

ISSN 2080-9069

---

**EDUKACJA – TECHNIKA – INFORMATYKA**  
**EDUCATION – TECHNOLOGY – COMPUTER SCIENCE**

---

KWARTALNIK NAUKOWY NR 4/18/2016  
QUARTERLY JOURNAL No 4/18/2016



WYDAWNICTWO  
UNIWERSYTETU RZESZOWSKIEGO  
RZESZÓW 2016

**MIEDZYNARODOWA RADA NAUKOWA / INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE**

- Dr hab. prof. UR Wojciech Walat – Uniwersytet Rzeszowski (Polska) – przewodniczący  
Prof. dr hab. Waldemar Furmanek – Uniwersytet Rzeszowski (Polska) – przewodniczący honorowy  
Dr Waldemar Lib – Uniwersytet Rzeszowski (Polska) – sekretarz
- Prof. dr hab. inż. Henryk Bednarczyk – Instytut Technologii Eksploatacji w Radomiu (Polska)  
Doc. PhDr. Miroslav Chráska, Ph.D. – Uniwersytet w Olomuńcu (Czechy)  
Dr hab. prof. UR Stanisław Domoradzki – Uniwersytet Rzeszowski (Polska)  
Prof. PaedDr. Milan Ďuriš, CSc. – Uniwersytet Mateja Bela w Bańskiej Bystrzycy (Słowacja)  
Prof. Ph.D. Olga Filatova – Vladimir State University Named A&N Stoletovs (Rosja)  
Prof. Ph.D. Vlado Galičić – Uniwersytet w Rijeci (Chorwacja)  
Doc. Ph.D. Slavoljub Hilcenko – Wyższa Szkoła Zawodowa w Suboticy (Serbia)  
Prof. Ing. Tomáš Kozík, DrSc. – Uniwersytet Konstantyna Filozofa w Nitrze (Słowacja)  
Dr hab. prof. UP Krzysztof Kraszewski – Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie (Polska)  
Prof. dr hab. Stefan M. Kwiatkowski – Komitet Nauk Pedagogicznych PAN w Warszawie (Polska)  
Prof. Ph.D. Oksana Nagorniuk – Narodowy Uniwersytet Inżynierii Środowiska w Kijowie (Ukraina)  
Dr hab. prof. UR Aleksander Piecuch – Uniwersytet Rzeszowski (Polska)  
Prof. dr hab. Mario Plenковиć – Uniwersytet w Zagrzebiu (Chorwacja)  
Dr hab. prof. PK Czesław Plewka - Politechnika Koszalińska (Polska)  
Prof. dr hab. Natalia Ridei – Narodowy Uniwersytet Inżynierii Środowiska w Kijowie (Ukraina)  
Doc. Ing. Čestmír Serafin, Dr. Ing-Paed. – Uniwersytet w Olomuńcu (Czechy)  
Dr hab. prof. AGH Wiktoria Sobczyk – AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie (Polska)  
Prof. Ing. Ján Stoffa DrSc. – Wydział Pedagogiczny w Olomuńcu (Czechy)  
Dr hab. prof. ASP Maciej Tanaś – Akademia Pedagogiki Specjalnej im. Wandy Grzegorzewskiej (Polska)

**REDAKCJA / EDITORIAL OFFICE**

- Dr hab. prof. UR Wojciech Walat (redaktor naczelny/main editor)  
Dr Waldemar Lib (z-ca redaktora naczelnego/v-ce editor)

**RECENZJE / REVIEWS**

- Lista recenzentów została zamieszczona na ostatniej stronie czasopisma /  
/ List of reviewers' names is included at the end of journal papers

**KOREKTA / CORRECT**

Mgr Bernadeta Lekacz

**OPRACOWANIE TECHNICZNE / TECHNICAL ELABORATION**

Mgr Arkadiusz Nisztuk  
Mgr Beata Nisztuk

© Copyright by Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2016

**ADRES REDAKCJI / ADDRESS OF EDITORIAL OFFICE**

Wydział Pedagogiczny  
Zakład Dydaktyki Ogólnej  
i Systemów Edukacyjnych  
ul. Ks. Jałowego 24, 35-010 Rzeszów  
tel. +48 17 851 8714, e-mail: keti@ur.edu.pl

Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy  
Techniczno-Przyrodniczej  
Pracownia Technologii LLL, Pracownia e-learningu  
ul. Prof. S. Piłgonia 1; 35-310 Rzeszów

ISSN 2080-9069

DOI: 10.15584/eti

**ADRES WYDAWNICTWA / ADDRESS OF PUBLISHER**

WYDAWNICTWO UNIWERSYTETU RZESZOWSKIEGO  
35-959 Rzeszów, ul. Prof. S. Piłgonia 6, tel. 17 872 13 69, tel./faks 17 872 14 26  
e-mail: wydaw@ur.edu.pl; http://wydawnictwo.ur.edu.pl  
Wydanie I; format B5; ark. wyd. 25,60; ark. druk. 27,90; zlec. red. 150/2016; nakład 100 egz.

Druk i oprawa: Drukarnia Uniwersytetu Rzeszowskiego

## SPIS TREŚCI

<b>OD REDAKCJI</b> .....	13
<b>CZEŚĆ PIERWSZA</b>	
<b>PROBLEMY EDUKACJI OGÓLNEJ</b>	
<b>WALDEMAR FURMANEK</b>	
Metodologiczne trudności badań pogranicza edukacji, techniki i informatyki .....	21
<b>KRZYSZTOF NIEWIADOMSKI, IRENEUSZ ZAWŁOCKI</b>	
Zarządzanie motywacją w przestrzeni publicznej na przykładzie szkoły .....	29
<b>MARIA KOCÓR</b>	
Doświadczenia nauczycieli związane z rolą wychowawcy klasy w szkołach na terenie Podkarpacia .....	37
<b>LIDIA WŁODARSKA-ZOŁA</b>	
Rola i zadania państwa w finansowaniu edukacji w Polsce .....	45
<b>JOLANTA WILSZ</b>	
Funkcjonowanie ucznia w procesie edukacyjnym ze względu na jego homeostacyjny mechanizm regulacji .....	50
<b>EDYTA OBODYŃSKA</b>	
Koncepcja edukacji zdrowotnej i promocji zdrowia w szkole – geneza i celowość realizacji .....	57
<b>ALEKSANDRA MACH</b>	
Zastosowanie metod edukacyjno-terapeutycznych w pracy z dziećmi i młodzieżą z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym, znacznym i głębokim .....	64
<b>ANNA NIZIOŁ</b>	
Nowe rozwiązania prawne jako źródło zmian w edukacji i organizacji turystyki szkolnej .....	77
<b>EDYTA SADOWSKA</b>	
„Dzieci polskie czuwają...”. Harcerska nuta w wychowaniu i edukacji ku Ojczyźnie (Bliski i Środkowy Wschód 1941–1948) .....	84
<b>EWA PIWOWARSKA</b>	
Umiejętność obserwacji i rysowania przez dzieci brył a uzdolnienia matematyczne .....	90

<b>ANNA ŚNIEGULSKA</b>	
Edukacja do rodzicielstwa jako wyzwanie współczesności .....	96
<b>MIROSLAV ŠEBO, JÁN ŠIRKA</b>	
Indikatory kvality života seniorov študujúcich na Univerzite Tretieho Veku .....	102
<b>CZĘŚĆ DRUGA</b>	
<b>PROBLEMY EDUKACJI TECHNICZNEJ</b>	
<b>JOZEF PAVELKA</b>	
Innovative educational standards for Technical education at Slovak primary schools since the school year 2015/2016 .....	111
<b>MILAN ĎURIŠ, MARGARÉTA SOJKOVÁ</b>	
Level practical skills of 7th grade pupils while working with technical material – metal .....	117
<b>MARTA UBERMAN</b>	
Zajęcia rękodzielnicze w elementarnej edukacji dziecka trzeciej dekady XX wieku i drugiej dekady XXI wieku .....	129
<b>MARTA CIESIELKA</b>	
Mapy myśli w nauczaniu techniki – analiza prac i opinii uczniów .....	136
<b>RENATA STAŠKO, KAROLINA CZERWIEC, MARTA CIESIELKA</b>	
Kształcenie uczniów szkoły podstawowej w zakresie edukacji technicznej i przyrodniczej .....	143
<b>JAROSLAV ŠOLTĚS</b>	
Samostatná činnosť žiakov, prostriedok rozvoja technického myslenia a technických schopností v predmete technika .....	151
<b>MARTA CIESIELKA, AGATA OSMENDA, RENATA STAŠKO</b>	
Blog w kształceniu technicznym .....	158
<b>IRENEUSZ ZAWŁOCKI, KRZYSZTOF NIEWIADOMSKI</b>	
Optymalne ścieżki kształcenia prowadzące do uzyskania pełnych kompetencji zawodowych .....	164
<b>TADEUSZ KACZOR</b>	
Dysharmonia kształcenia ogólnego przedmiotów ścisłych na studiach technicznych ..	170
<b>AGATA MODRZYCKA, JERZY WINCZEK</b>	
Ekologia i ochrona środowiska w budownictwie .....	177

## **CZĘŚĆ TRZECIA**

### **PROBLEMY EDUKACJI NAUCZYCIELI**

#### **ELŻBIETA SAŁATA**

Przygotowanie do praktyk zawodowych przyszłych nauczycieli w opinii studentów i nauczycieli opiekunów ..... 185

#### **IGOR ZHERNOKLIEIEV**

The peculiarities in reformation of the future technology teachers preparation in the Nordic Countries in the end of XX century ..... 195

#### **KAROLINA CZERWIEC, RENATA STAŚKO**

Warsztaty techniczno-przyrodnicze a kształcenie kompetencji społecznych studentów – przyszłych nauczycieli i uczniów szkół podstawowych ..... 202

#### **GRZEGORZ KIEDROWICZ**

Rola i znaczenie mediów mobilnych w kształtowaniu przyszłego nauczyciela ..... 209

#### **WALDEMAR LIB**

Istotne i nieistotne cechy multimedialnych programów dydaktycznych w opinii nauczycieli przedmiotów zawodowych – doniesienie z badań pilotażowych ..... 215

#### **MONIKA WAWER**

Grywalizacja w edukacji akademickiej – możliwości i ograniczenia jej wykorzystania w kształceniu studentów ..... 224

## **CZĘŚĆ CZWARTA**

### **PROBLEMY EDUKACJI INFORMACYJNO-KOMUNIKACYJNEJ**

#### **WOJCIECH WALAT**

*Homo interneticus* – wyzwanie dla współczesnej edukacji ..... 235

#### **JANUSZ MIĄSO**

Radykalne przeobrażenia komunikacyjne i edukacyjne w info- i technokracji – potrzeba wzmocnienia realno-wirtualnego człowieka (model hybrydowy) ..... 243

#### **MALGORZATA PIETRZYCKA**

Technologie informacyjne w przedszkolu – szansa czy zagrożenie? ..... 251

#### **AGNIESZKA DŁUGOSZ**

Wykorzystanie laboratorium i-Lab2 w rozwijaniu kompetencji kluczowych ..... 257

#### **ALEKSANDR VINARCHIK**

Information society in Russian Federation ..... 263

#### **IURII TULASHVILI, NATALIIA OLEKSIV**

Learning technology with using of cognitive graphics cards ..... 266

## **JÁN STEBILA**

Overenie interaktívnej metódy P&E so zvýšeným dôrazom na učenie prostredníctvom problémových úloh a experimentovania ..... 272

## **MARLENA PIENIĄŻEK**

Aplikacje mobilne jako środek dydaktyczny z perspektywy pedagogiki medialnej ... 284

## **MARIA ZADARKO-DOMARADZKA, EMILIAN ZADARKO**

Aplikacje zdrowotne na urządzenia mobilne w edukacji zdrowotnej społeczeństwa .. 291

## **ANDRZEJ PASZKIEWICZ, MAREK BOLANOWSKI, PRZEMYSŁAW ZAPALA**

Możliwości zastosowania wirtualizacji zasobów informatycznych w e-learningu .. 297

## **KATARZYNA GARWOL**

Hejt w Internecie – analiza zjawiska ..... 304

## **JOANNA TRZASKALIK, MICHAŁ KRĘCICHWOST, ZUZANNA MIODOŃSKA**

Multimedialny formularz diagnostyczny seplenienia bocznego (sygmatyzmu lateralnego) ..... 310

## **CZEŚĆ PIĄTA**

### **PROBLEMY EDUKACJI INFORMATYCZNEJ**

#### **AGATA M. WIJATA, ANITA POLLAK, MARCIN D. BUGDOL, MARIA J. BIEŃKOWSKA, ANDRZEJ W. MITAS**

Wsparcie nauki programowania w edukacji wczesnoszkolnej z wykorzystaniem *EduMATRIX* ..... 319

#### **ANITA POLLAK, AGATA M. WIJATA, MARIA J. BIEŃKOWSKA, ANDRZEJ W. MITAS**

Propozycja walidacji blocków *EduMATRIX* jako narzędzia dydaktycznego wspomagającego proces nauczania matematyki w klasach nauczania początkowego ..... 325

#### **ALEKSANDER PIECUCH**

Programowanie dla najmłodszych ..... 332

#### **PAWEŁ SZELIGA, MARIUSZ NYCZ**

Niskobudżetowa platforma ochrony danych ..... 339

#### **MAREK BOLANOWSKI, MATEUSZ WOJTAS**

Możliwości bieżącej modyfikacji zachowania urządzeń sieciowych w procesie tworzenia własnych stanowisk naukowo-dydaktycznych ..... 345

#### **TADEUSZ KWATER, ROBERT PĘKALA, ALEKSANDRA SALAMON**

Algorytm klasyfikacji obiektów na przykładzie przestrzeni medialnej ..... 352

#### **BOGDAN KWIATKOWSKI, TOMASZ BINKOWSKI**

Projektowanie i zastosowanie aplikacji mobilnej MyCollection za pomocą dostępnych narzędzi programistycznych ..... 358

**WIESŁAWA MAŁSKA**

Wykorzystanie testu Levene'a i testu Browna-Forsythe'a w badaniach jedno-  
rodności wariancji ..... 365

**ROBERT PEKALA, TADEUSZ KWATER, DARIUSZ STRZĘCIWILK, PAWEŁ DYMORA**

Technologie wirtualizacji i emulacji w badaniu sieci komputerowych ..... 371

**ANDRZEJ PASZKIEWICZ**

Wykorzystanie programowych generatorów ruchu sieciowego w nauce i dy-  
daktyce ..... 377

**CZEŚĆ SZÓSTA****PODSTAWY TECHNIKI****TOMASZ BINKOWSKI, BOGDAN KWIATKOWSKI**

Cyfrowy automat sterujący urządzeń energoelektronicznych z wykorzystaniem  
modelu czasu rzeczywistego falownika ..... 387

**JACEK BARTMAN, DARIUSZ SOBCZYŃSKI**

Przemiennej częstotliwości jako nieliniowy odbiornik energii ..... 394

**DARIUSZ SOBCZYŃSKI, JACEK BARTMAN**

Model symulacyjny przeciwsobnego przekształtnika DC/DC podwyższającego  
napięcie z szeregowym obwodem rezonansowym ..... 400

**MARIA J. BIEŃKOWSKA, ANDRZEJ W. MITAS, AGATA M. WIJATA**

Wybrane problemy akustyki na przykładzie tłumienia dźwięku ..... 406

**WOJCIECH ŻYLKA, MARTA ŻYLKA**

Biomedyczny system pomiarowy K-720 oraz termowizja w kształceniu studentów  
studiów inżynierskich ..... 412

**ZBIGNIEW GOMÓLKA, BOGUSŁAW TWARÓG, EWA ŻESŁAWSKA**

Identyfikacja tożsamości z wykorzystaniem analizy geometrii dłoni ..... 419

**PETER KOVÁČIK**

Demand of high quality education at field of automobile electronics ..... 425

**PETER KOVÁČIK**

Exploitation of different technical scientific knowledge in optical systems for  
safety increasing in transportation ..... 431

**BOGUSŁAW TWARÓG, ZBIGNIEW GOMÓLKA, EWA ŻESŁAWSKA**

Analiza i archiwizacja pomiarów analogowych z wykorzystaniem cyfrowych  
rejestratorów ADLINK ..... 437

**LISTA RECENZENTÓW W ROKU 2016** ..... 444

## CONTENTS

<b>EDITORIAL</b> .....	16
<b>PART ONE</b>	
<b>THE PROBLEMS OF GENRAL EDUCATION</b>	
<b>WALDEMAR FURMANEK</b>	
Methodological difficulties studies border issues of education, technology and computer science .....	21
<b>KRZYSZTOF NIEWIADOMSKI, IRENEUSZ ZAWŁOCKI</b>	
Managing motivation in the public space on the example of school .....	29
<b>MARIA KOCÓR</b>	
The experience of teachers related with the role of class teacher schools in the Podkarpacie .....	37
<b>LIDIA WŁODARSKA-ZOŁA</b>	
Role and task of state in financing education in Poland .....	45
<b>JOLANTA WILSZ</b>	
Functioning of a pupil in educational process subject to his homeostatic regulatory mechanism .....	50
<b>EDYTA OBODYŃSKA</b>	
The concept of health education and health promotion – the origin and purpose of implementation .....	57
<b>ALEKSANDRA MACH</b>	
The use of educational and therapeutic methods while working with children and the youth with moderate, severe and profound intellectual disability .....	64
<b>ANNA NIZIOŁ</b>	
New legislation as a source of change in the education and organization of school tourism .....	77
<b>EDYTA SADOWSKA</b>	
“Polish children know how to be prepared”. Scout’s tone in the upbringing and education for the Homeland (Near and Middle East 1941–1948) .....	84
<b>EWA PIWOWARSKA</b>	
Ability to observe and draw solid figures by children and their mathematical skills	90



<b>ANNA ŚNIEGULSKA</b>	
Education for parenthood as a contemporary challenge .....	96
<b>MIROSLAV ŠEBO, JÁN ŠIRKA</b>	
Indicators welfare of senior citizens studying at University of Third Age .....	102
<b>PART TWO</b>	
<b>PROBLEMS OF TECHNICAL EDUCATION</b>	
<b>JOZEF PAVELKA</b>	
Innovative educational standards for Technical education at Slovak primary schools since the school year 2015/2016 .....	111
<b>MILAN ĎURIŠ, MARGARÉTA SOJKOVÁ</b>	
Level practical skills of 7th grade pupils while working with technical material – metal .....	117
<b>MARTA ÜBERMAN</b>	
Handicraft activities in elementary education of children in the third decade of the 20th century and the second decade of the 21st century .....	129
<b>MARTA CIESIELKA</b>	
Mind mapping in technical education – analysis of the work and opinion of students .....	136
<b>RENATA STAŠKO, KAROLINA CZERWIEC, MARTA CIESIELKA</b>	
Education of primary school students in the area of technical and nature subjects ...	143
<b>JAROSLAV ŠOLTÉS</b>	
Separate activity of students a means of developing the technical thinking and technical skills in the subject technology .....	151
<b>MARTA CIESIELKA, AGATA OSMENDA, RENATA STAŠKO</b>	
Blog in technical education .....	158
<b>IRENEUSZ ZAWŁOCKI, KRZYSZTOF NIEWIADOMSKI</b>	
Optimal learning methods leading to professional competences .....	164
<b>TADEUSZ KACZOR</b>	
Disharmony general education science studies of engineering .....	170
<b>AGATA MODRZYCKA, JERZY WINCZEK</b>	
Ecology and environmental protection in the building engineering .....	177

### **PART THREE**

#### **THE PROBLEMS OF TEACHERS' EDUCATION**

##### **ELŻBIETA SALATA**

Future teacher's university preparation for professional internships in students and their supervisors opinion ..... 185

##### **IGOR ZHERNOKLIEIEV**

The peculiarities in reformation of the future technology teachers preparation in the Nordic Countries in the end of XX century ..... 195

##### **KAROLINA CZERWIEC, RENATA STAŚKO**

Technical and science workshops – training of social competencies of students – future teachers and primary school pupils ..... 202

##### **GRZEGORZ KIEDROWICZ**

The role and importance of mobile media in the creation of the future teacher ..... 209

##### **WALDEMAR LIB**

The most and least important features of multimedia educational programs in the opinion of teachers of vocational subjects – report of the pilot studies ..... 215

##### **MONIKA WAWER**

Gamification in academic education – possibilities and limitations of its utilization in the students education ..... 224

### **PART FOUR**

#### **THE PROBLEMS OF INFORMATION AND COMMUNICATION EDUCATION**

##### **WOJCIECH WALAT**

Homo interneticus – a challenge for modern education ..... 235

##### **JANUSZ MIĄSO**

Radical communication and educational transformations in info- and technocracy – the necessity of enforcement of the real and virtual man (hybrid model) ..... 243

##### **MALGORZATA PIETRZYCKA**

Information technology at the nursery school – a chance or a threat? ..... 251

##### **AGNIESZKA DŁUGOSZ**

The use of laboratory i-Lab2 in the development of key competences ..... 257

##### **ALEKSANDR VINARCHIK**

Information society in Russian Federation ..... 263

<b>IURII TULASHVILI, NATALIIA OLEKSIV</b>	
Learning technology with using of cognitive graphics cards .....	266
<b>JÁN STEBILA</b>	
Verification Interactive P&E Method with an Increased Emphasis on Learning Through Problem Tasks and Experimentation .....	272
<b>MARLENA PIENIAŻEK</b>	
Mobile applications as a means of didactic from the perspective of media education .....	284
<b>MARIA ZADARKO-DOMARADZKA, EMILIAN ZADARKO</b>	
Health related applications for mobile devices in public health education .....	291
<b>ANDRZEJ PASZKIEWICZ, MAREK BOLANOWSKI, PRZEMYSŁAW ZAPAŁA</b>	
Possibilities of using virtualization resources in e-learning .....	297
<b>KATARZYNA GARWOL</b>	
Hate in the Internet – Analysis of the Phenomenon .....	304
<b>JOANNA TRZASKALIK, MICHAŁ KRĘCICHWOST, ZUZANNA MİODOŃSKA</b>	
Computer tool for lateral sigmatism diagnosis .....	310
<b>PART FIVE</b>	
<b>THE PROBLEMS OF INFORMATICS EDUCATION</b>	
<b>AGATA M. WŁIATA, ANITA POLLAK, MARCIN D. BUGDOL, MARIA J. BIEŃKOWSKA, ANDRZEJ W. MITAS</b>	
Support for learning programming in early education using EduMATRIX .....	319
<b>ANITA POLLAK, AGATA M. WŁIATA, MARIA J. BIEŃKOWSKA, ANDRZEJ W. MITAS</b>	
Proposition of validation of <i>EduMATRIX</i> as the educational tool for supporting the teaching process of mathematics in early education classes .....	325
<b>ALEKSANDER PIECUCH</b>	
Programming for the youngest .....	332
<b>PAWEŁ SZELIGA, MARIUSZ NYCZ</b>	
Low-budget platform of data protection .....	339
<b>MAREK BOLANOWSKI, MATEUSZ WOJTAS</b>	
Possibilities of modification a running configuration of network device in the process of creating custom research and teaching stands .....	345
<b>TADEUSZ KWATER, ROBERT PEKALA, ALEKSANDRA SALAMON</b>	
The algorithm for the classification of the example of media space .....	352

<b>BOGDAN KWIATKOWSKI, TOMASZ BINKOWSKI</b>	
Design and use of mobile application MyCollection using available development tools .....	358
<b>WIESŁAWA MAŁSKA</b>	
The use of Levene test and Brown-Forsythe test in the analysis of homogeneity of variance .....	365
<b>ROBERT PEKALA, TADEUSZ KWATER, DARIUSZ STRZĘCIWILK, PAWEŁ DYMORA</b>	
Virtualization and emulation technologies in the study of computer networks .....	371
<b>ANDRZEJ PASZKIEWICZ</b>	
The use of software traffic generators in science and didactics .....	377
<b>PART SIX</b>	
<b>THE FUNDAMENTALS OF TECHNOLOGY EDUCATION</b>	
<b>TOMASZ BINKOWSKI, BOGDAN KWIATKOWSKI</b>	
Digital state machine of power electronic device with the use of inverter's real-time model .....	387
<b>JACEK BARTMAN, DARIUSZ SOBCZYŃSKI</b>	
Frequency inverter as a non-linear energy loads .....	394
<b>DARIUSZ SOBCZYŃSKI, JACEK BARTMAN</b>	
The simulation model of push-pull DC/DC step-up voltage converter with the series resonant circuit .....	400
<b>MARIA J. BIEŃKOWSKA, ANDRZEJ W. MITAS, AGATA M. WIJATA</b>	
Selected problems of acoustics on the basis of sound attenuation .....	406
<b>WOJCIECH ŻYLKA, MARTA ŻYLKA</b>	
Biomedical KL-720 measurement system and thermovision in students educating of engineering studies .....	412
<b>ZBIGNIEW GOMÓLKA, BOGUSŁAW TWARÓG, EWA ŻESŁAWSKA</b>	
Identification of persons using hand geometry analysis .....	419
<b>PETER KOVÁČIK</b>	
Demand of high quality education at field of automobile electronics .....	425
<b>PETER KOVÁČIK</b>	
Exploitation of different technical scientific knowledge in optical systems for safety increasing in transportation .....	431
<b>BOGUSŁAW TWARÓG, ZBIGNIEW GOMÓLKA, EWA ŻESŁAWSKA</b>	
Analysis and archiving of analog measurements using ADLINK loggers .....	437
<b>LIST OF REVIEWERS IN YEAR 2016</b> .....	445

## OD REDAKCJI

Czwarty tom kwartalnika naukowego „Edukacja – Technika – Informatyka” składa się z sześciu zasadniczych rozdziałów tematycznych i wieńczy wysiłki autorów związane z różnorodnymi kierunkami poszukiwań rozwiązań problemów edukacji technicznej i informatycznej, bazującej w wielu przypadkach na osiągnięciach edukacji ogólnej.

W części pierwszej, zatytułowanej *Problemy edukacji ogólnej*, znalazło się jedenaście artykułów zawierających szereg inspiracji do unowocześnienia funkcjonujących systemów edukacyjnych. W pierwszym artykule poruszony został problem dominującego we współczesnej pedagogice eklektycznego podejścia metodologicznego zarówno w badaniach, jak i rozwiązaniach szczegółowych – musimy być zatem świadomi sytuacji, w jakiej przychodzi nam prowadzić badania edukacyjne. W kolejnych artykułach omówiono m.in. problematykę zarządzania motywacją uczniów w przestrzeni publicznej, jaką jest szkoła; teoretyczne aspekty pracy wychowawcy klasy z podkreśleniem wagi przygotowania kandydatów na nauczycieli w tym zakresie. W przedostatnim artykule poruszono problemy przemian społeczno-kulturowych, w wyniku których zmianie ulegają modele życia rodzinnego i sposoby realizacji rodzicielstwa, co powoduje, że przygotowanie do odpowiedzialnego rodzicielstwa stanowi dziś ważny kierunek w edukacji młodego pokolenia.

Część druga – *Problemy edukacji technicznej* – zawiera serię artykułów pokazujących idee i rozwiązania praktyczne dotyczące tej dziedziny edukacji na różnych etapach kształcenia. W pierwszym artykule znajdujemy analizę problemów występujących w praktyce szkolnej, które mogą być spowodowane przez wprowadzenie innowacyjnej edukacji technicznej w szkołach podstawowych; zaznaczono potrzebę wdrożenia systematycznego podejścia do edukacji technicznej, a także zawarto propozycje dotyczące możliwych rozwiązań realizacyjnych. W kolejnych artykułach zaprezentowano zastosowanie map myśli w nauczaniu zajęć technicznych w szkole podstawowej i gimnazjum, w tym przedstawiono szczegółowy opis analizy prac uczniów, jak również wyniki badań ankietowych prezentujących opinie uczniów dotyczące tej metody; wyniki badań zastosowania blogów w kształceniu technicznym oraz analizę porównawczą blogów do zajęć technicznych, opinie nauczycieli blogujących oraz uczniów korzystających i niekorzystających z blogów; stan korelacji programów nauczania przedmiotów ścisłych i technicznych na studiach inżynierskich. Na zakończenie znajdujemy

artykuł zawierający analizę możliwości zastosowania w budownictwie materiałów ekologicznych (naturalnych), jak również pochodzących z recyklingu jako treści możliwe do wykorzystania w edukacji technicznej.

W części trzeciej, zatytułowanej *Problemy edukacji nauczycieli*, zamieszczono serię artykułów ilustrujących zmiany, jakie zachodzą w głównych nurtach związanych z kształceniem i doksztalaniem nauczycieli. Znalazły się tu opracowania dotyczące m.in. oceny przygotowania studentów do pracy zawodowej przez nauczycieli opiekunów oraz przedstawienie opinii samych zainteresowanych o zrealizowanych praktykach oraz wyniki badań pilotażowych na temat preferencji nauczycieli zawodu w zakresie cech oprogramowania dydaktycznego.

Część czwartą – *Problemy edukacji informacyjno-komunikacyjnej* – otwiera artykuł przedstawiający trzy podstawowe cechy konstytuujące współczesny typ człowieka internetu – *homo internetica*, które w prosty sposób prowadzą do gwałtownego rozwoju analfabetyzmu funkcjonalnego. W kolejnych znajdujemy tekst na temat: identyfikacji form aktywności współczesnego dziecka w kontekście przemian kulturowo-cywilizacyjnych oraz najnowszych ustaleń neurobiologii, w tym zagrożeń rozwojowych związanych z nadmiernym oglądaniem telewizji i korzystaniem z urządzeń cyfrowych – uzasadniono konieczność wielopłaszczyznowych przemian w tej sferze; możliwości rozwijania kompetencji kluczowych potrzebnych na współczesnym rynku pracy, tj. umiejętności myślenia twórczego, porozumiewania się, pracy w grupie, uczenia się oraz kompetencji informatycznych, z wykorzystaniem w tym celu laboratorium innowacji i-Lab2; wykorzystania aplikacji mobilnych jako środka dydaktycznego stosowanego z perspektywy pedagogiki medialnej. Na zakończenie przedstawiono koncepcję aplikacji mobilnej mającej wspomóc proces zbierania danych niezbędnych do pełnej charakterystyki seplenienia bocznego (sygmatyzmu lateralnego) i weryfikację prezentowanych w literaturze, często sprzecznych i niespójnych informacji.

Piątą część – *Problemy edukacji informatycznej* – rozpoczyna opracowanie dotyczące rozwijania umiejętności logicznego i abstrakcyjnego myślenia jako niezbędnej podstawy do nauki programowania z wykorzystaniem przykładowej aplikacji – *EduMATRIX*. W kolejnych opracowaniach opisano m.in. propozycję zmian podstawy programowej w zakresie informatyki dla pierwszego szczebla edukacyjnego; możliwości modyfikacji zachowania urządzeń sieciowych przez studentów i uczniów w procesie tworzenia własnych stanowisk naukowo-dydaktycznych; rozwiązanie zagadnienia klasyfikacji obiektów w przestrzeni medialnej przy zastosowaniu sekwencyjnego algorytmu grupowania dla wybranych obiektów będących informacjami w portalach internetowych, a reprezentowanych wektorem cech oraz zagadnienia pokazujące możliwości zastosowania współczesnych technologii wirtualizacyjnych, w tym emulacyjnych, w procesie kształcenia studentów kierunków informatycznych.

W ostatniej części, zatytułowanej *Podstawy techniki*, zamieszczono artykuły dotyczące takich zagadnień, jak: koncepcja stanowiska laboratoryjnego przeznaczonego do badań układów sterowania przekształtników energoelektronicznych oraz wykonanie symulacji przeciwobnego przekształtnika DC/DC podwyższającego napięcie z szeregowym obwodem rezonansowym możliwego do zastosowania w kształceniu inżynierskim. Na zakończenie przedstawiono koncepcję wykorzystania cyfrowego rejestratora USB 1901 ADLINK do akwizycji pomiarów i analizy danych analogowych – w tym celu przygotowano specjalne skrypty pozwalające analizować badane sygnały z dodatkowym wykorzystaniem algorytmu szybkiej transformaty Fouriera.

Zachęcamy Czytelników do krytycznej analizy i przygotowania tekstów polemicznych w odniesieniu do różnorodnej tematyki badań edukacyjnych poruszanej na łamach kwartalnika.

## EDITORIAL

The fourth volume of the quarterly scientific journal “Education – Technical Education – Information Technology” consists of six subject chapters and presents research-related topics in technical education as well as IT education issues based on the general education achievements.

The first chapter, entitled *The Problems of General Education*, is composed of eleven research papers that present a number of ideas of the innovative approach to the systems of education. The first article draws on the eclectic approach in the research and the specific solutions it provides in the pedagogy which has domineered the contemporary pedagogy. The successive research papers concentrate on the issues involving students’ motivation management in the public sphere i.e., in school, and some theoretical aspects of teachers’ training in that scope and attribution. The last research paper in this section touches on the issues of socio-cultural change resulting in the transformation of a modern family model. Thus, the education of the young generation is likely to lead to a successful parenthood.

The second chapter, *The Problems of Technical Education*, consists of a series of research papers on the concepts and practical solutions of the technical education at different educational stages. The first research paper presents an analysis of problems stemming from the introduction of innovative technical education in primary schools. It has been observed that the need for the systematic approach to the technical education is crucial as well as the application of the realization solutions. The next research papers deal with the brain mapping application in teaching technical education in elementary and middle schools. A detailed analysis of the students work and survey concerning the new method of learning has also been presented in this research paper. Moreover, a research paper on using blogs as a teaching tool for technical education presents a comparative analysis of various blogs with teachers and students opinions as well as the correlation of the curriculum for the bachelor of engineering studies. The last research paper of this chapter deals with the application of natural and recycling materials in the construction of buildings in the technical education classes.

The third chapter, *The Problems of Teachers’ Education*, contains a series of research papers on the changing patterns of education. Namely, these research papers illustrate the preparation of students for dynamic and productive functioning in the continually changing and highly demanding work environment.



The analysis is based on teachers' viewpoints, students' feedback and the presentation of the opinions of those concerned with the vocational training as well as the pilot study for the didactic software preference.

The fourth chapter, *The Problems of Information and Communication Education* begins with a research paper presenting three basic features of an Internet human being, i.e., *homo interneticusa*, leading to the rapid growth of the functional illiteracy. The next research papers describe various activities of a modern child education in the context of culture and civilization changes as well as the most recent neurobiology findings; the effect of excessive television exposure on child's development and other digital devices. The authors are concerned with the necessity of the key competences development for the modern job market, i.e., team work, creative thinking, continuous learning and IT skills. This can be achieved by utilizing the i-Lab2 and mobile applications used as a didactic means in media pedagogy. This chapter ends with the presentation of a mobile application concept which enhances the process of data collection for the full characteristics of lateral lisp and the verification of information, oftentimes contradictory and incoherent, in the literature of subject.

The fifth chapter, *The Problems of Informatics Education*, starts with a research paper on the development of logic and abstract skills which is crucial for the study programming using *EduMATRIX* app. The proposal for the change of the curriculum for the IT classes, first circle of education, has been presented in the following research papers as well as the possibility of network devices modification conducted by students and pupils in the process of creating their own didactic workstations. The next research paper is concerned with the issues of object classification in the media sphere by means of the algorithm cluster sequencing for the selected objects in the Internet portals represented by the vector of features. Modern virtual reality technology can be then implemented in the process of IT students' education.

The last chapter entitled *The Fundamentals of Technology Education* draws on such issues as the concept of laboratory station for the research on the control system power electronics converters as well as the conducting of the push-pull DC/DC convertor simulation which increases voltage with the series resonant circuit used in the engineering education. The last research paper presents the concept of the USB 1901 ADLINK application for the measurement acquisition and the analysis of the analog data. Hence, a special script has been prepared for this purpose which allows the analysis and research of a signal with an additional application of the fast Fourier transform algorithm.

Thus, we encourage our readers to contribute their critical texts in response to the subjects covered in this volume.



**CZEŚĆ PIERWSZA / PART ONE**

**PROBLEMY EDUKACJI OGÓLNEJ**

**THE PROBLEMS OF GENERAL EDUCATION**





**WALDEMAR FURMANEK**

## **Metodologiczne trudności badań z pogranicza edukacji, techniki i informatyki**

---

### **Methodological difficulties studies border issues of education, technology and computer science**

Profesor zwyczajny doktor habilitowany, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Pedagogiczny, Katedra Pedagogiki Pracy i Andragogiki, Polska

#### **Streszczenie**

W opracowaniu wskazałem na ogólne kierunki myślenia w zakresie metodologii badań złożonej problematyki pogranicza i wzajemnych relacji techniki, edukacji i informatyki. Dookreślenie obiektu badań wymaga poza tym zajęcia stanowiska co do założeń epistemologicznych. To jednak wymaga oddzielnego opracowania.

**Słowa kluczowe:** metodologia badań naukowych, edukacja – technika – informatyka.

#### **Abstract**

The study pointed to the broad lines of thinking in the field of research methodology the complex issues of border and interaction techniques, education and science. Specification of the research object requires besides taking a position as to the epistemological assumptions. This, however, requires a separate study.

**Keywords:** methodology of scientific research, education – technology – computer science.

---

#### **Wstęp**

Formuła kwartalnika jest na tyle szeroka, że umożliwia przedstawicielom rozmaitych zainteresowań naukowych prezentację swoich osiągnięć. Jeżeli taka prezentacja ma być korzystna, to w tej mozaice poglądów znaleźć powinniśmy idee wspólne. Gdzie szukać fundamentalnych założeń dla takich analiz? Wydaje się, że dwie kwestie muszą być przywołane: 1) mniej lub bardziej czytelne jest to, że w centrum naszych zainteresowań leży problematyka **człowieka**; sprawa się komplikuje gdy pytamy o to, jak rozumiemy tak definiowany obiekt badań; 2) świadomi jesteśmy tego, że nasze analizy prowadzimy w kontekście wyzwań **współczesności**. I to są dwa filary naszych analiz, które stanowią konstrukcję

nośną problematyki publikacji, w tytule której mamy trzy kategorie: **edukacja, technika, informatyka**.

We wcześniejszych opracowaniach wskazywałem na dwie główne **misje nauk**: a) **o człowieku**, szczególnie nauk pedagogicznych i b) **nauk technicznych** (techniki). Pojęciem kluczowym tej analizy uczyniłem pojęcie **wspomagania (facylitacji)**.

Obecnie chcę zatrzymać się na kolejnej idei wspólnej dla problematyki tomu. Dotyczy ona wymiarów **metodologicznych badań**, których wyniki prezentowane są w dostępnych już opracowaniach.

Szczególnie ważny jest moim zdaniem problem nieuzasadnionego i niewłaściwego metodologicznie **eklektyzmu**, który może mieć postać **eklektyzmu ontologicznego, epistemologicznego i aksjologicznego**. Może on pojawić się już na etapie konceptualizacji badań. Obecny jest w wielu pracach na etapie ich realizacji i interpretacji wyników badań w naukach humanistycznych i społecznych.

Na etapie analizy danych badacz może brać pod uwagę różne perspektywy i nakładać je na **interpretacje pochodzące z różnych perspektyw**. Nie jest czymś całkowicie nagannym eklektyzm programowy, często określany terminem **pluralizmu eklektycznego**, pod warunkiem, że kierujemy się **określonym kryterium wyprowadzanym z ram paradygmatycznych** własnych badań.

## **Rodzaje badań naukowych**

**Badania podstawowe** – inaczej nazywane poznawczymi; ich celem jest zwiększenie wiedzy określonej dyscypliny naukowej przez stworzenie ogólnych praw naukowych.

**Badania stosowane** – inaczej zwane empirycznymi; służą one do formułowania wniosków wdrażanych do praktyki, co służy poprawie efektywności jej działania. Do tego typu badań zaliczamy badania: odtwórcze, opisowe, wyjaśniające i weryfikacyjne.

**Badania jakościowe i ilościowe** – są postrzegane na poziomie koordynacji czynności badawczych, które stanowią schematy badawcze: badanie porównawcze, studium przypadku, eksperyment, badanie etnograficzne.

**Badania diagnostyczne** – najczęściej spotykane są one w sporcie i związane są z orzekaniem o aktualnym stanie zjawiska lub procesu.

**Badania predyktywne** – związane są z formułowaniem prognozy rozwoju określonego przedmiotu badań oraz jego przydatności w procesach edukacyjnych.

Uwzględniając **czas trwania**, badania możemy podzielić na: **przekrojowe** (transwersalne), opierające się głównie na jednorazowych pomiarach; **ciągłe** (podłużne, longitudinalne), które opierają się na wielu badaniach dokonywanych w długim czasie, dotyczących tej samej próby; **półciągłe** (podłużne, semilongitudinalne) – opierają się na wielu badaniach tej samej próby, dokonywanych jednak przez czas krótszy niż w longitudinalnym.

Ze względu na istotę badanych zjawisk wyróżniamy badania kompleksowe i badania przyczynkarskie (są trudne ze względu na złożoność przedmiotu badań).

Kolejny podział badań z wykorzystaniem internetu to badania: **synchroniczne** i **asynchroniczne**.

### **Potrzeba dookreślenia obiektu badań**

Świadomość metodologiczną badacza można ocenić już na etapie określania założeń metodologicznych. Bierzemy pod uwagę w takiej ocenie odnośnienie się badacza do katalogu podstawowych paradygmatów. Punktem wyjścia w stosowanych procedurach badań jest bowiem określenie **orientacji metodologicznej**, która umożliwia dobór odpowiednich **strategii badań** i wynikających z nich **procedur i metod badań** interesującej nas problematyki. Wiąże się to jednocześnie z uświadomieniem sobie przez badacza swoistości przedmiotu badań. Szczególnie chodzi o wyraziste dookreślenie jego tożsamości. Wymaga to nakreślenia granic przedmiotu badań i relacji do innych komponentów ujawnianych w środowisku badań. Zarówno badanie przedmiotu w izolacji, w ramach specjalności, jak i w kontekście, w ramach szerszej problematyki, jest konieczne dla postępu wiedzy. **Badania w izolacji** i **badania w kontekście** są równie potrzebne; pomiędzy oboma podejściami powinna panować równowaga.

Myślenie o koniecznej dla danego badania metodologii badań zdeterminowane jest zawsze koniecznością wyraźnego dookreślenia przedmiotu badań i jego specyfiki. W naszym przypadku możemy zastosować styl metodologicznego **myślenia addytywnego**, który przełoży się na niezależne badania w trzech obszarach wyznaczanych przez kategorie: edukacja, technika, informatyka.

**Myślenie linearne**, do którego jesteśmy często nadmiernie przywiązani, ma tę podstawową wadę, że nie pozwala zidentyfikować przyczyn, ponieważ nie uwzględnia wszystkich czynników mogących mieć wpływ na działanie systemu.

W **ujęciu holistycznym** szukać powinniśmy tych problemów i takich obiektów badań, które będą integrowały wybrane kategorie, a więc **edukacja a technika; edukacja a informatyka, edukacja wobec wyzwań** rozwijającej się techniki i informatyki. W takim ujęciu mamy możliwość dookreślenia obiektów naszych zainteresowań przez pryzmat najbardziej znaczących treści techniki czy informatyki i uczynienia ich treściami odpowiednich dziedzin edukacji.

Współczesna metodologia badań preferuje **myślenie systemowe**. Ten rodzaj myślenia wychodzi poza linearne postrzeganie relacji pomiędzy przyczyną i skutkiem. Niezbędna jest przy tym świadomość, że skutek pewnych działań staje się przyczyną następnych. Jest ono możliwością **przewidywania** tego, jak zachowa się system oraz **wpływania** na jego funkcje poprzez zrozumienie jego wewnętrznej struktury. Próba wprowadzenia zmiany w systemie może powodować regres lub inne skutki uboczne. Wszystko zależy od sposobu połączenia komponentów systemu i relacji między nimi.

W **myśleniu systemowym** – dla jednoznaczności opisu obiektów badań – konieczne jest zastosowanie zasad leżących u podstaw tych rozwiązań metodologicznych. Nie mamy wątpliwości co do złożoności obiektów naszych badań.

Jedną z podstawowych zasad myślenia systemowego jest **wyraźne określenie zakresu badanych obiektów**, wskazanie, co do tego zakresu należy, a co jest poza nim. Opis systemu i podsystemów wymaga uporządkowania kompozycji elementów tworzących daną całość. System **jest przy tym czymś więcej niż sumą wszystkich części**. W istocie nie może być mowy o sumie. System jest po pierwsze, zbiorem podsystemów, a po drugie – zbiorem relacji, jakie między nimi istnieją. Ten dwuwymiarowy układ często jest gubiony w myśleniu metodologicznym, a jest to podstawowa cecha systemu jako całości. O tym, jak działa system, przesądzają interakcje pomiędzy poszczególnymi komponentami systemu. Rezultaty są określane przez strukturę systemu, czyli sposób, w jaki powiązane są jego komponenty. Powiązanie powoduje, że wprowadzając zmianę w jednej części, obserwujemy skutki dla całego systemu. Jeżeli w organizacji źle działa jeden z komponentów, to skutki odczuje cała organizacja. Zależności te opisuje tzw. **Prawo multiplikatywnych skutków działania**.

### **Homocentryzm paradygmatem w badaniach problematyki edukacji – techniki – informatyki**

Prowadzone analizy metodologiczne nie mogą pomijać fundamentalnych założeń wynikających z charakteru współczesnej pedagogiki. Uważam, że najbardziej znaczące osiągnięcia na już i w najbliższej przyszłości ma orientacja humanistyczna. Przyjmujemy w niej za podstawę analiz i badań, a także wszelkich działań pedagogicznych **paradygmat wskazujący na prymat człowieka**. Takie stanowisko eksponuje **aspekty metateoretyczny i metametodologiczny**, które mogą być użyteczne w procesie rozwoju dyscyplin i charakterystycznej dla nich refleksyjnej praktyki.

Jednocześnie takie stanowisko musi obligować do sformułowania odpowiedzi na pytania o preferowany model człowieka – centrum problematyki badań pedagogicznych. Stanowisko to wymaga rozwinięcia i prezentacji w oddzielnym opracowaniu.

Prymat człowieka w badaniach zjawisk cywilizacyjnych oznacza pierwszeństwo dobra człowieka i dobra dla człowieka przed techniką, technologiami, ekonomią (kapitałem), przed pracą i wdrażanymi rozwiązaniami edukacyjnymi. W tworzącej się cywilizacji wiedzy i rodzących się zrębach nowej fazy rozwoju cywilizacji – które całkowicie zmieniają środowisko życia, wychowania, edukacji, pracy, zabawy i wypoczynku – takie podejście staje się wręcz koniecznością. Społeczeństwo budowane na tym etapie rozwoju cywilizacji określa się terminami: „społeczeństwo wiedzy”, „społeczeństwo poinformowanego rozumu” itd.



## **Podejście zintegrowane w badaniach problematyki edukacji, techniki i informatyki**

Analiza rozmaitych nurtów i koncepcji metodologicznych prowadzona z punktu widzenia interesujących nas problemów badań zjawisk edukacyjnych widzianych z perspektywy przemian w technice i informatyce wskazuje, iż możliwe jest stosowanie **zintegrowanego podejścia do badań**. Mówimy, iż może ono być: **interdyscyplinarne, pluridyscyplinarne**, transdyscyplinarne, multidyscyplinarne, syndyscyplinarne i **transwersalne** [Wagner 2001].

### **Badania interdyscyplinarne**

Charakterystyczne dla **podejścia interdyscyplinarnego** jest podjęcie badań w zakresie przedmiotu badań, który leży na styku terenów badań różnych dyscyplin i dziedzin naukowych. Wybór względu badań jest uwarunkowany ich potrzebami [Żłobicki 2011]. Przymiotnik „interdyscyplinarny” oznacza, iż dotyczy kilku dyscyplin naukowych; korzysta z dorobku różnych dziedzin nauki; zespół badaczy składa się z przedstawicieli różnych dyscyplin naukowych [<https://pl.wiktionary.org/wiki/interdyscyplinarny>], a naukowcy, stosując typowe dla swoich dyscyplin metody badawcze, starają się doprecyzować wstępnie sformułowany problem.

**Badania interdyscyplinarne** to takie, w których dana dyscyplina jest studiowana z punktu widzenia innej. I tak nauki polityczne mogą być odnoszone do geografii, historii lub socjologii, stając się źródłem geografii politycznej, historii politycznej oraz socjologii polityki. O interdyscyplinarności możemy mówić w kontekście prac zespołowych, zespołów badaczy złożonych z przedstawicieli nie tyle branż pokrewnych, co różnych dziedzin nauki zajmujących się tym samym tematem. Przykładowo, nad zagadnieniem kompetencji językowych pracować może lingwista i neurolog, specjalista od statystyki i chemii mózgu. Każda z przykładowo wymienionych tu dyscyplin naukowych wprowadza inny punkt widzenia zagadnienia, a całość jako efekt prac zespołowych może prowadzić do przeformułowania pytań, które w naturalny sposób pojawiają się w obrębie jednej tylko dyscypliny; a dalej do wypracowania nowych obszarów zainteresowania humanistyki. Ten typ interdyscyplinarności nosi nazwę **badania transdyscyplinarnych**.

**Interdyscyplinarność w dzisiejszej humanistyce, w tym w naukach pedagogicznych**, jest koniecznością, a to dlatego, że ta tendencja dominuje dziś w myśleniu o człowieku i kulturze, i dzieje się tak już od dłuższego czasu. W badaniach tych dominuje nastawienie holistyczne, kognitywne w podejściu do człowieka.

Posłużę się przykładem: w swojej historii psychologia zainteresowana była badaniami szczegółowymi różnych „wycinków” psychiki, a specjaliści od emocji nie mieli wiele wspólnego ze specjalistami od psychologicznych aspektów

poznania. Dziś łączy się te perspektywy. Mówi się o inteligencji emocjonalnej. Jest to wychodzenie poza podziały poszczególnych dyscyplin humanistyki, a więc budowanie opisu badanej rzeczywistości z uwzględnieniem wielu perspektyw, wielu różnorodnych punktów widzenia.

Przeciwstawieniem interdyscyplinarności jest **specjalizacja**. W wyniku działań interdyscyplinarnych powstaje specyficzna nowa wiedza przedstawiająca podejście odmienne od podejść reprezentowanych przez dziedziny, na których się opiera.

Przykładami nauk interdyscyplinarnych są: kognitywistyka, biocybernetyka, biometeorologia, biometria, socjolingwistyka, pedagogika porównawcza. Interdyscyplinarność uprawiana w moim pojęciu prowadzi do przekraczania ostrych granic między dyscyplinami, a w każdym razie do spostrzegania problemów i zagadnień, których z jednorodnego, monofonicznego punktu widzenia widać nie było [Kloch].

**Interdyscyplinarność jest częścią obowiązującego obecnie paradygmatu badawczego humanistyki w jej obecnym kształcie.** Jest koniecznością, perspektywą, którą trzeba uwzględnić, aby nie narazić się na zarzut anachronizmu. Choć to zatem po części modą, jest przede wszystkim efektem pytań, jakie stawiamy zjawiskom kultury; pytań, które formułujemy w stosunku do materiału opisywanego. A umiejętnie postawione pytania badawcze kształtują rozwój dyscypliny, wyznaczają kierunki jej dalszych przemian. Jeśli przyjąć, że humanistyka opisuje rzeczywistość kultury, która z konieczności przejawia się w znakach, to interdyscyplinarność dzisiejsza byłaby taką optyką badawczą, która prowadzi do pytań określonego rodzaju, takich, na jakie odpowiedzi nie znajdujemy w obrębie wąskich specjalizacji, do pytań o pełne znaczenie, sens zdarzeń kulturowych, w odniesieniu do różnych faktów kultury, a przez to w odniesieniu do jej komponentów, różnych warstw, z uwzględnieniem ich specyfiki, różnorodnych kontekstów<sup>1</sup>.

### **Plurindyscyplinarne podejście w badaniach naukowych**

O ile badania interdyscyplinarne wiążą się ze „scaleniem” problematyki, to **badania multidyscyplinarne** mają cechy wspólne z „wiązaniem”, transdyscyplinarne – z „luźnym złożeniem”, plurindyscyplinarne z „destylacją”.

W podejściu **multidyscyplinarnym** – jak zauważa to E. Marynowicz-Hetka – stosuje się zróżnicowane, właściwe danym dyscyplinom koncepcje teoretyczne, kategorie pojęciowe, przesłanki ontologiczne i aksjologiczne. Preferuje się inne, właściwe dla tych dyscyplin narzędzia analizy i środki działania. Z uwagi na odmiennosc zastosowanych podejść metodologicznych i w konsekwencji stopnia zróżnicowania, rezultaty badań z trudem poddają się porównaniom. „Takie oświetlenie jest zazwyczaj interesujące, ale napotyka trudności semantyczne,

---

<sup>1</sup> Z taką właśnie sytuacją mamy do czynienia w odniesieniu do problematyki publikacji.

ontologiczne, a przede wszystkim epistemologiczne” [Marynowicz-Hetka 2009: 162–163].

**Badania multidyscyplinarne** są próbą poznania tematu lub pola badawczego z różnych perspektyw dyscyplinarnych, co daje początek dyscyplinom *ad hoc*, takim jak badania nad przestrzenią kosmiczną lub nauka o środowisku.

**Badania pluridyscyplinarne** są czymś przeciwnym w stosunku do multidyscyplinarnych. Mamy z nimi do czynienia wówczas, gdy dana idea, taka jak na przykład „bezpieczeństwo systemów technicznych” jest studiowana przez różne dyscypliny (takie jak np. energetyka, inżynieria statków kosmicznych, nauka o komputerach). Cechą **podejścia pluridyscyplinarnego** jest to, że wszystkie czynności badawcze oraz działania, jak analizę pola, działanie w nim, transformację itd., realizuje się z punktu widzenia różnych dyscyplin, które spotykają się w tym polu [Marynowicz-Hetka 2009: 162–163].

Z kolei **transwersalne podejście** metodologiczne pozwala oglądać złożoną rzeczywistość społeczną z punktu widzenia wielu dyscyplin i wyrażać w jednym uniwersalnym przekazie. Dzięki temu istnieje możliwość łączenia tego, co wspólne, powtarzalne, uniwersalne, z tym, co jednostkowe i specyficzne oraz wyjątkowe.

**Badania transwersalne (przekrojowe) to poprzeczne badania** różnych grup wychowanków, dobranych z poszczególnych okresów rozwojowych i poddawanych **jednorazowym badaniom testowym**, eksperymentom itp. Badania poprzeczne umożliwiają określenie właściwości rozwojowych, charakterystycznych dla określonego wieku życia.

**Badania transdyscyplinarne** występują wówczas, gdy techniki używane w pewnej dyscyplinie stosuje się w innych, na przykład techniki i metody nauk politycznych stosuje się w studiach nad polityką energetyczną, rolną lub ochrony środowiska.

**Badania syndyscyplinarne** ilustruje nanorobotyka, rozwinięta przez ekspertów inżynierii elektrycznej, technologii komunikacji, fizyki ciała stałego, mechaniki itd.

### **Metoda triangulacji czy strategia badań**

Wielu metodologów uważa, że żadna pojedynczo stosowana metoda nie jest w stanie uchwycić, wyjaśnić czy ułatwić zrozumienia subtelności ludzkiego doświadczenia i zjawisk życia w jego wielorakich wymiarach. Proponuje się częstsze stosowanie podejścia **polimetodycznego**.

Strategia triangulacji jest wyrazem poszukiwania rozwiązań zapewniających uzyskanie całościowego obrazu badanych zjawisk oraz jak najbardziej wnikliwe i krytyczne ich rozumienie. Służy temu połączenie różnorodnych metod, materiałów empirycznych, perspektyw i obserwatorów w jednym akcie badawczym. Jako strategia każdemu badaniu narzuca dokładność, rozmiar i głębię badań. Umożliwia uchwycenie zmienionych i zmieniających się warunków makrospo-

łecznych w procesach wychowania i kształcenia. Obecnie przekonani jesteśmy co do tego, że aby poznać, zrozumieć i wyjaśnić fakty oraz zjawiska pedagogiczne, należy łączyć modele badań i wykorzystywać możliwości badań ilościowo-jakościowych.

Najprościej mówiąc, **koncepcja triangulacji** w badaniach naukowych oznacza, że badany problem ujmuje się – a w podejściu konstruktywistycznym: wytwarza – z co najmniej dwóch (trzech) różnych punktów widzenia. Zwykle tego rodzaju wielorakie ujęcie uzyskuje się dzięki zastosowaniu różnych perspektyw metodologicznych.

Triangulacja pozwala badaczom przewyżżyć osobiste uprzedzenia i ograniczenia wynikające z przyjęcia jednej metodologii. Dzięki łączeniu różnych metod w jednym badaniu badacze mogą częściowo pokonać brak dokładności wynikający z zastosowania jednej tylko metody i przeprowadzenia badań tylko przez jednego badacza. Rozróżnia się **cztery typy triangulacji**:

1. Triangulacja źródeł – polega na wykorzystywaniu i porównywaniu danych pochodzących od różnych osób, z różnych miejsc i z różnego czasu.

2. Triangulacja badaczy – wyraża się poprzez porównywanie wyników, do których dochodzi kilku badaczy pracujących na tym samym terenie. Daje to możliwość weryfikacji wyników, co prowadzi do uzyskiwania wiedzy pełniejszej lub do podjęcia nowych badań, które mają przybliżyć badaczy do prawdy.

3. Triangulacja metod – porównuje się dane zebrane za pomocą różnych metod, na przykład ankiety i wywiadu otwartego. Stwarza to szansę pełniejszego poznania, eliminowania błędów poznawczych niż gdy się stosuje tylko jedną metodę.

4. Triangulacja teorii – sięganie po wiele koncepcji teoretycznych mających tłumaczyć zjawiska społeczne.

## Literatura

<https://pl.wiktionary.org/wiki/interdyscyplinary>.

Kloch Z., *Interdyscyplinarność w naukach humanistycznych*, <http://www.al.uw.edu.pl/pl-61>

Marynowicz-Hetka E. (2009), *Pedagogika społeczna*, t. 1, Warszawa.

Wagner A. (2001), *Praca socjalna jako dyscyplina nauk społecznych – kilka uwag metodologicznych* [w:] *Profesje społeczne w Europie*, red. E. Marynowicz-Hetka, J. Wagner, J. Piekarska, Katowice.

Żłobicki W. (2011), *Interdyscyplinarność i transdyscyplinarność pedagogiki – wymiary teoretyczny i praktyczny*, Kraków.



**KRZYSZTOF NIEWIADOMSKI<sup>1</sup>, IRENEUSZ ZAWŁOCKI<sup>2</sup>**

## **Zarządzanie motywacją w przestrzeni publicznej na przykładzie szkoły**

---

### **Managing motivation in the public space on the example of school**

<sup>1</sup> Doktor, Politechnika Częstochowska, Wydział Zarządzania, Instytut Socjologii i Psychologii, Polska

<sup>2</sup> Doktor inżynier, Politechnika Częstochowska, Instytut Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, Zakład Podstaw Konstrukcji Maszyn, Polska

#### **Streszczenie**

Artykuł dotyczy zarządzania motywacją uczniów w przestrzeni publicznej, jaką jest szkoła. W związku z weryfikacją niektórych tradycyjnych poglądów na temat motywacji istnieje potrzeba określenia czynników mających na nią wpływ, jak i sposobów zarządzania nią. Motywacja odgrywa ważną rolę w każdej aktywności człowieka. Motywacja do uczenia się jest szczególnie istotna, gdyż bez niej nawet najlepsze programy i metody nauczania nie odniosą pożądanych rezultatów.

**Słowa kluczowe:** motywacja, zarządzanie, przestrzeń publiczna, szkoła.

#### **Abstract**

The article concerns the management of motivation of students in the public space that is the school. In relation to the verification of some traditional views on motivation, there is a need to identify the factors that influence it and how to manage them. Motivation plays an important role in every human activity. Motivation to learn is particularly important, because without it, even the best programs and teaching methods will not reap the desired results.

**Key words:** motivation, management, public space, school.

---

#### **Wstęp**

Od dawna badacze różnych dyscyplin nauki zastanawiali się nad motywami, którymi kierują się ludzie w swoim postępowaniu. Jedni uważali, że zachowanie człowieka jest całkowicie zdeterminowane – na przykład przez strukturę genetyczną. Inni uważali, iż los człowieka leży w jego własnych rękach. Aż do początków XX w. wyjaśnień tych nie poddawano żadnej naukowej weryfikacji. „Teraz jednak o wiele lepiej rozumiemy motywy, które nami kierują. Okazuje się, że nie wypełniamy z góry określonego planu ani też nie mamy całkowitej wolności w naszym postępowaniu. Ogranicza nas biologia, ale również – co ciekawe – nieumiejętność

snucia marzeń” [Franken 2006: 11]. Zachodzi więc istotne pytanie, czy współczesna szkoła jako przestrzeń publiczna sprzyja snuciu marzeń. Motywacja pochodzi od łacińskiego słowa *movere*, znaczącego tyle co ruszać się. Motywacja to ogólny termin na określenie wszystkich procesów zaangażowanych w rozpoczęcie, kierowanie i podtrzymywanie aktywności fizjologicznych i psychicznych. W tym dość szerokim pojęciu wyodrębnia się kilka ważnych elementów: siłę, natężenie reakcji, wytrwałość w dążeniu do celu, preferencje w wyborze aktywności. Osoba dobrze zmotywowana przedkłada jedne rodzaje aktywności nad inne, ćwiczy zachowania i doskonali zdolności wymagane do osiągnięcia określonego celu.

### **Zarządzanie motywacją w przestrzeni publicznej, jaką jest szkoła**

W tradycyjnym podejściu do uczenia się odpowiedzialność za efekty nauczania przypisywano nauczycielowi. Współczesne teorie pedagogiczne główną odpowiedzialność za uczenie się przypisują uczniowi. Uczenie się jest postrzegane jako aktywny, nakierowany na określony cel proces, podczas którego uczeń nie tyle przyswaja sobie informacji, co je zmienia i modyfikuje. Tak rozumiane podejście stawia nauczyciela w nowej sytuacji i wymaga od niego nowych umiejętności oraz strategii postępowania w pracy pedagogicznej. Dla nauczyciela problem niezmotywowanego ucznia, wykazującego brak zainteresowania i zaangażowania, może być, i często jest, ważniejszy niż dobór i układ treści programowych lub praca z uczniami pilnymi i starającymi się.

### **Organizacja i przebieg badań**

W celu przekonania się, jak określone czynniki wpływają na motywację uczniów do uczenia się, przeprowadzono badanie ankietowe w zespole szkół w województwie śląskim, w skład którego weszły klasy technikum i liceum. Ankietę otrzymało 100 uczniów klas od 1 do 3. Młodzież była w przedziale wiekowym 16–19 lat. Do analizy zakwalifikowano 98 ankiet. Dwie zostały odrzucone ze względu na fragmentaryczne wypełnienie.

### **Wyniki badań**

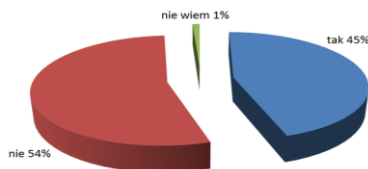
Wykresy poniżej przedstawiają rezultaty przeprowadzonego badania.



**Rys. 1. Odpowiedź na pytanie: „Kiedy jesteś bardziej zmotywowany do wykonywania jakiegoś zadania?”**

Źródło: opracowanie własne.

Na pytanie „Kiedy jesteś bardziej zmotywowany do wykonywania jakiegoś zadania?” 47% uczniów odpowiedziało „gdy pracuję sam”, 45% – „gdy pracuję w zespole”, natomiast 5% nie miało zdania na ten temat.



**Rys. 2. Odpowiedź na pytanie: „Czy skomplikowane i ambitne zadania zwiększają Twoją chęć do wysiłku?”**

Źródło: opracowanie własne.

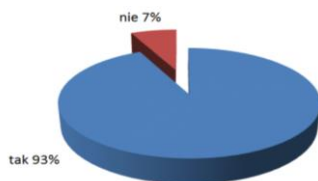
Na pytanie „Czy skomplikowane i ambitne zadania zwiększają Twoją chęć do wysiłku?” 54% uczniów odpowiedziało, że nie, 45%, że tak. Jedna osoba odpowiedziała „nie wiem”.



**Rys. 3. Odpowiedź na pytanie: „Jaka forma zajęć motywuje Cię bardziej do nauki?”**

Źródło: opracowanie własne.

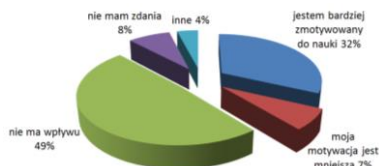
Odpowiedzi na pytanie: „Jaka forma zajęć motywuje Cię bardziej do nauki?” ukazały, iż ponad 80% uczniów jest bardziej zmotywowana do nauki, jeżeli lekcje odbywają się w formie zajęć praktycznych, 18% woli, gdy zajęcia odbywają się w formie wykładu. Jedna osoba wyraziła opinię, że tak samo motywują ją do nauki zajęcia praktyczne, jak i teoretyczne.



**Rys. 4. Odpowiedź na pytanie: „Czy nastawienie nauczyciela wpływa na to, że uczysz się chętniej lub mniej chętnie z danego przedmiotu?”**

Źródło: opracowanie własne.

Na pytanie „Czy nastawienie nauczyciela wpływa na to, że uczysz się chętniej lub mniej chętnie z danego przedmiotu?” większość – 93% – odpowiedziała, że tak. 7% procent uczniów stwierdziło, że nastawienie nauczycieli nie wpływa na ich motywację do nauki.



**Rys. 5. Odpowiedź na pytanie: „Jak rozmowa nauczyciela z rodzicami na temat wyników w nauce wpływa na Twoją motywację do dalszej nauki?”**

Źródło: opracowanie własne.

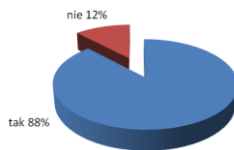
Na pytanie „Jak rozmowa nauczyciela z rodzicami na temat wyników w nauce wpływa na Twoją motywację do dalszej nauki?” prawie 50% odpowiedziało, że nie ma wpływu, 32% stwierdziło, że jest bardziej zmotywowana do nauki. Dla 7% jest to przyczyną ich mniejszej motywacji do nauki, 8% odpowiedziało, że nie ma zdania.



**Rys. 6. Odpowiedź na pytanie: „W jakim stopniu umiejętność korzystania z biblioteki, słowników, encyklopedii, internetu itp. wpływa na Twoją motywację do nauki?”**

Źródło: opracowanie własne.

Na pytanie „W jakim stopniu umiejętność korzystania z biblioteki, słowników, encyklopedii, internetu itp. wpływa na Twoją motywację do nauki?” 39% uczniów odpowiedziało, że umiejętność korzystania z tych pomocy ma niewielki wpływ na ich motywację, 35%, że w dużym stopniu. Umiejętność ta nie wpływa na motywację 19% uczniów, a 7% uczniów nie miało zdania na ten temat.

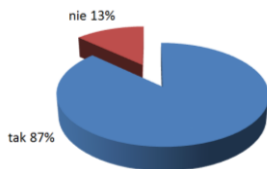


**Rys. 7. Odpowiedź na pytanie: „Czy na Twoją chęć do nauki wpływa to, że zajęcia odbywają się bezpiecznej i luźnej atmosferze?”**

Źródło: opracowanie własne.



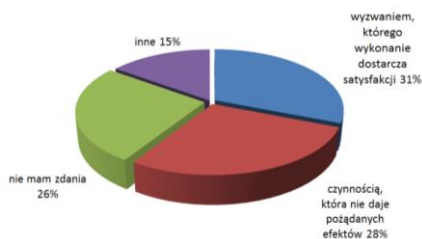
Na kolejne pytanie: „Czy na Twoją chęć do nauki wpływa to, że zajęcia odbywają się w bezpiecznej i luźnej atmosferze?”, zdecydowana większość odpowiedziała, że tak – 88%, jedynie 12% stwierdziło, że nie ma to dla nich znaczenia.



**Rys. 8. Odpowiedź na pytanie: „Czy organizowanie wycieczek i zabaw związanych z danym przedmiotem motywuje Cię do dalszej nauki?”**

Źródło: opracowanie własne.

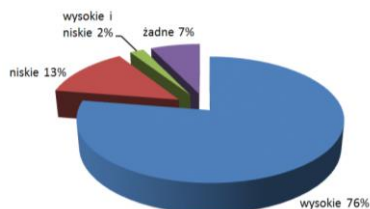
Na pytanie „Czy organizowanie wycieczek i zabaw związanych z danym przedmiotem motywuje Cię do dalszej nauki?” zdecydowana większość odpowiedziała, że tak. Zabiegi te okazały się nieistotne dla 13% ankietowanych.



**Rys. 9. Odpowiedź na pytanie: „Czym jest dla Ciebie zadana praca domowa?”**

Źródło: opracowanie własne.

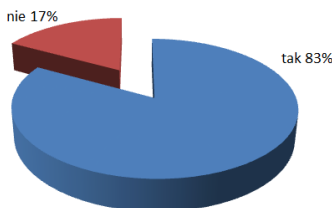
Na pytanie: „Czym jest dla Ciebie zadana praca domowa?”, 31% uczniów odpowiedziało, że jest wyzwaniem, którego wykonanie dostarcza satysfakcji. 28% stwierdziło, że jest to strata czasu, ponieważ zadawana praca nie daje według nich pożądaných efektów. 26% nie miało zdania na ten temat.



**Rys. 10. Odpowiedź na pytanie: „Jakie oceny motywują Cię bardziej do nauki?”**

Źródło: opracowanie własne.

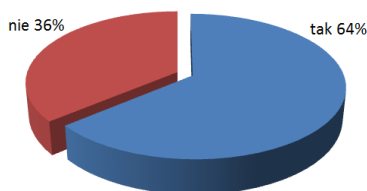
Na pytanie „Jakie oceny motywują Cię bardziej do nauki?” 76% uczniów stwierdziło, że bardziej do nauki motywują ich wyższe oceny, 13% odpowiedziało, że czynnikiem bardziej motywującym są niskie oceny. Dla 7% nie miało znaczenia, jaką ocenę dostaną. 2% uczniów wybrało dodatkową odpowiedź i stwierdziło, że zarówno wysokie, jak i niskie oceny motywują ich do nauki.



**Rys. 11. Odpowiedź na pytanie: „Czy ustne lub pisemne pochwały wpływają na Twoją motywację do nauki?”**

Źródło: opracowanie własne.

Na pytanie „Czy ustne lub pisemne pochwały wpływają na Twoją motywację do nauki?” 83% badanych stwierdziło, że pochwały takie wpływają na ich motywację do nauki. 17% odpowiedziało, że nie wpływa to na ich motywację.



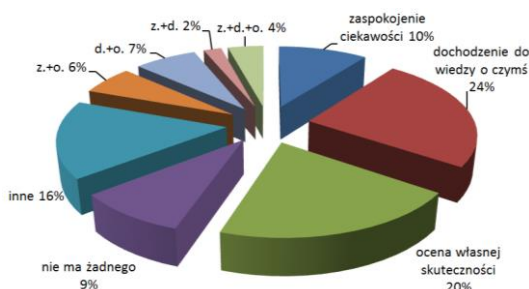
**Rys. 12. Odpowiedź na pytanie: „Czy przywileje i nagrody rzeczowe wpływają na Twoją motywację do nauki?”**

Źródło: opracowanie własne.

Na pytanie „Czy przywileje i nagrody rzeczowe wpływają na Twoją motywację do nauki?” 64% uczniów odpowiedziało, że przywileje i nagrody rzeczowe wpływają na ich motywację do nauki, dla 36% było to nieistotne.

Na pytanie „Jaki jest cel Twojej nauki?” uczniowie udzielili bardzo różnych odpowiedzi. Wielu z nich wybrało odpowiedź dodatkową. 20% stwierdziło, że celem ich nauki jest uzyskanie informacji na dany temat, 20%, że w ten sposób oceniają samych siebie, dla 10% to zaspokojenie ciekawości. 9% stwierdziło, że uczą się bez żadnego celu. Dla 6% nauka to zaspokojenie ciekawości i ocena własnej skuteczności. 7% odpowiedziało, że celem ich nauki jest dojście do wiedzy i ocena własnej skuteczności. 2% uczy się po to, by

zaspokoić ciekawość i czegoś się dowiedzieć. 4% odpowiedziało, że nauka dla nich to zaspokojenie ciekawości, dojście do wiedzy o czymś oraz ocena własnej skuteczności.



**Rys. 13. Odpowiedź na pytanie: „Jaki jest cel Twojej nauki?”**

Źródło: opracowanie własne.

Na ostatnie pytanie zawarte w ankiecie: „Co Ciebie motywuje do nauki?”, najczęściej osób odpowiadało, że motywuje ich opinia rodziców i kolegów oraz pochwała bliskich osób. Nieliczni odpowiadali, że dla nich liczą się oceny, nagrody i miły nauczyciel.

## Podsumowanie

Z przeprowadzonej ankiety wynika, że uczniów w wieku od 16 do 18 lat najbardziej do nauki motywują zajęcia praktyczne, które są w pewien sposób twórcze, gdyż każdy może wykonać dane zadanie zupełnie oryginalnie, na swój sposób. Bardzo ważne okazuje się nastawienie nauczyciela do klasy, ucznia, jego przychylność i zainteresowanie problemami uczniów. Równie istotna jest dla nich atmosfera, jaka panuje w klasie, w szkole. Pozytywnie na motywację wpływa organizowanie różnego rodzaju zabaw i wycieczek związanych z danym zagadnieniem, gdyż taka forma nauki jest dla młodzieży bardziej ciekawa i na pewno na dłużej pozostaje w pamięci. Dla ponad 1/3 uczniów czynnikiem motywującym jest praca domowa, ale musi być ona skonstruowana w sposób mądry, tak aby przynosiła jakieś korzyści z wykonanego zadania. Na motywację wpływają również różnego rodzaju nagrody i pochwały. Nauczyciel powinien zachęcać uczniów do stawiania pytań i poszukiwania na nie odpowiedzi, stwarzać warunki do odkrywania i eksperymentowania. Taka forma prowadzenia zajęć jest dla uczniów bardziej interesująca i wymaga od nich czynnego uczestnictwa w lekcjach, a nie biernego przepisywania gotowych informacji. Aby wzbudzić motywację, powinien zaciekawiać różnego rodzaju opowieściami związanymi z tematem prowadzonej lekcji. Należy jak najczęściej stwarzać możliwości samodzielnej i twórczej pracy, aby każdy uczeń mógł opracować dane zagadnienie pod kątem własnych zainteresowań.

## **Literatura**

*11 mitów motywacji* (2015), „Świat Wiedzy” nr 11.

Berryman J. (2008), *Psychologia moje hobby*, Gdańsk.

Brophy J. (2002), *Motywowanie uczniów do nauki*, Warszawa.

Butler-Bowdon T. (2008), *50 Dziel klasyki sukcesu*, Gliwice.

Franken R. (2006), *Psychologia motywacji*, Gdańsk.

Heller R. (2000), *Motywowanie pracowników*, Warszawa.

Zaczyński W. (1995), *Praca badawcza nauczyciela*, Warszawa.



**MARIA KOCÓR**

## **Doświadczenia nauczycieli związane z rolą wychowawcy klasy w szkołach na terenie Podkarpacia**

### **The experience of teachers related with the role of class teacher schools in the Podkarpacie**

Doktor, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Pedagogiczny, Zakład Pedagogiki Ogólnej i Metodologii, Polska

#### **Streszczenie**

W artykule podjęto temat istotny z punktu widzenia pedagogiki szkoły i pedeutologii odnoszący do wychowania w klasie. Autorka krótko przedstawia teoretyczne aspekty pracy wychowawcy klasy i argumentuje, jak ważne jest przygotowanie do niej kandydatów na nauczycieli. Praca z klasą wymaga bowiem odpowiedniego kierowania jej zasobami, uruchamiania wsparcia i pomocy, rozwijania dialogu i współpracy z różnymi podmiotami szkoły i środowiska, budowania autorytetu wśród uczniów. Powstaje zatem pytanie: Czy do tych trudnych ról i zadań nauczyciel jest przygotowany? Badania własne dowodzą, że doświadczenia nauczycieli związane z rolą wychowawcy klasy są nie zawsze pozytywne, choć często nauczyciele je afirmują. Wymagają bowiem wysokich kompetencji interpretacyjnych, prakseologicznych, komunikacyjnych i społecznych, etyczno-moralnych i krytyczno-twórczych, aby nauczyciel działał odpowiedzialnie i skutecznie. Istotne są też kompetencje do radzenia sobie ze stresem, jakiego nauczyciel doświadcza. Istnieje więc potrzeba ich kształtowania.

**Słowa kluczowe:** szkoła, klasa, uczeń, wychowawca klasy, doświadczenia, autorytet, kompetencje.

#### **Abstract**

In the article, undertaken subject is important from the point of school's pedagogics' and pedeutology's view referring to the education at school. The author briefly presents theoretical aspects of form tutor's work and argues the importance of candidate's for teachers is. For work with class requires appropriate management of it's resources, providing support and help, developing dialogue and cooperation with different subjects of school and environment as well as building the authority amongst students. Therefore a question arises: Is teacher prepared for these difficult roles and tasks? Own research proves that teacher's experiences related to the role of form tutor are not always positive, though many teachers affirm them. They require high interpretative, praxeological, communication and social, ethical-moral and critical-creative competences, in order for the teacher to act responsibly and effectively. Competences to coping with stress, that teacher experiences is also crucial, so the need of their forming exists.

**Key words:** school, class, student, class teacher, experience, authority, competence.

## **Wstęp**

Od ponad ćwierć wieku polska szkoła ma zagwarantowaną autonomię w tworzeniu warunków sprzyjających uczeniu się dzieci, ale też ponosi większą odpowiedzialność za ich stan i jakość edukacji szkolnej. Stąd potrzebne są dialog, zrozumienie i partnerstwo w szkole, które wiążą się ze zgodnym myśleniem i działaniem, ze współodpowiedzialnością.

Dla budowania partnerstwa w kontaktach nauczyciel–uczeń oraz motywacji wewnętrznej i zewnętrznej do uczenia się uczniów najbardziej istotna wydaje się być klasa szkolna. Jest ona ważnym środowiskiem socjalizacyjnym w życiu człowieka oraz mikrośrodowiskiem wychowawczym z uwagi na bezpośredniość oddziaływań. Jej kierownikiem jest nauczyciel, któremu powierzono obowiązek sprawowania opieki nad klasą, by była dobrze zorganizowana i wewnętrznie spójna. Wiemy, że nauczyciel ma ograniczony bezpośredni wpływ na uczniów i może wpływać na wychowanka w pośredni sposób za pomocą jego koleżanek i kolegów. Powinien zatem z klasą i nad klasą mądrze i odpowiedzialnie pracować. Zespół klasowy może mieć też ujemny wpływ na niektórych uczniów, jeśli nauczyciel nie zna ich możliwości i potrzeb, lekceważy je, narzuca swoje zdanie, mało uzgadnia z uczniami różne kwestie i ich nie rozumie.

Nie można jednak za wszystko, co dzieje się w klasie, obwiniać nauczyciela – uczniowie pochodzą z różnych środowisk i wstępując w mury szkoły, mają już ukształtowane system wartości, postawy, przyzwyczajenia itp. Dlatego też tak ważne jest rozpoznanie uczniowskich opinii i ocen kierowanych pod adresem nauczyciela wychowawcy klasy, do której uczeń uczęszcza. Niezmiennie istotne jest konfrontowanie wyników pochodzących z różnych źródeł, a tym istotnym źródłem informacji o klasie są przeżycia i doświadczenia nauczyciela. Jego postawy i zachowania są wskaźnikiem kompetencji ukształtowanych w toku dotychczasowej edukacji i socjalizacji. Na podstawie badań prowadzonych wśród wychowawców klas można dostrzec potrzebę innego ich przygotowania, przyjmowania na studia, a w szczególności kwalifikowania do pracy z każdym uczniem i z zespołem klasowym. Z tego względu podjęte w artykule rozważania dotyczą deklarowanych doświadczeń i przeżyć wychowawcy klasy w świetle prowadzonych badań.

## **Teoretyczne aspekty pracy wychowawcy klasy**

Wychowawca klasy pełni wiele funkcji i zadań związanych z zaspokajaniem indywidualnych potrzeb uczniów, jak też z wymaganiami szkoły i specyfiką zespołu klasowego. Na temat roli, kompetencji, postaw i autorytetu, problemów wychowawcy klasy i ich uwarunkowań piszę w innych publikacjach [Kocór 2010; 2012]. Aby krótko zarysować zadania wychowawcy, warto uświadomić sobie formalny i nieformalny charakter klasy szkolnej. Wskazują nań: J. Radziewicz [1981, 1986], D. Ekiert-Grabowska [1983], M. Łobocki [1985, 2007],

M. Dudzikowa [2007], A. Janowski [2002], T.E. Dąbrowska i B. Wojciechowska-Charlak [1996], B. Badziukiewicz i M. Sałasiński [2005] i inni.

Klasa szkolna może być kojarzona z salą czy pomieszczeniem, w którym uczniowie uczą się, poznają, rozmawiają, wspierają. Jako grupa formalna, ogniw szkoły, „posiada względnie stały skład uczniów, określone przepisy i sposób funkcjonowania – plany lekcji, regulamin, programy nauczania oraz zespół nauczycieli. Jest grupą zadaniową powołaną w celu przyswajania treści związanych z procesem nauczania” [Ekiert-Grabowska 1983: 3]. Występują w niej więzi rzeczowe związane z realizacją celów i zadań szkoły, a rola nauczyciela jako opiekuna klasy jest mu oficjalnie przypisana.

Dopiero kiedy uczniowie spotykają się, poznają, rozmawiają, tworzą się spontanicznie grupy koleżeńskie, ale i grupy, które mogą przeszkadzać, dokucać, narzucać swoją wolę, utrudniając wychowanie. Dlatego klasa może mieć pozytywne lub negatywne skojarzenia, kiedy nauczyciel mało uczniów rozumie, gdy jest etykietowanie, niezdrowa rywalizacja wśród nich itp. Klasa jako grupa nieformalna odznacza się „więzią emocjonalną, opartą na bezpośredniej komunikacji między członkami grupy. Wiąż ta może być jednak pozytywna (uczucia sympatii), ale i niekiedy negatywna (stosunki antypatii, odrzucenia, mobbing) [...]. Dzięki bezpośredniej komunikacji uczniowie posiadają większe poczucie przynależności do klasy, odczuwają solidarność ze swoim zespołem i są lojalni wobec siebie. Klasa jest więc rezultatem spontanicznych i niewymuszonych oddziaływań uczniów, podobnych zainteresowań, odczuć i dążeń, ale i problemów” [Kocór 2010: 10–11].

Klasa jest grupą formalną i nieformalną zarazem. Stąd istotne jest, by cele klasy związane z kształceniem i wychowaniem w szkole nakładały się na cele, jakie ma każdy uczeń. To istotna rola wychowawcy, który jest z urzędu autorytetem formalnym, by organizować i kontrolować pracę uczniów, ale też ma dbać o dobry klimat, szanować, akceptować i rozumieć uczniów. Jest to konieczne dla budowania motywacji wewnętrznej. Wychowawca powinien dążyć by uczniowie chcieli pracować z nim i sami z sobą. Mają oni ogromny wpływ na swoje zachowanie i na atmosferę w klasie. Każdy uczeń pełni w klasie określoną rolę, bo grupa ma o nim pewne przekonanie i opinię, daje mu w związku z tym przywileje i ograniczenia. Zespoły klasowe „mają ustalone zadanie rzeczowe i normy współżycia”, a grupy nieformalne tworzą się spontanicznie. Ich istotą jest silna więź emocjonalna łącząca członków, tworząca sprzyjający klimat [Dąbrowska, Wojciechowska-Charlak 1996: 106].

Dlatego przed wychowawcą stoją trudne zadania bezpośredniego i pośredniego oddziaływania na każdego z uczniów z osobna i na klasę jako całość, by czuli się dobrze, byli równo traktowani, akceptowani w klasie i pełnili pozytywne role. Główne działania wychowawcy skupiają się wokół:

– prac administracyjnych związanych z gromadzeniem dokumentacji szkolnej (prowadzenie dziennika, prowadzenie obserwacji i diagnoz, oceny z zachowania, wypisywanie świadectw, sprawozdania itp.),

– obszaru wychowania, w którym rozpoznaje potrzeby i rozwija potencjał uczniów, kontroluje ich pracę i postępy w nauce, ocenia zachowanie, komunikuje się z nauczycielami, prowadzi lekcje wychowawcze, organizuje działalność uczniów na rzecz środowiska i z nim współpracuje itp.),

– opieki w szkole – diagnozowania i organizowania pomocy uczniom o specjalnych potrzebach edukacyjnych, z trudnościami w nauce, dbania o bezpieczeństwo uczniów w szkole i regularną frekwencję na zajęciach, udzielania opieki uczniom zaniedbanym środowiskowo itp. [Różycka 2003].

„Najważniejszym jego zadaniem wydaje się być stworzenie uczniom atmosfery bezpieczeństwa i zaufania, zagwarantowanie poczucia wolności i godności osobistej, poczucia identyfikacji każdego ucznia z celami klasy i szkoły oraz rozwijanie postaw prospołecznych. Niezmiernie ważne jest, aby uczeń czuł się akceptowany i miał zagwarantowaną możliwość współuczestnictwa w życiu klasy oraz zapewnioną opiekę, pomoc i wsparcie w sytuacjach trudnych. Nierzadko bowiem szkoła jest jedynym miejscem, gdzie dziecko czuje się bezpieczne. Jeśli poczucie bezpieczeństwa zostanie mu zapewnione, wówczas możemy spodziewać się lepszych wyników w nauce i bardziej zacieśnionych, zdrowych kontaktów z rówieśnikami, które gwarantują prawidłową atmosferę wychowawczą i integrację uczniów oraz ich zaangażowanie w życie klasy i szkoły” [Kocór 2012: 168].

W pracy z klasą nauczyciel wychowawca stosuje różne style: autokratyczny, demokratyczny lub mieszany. Ważna jest też atmosfera. Wpływa na nią postawa wychowawcy – dominująca lub integrująca. Postawa dominująca „obejmuje kontakty społeczne, w których aktywność dziecka lub grupy jest zdeterminowana przez doświadczenie lub opinie nauczycieli. Postawa integrująca zaś [...] przejawia się w udzielaniu pochwały i wsparcia uczniom ze strony nauczyciela oraz we wzajemnej współpracy między nim a poszczególnymi uczniami lub całą klasą” [Łobocki 1985: 109]. Ważne jest również to, jakie postawy, przyzwyczajenia przejawia uczeń i rodzic, jakie są przeżycia i doświadczenia nauczyciela. Mając na uwadze ten fakt, dalej nieco miejsca poświęcę wynikom badań prowadzonych wśród wychowawców.

### **Metoda i organizacja badań**

Celem badań było poznanie doświadczeń nauczycieli związanych z pracą wychowawcy klasy i sformułowanie postulatów zmian odnoszących się do ich lepszego przygotowania w tym zakresie. Wstępnie zastosowano procedurę badań ilościowych za pomocą sondażu diagnostycznego i testu twierdzeń o funkcjonowaniu wychowawcy klasy, które oceniali w skali pięciostopniowej nauczyciele (188) i uczniowie (900) wybranych szkół z województwa podkarpackiego.



Ich wyniki częściowo opublikowałam [Kocór, 2012]. Stały się one motywem bliższego określenia roli wychowawcy klasy i doświadczeń z nią związanych. W tym celu wykonane zostały badania jakościowe metodą terenową za pomocą wywiadów z wychowawcami klas i biograficznych narracji w postaci kartki z pamiętnika wychowawcy klasy w szkołach na terenie Podkarpacia. Badania zrealizowano na terenie: Rzeszowa, Tarnowa, Dębicy, Jasła, Sanoka, Krosna i w innych okolicznych miejscowości, w których funkcjonują szkoły podstawowe i gimnazja, średnie szkoły ogólnokształcące i zespół szkół zawodowych.

Wywiady i autobiograficzne narracje były realizowane w ramach badań statutowych Wydziału Pedagogicznego Uniwersytetu Rzeszowskiego. Miały one charakter skategoryzowany, bo istotna w nich była treść i kolejność pytań, które oczywiście miały charakter otwarty. Wpierw zadawano ogólne pytania m.in. o motyw i trafność wyboru zawodu nauczyciela, cechy dobrego wychowawcy i warunki jego pracy. Na ocenę składały się: organizacja pracy oraz jej aspekt finansowy, materialne i społeczne aspekty oraz kultura pracy. Eksponowali też mocne i słabe strony pełnionej roli oraz negatywne przeżycia i doświadczenia, czynniki stresujące i sposoby radzenia sobie z nimi. Interesujące okazało się zagadnienie wsparcia w sytuacjach trudnych i oczekiwane zmiany, aby mogli lepiej funkcjonować.

Drugi etap badań miał na celu pogłębienie wiedzy o nauczycielskich doświadczeniach (próbę ich interpretacji i zrozumienia) poprzez autobiograficzne narracje. Badania te zostały przeprowadzone wśród 22 wychowawców klas różnego typu szkół miejskich i wiejskich. Zastosowanym narzędziem była tzw. karta z pamiętnika wychowawcy klasy. Opisywane doświadczenia dotyczyły wspomnień związanych z pierwszymi kontaktami z klasą, kierowaniem zespołem i budowaniem autorytetu. Wielu nauczycieli swoje doświadczenia związane z rolą wychowawcy klasy wyrażało w kilku zdaniach. Uzyskany w 2014 r. materiał udało mi się uzupełnić początkiem 2015 r. Ogółem materiał empiryczny uzyskałam z: wywiadów przeprowadzonych z 54 wychowawcami klas w roku 2014 i z 30 wychowawcami w roku 2015, jak też z autobiograficznych narracji w postaci kartki z pamiętnika zrealizowanych wśród 22 wychowawców klas wybranych szkół z Podkarpacia. Był on pomocny w rozpoznaniu i zrozumieniu trudnej roli wychowawcy klasy, napotykanym problemów i reakcji na nie.

### **Doświadczenia wychowawców w pracy z klasą – wybrane aspekty badań własnych**

W pierwszym etapie badań, przeprowadzonych za pomocą testu twierzeń o funkcjonowaniu wychowawcy klasy, ujawniono dużą rozbieżność w ocenach nauczycieli i uczniów w zakresie tego, jak zachowuje się i działa wychowawca klasy w różnych aspektach: prakseologicznym, interpretacyjnym i komunikacyjno-społecznym. Uczniowie znacznie częściej krytykowali wychowawców niż oni sami. Dowodzi to dominacji adaptacyjności współczesnych nauczycieli wobec

własnych działań. *Gros* z nich wierzy w mit swojego funkcjonowania, nie dostrzegając merytorycznej potrzeby zmian i pracy nad sobą [zob. Kocór 2012]. Jest to trudna do zlikwidowania bariera świadomościowa, aczkolwiek jest wiele szkół i nauczycieli organizujących optymalne warunki nauki i rozwoju uczniów, wzorowo koordynujących pracę dydaktyczno-wychowawczą w klasie. Warto więc poszukiwać podmiotowych i pozapodmiotowych uwarunkowań pełnionej roli, napotykanym barier, problemów i dróg wyjścia.

Bliższemu poznaniu i wyjaśnieniu zdiagnozowanego stanu posłużyły badania jakościowe zrealizowane wśród nauczycieli za pomocą wywiadów i autobiograficznych narracji na temat ich doświadczeń i przeżyć związanych z rolą wychowawcy klasy w wybranych szkołach różnego typu i szczebla na terenie województwa podkarpackiego. Z analizy wywiadów wynika, że nauczyciele mają wysokie kwalifikacje zawodowe, ukończyli różne uczelnie, studia podyplomowe, kursy, szkolenia, choć rolę wychowawcy klasy pełnią z reguły bez odpowiedniego przygotowania do kierowania zespołem klasowym, diagnozowania potrzeb i problemów uczniów, inicjowania współpracy ze środowiskiem, rozwiązywania sporów i konfliktów, działań wspierających i pomocowych, budowania autorytetu wewnętrznego. Z reguły są oni usatysfakcjonowani pracą z dziećmi i młodzieżą i wybrali swój zawód z zamiłowaniem. Z perspektywy czasu nie żałują podjętej decyzji, choć różne są ich doświadczenia i przeżycia. W szczególności różnie wspominają pierwsze spotkanie i pracę z klasą oraz budowanie szacunku i zaufania wśród uczniów. Za dobrego nauczyciela wychowawcę uważają osobę mającą szeroką wiedzę i umiejętności zainteresowania nią, motywowania do uczenia się, jak też kogoś szczerego, empatycznego i zaufanego, otwartego i tolerancyjnego, potrafiącego stworzyć miłą atmosferę w klasie, szanować prawa i godność uczniów. Z reguły badani wychowawcy oceniają pozytywnie warunki i klimat pracy, choć lepiej układa im się współpraca z innymi nauczycielami oraz tzw. bezproblemową młodzieżą niż kontakty np. z rodzicami uczniów. Wychowawcy skarżą się na od lat istniejące problemy materialne i finansowe szkół, w których pracują, i niskie wynagrodzenie nieadekwatne do wzrastających obowiązków i zadań. Także socjokulturowy wymiar szkoły oceniają czasami źle, a czasami dobrze. Wiąże się on z kontaktami, atmosferą, cenionymi wartościami, ale i ze złymi przyzwyczajeniami itp. Do pozytywnych doświadczeń w pracy z zespołem klasowym zaliczają badani sukcesy uczniów, niesienie pomocy oraz świadomość wpływu na wychowanie i losy pokoleń.

Natomiast negatywne doświadczenia i przeżycia badanych nauczycieli wiążą się przede wszystkim z nadmierną biurokracją w klasie i w szkole, z nieudolnymi reformami oświaty, z brakiem szacunku ze strony znacznej części młodzieży, zresztą coraz trudniejszej wychowawczo i z nierzadko jeszcze trudniejszymi w kontaktach rodzicami tych uczniów.

Wskazane czynniki często wywołują u nauczycieli stres, z którym radzą sobie różnie – raz lepiej, a raz gorzej. Najczęściej próbują unikać trudnych sytuacji i odreagowywać stres poza pracą poprzez rozwijanie hobby, samodzielne rozwiązywanie napotykaných problemów czy rozmowę z bliskimi członkami rodziny oraz wsparcie koleżanek i kolegów z pracy. Aby lepiej funkcjonować, badani nauczyciele oczekują przede wszystkim poszanowania i odpowiedniego motywowania do twórczej pracy, lepszych warunków pracy i płacy, podniesienia społecznej rangi edukacji, swojego prestiżu i autorytetu. Potrzebują też odpowiednich partnerów do współpracy edukacyjnej – bardziej przekonanych, zaangażowanych i odpowiedzialnych.

W podjętych badaniach cenne informacje były zawarte w pogłębionych wywiadach i narracjach w postaci kartki z pamiętnika wychowawcy klasy, jednakże dość pobieżnie opisane przez wielu z nich. Opisywane wspomnienia miały z reguły wydźwięk pozytywny i prowadziły do wniosku, że mimo trudu, obaw, wątpliwości i problemów, jakie na swej drodze napotykali badani wychowawcy, osiągają dziś wysokie rezultaty, radzą sobie z trudnych sytuacjach i niestrudzenie nad sobą pracują. Czy jednak tak jest? Zapewne jest to punkt widzenia badanych wychowawców mniej lub bardziej skażonych mitem i mitologią prawidłowego funkcjonowania szkoły. Ogółem jednak pozytywnych przeżyć i doświadczeń było znacznie więcej niż negatywnych i jest to optymistyczny wynik. Złe wspomnienia nauczycieli dotyczą trudnych chwil z wycieczek szkolnych, sytuacji zagrażających zdrowiu lub życiu uczniów, ale też hospitałcji zajęć czy nadmiernej biurokratyzacji działań, a także lekceważenia ich poleceń i próśb ze strony uczniów, czyli upadku wychowawczego autorytetu. Niewielu jednak wychowawców szczegółowo opisywało negatywne doświadczenia i przeżycia, a ich wynik potwierdza zdiagnozowaną wcześniej afirmację własnych działań i niską samokrytykę jako blokadę. Powodem tego są niskie kompetencje interpretacyjne i etyczno-moralne, komunikacyjne, społeczne i krytyczno-twórcze, postawy instrumentalno-adaptacyjne wobec rzeczywistości, w jakiej przyszło im pracować, trudne warunki pracy z trudną młodzieżą i trudnymi do współpracy rodzicami.

## **Wnioski**

Jak zatem przygotowywać przyszłych wychowawców do twórczego, skutecznego i odpowiedzialnego pełnienia swojej trudnej roli, by tworzyli miłą atmosferę, budowali pozytywne relacje i autorytet wśród uczniów? To pytanie wymagające odrębnych rozważań, analiz i badań, bowiem w tak krótkim opracowaniu nie sposób wszystkich potrzebnych zmian opisać. Niewątpliwie też muszą one wyjść poza sferę pedagogiczną. Na myśl przychodzi mi w tym momencie od lat powtarzane pytanie: Jak może być nauczyciel dobrym wychowawcą, autorytetem i powiernikiem ważnych spraw uczniów w zbiurokratyzowanej szkole, stawiającej na sprawozdania, punkty w teście i nadmierną kontrolę?

Jest to pytanie wymagające innego planowania reform szkolnych, aby miały głęboki sens pedagogiczny i wartościujący, by były pomysłem i własnością szkolnych podmiotów.

Istnieje zatem pilna potrzeba potraktowania analizowanych krótko wyników badań do opracowania gruntownych zmian w edukacji nauczycielskiej dla lepszego ich funkcjonowania w klasie. Konieczne jest wprowadzenie do programów kształcenia kandydatów na nauczycieli modułu o nazwie „nauczyciel-wychowawca klasy – organizacja pracy i doskonalenie” (taki kurs prowadziłam). Miałby on rozwijać kompetencje prakseologiczne, interpretacyjne, komunikacyjne i społeczne w trzech wymiarach (wiedza – umiejętności – postawy) u przyszłych kandydatów na wychowawców. Za niezmiernie ważne należy uznać też położenie nacisku na budowanie wsparcia w szkole i nabywanie kompetencji zaradczych. Z innych badań wynika niepokojące zjawisko braku zaufania ucznia do nauczyciela i niski poziom kompetencji wychowawców do radzenia sobie z trudnościami i stresem (Kocór, w druku). Istotne jest tworzenie odpowiedniego klimatu, warunków pracy i współpracy wychowawców klas z różnymi podmiotami szkoły i środowiska oraz kreowanie polityki oświatowej sprzyjającej skutecznej pracy wychowawców oraz poczuciu satysfakcji z podejmowanych działań.

Uzyskany w ramach projektu materiał empiryczny może posłużyć do zaplanowania bardziej pogłębionych badań ilościowych i badań jakościowych nie tylko wśród nauczycieli, ale także uczniów, rodziców, dyrektorów szkół i innych podmiotów, z którymi wychowawcy klas będą współpracować.

## Literatura

- Badziukiewicz B., Sałasiński M. (2005), *Vademecum wychowawcy*, Warszawa.
- Dąbrowska T.E., Wojciechowska-Charlak B. (1996), *Między praktyką a teorią wychowania*, Lublin.
- Dudzikowa M. (2007), *Pomyśl sobie... Minieseje dla wychowawcy klasy*, Gdańsk.
- Ekiert-Grabowska D. (1983), *Dzieci nieakceptowane w klasie szkolnej*, Warszawa.
- Janowski A. (2002), *Poznanie uczniów. Zdobywanie informacji w pracy wychowawczej*, Warszawa.
- Kocór M. (2010), *Wybrane aspekty pracy wychowawcy klasy. Studium teoretyczno-empiryczne*, Rzeszów.
- Kocór M. (2012), *Kompetencje wychowawcy klasy w ocenie uczniów i nauczycieli* [w:] *Wychowawcza rola szkoły*, red. J. Kirenko, T. Zubrzycka-Maciąg, D. Wosik-Kowala, Lublin.
- Kocór M., (w druku), *Teacher as giver and receiver of support in difficult situations at schools in the area of Subcarpathian Voivodeship*, „International Journal of Psycho-Educational Sciences (IJPES)”.
- Łobocki M. (1985), *Wychowanie w klasie szkolnej. Z zagadnień dynamiki grupowej*, Warszawa.
- Łobocki M. (2007), *W trosce o wychowanie w szkole*, Kraków.
- Radziewicz J. (1981), *Funkcja wychowawcy klasy. Założenia i rzeczywistość*, Warszawa.
- Radziewicz J. (1986), *Wychowawca i jego klasa*, Warszawa.



LIDIA WŁODARSKA-ZOŁA

## Rola i zadania państwa w finansowaniu edukacji w Polsce

---

### Role and task of state in financing education in Poland

Doktor inżynier, Politechnika Częstochowska, Wydział Zarządzania, Polska

#### Streszczenie

Chociaż odpowiedzialność za finansowanie edukacją i zarządzanie nią w Polsce spoczywa na jednostkach samorządu terytorialnego, to zapewnienie środków finansowych na realizację zadań edukacyjnych znajduje się w gestii budżetu państwa. Transfery w postaci części oświatowej subwencji ogólnej stanowią główne źródło finansowania zadań oświatowych. W artykule wyjaśniono istotę decentralizacji oraz przedstawiono zagadnienia związane z redystrybucją części oświatowej subwencji ogólnej jako głównego źródła finansowania zadań oświatowych.

**Słowa kluczowe:** edukacja, źródła finansowania, zadania oświatowe.

#### Abstract

Although the responsibility for financing and managing education in Poland lies with the units of self-government, ensuring the financial resources for the realization of educational tasks is found to be at the mercy of the state budget. Transfers in the form of parts of general educational subsidies constitute the principal source of financing educational tasks. In the herein paper, the essence of decentralization has been explained, as well as a presentation provided of the issues associated with the redistribution of general subsidies for educational tasks as the principal source of financing educational tasks.

**Key words:** education, source of financing, educational tasks.

---

Zaangażowanie państwa w finansowanie edukacji wiąże się z realizowaniem jednego z priorytetowych zadań państwa – dostępu do powszechnej publicznej edukacji wszystkich grup społecznych. Kluczową rolę w finansowaniu edukacji publicznej w Polsce odgrywają samorządy terytorialne. Jako zdecentralizowana część władzy publicznej samorząd terytorialny jest podobnie jak państwo podmiotem praw publicznych posiadającym własne organy uchwałodawcze i wykonawcze [Kosek-Wojnar, Surówka 2007: 15]. Reforma systemu oświaty realizowana w Polsce od 1 września 1999 r. (ustawa z 8 stycznia 1999 r. – przepisy wprowadzające reformę ustroju szkolnego) oraz przeprowadzana równoległe

reforma administracyjna zmieniająca od 1 stycznia 1999 r. nie tylko strukturę administracyjną Polski, ale również podział zadań oraz kompetencji pomiędzy poszczególne szczeble samorządu i administrację rządową [Dz.U. z 1998 r., nr 96, poz. 603; Dz.U. z 1998 r., nr 103, poz. 652] doprowadziły do decentralizacji w obszarze zarządzania oświatą. W konsekwencji przeprowadzonych reform zadania związane z finansowaniem przedszkoli, szkół podstawowych, gimnazjów, szkół średnich oraz szkolnictwa wyższego przejęły jednostki samorządu terytorialnego.

Analizując istotę decentralizacji na gruncie finansów, S. Owsiak zauważa, że „decentralizacja finansów publicznych najlepiej dokonuje się przez przeniesienie istotnej części kompetencji, obowiązków i decyzji o alokacji środków pieniężnych na szczebel lokalny” [Owsiak 2005: 139]. Decentralizacja rozpatrywana w aspekcie administracyjnym wiąże się z przyznaniem samorządowi zadań administracyjnych i instrumentów, które służą ich realizacji. Z kolei decentralizacja finansowa sprowadza się nie tylko do przekazania samorządom publicznych środków finansowych, ale również do ich wyposażenia we władztwo do dysponowania tymi zasobami [Ruśkowski 2004: 366].

Zgodnie z art. 163 i art. 166 ust. 1 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej samorząd terytorialny wykonuje zadania publiczne niezastrzeżone przez Konstytucję lub ustawy dla organów innych władz publicznych. W ramach kształtowania polityki oświatowej określa się priorytety w sferze dydaktyki oraz wychowania. Najważniejsze zadania stawiane przed samorządami prowadzają się do ciągłego podnoszenia jakości pracy szkół, modernizacji i doposażenia istniejącej bazy oświatowej, inwestowania w rozwój kadry pedagogicznej, ale również do podejmowania działań integrujących lokalną społeczność i promujących budowanie lokalnego kapitału społecznego [Trutkowski 2015: 47].

Edukacja jako zadanie samorządowe odgrywa szczególną rolę ze względu na jej znaczenie cywilizacyjne, ale także z uwagi na udział wydatków oświatowych w budżetach jednostek samorządowych. Zgodnie z art. 7 ust. 1 ustawy o samorządzie gminnym wśród zadań własnych gminy wymienia się zadania z zakresu edukacji publicznej. Aby możliwa była realizacja zadań ustawowo powierzonych samorządom terytorialnym, niezbędne jest wyposażenie ich w odpowiednie środki finansowe. Źródła zasilania budżetów samorządowych obejmują dochody własne oraz wyrównawcze (równoważące) [Kosek-Wojnar 2007: 68]. Na konieczność zapewnienia mechanizmów wyrównawczych zwraca uwagę przyjęta przez Radę Europy w 1985 r. Europejska Karta Samorządu Lokalnego, której przepisy zostały uwzględnione przy tworzeniu Konstytucji RP. Karta ta zakłada, że „dochody jednostek samorządu terytorialnego powinny obejmować w znacznym stopniu dochody własne, którymi samorząd może swobodnie dysponować, realizując swoje zadania i jednocześnie wskazuje na konieczność wsparcia poprzez mechanizmy wyrównawcze na rzecz jednostek

biedniejszych, przy czym mechanizmy te nie powinny ograniczać samodzielności finansowej jednostek samorządu terytorialnego poprzez nadmierne ukierunkowanie w ramach przekazywanych środków” [Zygadło 2013: 18]. W świetle zapisów art. 167 Konstytucji RP mechanizm redystrybucji finansowej między budżetem państwa a budżetami samorządowymi jest uregulowany ustawą o dochodach jednostek samorządu terytorialnego. System redystrybucji obejmuje część równoważącą (gminy i powiaty), część regionalną (województwa) oraz część oświatową subwencji ogólnej.

Najważniejszym źródłem finansowania zadań oświatowych w Polsce jest część oświatowa subwencji ogólnej dla jednostek samorządu terytorialnego. Została ona utworzona w 1996 r. jako wyraz zapowiedzi radykalnej decentralizacji zarządzania oświatą. Subwencja oświatowa jest ustalana na finansowanie zadań oświatowych realizowanych przez jednostki samorządu terytorialnego. Jej konstrukcja uwzględnia przede wszystkim wysokość wydatków na oświatę, jakie ponoszą gminy, powiaty i województwa. Zgodnie z art. 27 ustawy o dochodach jednostek samorządu terytorialnego wielkość części oświatowej subwencji ogólnej dla wszystkich jednostek samorządu terytorialnego ustala corocznie ustawa budżetowa. Kwota części oświatowej subwencji ogólnej jest rozdzielana pomiędzy poszczególne jednostki samorządu terytorialnego na podstawie algorytmu określanego corocznie w rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej w sprawie sposobu podziału części oświatowej subwencji ogólnej dla jednostek samorządu terytorialnego. Przy dokonywaniu tego podziału brany jest pod uwagę zakres zrealizowanych przez jednostki zadań oświatowych z wyłączeniem zadań związanych z dowozem uczniów oraz prowadzeniem przedszkoli ogólnodostępnych i oddziałów ogólnodostępnych w przedszkolach z oddziałami integracyjnymi (art. 28 ust. 5 ustawy o dochodach jednostek samorządu terytorialnego). Od kwoty przeznaczonej na część oświatową subwencji ogólnej odlicza się 0,4% na rezerwę części oświatowej subwencji ogólnej (art. 28 ust. 2 ustawy o dochodach jednostek samorządu terytorialnego).

Poza dochodami własnymi i środkami uzyskanymi z budżetu państwa w postaci części oświatowej subwencji ogólnej jednostki samorządu terytorialnego mają do dyspozycji również środki z dotacji celowych o przeznaczeniu edukacyjnym i z funduszy strukturalnych. Jednak najistotniejszym źródłem finansowania wydatków publicznych na oświatę i wychowanie w Polsce jest część oświatowa subwencji ogólnej, której wysokość w okresie ostatnich sześciu lat przedstawia tabela 1.

**Tabela 1. Wysokość części oświatowej subwencji ogólnej w latach 2011–2016 [tys. zł]**

2011	2012	2013	2014	2015	2016
36 924 829	39 161 095	39 509 195	39 499 597	40 376 952	41 496 952

Źródło: opracowanie własne na podstawie [www.mf.gov.pl](http://www.mf.gov.pl).

Analizując dane zamieszczone w tabeli, łatwo można zauważyć, że praktycznie co roku ponoszone są z budżetu państwa wyższe nakłady niż w latach poprzednich na część oświatową subwencji ogólnej dla jednostek samorządu terytorialnego. Większe środki przeznaczane na ten cel wiążą się z uwzględnianiem w kalkulacji wysokości subwencji oświatowej wzrostu wynagrodzeń nauczycieli, a także z uzyskiwaniem przez nich kolejnych stopni awansu zawodowego. W analizowanym okresie najwięcej środków przekazano z budżetu państwa dla jednostek samorządu terytorialnego w 2016 r. W obliczeniach uwzględnione zostały zmiany w zakresie zadań oświatowych realizowanych przez poszczególne samorządy terytorialne, które nastąpiły od 1 stycznia 2016 r. Po odliczeniu ustawowej 0,4% rezerwy (165 988 317 zł) z łącznej kwoty części oświatowej subwencji ogólnej wynoszącej w 2016 r. 41 496 952 zł gminy otrzymały 26 256 702 135 zł, do budżetów powiatów wpłynęło 14 428 436 696 zł, a samorządy województw uzyskały 645 824 672 zł.

Wzrostowi części oświatowej subwencji ogólnej towarzyszy stosunkowo stabilny udział wydatków publicznych na oświatę w PKB. Jak wynika z raportu Komisji Europejskiej z 2015 r., wydatki na edukację w Unii Europejskiej wynoszą około 5% PKB. W Polsce ogólne wydatki publiczne na edukację jako procent PKB utrzymują się od 2000 r. na względnie stabilnym poziomie wynoszącym 5,3%. Kryzys finansowy nie wpłynął w sposób znaczący na zmniejszenie wydatków na edukację, których udział, jak podaje The Education and Training Monitor 2015, na poziomie 12,5% jest wyższy od średniej Unii Europejskiej wynoszącej 10,3%. Również środki finansowe z europejskich funduszy strukturalnych i inwestycyjnych, w szczególności z krajowego programu operacyjnego „Wiedza, edukacja, rozwój” na lata 2014–2020 są źródłem finansowania edukacji w Polsce.

## Literatura

- Europejska Karta Samorządu Lokalnego sporządzona w Strasburgu 18 października 1985 r., Dz.U. 1994, nr 124, poz. 607 ze sprostowaniem.
- Kosek-Wojnar M., Surówka K. (2007), *Podstawy finansów samorządu terytorialnego*, Warszawa.
- Owsiak S. (2005), *Finanse publiczne. Teoria i praktyka*, Warszawa.
- Rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie utworzenia powiatów, Dz.U. z 1998 r., nr 103, poz. 652.
- Ruśkowski E. (2004), *System budżetowy jednostek samorządu terytorialnego* [w:] *Finanse publiczne i prawo finansowe*, red. Kosikowski C., Ruśkowski E., Warszawa.
- The Education and Training Monitor 2015, SWD (2015) 199.
- Trutkowski C. (2015), *Kształtowanie polityki oświatowej samorządów lokalnych*, „Samorząd Terytorialny” nr 1–2.
- Ustawa z 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym, Dz.U. z 2001 r., nr 142, poz. 1591 ze zm.



Ustawa o wprowadzeniu zasadniczego trójstopniowego podziału terytorialnego państwa, Dz.U. z 1998 r., nr 96, poz. 603.

Ustawa z 8 stycznia 1999 r. przepisy wprowadzające reformę ustroju szkolnego, Dz.U. z 1999 r., nr 12, poz. 96.

Ustawa z 13 listopada 2003 r. o dochodach jednostek samorządu terytorialnego, Dz.U. z 2003 r., nr 203, poz. 1966 ze zm.

Zygadło P. (2013), *System redystrybucji finansowej na rzecz województw*, „Samorząd Terytorialny” nr 11.



**JOLANTA WILSZ**

## **Funkcjonowanie ucznia w procesie edukacyjnym ze względu na jego homeostatyczny mechanizm regulacji**

---

### **Functioning of a pupil in educational process subject to his homeostatic regulatory mechanism**

Doktor habilitowany profesor UW, Uczelnia Warszawska im. Marii Skłodowskiej-Curie, Polska

#### **Streszczenie**

W artykule omówiono działania i skuteczność homeostatycznego mechanizmu regulacji, skutki zakłócenia równowagi funkcjonalnej oraz zaprezentowano implikacje dla przebiegu procesu edukacyjnego wynikające z analizy i znajomości homeostatycznych mechanizmów regulacji jej uczestników.

**Słowa kluczowe:** proces edukacyjny, homeostatyczny mechanizm regulacji, stałe indywidualne cechy osobowości.

#### **Abstract**

In the article functioning and effectiveness of homeostatic regulatory mechanism as well as the effects of functional balance distortion, were discussed. Implications for direction of educational process resulting from the analysis and understanding of homeostatic mechanisms of regulation of its participants, were presented.

**Key words:** educational process, homeostatic regulatory mechanism, constant individual personality traits.

---

#### **Wstęp**

Człowiek znajdujący się w otoczeniu, z którego docierają do niego bodźce nieodpowiednie ze względu na strukturę osobowości, ma zakłócaną równowagę funkcjonalną. Dzięki homeostatycznemu mechanizmowi regulacji może do niej powracać. Jest to możliwe wówczas, gdy będzie tak wpływać na otoczenie, że stanie się ono dla niego bardziej przyjazne. Skuteczność różnych osób w tego rodzaju poczynaniach nie jest jednakowa. Jedni ludzie skuteczniej wywierają wpływ na otoczenie, efektywniej nim sterują, inni czynią to mniej udolnie. Homeostatyczny mechanizm regulacji funkcjonuje analogicznie u wszystkich ludzi, bez względu na ich wiek. Jego poznanie i zrozumienie może pomóc zarządzać

procesem pracy osób dorosłych oraz przyczynić się do polepszenia przebiegu procesu kształcenia, gdyż pozwala na jego prawidłową indywidualizację, która również w procesie pracy przynosi korzystne efekty zarówno dla firmy, jak i jej pracowników.

Jeśli chodzi o proces kształcenia należy go rozpatrywać wyłącznie z punktu widzenia korzyści, jakie odnoszą uczniowie. Chociaż oczywiste jest, że występujące w nim sytuacje zakłócają równowagę funkcjonalną uczniów, chodzi głównie o to, żeby sterowanie przez nauczyciela tymi zakłóceniami nie było przypadkowe, ale by uczniowie mieli możliwość powracania do stanu równowagi funkcjonalnej, a proces ten sprzyjał ich rozwojowi.

Celem artykułu jest omówienie działania i skuteczności homeostatycznego mechanizmu regulacji, skutków zakłócenia równowagi funkcjonalnej oraz zaprezentowanie implikacji dla przebiegu procesu edukacyjnego wynikających z analizy i znajomości homeostatycznych mechanizmów regulacji jej uczestników.

### **Działanie homeostatycznego mechanizmu regulacji**

Dzięki funkcji homeostatycznej system autonomiczny<sup>1</sup>, a także człowiek, będący przypadkiem szczególnym tego systemu, ma zdolność sterowania się, zdolność przeciwdziałania utracie zdolności sterowania, może utrzymywać się w stanie równowagi funkcjonalnej pomimo zmian zachodzących w otoczeniu – co jest równoznaczne z usuwaniem jej zakłóceń, może funkcjonować w interesie własnym. Dzięki temu mechanizmowi system autonomiczny/człowiek może być swoim własnym organizatorem, może sterować się bez udziału organizatora zewnętrznego, który wydaje mu polecenia, jakiego rodzaju działania ma podjąć – jest w stanie wszystko to czynić sam. Jeśli organizator zewnętrzny jest również systemem autonomicznym, to ma jakieś interesy własne, należy więc liczyć się z tym, że będzie usiłował realizować je kosztem innego albo innych systemów autonomicznych. Jeśli interesy systemu sterującego i systemu sterowanego są sprzeczne, wówczas pojawia się konflikt, bez względu na to, czy jest on zewnętrzny, czy też nie. To właśnie dzięki funkcji homeostatycznej system autonomiczny może „zablokować” niekorzystne dla siebie oddziaływanie innego systemu, który usiłuje nakłonić go do działań niezgodnych z jego interesem własnym.

Homeostatyczny mechanizm regulacji:

– nie dopuszcza, by w systemie autonomicznym/człowieku ustało sterowanie, co oznaczałoby koniec jego egzystencji; sprzężeniom zbieżnym charakterystycznym dla procesów zanikania – grożących ustaniem sterowania, przeciw-

---

<sup>1</sup> Twórca teorii systemów autonomicznych M. Mazur opublikował ją w: [Mazur 1966]. Na temat funkcjonowania systemu autonomicznego pisałam w: [Wilsz 2009].

stawiają się sprzężenia rozbieżne – wzmacniające ustające procesy, mechanizm ten doprowadza w regulowanych procesach do sprzężeń ustalonych;

– nie dopuszcza, by w systemie autonomicznym/człowieku sterowanie w odniesieniu do procesów o zbyt aktywnym przebiegu, charakteryzującym się sprzężeniem rozbieżnym, spowodowało jego zniszczenie, przeciwstawia się temu uruchamiając sprzężenia zbieżne, mechanizm ten doprowadza w regulowanych procesach do sprzężeń ustalonych;

– przeciwstawia się utracie zdolności sterowania systemem autonomicznym;

– reaguje na zmianę procesów sterowania w systemie autonomicznym w następujący sposób: h a m u j e procesy sterowania wzrastające zbyt intensywnie, w z m a c n i a procesy sterowania przebiegające zbyt powolnie.

### **Skuteczność homeostatycznego mechanizmu regulacji**

Skuteczność homeostatycznego mechanizmu regulacji u ludzi jest różna. Dwa skrajne przypadki to:

1. **Bardzo duża skuteczność** – o ludziach, u których występuje taki mechanizm, można powiedzieć, że mają silne mechanizmy obronne, ludzie ci dobrze sobie radzą z wszelkiego rodzaju trudnościami, skutecznie je pokonują, ich zachowania są konstruktywne. Tego rodzaju mechanizm obronny można nazwać **r a c j o n a l n y m**, gdyż podejmowane przez ludzi działania są adekwatne do prawidłowo ocenionej sytuacji, zmierzają do zminimalizowania albo nawet zlikwidowania docierających z niej niekorzystnych dla nich oddziaływań. Racjonalne zachowania występują u ludzi wówczas, gdy ich mechanizm homeostatyczny funkcjonuje prawidłowo.

2. **Bardzo mała skuteczność** – o ludziach o takim mechanizmie można powiedzieć, że mają słabe mechanizmy obronne; tacy ludzie nie radzą sobie dobrze z trudnymi problemami, są nieskuteczni w pokonywaniu trudności i to pogłębia u nich stany frustracyjne i jeśli stany takie trwają przez dłuższy okres, zwiększa się zakłócenie ich równowagi funkcjonalnej. Okazywane zachowania mogą mieć charakter destrukcyjny, a kolejne niepowodzenia zwiększają prawdopodobieństwo patologizacji zachowań. Tego rodzaju mechanizm obronny można nazwać **i r r a c j o n a l n y m**, gdyż człowiek nie jest w stanie wprowadzać korzystnych dla siebie zmian w otoczeniu, dzięki którym stanie się ono dla niego bardziej przyjazne, by w konsekwencji powrócić do stanu równowagi funkcjonalnej.

Poza wymienionymi skrajnymi przypadkami występuje bardzo wiele przypadków pośrednich, w których człowiek może wpłynąć na sytuację w otoczeniu i uczynić ją lepszą od złej sytuacji dotychczasowej, ale gorszą od sytuacji najkorzystniejszej dla niego.

## **Skutki zakłócenia równowagi funkcjonalnej**

Ludzie różnie reagują na zaburzenie równowagi funkcjonalnej. U jednych, im większe jest zaburzenie, tym większa pojawia się mobilizacja do tego, by jak najszybciej zlikwidować je albo chociażby zmniejszyć. Innych ludzi duże zaburzenie równowagi funkcjonalnej „paraliżuje” i nie są w stanie podjąć jakiegokolwiek działania.

Jednostka w sposób zindywidualizowany ze względu na swą osobowość reaguje na niekorzystną dla siebie sytuację. Może się zdarzyć, że taka sama sytuacja jednemu człowiekowi zaburzy równowagę funkcjonalną, a innemu ją przywróci.

Jeśli człowiek dostosuje się do sytuacji, która zaburza mu równowagę funkcjonalną, wtedy równowaga powraca, ale jest to możliwe jedynie w zakresie cech zmiennych. W zakresie stałych indywidualnych cech osobowości nie może być mowy o dostosowaniu się człowieka do sytuacji, dlatego relacja człowiek–otoczenie staje się konfliktowa wówczas, gdy otoczenie nie chce dostosować się do człowieka.

Skutki zakłócenia równowagi funkcjonalnej człowieka mogą być dla niego *n e g a t y w n e* i *p o z y t y w n e*, przy czym bardzo małe naruszenie równowagi funkcjonalnej może nie wywołać zauważalnych skutków. Do pozytywnych skutków należy podejmowanie działań dla osiągnięcia nowych, ważnych dla człowieka celów.

Na skutek zakłócenia równowagi funkcjonalnej, które następuje po tym, jak dotrze do człowieka nieprzyjemny bodziec, może on odczuwać m.in.: niezadowolone, niepokój, lęk, bezradność, bezsilność, beznadziejność, przerażenie, strach, stan frustracyjny, przeciążenie emocjonalne, złość, zdenerwowanie itp.

## **Implikacje dla przebiegu procesu edukacyjnego wynikające z analizy i znajomości homeostatycznych mechanizmów regulacji jej uczestników**

W odniesieniu do pojedynczej osoby homeostatyczny mechanizm regulacji określany jest jako *h o m e o s t a z a i n d y w i d u a l n a*. Zachowania zespołu ludzkiego zależą od jego *h o m e o s t a z y s p o ł e c z n e j*, która jest funkcją homeostaz indywidualnych członków zespołu – może to być na przykład klasa szkolna albo zespół nauczycieli itp.

Homeostaza indywidualna człowieka zależy głównie od wartości jego stałych indywidualnych cech osobowości, które są niezależne od oddziaływań otoczenia.

Oparcie procesu kształcenia na homeostazie indywidualnej poszczególnych uczniów oznacza więc dostosowanie tego procesu do wartości ich stałych indywidualnych cech osobowości. Dlatego też bodźce „dostarczane” uczniowi powinny być odpowiednie do wartości tych ich cech, gdyż od tego zależy, czy uczeń będzie mógł realizować interes własny. Szczególne znaczenie ma tu talet,

gdyż od niego zależy, jakiego rodzaju informacje są dla ucznia atrakcyjne i powodują, że angażuje się emocjonalnie w proces kształcenia. Bodźce dostarczające uczniowi informacji z przedmiotów nielubianych (do których nie ma talentu) powinny być ograniczane, gdyż wywołują u niego awersję, którą zwiększa ich wielokrotne powtarzanie, w wyniku czego narzucone wiadomości z nielubianych przedmiotów uczniowie bardzo szybko zapominają. Nauka tych przedmiotów niepotrzebnie zabiera im czas, który powinni poświęcić przedmiotowi, w dziedzinie którego są utalentowani. Jeśli uczeń zajmuje się tym, do czego ma talent, czyni to samorzutnie oraz dobrowolnie i uzyskuje nadspodziewanie dobre efekty. Zakres wiedzy takiego ucznia „hobbysty” może przekroczyć zakres wiedzy nauczyciela, co jak sądzą, nie wywoła entuzjazmu u większości nauczycieli. Również F. Mayor uważa, że „szkoła powinna rozwijać zdolności i talenty właściwe każdej jednostce, zrywając w ten sposób z modelem ujednoczonej szkoły, narzucającej prawie identyczny przebieg nauki wszystkim uczniom” [cyt. za: Wilsz 2014b: 328].

M. Mazur wiele uwagi poświęcił procesowi edukacyjnemu<sup>2</sup>. Na temat tego procesu wypowiedział się następująco: „Instytucją umożliwiającą człowiekowi najdokładniejsze poznanie siebie samego powinna być szkoła. Niestety, szkoła nie tylko tego zadania nie spełnia, lecz przeciwnie, wszystko jest w niej skierowane na uniemożliwienie osiągnięcia takiego celu. Przecież ideałem szkoły jest uniformizacja: wszyscy uczniowie mają nabyć jednakowych wiadomości z każdego przedmiotu bez względu na zdolności i zamiłowania, wszyscy mają zachowywać się jednakowo, być jednakowo pilni, pracowici, posłuszni, jednakowi jak sztachety w parkowym ogrodzeniu. Życie zaczyna się dla nich dopiero po ukończeniu szkoły – wejdą do niego zasobni w mnóstwo zbędnych informacji, a przy tym straszliwie bezradni, gdyż nie nauczyli się poznawania siebie i decydowania o sobie. I takim to ludziom przyjdzie zaraz na progu tego życia podejmować dwie najważniejsze decyzje osobiste: o wyborze zawodu i o wyborze partnera do małżeństwa” [Mazur 1976: 277–278].

Narzucone uczniom rygory organizacyjne wówczas, kiedy będą zgodne z ich homeostazą indywidualną, poskutkują, ale będą niepotrzebne, bo uczniowie bez żadnego przymusu będą i tak robili to, co jest dla nich korzystne i co ich interesuje. Jeśli natomiast organizacja systemu szkolnego nie jest zgodna z homeostazą indywidualną większości uczniów, to należy zmienić tę organizację na taką, która będzie uwzględniała interes własny każdego z nich, tzn. będzie właściwie zindywidualizowana. Niezgodne z homeostazą indywidualną uczniów jest zmuszanie każdego z nich, by uczył się tego samego, co inni uczniowie. W interesie każdego ucznia jest uzyskanie szerokiego zakresu wiedzy z dziedziny jego talentu, bo z tą dziedziną powinien być związany jego przyszły zawód.

---

<sup>2</sup> Wiele wypowiedzi M. Mazura na temat procesu kształcenia zacytowałam w: [Wilsz 2013].

Organizując proces nauczania, należy również brać pod uwagę wartości stałych indywidualnych cech osobowości uczniów w dziedzinie stosunków interpersonalnych, i tak:

- uczniowi o emisyjności dodatniej powinny być dostarczane różnorodne, szybko zmieniające się, atrakcyjne informacje o rzeczywistości, bez zbędnej interpretacji i komentarzy, gdyż ma on własną fantazję i wyobraźnię, nie należy go w tym wyręczać. Trzeba natomiast stworzyć sytuacje pozwalające mu na spontaniczne reakcje, aby mógł popisywać się wiedzą i „błyszczec” w otoczeniu szkolnym;
- uczniowi o emisyjności zerowej należy zapewnić respektowanie zasad, rzetelność i precyzję przekazu, ład, porządek i harmonię, gdyż poczucie utraty stabilizacji powoduje u niego zmniejszenie poczucia bezpieczeństwa. Wobec braku większej wyobraźni należy interpretować mu przekazywane informacje – nie odnosi się to do przedmiotów ścisłych.
- uczniowi o emisyjności ujemnej należy zapewnić pole do organizowania i kierowania, pewne poczucie władzy i odpowiedzialności za realizację zadań szkolnych i ich wynik. Uczeń o tej emisyjności w wielu sprawach o charakterze organizacyjnym jest w stanie wyręczyć nauczyciela.

## **Wnioski**

System edukacji powinien być zindywidualizowany przede wszystkim ze względu na wartości stałych indywidualnych cech osobowości człowieka, ponieważ cechy te są niezależne od oddziaływań otoczenia, a więc nie można ich zmieniać w procesie edukacyjnym (można je traktować jako predyspozycje, również zawodowe) – należy do nich dostosować ten proces. W im większym stopniu proces nauczania jest dostosowany do tych cech, tym większą wywołuje aprobatę i zainteresowanie ucznia i pozwala osiągnąć optymalne rezultaty w tym procesie. Niestety, dotychczasowe oddziaływania szkoły prowadzą się zbyt często do stosowania przymusu niedającego zadowolających rezultatów. Uczniów nakłania się do działań niezgodnych z wartościami ich stałych indywidualnych cech osobowości, równie często uniemożliwia się im działania zgodne z wartościami tych cech. Ponieważ takie oddziaływania zakłócają naturalny pełny rozwój ucznia, powinny być wyeliminowane i zastąpione oddziaływaniami o charakterze stymulującym i inspirującym jego samodzielne, aktywne i twórcze zachowania, powinny więc sprowadzać się głównie do wspomagania rozwoju ucznia zgodnego z jego wrodzonymi predyspozycjami, które stanowią stałe indywidualne cechy jego osobowości [por. Wilsz 2014a: 204].

Oparcie procesu kształcenia na indywidualnej homeostazie uczniów wynikającej z wartości ich stałych indywidualnych cech osobowości to najskuteczniejsza metoda w procesie kształcenia. Eliminuje wywierany na nich przymus, in-

spiruje do uczenia się z własnej woli, dobrowolnego i spontanicznego, wynikającego z własnych uzdolnień i zamiłowań, z wewnętrznego przekonania, z chęci i potrzeby, z własnych ambicji i motywacji.

## **Literatura**

Mazur M. (1966), *Cybernetyczna teoria układów samodzielnych*, Warszawa.

Mazur M. (1976), *Cybernetyka i charakter*, Warszawa.

Wilsz J. (2009), *Teoria pracy. Implikacje dla pedagogiki pracy*, Kraków.

Wilsz J. (2013), *Poglądy profesora Mariana Mazura na temat edukacji w kontekście teorii systemów autonomicznych* [w:] *Kształcenie zawodowe: pedagogika i psychologia*, nr XV, red. T. Lewowicki, J. Wilsz, I. Ziaziun, N. Nyczkało, Częstochowa–Kijów.

Wilsz J. (2014a), *Edukacja z perspektywy paradygmatu systemowego i globalizującego się świata* [w:] *Edukacja i gospodarka w kontekście procesów globalizacji*, red. W. Kojs, E. Rostańska, K. Wójcik, Kraków.

Wilsz J. (2014b), *Implikacje przemian na rynku pracy dla edukacji* [w:] *Pragmatyzm edukacyjny w kontekście zmian*, red. E. Męciny-Bednarek, Kielce.





**EDYTA OBODYŃSKA**

## **Koncepcja edukacji zdrowotnej i promocji zdrowia w szkole – geneza i celowość realizacji**

---

### **The concept of health education and health promotion – the origin and purpose of implementation**

Doktor, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Pedagogiczny, Zakład Dydaktyki i Systemów Edukacyjnych, Polska

#### **Streszczenie**

Treść artykułu koncentruje się wokół zasadniczych pojęć w pedagogice zdrowia: edukacji zdrowotnej i promocji zdrowia. Autorka podaje wyjaśnienia terminów, wskazuje na obowiązujące ustawy i dokumenty, w oparciu o które realizowane są koncepcje edukacji zdrowotnej i promocji zdrowia w szkole, oraz uzasadnia konieczność harmonijnego ich wdrażania w system szkolny.

**Słowa kluczowe:** zdrowie, edukacja zdrowotna, promocja zdrowia, szkoła promująca zdrowie.

#### **Abstract**

The article focuses on the fundamental concepts of pedagogy of health, health education and health promotion. The author gives an explanation and clarification of terms 'definitions. She also points out the current laws and documents which support the implementation of health promotion concepts in schools. The author justifies the need for a harmonious implementation of these in the school system.

**Key words:** health, health education, health promotion, school promoting health.

---

#### **Wstęp**

Współczesna wiedza dostarcza dowodów na to, iż podstawowymi determinantami zdrowia są styl życia i zachowania zdrowotne. W związku z tym, w trosce o zdrowie społeczeństw, konieczne wydaje się podejmowanie takich działań o zasięgu globalnym, jak i lokalnym, które umożliwią jednostkom i społeczeństwom prowadzić zdrowe życie i cieszyć się dobrą jakością życia. Jest to możliwe dzięki rzetelnie prowadzonej edukacji zdrowotnej w rodzinie i szkole oraz polityce zdrowia publicznego. Oba zaś powyższe elementy stanowią główne komponenty promocji zdrowia.

## **Edukacja zdrowotna jako komplementarny element promocji zdrowia**

Termin „edukacja zdrowotna” jest odpowiednikiem określenia z jęz. ang. *health education* – tzn. edukacja prozdrowotna, lub *education for health* – tzn. edukacja do zdrowia (ku zdrowiu). Nazwa „edukacja zdrowotna” ma pełniejszy wymiar aniżeli wychowanie zdrowotne, gdyż odnosi się do ludzi przez całe ich życie, obejmuje różne formy uczenia się i nauczania itd. [Woynarowska 2008: 101]. Tłumaczyć to można tym, że ma ono szerszy sens, określa kierunek działań „do zdrowia”, z przeniesieniem pozytywnego akcentu na zdrowie, dobre samopoczucie, korzyści ze zdrowia, zamiast zwyczajowego eksponowania chorób i ich skutków, a więc negatywnych aspektów zdrowia [za: Lewicki 2006: 13]. Istnieje wiele propozycji definiowania edukacji zdrowotnej. B. Woynarowska [2008:102] dokonuje analizy owych definicji, czego skutkiem są wyszczególnione cechy stanowiące ich wspólny mianownik:

- uczenie się, tzn. aktywność i zaangażowanie osób uczestniczących w edukacji zdrowotnej,
- proces całościowy, systematyczność oddziaływań i ich planowanie,
- oddziaływanie na jednostki i grupy, osoby zdrowe i chore w celu podnoszenia ich kompetencji,
- dobrowolność udziału, przy pełnym zrozumieniu i akceptacji przez ich działań podejmowanych w zakresie edukacji zdrowotnej,
- interdyscyplinarność edukacji zdrowotnej.

W oparciu o powyższe autorka podaje propozycję definicji edukacji zdrowotnej, która brzmi: „Edukacja zdrowotna jest całościowym procesem uczenia się ludzi jak żyć, aby: zachować i doskonalić zdrowie własne i innych w przypadku wystąpienia choroby lub niepełnosprawności aktywnie uczestniczyć w jej leczeniu, radzić sobie i zmniejszać jej negatywne skutki” [Woynarowska 2008: 103].

Pojęciu edukacji zdrowotnej nadaje się wiele znaczeń. Współcześnie jest ono:

- specjalnością pedagogiki społecznej, a także ważnym narzędziem promocji zdrowia oraz elementem zdrowia publicznego,
- nabywaniem wiedzy, kształtowaniem umiejętności życiowych, przekonań i postaw niezbędnych do zachowania i polepszania zdrowia własnego i innych ludzi („edukacja dla zmiany” z punktu widzenia osoby edukowanej; przekazywanie wiedzy, kształtowanie umiejętności i postaw zdrowotnych (z punktu widzenia osoby edukującej),
- ciągiem czynności metodycznych (dydaktyka zdrowia), których celem jest wyposażenie ludzi w stosowne do wieku wiadomości, umiejętności, nawyki, sprawności i postawy zdrowotne,
- nazwą ścieżki międzyprzedmiotowej występującej w kształceniu szkolnym,
- nazwą przedmiotu występującego w standardach kształcenia pedagogów.

Edukacja zdrowotna jest też systemem wiedzy o osobach, celach, procesach, treściach, metodach, zasadach, formach, środkach i efektach [Lewicki 2006: 13]. C. Lewicki prezentuje w nowatorski sposób ujęcie systemowe teoretycznych, jak i praktycznych problemów edukacji zdrowotnej, tj. system edukacji w rodzinie oraz szkolny system edukacji zdrowotnej. Autor proponuje definicję systemu, uwzględniając cechy systemu: „System edukacji zdrowotnej to dynamiczny układ powiązanych ze sobą pod względem celowościowym, logicznym i funkcjonalnym takich grup elementów, jak: osoby, procesy i współczynniki” [Lewicki 2006: 14]. Układ ten stanowi pewną odrębną całość, ale jest jednocześnie podsystemem w systemie wyższego rzędu (np. relacje pomiędzy centralnym systemem edukacji zdrowotnej i systemami zdrowotnej edukacji w rodzinie, przedszkolu, szkole itp.). Efektywność każdego systemu, w tym również edukacji zdrowotnej, uwarunkowana jest jakością poszczególnych jego elementów, jak i jakością całości [Lewicki 2006: 14].

Polska jest krajem o bogatej tradycji myśli wychowania zdrowotnego. Można by tu wspomnieć choćby koncepcje G. Piramowicza („obyczaje co do zdrowia”), S. Kopczyńskiego (powiązanie medycyny i higieny szkolnej z całą edukacją i ćwiczeniami ciała), A. Landy (idea zdrowia w społeczności lokalnej), M. Kacprzaka (prekursora koncepcji zdrowia pozytywnego, promocji zdrowia). Idee te były innowacyjne i wyprzedzały współcześnie propagowane koncepcje [za: Woynarowska 1997: 203]. Aby faktycznie proponowane założenia miały odzwierciedlenie w efektach, należy wprowadzać rozwiązania systemowe. Stało się to możliwe dopiero po otwarciu się na Zachód w 1989 r., a dokładnie na zachodnie koncepcje i rozwiązania w edukacji zdrowotnej. Owocem tego była możliwość uczestnictwa w pracach i konferencjach różnych organizacji międzynarodowych, czy adaptacji wielu materiałów oraz programów edukacyjnych w zakresie zdrowia.

Budowanie polityki w zakresie edukacji zdrowotnej przez resort edukacji jest możliwe dzięki podstawom prawnym wynikającym z ustaw, NPZ oraz porozumieniu między Ministerstwami Edukacji Narodowej oraz Ministerstwem Zdrowia.

Szkoła jest zobowiązana prowadzić edukację zdrowotną, co wynika z następujących aktów prawnych i dokumentów:

- ustawy z 19 sierpnia 1994 r. o ochronie zdrowia psychicznego, Dz.U. z 1994 r., nr 111, poz. 535),
- ustawy z 12 września 1996 r. o zmianie ustawy o wychowaniu w trzeźwości i przeciwdziałaniu alkoholizmowi, Dz.U. z 1996 r., nr 127, poz.593,
- ustawy z 30 sierpnia 1996 r. o zmianie ustawy o planowaniu rodziny, ochronie płodu ludzkiego i warunkach dopuszczalności przerywania ciąży, Dz.U. z 1996 r., nr 139, poz. 646,
- Narodowego Programu Zdrowia 1996–2005 [Woynarowska 1997: 205), kontynuacja to NPZ 2007–2015 oraz obowiązujący dziś NPZ 2016–2020.

Narodowy Program Zdrowia jest głównym dokumentem **polityki zdrowia publicznego**. Wyznacza kierunki i najważniejsze działania podejmowane na rzecz poprawy zdrowia i związanej z nim jakości życia. Nowym rozdziałem w podejściu do zdrowia jest uchwalona 8 kwietnia 2015 r. ustawa w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych. Jest ona systemową odpowiedzią na konieczność przeciwdziałania nowym trendom epidemiologicznym, zwiększającemu się obciążeniu populacji chorobami niezakaźnymi i rozpowszechnianiu się głównych czynników ryzyka powstawania tych chorób (nieprawidłowej diecie, niewystarczającej ilości ruchu, nałogom). Połączenie działań w zakresie polityki zdrowia publicznego oraz edukacji zdrowotnej składa się na **strategię promocji zdrowia**. Koncepcja promocji zdrowia ma swój początek w latach 70. XX w. W rozwoju promocji zdrowia główną zasługę przypisuje się raportowi ministra zdrowia Kanady M. Lalonde (1974), w którym zawarto pierwszą na świecie narodową strategię polityki zdrowotnej, wykorzystującą koncepcję promocji zdrowia; strategii WHO „Zdrowie dla wszystkich w 2000 roku”; Karcie Ottawskiej Promocji Zdrowia. Koncepcja promocji zdrowia stała się naczelną strategią WHO do realizacji kolejnych programów „Zdrowie dla Wszystkich” a także stanowi podstawę NPZ w kraju analogicznych programów w innych państwach [Woynarowska 2008: 130].

Wśród wielości definicji terminu „promocja zdrowia” na uwagę zasługuje ta najczęściej używana z karty ottawskiej, która brzmi, iż jest to „proces umożliwiający ludziom kontrolę nad własnym zdrowiem i jego poprawę”. A także, iż jest to „połączenie edukacji zdrowotnej i prozdrowotnej polityki publicznej” [za: Woynarowska 2008: 131]. Promocję zdrowia określa się jako sztukę interwencji w systemy społeczne i zachęcanie ich, aby rozwijały się w kierunku zdrowych środowisk. Nie ma bowiem odrębnego systemu dla zdrowia. Zdrowie należy wbudować w różne systemy społeczne i istniejące w nich organizacje. Szkoła jest jednym z takich systemów i zdrowie powinno znaleźć miejsce w całym systemie edukacji. Promocja zdrowia miała szansę wejść do tego systemu na poziomie szkoły dzięki powstaniu i realizacji idei szkół promujących zdrowie [Woynarowska, Sokołowska 2006: 12].

### **Szkoła Promująca Zdrowie szkołą szczególnej troski o zdrowie**

Owocem porozumienia WHO, Rady Europy i Komisji Wspólnot Europejskich było utworzenie w 1992 roku Europejskiej Sieci Szkół Promujących Zdrowie. Przyjęto, iż „każde dziecko i młody człowiek w Europie ma prawo i powinien mieć możliwości uczyć się w szkole promującej zdrowie”. W Polsce pręźnie rozwija się ruch Szkół Promujących Zdrowie. Są to szkoły nowatorskie, które łączy wspólny cel: szczególna troska o zdrowie całej społeczności szkolnej, a edukacja zdrowotna przez nie realizowana ma wymiar pełniejszy. Na terenie regionu podkarpackiego zawiązała się Wojewódzka Sieć Szkół Promujących

Zdrowie. Powstał także Wojewódzki Zespół Wspierający Szkoły Promujące Zdrowie. Nad całością nadzór pełni wojewódzki koordynator Szkół Promujących Zdrowie [Obodyńska 2005: 239]. Obecnie do podkarpackiej sieci przynależy aż 463 SzPZ, co plasuje je na 1. miejscu w rankingu województw. Natomiast w kraju funkcjonuje obecnie 3238 szkół tego typu [Ośrodek Rozwoju Edukacji, dane z 1 grudnia 2015].

SzPZ uwzględnia całościowe podejście do zdrowia. Program edukacji zdrowotnej jest jedną z podstawowych cech, obok której równie ważny jest etos zdrowia szkoły – tj. jej ukryty program oraz współpraca szkoły ze środowiskiem lokalnym, zwłaszcza z rodzicami. W działaniach na rzecz zdrowia wszyscy są ważni: uczniowie, nauczyciele, administracja i pozostali. Charakterystycznymi cechami takiej szkoły są współdziałanie z rodzicami i społecznością lokalną, otwartość i partnerstwo we wspólnym rozwiązywaniu problemów danej społeczności lokalnej. Takie działania sprawiają, że to, czego dziecko uczy się w klasie, może być wspierane przez rodzinę i otoczenie [za: Obodyńska 2005: 240]. Nadrzędny cel, jaki stawia sobie SzPZ, to kształtowanie prozdrowotnego stylu życia i środowiska (fizycznego i społecznego) zarówno wewnątrz szkoły, jak i poza nią.

23 listopada 2009 r. podpisano porozumienie o współpracy między Ministrem Edukacji Narodowej, Ministrem Zdrowia i Ministrem Sportu i Turystyki w sprawie promocji zdrowia i profilaktyki dzieci i młodzieży.

W treści porozumienia zapisano m.in.:

- zapewnienie synergii działań z zakresu promocji zdrowia i profilaktyki problemów dzieci i młodzieży, które są realizowane przez strony porozumienia w szkołach i placówkach oraz w środowisku lokalnym, w tym podejmowanie działań na rzecz wdrażania programów promujących zdrowie, w tym programu „Szkoły dla Zdrowia Europy”,
- upowszechnianie idei sieci SzPZ i wynikających z niej działań na poziomie lokalnym,
- prowadzenie systemu certyfikacji szkół i placówek będących w sieci SzPZ,
- umożliwienie prezentacji dobrych praktyk i wymiany doświadczeń między szkołami i placówkami oświatowymi w zakresie promocji zdrowia i profilaktyki problemów dzieci i młodzieży,
- upowszechnianie wiedzy i doświadczeń z zakresu promocji zdrowia i profilaktyki problemów dzieci i młodzieży wynikających ze współpracy międzynarodowej,
- propagowanie podejmowanych działań z zakresu promocji zdrowia i profilaktyki problemów dzieci i młodzieży w mediach [Ośrodek Rozwoju Edukacji, dane z 15 stycznia 2016].

## **Edukacja zdrowotna i promocja zdrowia – celowość realizacji koncepcji**

Obowiązek edukacji zdrowotnej w szkole został zainicjowany 1 września 2000 r. i obejmuje wszystkie typy szkół. To, co jest szczególne, to fakt, iż zamiast odrębnego przedmiotu edukacja zdrowotna stanowi tzw. ścieżkę międzyprzedmiotową, powiązaną z edukacją ekologiczną i obywatelską. Formułę taką przyjęto w latach 1992–1994 w ramach prac prowadzonych przez Biuro ds. Reformy Szkolnej MEN [Woynarowska 1997: 207]. Decyzja wprowadzenia na szeroką skalę do systemu oświatowego przedmiotu edukacja zdrowotna jest wynikiem prac organizacji międzynarodowych oraz instytucji oświatowych i zdrowotnych na rzecz wyrównywania potencjału życiowego społeczeństw. Zaowocowało to licznymi dokumentami regulującymi kwestie ochrony naszego zdrowia oraz promocji, a także równoległe do tego zostały podjęte działania na rzecz edukowania i rozwijania świadomości społecznej w obszarze zdrowia. Przykładowo, w NPZ (1996–2005) w celu 6: „Zwiększenie skuteczności edukacji zdrowotnej społeczeństwa oraz działań w zakresie promocji zdrowia” znajduje się zapis: „Wdrożyć program wszechstronnej edukacji zdrowotnej w szkole podstawowej i ponadpodstawowej [...] oraz stworzyć struktury wspierające jego realizację”. Natomiast w NPZ (2006–2015) cel 15 to: „Zwiększenie i optymalne wykorzystanie systemu ochrony zdrowia i infrastruktury samorządowej dla potrzeb promocji zdrowia i edukacji zdrowotnej”.

Uważa się, że szkolna edukacja zdrowotna jest najbardziej opłacalną, długofalową inwestycją w zdrowie społeczeństwa. Edukacja zdrowotna w opinii ekspertów europejskich umożliwia osiągnięcie głównego celu edukacji młodych ludzi, gdyż daje uczniom możliwość nabycia kompetencji (umiejętności, wiedzy, postaw), które są konieczne dla rozwoju własnej tożsamości oraz odpowiedzialnego uczestnictwa w życiu społecznym [Conference Report 2002, za: Woynarowska, Sokołowska 2006: 9].

## **Podsumowanie**

Bezsporny jest fakt, iż zdrowie i edukacja są ze sobą mocno powiązane. Zdrowe dziecko to zarazem sprawnie funkcjonujący w rzeczywistości szkolnej uczeń. Wszelkie nieprawidłowości rozwojowe, zaburzenia zdrowotne czy choćby problemy w życiu osobistym i rodzinnym na ogół zakłócają prawidłowy przebieg procesu kształcenia i zmniejszają jego efektywność. Zarówno promocja zdrowia, koncentrująca się na systemach społecznych, jak i jej narzędzie – edukacja zdrowotna skupiona na jednostce, stanowią ważną potrzebę, a wręcz konieczność realizacji koncepcji zdrowia w szkole i poza nią.

## **Literatura**

<https://www.ore.edu.pl/component/content/article?id=249>.

Lewicki C. (2006), *Edukacja zdrowotna – systemowa analiza zagadnień*, Rzeszów.

Narodowy Program Zdrowia 2016–2020.

- Obodyńska E. (2005), *Partnerstwo i współpraca ze środowiskiem lokalnym, filarem szkoły promującej zdrowie* [w:] *Współpraca i partnerstwo w środowisku lokalnym*, red. A.W. Maszke, C. Lewicki, Rzeszów.
- Wojnarowska B. (1997), *Strategia wdrażania wszechstronnej edukacji zdrowotnej w szkole*, „Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne” nr 3.
- Wojnarowska B. (2008), *Edukacja zdrowotna. Podręcznik akademicki*, Warszawa.
- Wojnarowska B., Sokołowska M. (2006), *Koncepcja i zasady tworzenia szkoły promującej zdrowie* [w:] *Edukacja zdrowotna i promocja zdrowia w szkole. Wydanie specjalne*, red. B. Wojnarowska, Warszawa.



**ALEKSANDRA MACH**

## **Zastosowanie metod edukacyjno-terapeutycznych w pracy z dziećmi i młodzieżą z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym, znacznym i głębokim**

---

### **The use of educational and therapeutic methods while working with children and the youth with moderate, severe and profound intellectual disability**

Doktor, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Pedagogiczny, Zakład Pedagogiki Specjalnej, Polska

#### **Streszczenie**

Nauczyciele przedszkoli, szkół i ośrodków specjalnych dla dzieci i młodzieży z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym wykorzystują w swojej pracy metody, które można nazwać edukacyjno-terapeutycznymi. Specyfika tych metod pozwala realizować nauczycielom zarówno cele edukacyjne, jak i terapeutyczne, a więc te, które wynikają z podstawowych zadań kształcenia specjalnego i rehabilitacji (rewalidacji) uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu głębszym. Edukacja i rehabilitacja tej grupy uczniów stanowi nierozdzielny układ, tzn. procesy te wzajemnie się przenikają i uzupełniają. W artykule wskazano metody stosowane w placówkach specjalnych, omówiono także zasady i warunki, jakimi powinien kierować się nauczyciel, decydując się na ich zastosowanie. W związku z tym, iż niektóre z metod wykorzystuje się także w pracy z uczniami z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu głębokim, zawarte tu refleksje i sugestie odnoszą się również do tej grupy osób.

**Słowa kluczowe:** metody edukacyjno-terapeutyczne, metody pracy z uczniami z niepełnosprawnością intelektualną, nauczyciel-terapeuta, kształcenie specjalne, terapia.

#### **Abstract**

The teachers who work at kindergartens, schools and special centres for children and the youth with moderate or severe intellectual disability employ methods that can be called educational and therapeutic. The specificity of these methods allows teachers to pursue both educational and therapeutic goals, that is those that stem from the basic objectives of special education and rehabilitation (special therapy) of students with profound intellectual disabilities. Education and rehabilitation of this group of students constitute an inseparable system, i.e. these processes intertwine and complement each other. This paper indicates the methods used in special institutions; the terms and conditions that should be observed by the teachers who have decided to employ such methods are also discussed here. Due to the fact that some of the methods are also used while working with



students with profound intellectual disabilities, the reflections and suggestions presented here apply also to this group of people.

**Key words:** educational and therapeutic methods, methods of working with students with intellectual disabilities, teacher-therapist, special education, therapy.

---

## **Wstęp**

Edukacja dzieci i młodzieży z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym i znacznym polega na integralnej realizacji funkcji dydaktycznej, wychowawczej i opiekuńczej szkoły. Kształcenie tej grupy uczniów ma charakter całościowy, zintegrowany, oparty na wielozmysłowym poznawaniu otaczającego świata. Ze względu na zróżnicowane potrzeby rozwojowe osób z głębszym stopniem niepełnosprawności intelektualnej proces edukacji i rehabilitacji odbywa się na podstawie indywidualnych programów edukacyjno-terapeutycznych. Są one tworzone dla każdego ucznia w oparciu o wielospecjalistyczną ocenę poziomu jego funkcjonowania zarówno przez nauczycieli, jak i specjalistów [Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół, Dz.U. z 2012 r., poz. 977]. Z kolei edukacja osób z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu głębokim odbywa się w ramach zajęć rewalidacyjno-wychowawczych [Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 23 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków i sposobu organizowania zajęć rewalidacyjno-wychowawczych dla dzieci i młodzieży z upośledzeniem umysłowym w stopniu głębokim, Dz.U. z 2013 r., poz. 529]. U tych osób defekt intelektualny najczęściej jest sprzężony z dodatkowymi schorzeniami i wadami rozwojowymi, które w znacznym stopniu ograniczają ich aktywność życiową. Są one zdane na pomoc innych ludzi. Jak zaznacza M. Orkisz [2008: 7] jedyną szansę rozwoju i nabywania nowych doświadczeń bądź umiejętności stanowią odpowiednio dobrane i konsekwentnie stosowane metody i sposoby uczenia według przemyślanego programu. A zatem, edukacja i rehabilitacja zarówno uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu głębszym (umiarkowanym lub znacznym), jak i głębokim nabiera indywidualnego wymiaru. Zmusza to nauczycieli i specjalistów do przeprowadzania odrębnej diagnozy dla każdego dziecka i konstruowania oddzielnych programów z propozycją celów, metod, środków i form pracy.

## **Metody pracy z dziećmi i młodzieżą z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym, znacznym i głębokim**

Jednym z istotniejszych momentów planowania pracy z osobami z niepełnosprawnością intelektualną jest wybór metody rozumianej jako sposób postępowania umożliwiający im „ukształtowanie pozytywnego stosunku do własnej

niepełnosprawności oraz opanowanie umiejętności skutecznego radzenia sobie z wszelkimi wymogami życia” [Kowalczyk 2009: 169].

L. Klaro-Celej i L. Mossakowska [1999: 33], przyjmując perspektywę praktyczną, w mniejszym stopniu semantyczno-metodologiczną, metodę rozpatrują w dwóch zakresach znaczeniowych. I tak, w ujęciu szerszym przedstawiają metodę jako całą formę organizacji nauczania, a przykładem może być tu metoda ośrodków pracy. Ujęcie węższe pozwala traktować metodę jako konkretne postępowanie podjęte dla realizacji określonego celu. W tym sensie autorki wskazują jako przykład metodę Weroniki Sherborne.

W wielu publikacjach poświęconych metodom pracy edukacyjno-terapeutycznej z osobami z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu głębszym lub głębokim nie ma wyraźnego rozgraniczenia tudzież klasyfikacji opartej na jakimś kryterium porządkującym rodzaje metod. Wśród nich rzeczywiście znajdują się metody, które są koncepcjami pedagogicznymi podpowiadającymi, jak organizować proces nauczania, jak budować strukturę zajęć na poziomie pracy zespołowej, ale też indywidualnej. Inne metody są niczym innym jak zestawem konkretnych ćwiczeń mających na celu usprawnianie poszczególnych funkcji psychomotorycznych i poznawczych dziecka. Jeszcze inne nie stanowią spisu konkretnych czynności nauczyciela czy ucznia, a raczej ukazują zasady postępowania, które będą sprzyjać rozwojowi dziecka. Kolejne metody podpowiadają, w jaki sposób wykorzystać środowisko naturalne, a także aranżację otoczenia i pomieszczeń edukacyjno-terapeutycznych do relaksacji dziecka i aktywizacji jego funkcjonowania w różnych sferach.

J. Pilecki, S. Olszewski i T. Żurek [2002: 19–31] do metod, które mogą być zastosowane w pracy z osobami z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu głębszym<sup>1</sup> zaliczają: niedyrektywną terapię zabawową, warunkowanie instrumentalne, nauczanie funkcjonalne, Snoezelen – sala doświadczania świata, metody oparte na kontakcie z ciałem (zabawy paluszkowe, baraszkowanie, programy aktywności: świadomość ciała, kontakt i komunikacja M. i Ch. Knillów, program dotyk i komunikacja Ch. Knilla, metoda ruchu rozwijającego W. Sherborne), integrację sensoryczną, muzykoterapię, hipoterapię, metodę G. Domana, metodę M. Montessori. Autorzy podkreślają, że wskazane przez nich metody są tylko wybranymi, mogą być uzupełniane o pozostałe metody realizowane w pracy z osobami z niepełnosprawnością intelektualną oraz o te stosowane wobec osób z innymi rodzajami niepełnosprawności (np. program rozwijania umiejętności posługiwania się wzrokiem N.C. Barragi i J. E. Morris). W pracy edukacyjno-terapeutycznej proponują także elementy metody dobrego startu

---

<sup>1</sup> Autorzy przyjęli, iż niepełnosprawność intelektualna w stopniu głębszym obejmuje niepełnosprawność intelektualną w stopniu: umiarkowanym, znacznym i głębokim. W swoich rozważaniach przyjmują, iż niepełnosprawność intelektualna w stopniu głębszym obejmuje niepełnosprawność intelektualną w stopniu umiarkowanym lub (i) znacznym.

M. Bogdanowicz, niektóre techniki oparte na dramie oraz metodę pracy harcerskiej.

Bogaty repertuar metod wykorzystywanych w pracy z uczniami z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym i znacznym odnaleźć można w opracowaniu L. Klaro-Celej i L. Mossakowskiej [1999: 33–36]. Zaznaczają, że podana przez nie lista metod opiera się na przykładach znanych i często stosowanych w pracy z dziećmi z niepełnosprawnością intelektualną, i podobnie jak inni autorzy zauważają, że nie wyczerpuje ona możliwości sposobów pracy z tą populacją uczniów. Wśród proponowanych metod wyróżniono m.in.: metodę ruchu rozwijającego W. Sherborne, programy aktywności M. i Ch. Knillów, gimnastykę rytmiczną A. i M. Kniessów, metodę ruchowej ekspresji twórczej R. Labana, muzykę elementarną C. Orffa, metodę F. Affolter, metodę G. Domana, integrację sensoryczną, kolorowe tygodnie, stymulację polisensoryczną m.in. przez żywy i pory roku (poranny krąg), metodę dobrego startu M. Bogdanowicz (piosenki do rysowania, piosenki i znaki, piosenki na literki), program rozwijający percepcję wzrokową M. Frostig i D. Horna, metody pracy zuchowej, metodę dramy, terapię przez zabawę, edukację matematyczną – metoda E. Gruszczyk-Kolczyńskiej, słoneczną bibliotekę, metodę świąt M. Kwiatkowskiej, metodę przyjaznego zakątka M. Kwiatkowskiej, kinezylogię edukacyjną P. Dennisona – gimnastyka mózgu, metody alternatywnej komunikacji: język obrazków, piktogramy, słownik Makaton, system komunikacji symbolicznej Bliss, komunikację gestami i inne.

Wymienione metody pracy z osobami z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu głębszym i głębokim przede wszystkim w przedszkolach, szkołach i ośrodkach specjalnych, jak już zaznaczono, cechuje popularność i powszechność stosowania. To, co łączy większość z wymienionych metod, to pewnego rodzaju uniwersalizm polegający na tym, iż uwzględniając osoby z niepełnosprawnością intelektualną, mogą być one realizowane wobec wychowanków zarówno z umiarkowanym, jak i znacznym stopniem tejże niepełnosprawności, a nawet z głębokim. Niektóre z nich nie dyskredytują ze względu na wiek, a jeśli już, to wymagają jedynie dostosowania w proponowanych treściach, rozwiązaniach metodycznych czy w pomocach edukacyjno-terapeutycznych. Nie oznacza to oczywiście, iż wskazywane tu metody stosuje się bez namysłu. Zasady doboru metod wyjaśniam w dalszej części tekstu. W literaturze przedmiotu można znaleźć próby usystematyzowania wspomnianych metod. Przykładem jest propozycja metod terapeutycznych dla osób z zespołem Downa opracowana przez L. Sadowską [za: Talarowska 2012: 231]. Autorka wyróżnia tu: kinezyterapię, metody wspomagania psychoruchowego, metody usprawniania mowy oraz inne metody. W ramach kinezyterapii stosowane są m.in.: filadelfijska metoda G. Domana i C. Delcato, kalifornijska sensomotoryczna metoda H. Kabata i M. Knott, sensomotoryczna metoda M.S. Rood, metoda kierowanego naucza-

nia A. Petö, neurorozwojowa metoda NDT B. i K. Bobath i inne. Wśród metod wspomagania psychoruchowego zaleca się: terapię pedagogiczną M. Montessori, metodę ruchu rozwijającego W. Sherborne, metodę dobrego startu M. Bogdanowicz i hipoterapię. Metody usprawniania mowy to: terapia logopedyczna oraz ustno-twarzowa terapia regulacyjna (UTTR) R. Castillo-Moralesa. Inne metody to: muzykoterapia i arteterapia, magnetostymulacja urządzeniem Viofor JPS, psychoterapia, metody relaksacyjne (np. Jacobsona, Schultza), wrocławski model usprawniania, dogoterapia.

Ostatnia prezentacja metod terapeutycznych, jak już zaznaczono, jest swego rodzaju klasyfikacją, której główne kryterium to obszar lub obszary poddawane usprawnianiu, stymulacji. Hipoterapia, dogoterapia, felinoterapia i delfinoterapia to z kolei przykłady terapii zwierzętami [zob. Gellesta 2014: 165]. Treść terapii może także nawiązywać do sztuki, ekspresji twórczej i zmysłowych kontaktów z przyrodą. To kryterium pozwala wyodrębnić: arteterapię, biblioterapię, choreoterapię, chromoterapię, dramatoterapię i psychodramę, esteterapię, ergoterapię/ergoterapię (terapię zajęciową), hortikuloterapię, ludoterapię, muzykoterapię, poezjoterapię, silvoterapię, talasoterapię, socjoterapię (Konieczna, za: Gutowska 2012: 516; por. Gładyszewska-Cylulko 2007: 55). Wcześniejsze przykłady eksponowanych metod nie są uporządkowane według żadnego kryterium, a jedynie, o czym też już zasygnalizowałam, autorzy kierowali się ich popularnością.

O uniwersalności metod także wspomniałam. Warto zauważyć, że zaletą wielu z nich jest możliwość wielozakresowego oddziaływania na rozwój psychofizyczny człowieka. E.M. Minczakiewicz [2010: 200], dokonując wyboru metod stosowanych w pracy nad usprawnianiem dzieci z niepełnosprawnością, a przede wszystkim z zespołem Downa, wskazuje na wiele metod wcześniej już wymienionych. Co istotne, proponuje ona metody pozwalające dziecku zdobyć informacje o swoim ciele i jego funkcjach, a ponadto te, które pomagają wyodrębnić siebie jako podmiot i obiekt odniesienia do otoczenia, i w końcu poznania świata.

Wśród niektórych metod wyróżnia się jeszcze ich formy. I tak na przykład w hipoterapii wyszczególnia się: fizjoterapię na koniu, psychopedagogiczną jazdę konną i wołyżerkę, terapię kontaktem z koniem [Kowalczyk 2009: 171].

Trudno nie wspomnieć o tych metodach w rehabilitacji dzieci z niepełnosprawnością intelektualną, które wykorzystują najnowocześniejsze osiągnięcia techniczne. Do znanych metod wspierających rozwój mózgu zaliczyć można chociażby metodę Thomatisa czy EEG Biofeedback. Same zaś techniki komputerowe stały się już codziennością w edukacji i rewalidacji uczniów z niepełnosprawnością, również intelektualną [zob. Zielińska 2014: 77]. Przedszkola i szkoły specjalne coraz częściej proponują zajęcia bazujące na autorskich programach różnych specjalistów. Jako przykład można podać autorską metodę wspierania

rozwoju – Sensoplastykę® I.A. Stefańskiej [<http://inkubatorinspiracji.pl/senso-plastyka-plastyka-sensoryczna-dzieci-0-100/>; zob. <http://szkolascinaawka.pl/sensoplastyka.html>].

### **W poszukiwaniu metod pracy z uczniem z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu głębszym i głębokim**

Zdaniem M. Kowalczyk [2009: 169] dobór metod zależy od trzech podstawowych czynników, do których zalicza: cel i zakres działania, sytuację dziecka (wiek, potrzeby, stopień niepełnosprawności, możliwości i ograniczenia), realne warunki, w jakich odbywają się zajęcia (np. dom, przedszkole, ośrodek wczesnej interwencji).

Wybór metody edukacyjno-terapeutycznej jest niewątpliwie zadaniem trudnym. Każdy nauczyciel, niezależnie od rodzaju i typu szkoły, staje przed koniecznością podjęcia decyzji o sposobie osiągnięcia zamierzonych celów dydaktyczno-wychowawczych. Zawsze musi wskazać metody oraz środki dydaktyczne, formy pracy, które w jego ocenie będą optymalne w drodze do realizacji wspomnianych celów. W pracy z uczniem z niepełnosprawnością intelektualną zadanie to nabiera szczególnego wymiaru, ale też wydaje się o wiele bardziej wymagające dla nauczyciela.

W zasadzie decyzje o sposobach i metodach pracy edukacyjno-terapeutycznej powinny być podejmowane w zespole. Jak pisze J. Kielin [2013: 18]: „Po to zatrudnia się specjalistów, żeby razem wypracowywali najlepsze rozwiązania”. Objęcie dziecka niektórymi metodami wymaga oceny i tym samym zgody innego specjalisty. Dla przykładu uczestnictwo w hipoterapii powinno być uprzedzone oceną stanu zdrowia przeprowadzoną przez lekarza i rehabilitanta [Minczakiewicz 2010: 222].

Z czego jeszcze wynika to szczególne wyzwanie w doborze metod w pracy z uczniami z niepełnosprawnością intelektualną? Specjaliści podkreślają, że wybór technik terapeutycznych jest uzależniony od możliwości rozwojowych osób, ich stanu fizycznego i psychicznego. Co więcej, terapia nie powinna kojarzyć się z bólem czy też zniechęcać do dalszej pracy [Sadowska, za: Talarowska: 231]. Podobnie uważają L. Klaro-Celej i L. Mossakowska [1999: 32–33], tzn. ich zdaniem nauczyciel powinien wybierać te narzędzia, które uważa za najlepsze dla rozwoju ucznia. Im większa znajomość metod, form, środków dydaktycznych, tym większa szansa na trafniejszy wybór.

Potrzebę gruntownej znajomości chociażby technik relaksacyjnych wyjaśnia M. Meyer [2004: 122]. Niektóre z nich zbieżne są z technikami występującymi w szamanizmie, w praktykach magicznych i ezoterycznych albo też są składowymi elementami religii dalekowschodnich i hinduistycznej jogi. Tu pojawiają się tu kwestie natury etycznej, światopoglądowej. Ponadto, jak zauważa M. Meyer [2004: 123], w samych Indiach obserwuje się trudności ze znalezieniem odpowiedzialnego nauczyciela tychże technik.

Warto podkreślić, że możliwość posługiwania się niektórymi metodami wymaga od nauczycieli przeszkolenia, a nawet, precyzyjniej rzecz ujmując, ukończenia kursów doskonalących, a bywa, że i kwalifikacyjnych. Część z nich posiada strukturę poziomu zaawansowania, co tym samym wyznacza pedagogom granicę możliwości poznania metody i w konsekwencji jej zastosowania.

Zdarzają się sytuacje, że stan psychofizyczny ucznia nie pozwala w pełni wykorzystać „wycuczonych” schematów postępowania. Dlatego też nie wszystkie metody dają się zrealizować w sposób całościowy. Nauczyciel może zatem wykorzystywać w pracy z uczniem z niepełnosprawnością intelektualną elementy danej metody bądź też ją przekształcać, modyfikować lub wiązać z innymi rozwiązaniami metodycznymi.

M. Kwiatkowska [1997: 123], pisząc o metodach i technikach pracy z uczniami z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu głębokim, zachęca do uwzględnienia trzech podstawowych zasad, które chronią przed upodmiotowieniem konkretnych schematów i ogniów metod (podmiotem jest dziecko), a mianowicie: „1. Poznanie możliwie najszerszej gamy technik i metod na bazie warsztatów, treningów i materiałów źródłowych. 2. Elastyczne stosowanie technologii przy uwzględnieniu przede wszystkim możliwości, umiejętności i upodobań ucznia. 3. Stała kontrola skuteczności metody, czyli rzeczywisty jej wpływ na harmonijny rozwój dziecka: brak efektów ubocznych typu – nagłe wystąpienie agresji lub wycofanie [ucznia – przyp. A.M.]” [Kwiatkowska 1997: 123].

Niewłaściwie dobrana metoda może mieć negatywne skutki w rozwoju dziecka. Z kolei nieelastyczne jej stosowanie, bez namysłu i refleksji, powoduje zmęczenie, znużenie, zniechęcenie do podejmowania jakiegokolwiek wysiłku. Czasem prowadzi do niepożądanego zjawiska zwanego przestymulowaniem.

Metoda powinna pobudzać ucznia do spontanicznej aktywności. Kreatywny nauczyciel sam może stać się twórcą metody, która będzie odpowiadała na potrzeby zespołu i poszczególnych jego uczniów. Interesującym przykładem jest metoda przyjaznego zakątka M. Kwiatkowskiej [1997: 129–131], powstała w oparciu o obserwacje upodobań i problemów w przyswajaniu wiedzy o zjawiskach przyrody przez uczniów z głębszym stopniem niepełnosprawności intelektualnej. Fragment opisu tej metody pozwala przypuszczać, iż twórcze zaangażowanie nauczyciela, jego wrażliwość na potrzeby dziecka są kluczem do nietuzinkowych, pozaschematycznych rozwiązań metodycznych: „Bardzo prędko zorientujesz się, w które miejsce najchętniej chodzą dzieci, przy jakim drzewie najczęściej odpoczywają, gdzie wyraźnie śmieją się wszystkie buzie. Zaanektuj to miejsce. Obuduj je w wasze niepowtarzalne obyczaje. Na początku nie twórz wielkiego, krzykliwego totemu, który ktoś może wam zniszczyć. Raczej schowajcie kamyk pod korzeniem drzewa. Zróbcie taki znak, który znany jest tylko wam. Niech to miejsce będzie bliskie, ale jednocześnie ukryte przed spojrzeniami ciekawskich. [...] Żeby dojść do zakątka w mroźny dzień, dzieci same szyb-

ko się zorientują w potrzebie włożenia rękawiczek, czapki i ciepłych butów. [...] Zimą raz po raz zwracaj im uwagę, że nie słychać ptaków i nie ma liści, że jest cicho i szaro. Wiosna sama wam powie, co macie robić – codziennie coś nowego i ciekawego. Nie uogólniaj tego na cały świat. Niech każda nowa informacja dotyczy tylko waszego zakątka i czynności tam wykonywanych oraz przygotowań do pobytu właśnie w tym miejscu” [Kwiatkowska 1997: 129–130].

Spora grupa metod wykorzystywanych w pracy z uczniami z niepełnością intelektualną w stopniu głębszym i głębokim cechuje się prostotą i naturalnością, a przy tym efektywnością. Oczywiście należy pamiętać o indywidualnych potrzebach rozwojowych tych uczniów, o ich zróżnicowanych zdolnościach i możliwościach percepcyjno-poznawczych i ruchowych [Minczakiewicz 2010: 201].

Zabawy paluszkowe są najlepszym przykładem relacji dorosłego (rodzic, nauczyciel-terapeuta) z dzieckiem, pozwalającej wyzwoić czytelne reakcje dziecka, aktywizować jego ciało oraz angażować je emocjonalnie. Śmiech uaktywnia układ oddechowy, udrażnia nos i zatoki przynosowe, co jest szczególnie istotne u dzieci z zespołem Downa [Minczakiewicz 2010: 224]. Terapia bąbelkowa również nie wymaga specjalnych akcesoriów. Folia bąbelkowa doskonale sprawdza się w rozwijaniu sprawności manualnej, stymulacji zmysłu słuchu oraz zmysłu dotyku, a przy tym sprawia dużo radości [Minczakiewicz 2010: 244–245]. Zajęcia z żywiołami, a także poranny krąg, czyli stymulacja polisensoryczna według pór roku, bądź też wszelkie ćwiczenia mające na celu wyzwolenie aktywności własnej dziecka skłaniają nauczycieli-terapeutów do poszukiwań rozwiązań metodycznych w przyrodzie. Zabawy z żywiołami (np. ogień – miniołniska, lampiony; pioruny – lampa plazmowa; powietrze – silny wiatr naturalny lub generowany za pomocą suszarki, wiatraka; ziemia – różne jej gatunki, glina; woda; lód; śnieg; mgła – generator mgły) oraz zabawy z zastosowaniem materiału przyrodniczego (np. drewno, liście, kamienie, piasek, szyszki, kasztany, żółdzie, orzechy, igliwie, kora, mech, muszle, trawa, przyprawy, zioła) oddziałują na wszystkie zmysły dziecka. Jako elementy natury przyciągają uwagę i fascynują, nie są skomplikowane w zastosowaniu i co równie ważne, każdy nauczyciel-terapeuta ma do nich dostęp [zob. Charbicka, Raszevska 2009: 11–18].

M. Kościelska [1998: 206] podkreśla, że ze względu na różny stan rozwoju dzieci obejmowanych terapią, odmienny wiek oraz różną fazę procesu patologizacji nie może być jednej metody terapeutycznej i jednego programu oddziaływań.

Nie sposób dywagować o metodach edukacyjno-terapeutycznych, ich wyborach i sposobach realizacji bez kontekstu celów pracy z uczniami z niepełnością intelektualną, a zwłaszcza celów zoperacjonalizowanych. Wyjaśnienie tego dość oczywistego stwierdzenia (czy jednak zawsze uwzględnianego w praktyce szkolnej?) odnajduję w przykładzie opisanym przez przytaczanego tu wielokrotnie J. Kielina [2013: 53]. Autor zauważa, że chociażby zastosowanie

masażu Shantali, masażu wibracyjnego albo sygnałów uprzedzających bywa stosowane przez specjalistów wobec wszystkich dzieci. Dlaczego? Dlatego że takich właśnie metod się nauczyli. Jak dalej konstatuje, ich dobór musi być określony przez wskazanie danego zachowania, które ulegnie modyfikacji dzięki zastosowaniu konkretnej techniki. A zatem każde oddziaływanie terapeutyczne służy realizacji określonego celu operacyjnego. „Posługiwanie się celami operacyjnymi zmusza nauczycieli-terapeutów do zastanowienia się, co konkretnie chcą osiągnąć w pracy z danym uczniem. Dopiero mając przed sobą konkretny cel pracy, mogą oszacować wartość tego, co robią. [...] Cel operacyjny jest jak latarnia morska – pozwala ustalić i utrzymać kierunek terapii. Specjaliście posługującemu się celami operacyjnymi nie grozi bezmyślne stosowanie jakichkolwiek metod. [...] Cele operacyjne są więc swoistym bezpiecznikiem chroniącym uczniów przed bezmyślnym używaniem wobec nich różnorodnych metod, które nie przyniosą żadnych korzyści” [Kielin 2013: 53]. Cel można realizować na różne sposoby, najistotniejsze jest to, by cel został osiągnięty.

Wiele metod wykorzystywanych w pracy z uczniami z niepełnosprawnością intelektualną jest osadzonych w konkretnym nurcie terapeutycznym. Najczęściej będzie to nurt nawiązujący do humanistycznej (niedyrektywnej) albo do behawioralnej (dyrektywnej) koncepcji terapii [Kościelska, 1998: 205; zob. Kielin 2013: 56]. Odnosząc się do pierwszego nurtu M. Kościelska [1998: 205] wyjaśnia, że podstawą myślenia o terapii dziecka z niepełnosprawnością intelektualną w rozwoju jest stymulacja. Głównym założeniem teoretycznym tego kierunku jest dziecko z niepełnosprawnością intelektualną będące jednostką bierną, z obniżonym napędem do poznawania rzeczywistości. A zatem, w oddziaływaniach terapeutycznych zamierza się wzbogacać środowisko dziecka w bodźce, które będą pobudzać jego aktywność. Z kolei drugi kanon terapeutyczny odnosi się do precyzyjnego nauczania. Tu dziecko z niepełnosprawnością intelektualną postrzegane jest jako to uczące się powoli i z trudnościami. Zamierzenia pracy terapeutycznej podążają w kierunku „uczenia dużo” w przemyślany sposób.

Świadomość podstaw założeń metody pozwala zrozumieć nauczycielowi sens podejmowanych działań edukacyjno-terapeutycznych, ale też zwiększa szansę prawidłowego i efektywnego dążenia do wyznaczonych celów. Nauczyciel ucznia z niepełnosprawnością intelektualną powinien dysponować takim warsztatem pracy, który pozwoli mu na zastosowanie podejścia dyrektywnego i niedyrektywnego, w zależności od wyznaczonych celów. Jak zaznacza J. Kielin [2013: 97], praca niedyrektywna pozwala na realizację różnorodnych celów w zakresie rozwoju społecznego i emocjonalnego, a także posiadania własnego zdania i aktywności własnej uczniów. Zajęcia dyrektywne zmierzają do opanowania konkretnych umiejętności, które mają dla ucznia znaczenie praktyczne [Kielin 2013: 79].



Efektywność metod terapeutycznych wymaga nie tylko ich znajomości. Istotnymi czynnikami sukcesu edukacyjno-terapeutycznego są samoświadomość nauczyciela-terapeuty, umiejętność rozpoznania własnego stanu emocjonalnego i określenia swoich możliwości psychofizycznych w kontakcie z dzieckiem. Decydują one o odpowiedzialności nauczyciela-terapeuty za ucznia.

J. Kielin [2013: 14], odwołując się do refleksji W. Sherborne, zwraca uwagę na znaczenie równowagi i dojrzałości emocjonalnej w pracy nauczyciela. Jego zdaniem nieskuteczne wykonywanie różnych czynności terapeutycznych zarówno podczas terapii, jak i nauczania wiąże się z ich prywatnym życiem. M. Trybuś [2000: 18-19] wyjaśnia, jak nieświadomiony stan emocjonalny terapeuty pracującego z dzieckiem z głęboką niepełnosprawnością intelektualną nie sprzyja nauczaniu. I tak, nauczyciel smutny może wywołać u ucznia poczucie braku kontaktu, gdyż jego tonus mięśniowy się obniża i nacisk w trakcie masażu staje się słabszy. Słowa wypowiedzane są wolniej, ciszej, w innym rytmie. Z kolei nauczyciel odczuwający gniew nieświadomie może mówić głośniejsz, szybciej, używając krótkich i stanowczych wypowiedzi. Tonus mięśniowy wzrasta, a nacisk na dłoń dziecka się zwiększa. Sytuacja taka staje się powodem utraty jego poczucia bezpieczeństwa.

L. Miosga [2005: 48] zaznacza, że postępowanie nauczyciela, wszelkie jego posunięcia muszą być dokładnie przemyślane. Dzieliąc się własnymi doświadczeniami nabytymi podczas zajęć z uczniem, w których wykorzystywała luminoterapię, opisuje sytuację, która pomogła jej zacząć pracę nad uczuciami. W tym celu pomalowała sobie twarz białą farbą (zajęcia odbywały się w zaciemnionym pomieszczeniu z włączoną lampą). Autorka pisze: „Jeden z moich uczniów (z mniejszą wadą wzroku) przestraszył się takiej twarzy, odsunął się i powiedział: «Boję się». Z jednej strony wywołałam u dziecka uczucie strachu, a z drugiej chłopiec nazwał uczucie adekwatnie do sytuacji. Wcześniej zdarzało mu się reagować lękowo, jednak był to lęk, czyli uczucie irracjonalne (nienazwane konkretnie) [...]. To co zobaczył, w ogóle mu mnie nie przypominało, poczuł się zagrożony i przestraszony, zareagował w sposób naturalny, co świadczy o jego rozwoju [...]. Uczeń, o którym tu wspominałam, znał mnie już ponad dwa lata, ja znałam go dobrze, więc świadomie podjęłam ryzyko, chcąc przejść do pracy nad emocjami, z którymi uczeń miał duże problemy” [Miosga 2005: 48]. Przytoczone tu refleksje L. Miosgi przekonują, jak ważne jest doświadczenie nauczyciela-terapeuty, znajomość nie tylko siebie, ale i dziecka. Jej zdaniem uczucie strachu może być przyczyną wycofania się dziecka z kontaktu z nauczycielem i zatrzymania, a nawet regresu rozwoju.

Decyzja o sposobach realizacji określonych celów edukacyjno-terapeutycznych, w tym o metodach pracy, zawsze będzie budziła u refleksyjnego nauczyciela zamysł nad słusznością wyboru. Wątpliwości wobec podejmowanych działań cechują odpowiedzialnych nauczycieli. Superwizja zarówno w grupie profesjo-

nalistów o tej samej specjalizacji, jak i z innych dziedzin stwarza okazję do namysłu, poszukania nowych, czasem trafniejszych rozwiązań metodycznych, ale i do znalezienia odpowiedzi na wciąż nurtujące kwestie. „Ta forma pracy zmusza bowiem specjalistów do zastanowienia się nad wieloma istotnymi kwestiami metodycznymi, które trzeba rozstrzygać w pracy z dziećmi, i pozwala na wyrobienie sobie własnego, świadomego poglądu na metodykę terapii” [Kielin 2013: 45].

Odrębne zagadnienie, które należy zasygnalizować, to praca z rodzicami dziecka z niepełnosprawnością. Problematyka ta jest niezwykle obszerna, dlatego ze względu na podjęty w artykule temat pragnę jedynie odnieść się do kwestii uczenia rodziców sposobów postępowania z dzieckiem. Naturalnie nie można omówić i tej tematyki w kilku słowach, ale mam nadzieję, że wybrana przeze mnie refleksja J. Kielina oddaje sedno sprawy. Jak zaznacza autor, nie można uczyć rodziców wszystkiego. Nauczyciel, terapeuta, specjalista powinien wybierać ze swojej fachowej wiedzy te elementy, które są odpowiednie dla danych rodziców. To, co przekazujemy, musi zależeć nie tylko od stanu dziecka, ale także od problemów rodziców z dzieckiem. Istotne będą te elementy wiedzy, które dla samych rodziców mogą mieć znaczenie terapeutyczne [Kielin 2002: 80]. „Im lepszy jest specjalista, tym jego kontakt z rodzicami ma charakter bardziej naturalny. Myśli terapeuty, jego wysiłek, specjalistyczne słownictwo, wiedza i metody nie powinny być dla rodziców widoczne” [Kielin 2002: 81].

## **Podsumowanie**

Nauczyciele pracujący z uczniami z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu głębszym, jak i głębokim nazywani są często nauczycielami-terapeutami. Wynika to oczywiście z podstawowych zadań, jakie przyszło im realizować wobec wspomnianej grupy dzieci i młodzieży.

Proces edukacji i terapii prowadzony jest równolegle. W ramach zajęć edukacyjnych nauczyciel określa także cele rehabilitacyjne (rewalidacyjne). A zatem musi on posługiwać się różnymi metodami, które pozwolą osiągnąć zaplanowane cele. Wybór metod i umiejętność ich dostosowania, modyfikacji odnosi się do pracy na poziomie indywidualnym, jak i zespołowym. Zdarzają się też sytuacje, w których nauczyciel zmuszony jest do poszukiwania nowych metod i sposobów pracy. Odpowiedzialny nauczyciel-terapeuta nie boi się przyznać, zwłaszcza przed sobą samym, że czegoś nie wie, nie rozumie. Ta uświadomiona niewiedza skłania do poszukiwania nowych rozwiązań metodycznych. Wiąże się to z ciągłym doskonaleniem zawodowym, które oczywiście może przybierać różny charakter. Niemniej jednak kwestia opanowania określonej metody edukacyjno-terapeutycznej wymaga z reguły od nauczyciela aktywnego poznania. Udział w kursach, szkoleniach, warsztatach, a także korzystanie z superwizji są tego przykładem.

Myślę, że już w ramach studiów pierwszego i drugiego stopnia, a nawet studiów podyplomowych przygotowujących do wykonywania zawodu nauczyciela szkoły specjalnej należy uświadamiać studentom i słuchaczom, iż ten etap to dopiero pierwszy krok do bycia nauczycielem-terapeutą. Z drugiej strony nie wolno zapominać, że odpowiedzialny pedagog nie będzie podejmował zadań, które nie leżą w jego gestii, tzn. tych, które wykraczają poza posiadane kwalifikacje. Praca nad nauczaniem dziecka wielu umiejętności wymaga z reguły współpracy z innymi specjalistami (np. z fizjoterapeutą, logopedą, terapeutą SI, tyflopedagogiem). Niektóre metody terapeutyczne zarezerwowane są tylko dla określonych specjalistów i nie może po nie sięgać pedagog specjalny.

## Literatura

- Charbicka M., Raszewska M. (2009), *W objęciach natury. Program edukacyjno-terapeutyczny*, Warszawa.
- Gelleta I. (2014), *Wspomaganie funkcji ruchowych malego dziecka* [w:] *Interdyscyplinarne uwarunkowania rozwoju malego dziecka. Wybrane zagadnienia*, red. R. Piotrowicz, Warszawa.
- Gładyszewska-Cybulko J. (2007), *Wspomaganie rozwoju dzieci nieśmiałych poprzez wizualizację i inne techniki arteterapii*, Kraków.
- Gutowska A. (2012), *Arteterapia jako forma rehabilitacji osób niepełnosprawnych intelektualnie* [w:] *Niepełnosprawność intelektualna – etiopatogeneza, epidemiologia, diagnoza, terapia*, red. K. Bobińska, T. Pietras, P. Gałęcki, Wrocław.
- <http://inkubatorinspiracji.pl/sensoplastyka-plastyka-sensoryczna-dzieci-0-100/>
- <http://szkolascinawka.pl/sensoplastyka.html>
- Kielin J. (2002), *Jak pracować z rodzicami dziecka upośledzonego. Przewodnik dla nauczycieli i terapeutów z placówek specjalnych*, Gdańsk.
- Kielin J. (2013), *Podstawy. Część 1* [w:] *Krok po kroku. Nauczanie i terapia dzieci z umiarkowaną, znaczną i głęboką niepełnosprawnością intelektualną*, red. J. Kielin, K. Klimek-Markowicz, Sopot.
- Klaro-Celej L., Mossakowska L. (1999), *Komentarz do Programu wychowania i nauczania dzieci i młodzieży upośledzonych umysłowo w stopniu umiarkowanym znacznym*, Warszawa.
- Kościelska M. (1998), *Oblicza upośledzenia*, Warszawa.
- Kowalczyk M. (2009), *Wybrane metody rewalidacji* [w:] *Dziecko ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi w drodze ku dorosłości. Psychopedagogiczne podstawy edukacji, rewalidacji i terapii trudności w uczeniu się*, red. W. Pilecka, M. Rutkowski, Kraków.
- Kwiatkowska M. (1997), *Dzieci głęboko niezrozumiane. Program pracy edukacyjnej z dziećmi upośledzonymi umysłowo w stopniu głębokim*, Warszawa.
- Meyer M. (2004), *Współczesne metody relaksacyjno-medytacyjne jako forma przemocy nad dzieckiem* [w:] *Wczesna diagnoza i terapia dzieci z utrudnieniami w rozwoju. Interdyscyplinarne problemy*, red. J. Kruk-Lasocka, M. Sekułowicz, Wrocław.
- Minczakiewicz E.M. (2010), *Zespół Downa. Księga pytań i odpowiedzi*, Gdańsk.

- Miosga L. (2005), *Pomóż mi być. Komunikacja i stymulacja zmysłowa osób ze znaczną i głęboką niepełnosprawnością umysłową*, Kraków.
- Orkisz M. (2008), *Dlaczego edukacja?* [w:] *Edukacja uczniów z głębokim upośledzeniem umysłowym. Przewodnik dla nauczycieli*, Warszawa.
- Pilecki J., Olszewski S., Żurek T. (2002), *Zasady i metody pracy z osobami głębiej upośledzonymi umysłowo* [w:] *Usprawnianie, wychowanie i nauczanie osób z głębszym upośledzeniem umysłowym*, red. J. Pilecki, Kraków.
- Rozporządzenie Ministerstwa Edukacji Narodowej z 23 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków i sposobu organizowania zajęć rewalidacyjno-wychowawczych dla dzieci i młodzieży z upośledzeniem umysłowym w stopniu głębokim (Dz.U. z 2013 r., poz. 529).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. z 2012 r., poz. 977).
- Talarowska M. (2012), *Oddziaływania terapeutyczne u osób z zespołem Downa, część 5A* [w:] *Niepełnosprawność intelektualna – etiopatogeneza, epidemiologia, diagnoza, terapia*, red. K. Bobińska, T. Pietras, P. Gałęcki, Wrocław.
- Trybuś M. (2000), *Rola komunikacji niewerbalnej w relacji nauczyciel–dziecko* [w:] *Rozwój daje radość. Terapia dzieci upośledzonych umysłowo w stopniu głębokim*, red. J. Kielin, Gdańsk.
- Zielińska J. (2014), *Zastosowanie nowoczesnych technologii w edukacji dzieci z niepełnosprawnościami* [w:] *Dydaktyka specjalna. Wybrane zagadnienia*, red. J. Wyczesany, Gdańsk.



ANNA NIZIOŁ

## Nowe rozwiązania prawne jako źródło zmian w edukacji i organizacji turystyki szkolnej

### New legislation as a source of change in the education and organization of school tourism

Doktor, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Wychowania Fizycznego, Zakład Organizacji i Kształcenia „Europejczyk”, Polska

#### Streszczenie

Różne formy imprez turystycznych z udziałem dzieci i młodzieży mogą mieć istotny wpływ na ich rozwój i wychowanie. Korzyści wynikające z takich aktywności nabierają jeszcze większego znaczenia w kontekście współczesnego stylu życia młodych osób, który został zdominowany przez bierne formy spędzania czasu wolnego, komputer, internet, TV i niezdrowe odżywianie. Aby móc konkurować z komputerem i zachęcić dzieci oraz młodzież do wyjazdów turystycznych, należy szczególnie zadbać o ciekawe programy wycieczek, rajdów, spływów czy obozów. Jednocześnie, programując imprezy turystyczne i planując czynności organizacyjne, należy uwzględnić obowiązujące przepisy prawne, aby zapewnić bezpieczeństwo uczestników. Ruch krajoznawczo-turystyczny w szkołach jest normowany przez przepisy, które są wyznaczane i dekreteowane przez Ministerstwo Edukacji Narodowej. W tym zakresie ustawodawca dokonał w ostatnich latach pewnych zmian. Niniejszy artykuł przybliży i porządkuje najświeższe zmiany legislacyjne dotyczące organizacji wycieczek szkolnych i innych typów szkolnych imprez turystycznych oraz nowych zasad organizowania i nadzorowania wypoczynku dzieci i młodzieży.

**Słowa kluczowe:** dzieci i młodzież, wycieczki, wypoczynek, prawo, zmiany w przepisach.

#### Abstract

Various forms of tourist events involving children and youth can have a significant influence on their upbringing, development and education. They are conducive to the realization of educational tasks in a much more attractive conditions than the classroom. The benefits of such forms of activity are even more important in the context of the modern lifestyle of young people, which has been dominated by passive forms of leisure, computer, Internet, TV and unhealthy nutrition. In order to encourage children and youth to tourist trips it's important to create the interesting programs of trips, rallies, canoeing or camps. At the same time, during programming packages and planning organizational activities, the existing regulations should be taken into account to ensure the safety of participants. Tourist movement and sightseeing in schools is regulated by the rules, which are determined and decreed by the Ministry of Education The legislator has made in recent

years some changes. This article introduces and organizes the most recent legislative changes concerning the organization of school trips, other types of school tourist events and a leisure of children and youth.

**Key words:** children and youth, excursions, leisure, law, changes in legislation.

---

## Wstęp

Zalety czynnego uprawiania turystyki i krajoznawstwa są powszechnie znane. Pisali o tym liczni autorzy literatury przedmiotu<sup>2</sup>. Różne formy imprez turystycznych z udziałem dzieci i młodzieży mogą mieć istotny wpływ na ich rozwój i wychowanie. Są okazją do przekazania młodym uczestnikom wiedzy i umiejętności z wielu dziedzin, chociażby z języka polskiego, historii, biologii, geografii, fizyki czy wychowania fizycznego. Wpływają na pozytywną motywację do podejmowania działań, kształtują postawy aktywne, twórcze, samodzielne. Pozwalają na lepsze poznanie swego miejsca zamieszkania, najbliższej okolicy, regionu i innych części kraju, ale też zagranicy. Sprzyjają również realizacji zadań wychowawczych w zdecydowanie bardziej atrakcyjnych warunkach niż klasa szkolna [Drogosz 2009].

Według K. Denka [Denek 2000: 151] zarówno turystyka, jak i krajoznawstwo sprzyjają „wdrażaniu młodzieży do przestrzegania norm współzycia społecznego, kształtowania wartościowych cech charakteru i woli, rozwijania samodyscypliny i samokontroli w postępowaniu, uczuć solidarności i sprawiedliwości, przygotowania do życia w zespołach, kształtowania uczuć patriotycznych, poszanowania tradycji narodowych”. Podobny pogląd wyraża I. Janowski [Janowski 2003: 59], zdaniem którego wycieczki szkolne to ważny proces dydaktyczno-wychowawczy zapewniający lepsze poznanie przez uczniów środowiska naturalnego oraz walorów historyczno-kulturowych. Ponadto wycieczka kreuje warunki rozwoju, zdolności postrzegania, poprawiania wyobraźni i myślenia, zestawienia osiągniętej wiedzy z rzeczywistością i utrwaleniu tej wiedzy. Dla ciekawych świata młodych ludzi jest szansą na przeżycie przygody, spotkania z czymś, co nowe i nieznanne, pozwala zaspokoić potrzebę kontaktów towarzyskich i wypoczynku, zmiany środowiska przestrzennego i społecznego, odprężenia psychicznego, nawiązania nowego typu stosunków społecznych [Gordon 2003: 37].

Korzyści wynikające z takich form aktywności nabierają jeszcze większego znaczenia w kontekście współczesnego stylu życia młodych osób, który został zdominowany przez bierne formy spędzania czasu wolnego, komputer, internet, TV i niezdrowe odżywianie. Postęp technologiczny i coraz większe wymagania

---

<sup>2</sup> Warto wymienić np. [Przeclawski 1973; Przeclawski 1997; Denek 1989; Denek 2002; Łobożewicz 1990; Łobożewicz 1996, *Turystyka i krajoznawstwo w szkole* 2002; Wojtycza 2000; Gołaszewski i in. 2000].

w stosunku do dzieci i młodzieży sprzyjają tego typu zachowaniom. Według K. Denka „wśród młodzieży obserwujemy rozszerzający się proces hipokinezji, czyli bardzo szkodliwego ograniczenia ludzkiej aktywności ruchowej. [...] Niedobór ruchu musimy uzupełniać świadomie turystyką i ćwiczeniami rekreacyjnymi” [Denek 1997: 23].

### **Nowe regulacje prawne**

Turystyka i krajoznawstwo są zatem właściwymi formami aktywności młodych osób jako wielokierunkowe i zintegrowane formy działań edukacyjnych i wychowawczych. Oczywiście, aby konkurować z komputerem czy internetem i zachęcić dzieci oraz młodzież do wyjazdów turystycznych, należy szczególnie zadbać o ciekawe programy wycieczek, rajdów, spływów czy obozów. Jednocześnie, programując imprezy turystyczne i planując czynności organizacyjne, należy uwzględniać obowiązujące przepisy prawne, aby zapewnić bezpieczeństwo uczestników.

Ruch krajoznawczo-turystyczny w szkołach jest normowany przez przepisy, które są dekretowane przez Ministerstwo Edukacji Narodowej. Od 2001 r. głównym aktem normatywnym w tym zakresie jest rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z 8 listopada 2001 r. w sprawie warunków i sposobu organizowania przez publiczne przedszkola, szkoły i placówki krajoznawstwa i turystyki, w którym określono m.in. pięć typów szkolnych imprez turystycznych [Rozporządzenie MENiS z 8 listopada 2001 r.]:

„§ 4. Organizowanie krajoznawstwa i turystyki odbywa się w następujących formach:

1) wycieczki przedmiotowe – inicjowane i realizowane przez nauczycieli w celu uzupełnienia obowiązującego programu nauczania, w ramach danego przedmiotu lub przedmiotów pokrewnych;

2) wycieczki krajoznawczo-turystyczne, w których udział nie wymaga od uczestników przygotowania kondycyjnego i umiejętności specjalistycznych – zwane dalej «wycieczkami»;

3) imprezy krajoznawczo-turystyczne, takie jak: biwaki, konkursy, turnieje;

4) imprezy turystyki kwalifikowanej i obozy wędrowne, w których udział wymaga od uczestników przygotowania kondycyjnego i umiejętności specjalistycznych, w tym posługiwania się specjalistycznym sprzętem;

5) imprezy wyjazdowe – związane z realizacją programu nauczania, takie jak: zielone szkoły, szkoły zimowe, szkoły ekologiczne – zwane dalej «imprezami»”.

Poza tym ww. rozporządzenie określa zasady przygotowania wycieczek i imprez pod względem organizacyjnym i programowym, wskazuje na kryteria, jakie muszą spełnić kierownik wycieczki i imprez (tj. obóz wędrowny, imprezy turystyki kwalifikowanej) oraz opiekunowie, precyzuje zakres wymaganej dokumentacji oraz rodzaj ubezpieczenia uczestników i inne.

W tym zakresie ustawodawca dokonał w ostatnich latach pewnych zmian. Z 1 września 2014 r. zaczęły obowiązywać przepisy rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z 28 sierpnia 2014 r. w sprawie warunków i sposobu organizowania przez publiczne przedszkola, szkoły i placówki krajoznawstwa i turystyki [Rozporządzenia MEN z 28 sierpnia 2014 r.]. Wprowadzone zmiany dotyczą:

1. Zniesienia obligatoryjności ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków w przypadku wycieczek i imprez organizowanych w kraju z zachowaniem obowiązku ubezpieczania uczestników imprezy zagranicznej od następstw nieszczęśliwych wypadków i kosztów leczenia. Przepisy dotyczące ubezpieczeń obowiązkowych nie ustanawiają jakichkolwiek obowiązkowych ubezpieczeń związanych z działalnością szkół i placówek oświatowych. Ubezpieczenie od następstw nieszczęśliwych wypadków nie jest obowiązkowe. To rodzice decydują, czy ubezpieczyć dziecko NNW oraz wybierają ubezpieczyciela i kwotę ubezpieczenia. Natomiast zgodnie z przepisami art. 14 ust. 3 ustawy o usługach turystycznych [ustawa z 29 sierpnia 1997 r. o usługach turystycznych] organizatorzy turystyki organizujący imprezy turystyczne za granicą mają obowiązek zawarcia na rzecz osób uczestniczących w tych imprezach umów ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków i kosztów leczenia. W znowelizowanym rozporządzeniu zachowuje się ten obowiązek, wskazując, iż uczestnikiem wycieczki lub imprezy zagranicznej może być osoba, która została ubezpieczona od następstw nieszczęśliwych wypadków i kosztów leczenia.

2. Wprowadzenia możliwości łączenia funkcji kierownika i opiekuna wycieczki lub imprezy za zgodą dyrektora szkoły. Rozwiązanie takie umożliwia organizację wycieczki lub imprezy, w której bierze udział jedynie kilku uczniów, bez konieczności powierzenia funkcji kierownika innej osobie niż opiekun.

Drugim istotnym obszarem działalności turystyczno-krajoznawczej z udziałem dzieci i młodzieży jest organizowanie wypoczynku w czasie ferii letnich i zimowych oraz wiosennej i zimowej przerwy świątecznej. Jak informuje na swojej stronie internetowej Ministerstwo Edukacji Narodowej każdego roku z wypoczynku organizowanego w kraju i za granicą korzysta ponad 1 200 000 dzieci i młodzieży [[https://men.gov.pl/wypoczynek/poradnik\\_bezpiecznego\\_wypoczynku\\_men.html](https://men.gov.pl/wypoczynek/poradnik_bezpiecznego_wypoczynku_men.html)]. Rodzice poszukują ciekawych ofert turystycznych odnoszących się do zainteresowań i uzdolnień dzieci, ale przede wszystkim chcą mieć pewność, że wybrana forma wypoczynku jest bezpieczna dla dziecka i odbywa się zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym jest pod nadzorem kuratora oświaty.

Od 1 kwietnia 2016 r. obowiązują nowe zasady organizowania i nadzorowania wypoczynku dzieci i młodzieży, które mają przyczynić się do zwiększenia ich bezpieczeństwa podczas wypoczynku, zapewnienia uczestnikom wypoczynku profesjonalnej opieki wychowawczej, wzmocnienia nadzoru nad organizato-



rami wycieczki w kraju i za granicą oraz zwiększenia zakresu informacji dostępnych dla rodziców w elektronicznej bazie wycieczki.

Nowe zasady organizowania i nadzorowania wycieczki dzieci i młodzieży określają przepisy ustawy z 7 września 1991 r. o systemie oświaty<sup>3</sup> (Dz.U. z 2015 r., poz. 2156 ze zm.) zwanej dalej „ustawą” i rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z 30 marca 2016 r. w sprawie wycieczki dzieci i młodzieży (Dz.U. z 2016 r., poz. 452), zwanego dalej „rozporządzeniem”.

Od początku kwietnia obowiązuje zatem nowe rozporządzenie w sprawie wycieczki dzieci i młodzieży zawierające również wzory dokumentów niezbędnych do jego organizacji, w tym m.in. zgłoszenie i kartę wycieczki. Zawiera także szczegółowe informacje dotyczące obowiązków kierownika i wychowawcy wycieczki, a także wzory zaświadczeń o ukończeniu przez nich kursu.

Przy organizacji wycieczki również szkoła musi wziąć pod uwagę nowe przepisy. Jeśli więc szkoła będzie chciała zorganizować wycieczkę, musi uwzględnić regulacje zawarte w art. 92a, 92b–92t, 96a ustawy o systemie oświaty i rozporządzeniu MEN z 30 marca 2016 r. w sprawie wycieczki dzieci i młodzieży.

Przepisy zawarte w ustawie o systemie oświaty określają zasady organizacji wycieczki, uwzględniające bezpieczeństwo uczniów, jak i nadzór nad wycieczką. Natomiast rozporządzenie określa:

- termin złożenia zgłoszenia wycieczki, jego formę, dokumenty dołączane do zgłoszenia oraz wzór,
- termin przekazania karty wycieczki oraz jej wzór,
- liczbę uczestników wycieczki w grupie pozostających pod opieką jednego wychowawcy,
- obowiązki kierownika wycieczki i wychowawcy wycieczki, w tym obowiązek prowadzenia przez wychowawcę dziennika zajęć oraz jego wzór,
- obowiązki kierownika i wychowawcy wycieczki zorganizowanego przez szkołę i placówkę,
- program kursów na kierownika albo wychowawcę wycieczki, w tym formę i wymiar zajęć,
- wzór karty kwalifikacyjnej,
- wzór zaświadczenia o ukończeniu kursu na kierownika albo wychowawcę wycieczki,
- dokumenty potwierdzające posiadane przygotowanie zapewniające realizację programu kursu przez kadre prowadzącą wykłady lub zajęcia praktyczne określone w programie kursu.

---

<sup>3</sup> Zmieniona ustawą z 11 września 2015 r. o zmianie ustawy o systemie oświaty oraz ustawy o Krajowym Rejestrze Karnym (Dz.U. z 2015 r., poz. 1629).

W roku szkolnym 2015/2016 zamiar zorganizowania wycieczki w okresie ferii letnich organizator zgłasza kuratorowi oświaty od 1 maja 2016 r. Nowe rozporządzenie zawiera też wzory dokumentów niezbędnych przy organizacji wycieczki, a także zaświadczenia i program kursów na wychowawcę i kierownika:

- zgłoszenie wycieczki dzieci i młodzieży,
- zgłoszenie dla półkolonii,
- zgłoszenie wycieczki organizowanej za granicą,
- kartę wycieczki,
- dziennik zajęć,
- kartę kwalifikacyjną uczestnika wycieczki,
- program kursu na kierownika wycieczki/wychowawcę wycieczki,
- zaświadczenie o ukończeniu kursu na kierownika wycieczki/wychowawcę wycieczki.

## **Wnioski**

Nowe zasady organizowania i nadzorowania turystyki i krajoznawstwa oraz wycieczki dzieci i młodzieży w zamyśle ustawodawcy mają na celu zwiększenie bezpieczeństwa dzieci i młodzieży poprzez zapewnienie odpowiedniej kadry oraz większy nadzór nad organizatorami. Szerszy będzie też zakres informacji na temat organizatorów i ściślejsza ich ewidencja, co powinno wykluczyć nieuczciwych oraz nierzetelnych z tego grona. Ważne, aby w ślad za zmianami w prawie nastąpiła odpowiednia edukacja w tym zakresie, której odbiorcami powinni być przede wszystkim kierownicy placówek oświatowych, nauczyciele, organizatorzy turystyki dzieci i młodzieży oraz rodzice.

## **Literatura**

- Denek K. (1989), *Krajoznawstwo i turystyka w wychowaniu dzieci i młodzieży*, Warszawa.
- Denek K. (1997), *Wycieczki we współczesnej szkole*, Poznań 1997.
- Denek K. (2000), *W kręgu edukacji, krajoznawstwa i turystyki w szkole*, Poznań 2000.
- Denek K. (2002), *Poza ławką szkolną*, Poznań.
- Drogosz M. (2009), *Krajoznawstwo i turystyka w szkołach i placówkach oświatowych. Poradnik dla dyrektorów i kadry pedagogicznej*, Warszawa.
- Gołaszewski J., Paterka S., Wieczorek A. (2000), *Organizacja wycieczek szkolnych, obozów stałych i wędrownych. Rekreacyjne gry ruchowe*, Poznań.
- Gordon A. (2003), *Krajoznawstwo i turystyka w szkole*, Warszawa.
- [https://men.gov.pl/wypoczynek/poradnik\\_bezpiecznego\\_wypoczynku\\_men.html](https://men.gov.pl/wypoczynek/poradnik_bezpiecznego_wypoczynku_men.html).
- Janowski I. (2003), *Krajoznawstwo i turystyka szkolna*, Kielce.
- Łobożewicz T. (1990), *Krajoznawstwo i turystyka w szkole*, Warszawa.
- Łobożewicz T. (1996), *Turystyka dzieci i młodzieży szkolnej*, Warszawa.
- Przeclawski K. (1973), *Turystyka a wychowanie*, Warszawa.

- Przeclawski K. (1997), *Człowiek a turystyka. Zarys socjologii turystyki*, Kraków.
- Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z 30 marca 2016 r. w sprawie wypoczynku dzieci i młodzieży (Dz.U. z 2016 r., poz. 452).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z 8 listopada 2001 r. w sprawie warunków i sposobu organizowania przez publiczne przedszkola, szkoły i placówki krajoznawstwa i turystyki (Dz.U. z 2001 r., nr 135, poz. 1516).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 28 sierpnia 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków i sposobu organizowania przez publiczne przedszkola, szkoły i placówki krajoznawstwa i turystyki (Dz.U. z 29 sierpnia 2014 r., poz. 1150).
- Turystyka i krajoznawstwo w szkole. Poradnik* (2002), Warszawa.
- Ustawa z 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz.U. z 2015 r., poz. 2156 ze zm.).
- Ustawa z 29 sierpnia 1997 r. o usługach turystycznych (Dz.U. z 1997 r., nr 133, poz. 884).
- Ustawa z 11 września 2015 r. o zmianie ustawy o systemie oświaty oraz ustawy o Krajowym Rejestrze Karnym (Dz.U. z 2015 r., poz. 1629).
- Wojtycza J. (2000), *Organizacja turystyki młodzieży szkolnej*, Kraków.



**EDYTA SADOWSKA**

**„Dzieci polskie czuwają...”. Harcerska nuta w wychowaniu i edukacji ku Ojczyźnie (Bliski i Środkowy Wschód 1941–1948)**

---

**“Polish children know how to be prepared”. Scout’s tone in the upbringing and education for the Homeland (Near and Middle East 1941–1948)**

Doktor, Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu, Wydział Zamiejscowy w Chorzowie, Polska

**Streszczenie**

Opracowanie przybliży aspekty związane z ideologią harcerską, systemem wychowania, metodami pracy harcerskiej czy prawem harcerskim w walce o wolność i niepodległość Ojczyzny. W warunkach trudnych i ciężkich dla psychiki dziecka oraz młodego człowieka harcerstwo niewątpliwie odgrywało ważną rolę w codziennym życiu w obozach i osiedlach polskich rozrzuconych po wielu zakątkach świata. Wychowanie postrzegane tu jako wychowanie w rodzinie harcerskiej to także wychowanie obywatelskie, patriotyczne, scalające i skupiające dzieci i młodzież na tułacznych szlakach.

**Słowa kluczowe:** harcerstwo, wychowanie, wspomaganie wychowania, wychowanie obywatelskie, Ojczyzna.

**Abstract**

The article describes aspects of the ideology of the scout as a way of education, scouting rules in the struggle for freedom and independence of the Polish.

In difficult conditions for the psyche of the child and a young man scouting undoubtedly played an important role in everyday life in the camps and polish settlements scattered over many parts of the world. Education is understood as family scout education, civic and patriotic education in integration and focusing way on children and young people wandering trails.

**Key words:** scouting, family in exile, education, support education, civic education, Homeland.

---

**Wstęp**

Przedmiotem rozważań w niniejszym opracowaniu uczyniono ideały wychowawcze obecne w metodach pracy harcerskiej z dziećmi i młodzieżą przebywającą w polskich szkołach i ośrodkach wychowawczych tworzonych na

Bliskim i Środkowym Wschodzie. Poczynione refleksje osadzono w ramach cezury historycznej, jaką stały się wydarzenia polityczno-militarne po 17 września 1939 r., tj. agresji Rosji Sowieckiej na Polskę, następnie etap tworzenia polskiej armii na Wschodzie pod wodzą gen. W. Andersa i moment ewakuacji wraz z wojskiem polskim cywilów: mężczyzn, kobiet i dzieci, na Bliski i Środkowy Wschód [por. Żaroń 1981]. Podstawą służącą opracowaniu w proponowanym kształcie są, w głównej mierze, kwerendy archiwalne przeprowadzone w Centralnej Bibliotece Wojskowej w Warszawie, literatura memuarystyczna oraz piśmiennictwo z zakresu przedmiotu rozważań.

Celem podjętych rozważań na bazie dokonanej interpretacji wybranych „jednostek tekstowych” jest próba ukazania, w szkicowym zaledwie zarysie, gdyż ramy artykułu nie pozwalają na ich głębszą interpretację, ogromu wysiłku i trudu, jakie zostały poniesione podczas tworzenia nowego Polaka. Polaka doświadczonego wojną i tęskniącego za Ojczyzną. Zawarte w przywołanych fragmentach wypowiedzi, także wybór dokumentów, mogą w pełni bowiem zaświadczyć o głębokiej tęsknocie za Ojczyzną, postrzeganą tu jako wyraźny element trwania i tożsamości każdego człowieka, szczególnie w czasie zagrożenia i wojny.

Metodą pomocną i wykorzystaną w opracowaniu stała się analiza krytyczna dostępnych materiałów i źródeł archiwalnych w postaci m.in. wybranych na potrzeby opracowania artykułów, dokumentów, rozkazów czy odezwo zamieszczanych na łamach polskich czasopism harcerskich, ukazujących się przy tworzonych na obczyźnie ośrodkach życia i kultury polskiej w latach 1941–1945 na Bliskim i Środkowym Wschodzie [por. Sadowska, Urbanowicz 2015; Czarnik 2012], takich jak: „Skaut. Czasopismo Związku Harcerstwa Polskiego na Wschodzie” i „Wytrwamy. Czasopismo Związku Harcerstwa Polskiego na Środkowym Wschodzie”. Interpretacji poddano także materiał ikonograficzny zawarty w ww. czasopismach.

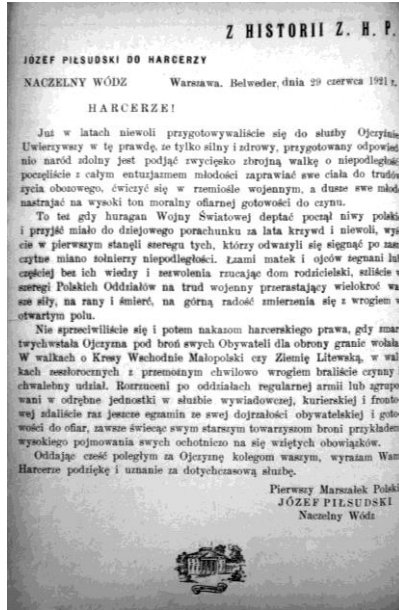
### **Ideal wychowania ku Ojczyźnie**

Podstawowym zadaniem edukacji jest przygotowanie młodych ludzi do funkcjonowania w otaczającej ich rzeczywistości. Jest zatem oczywiste, że proces ten nie może przebiegać w oderwaniu od aktualnych problemów.

Zatem ideał, jaki realizowano w organizacji harcerstwa i zuchostwa na obczyźnie w latach 1941–1948, był zgodny z zasadami wychowawczymi II Rzeczypospolitej [por. Sadowska, Urbanowicz 2015]. Głoszono w nim hasła służby Bogu i Polsce. Miał to być ideał Polaka – obywatela, którego cechuje głęboka religijność, miłość do Ojczyzny, poczucie odpowiedzialności, honoru i godności narodowej, bowiem „Historia i przeżyte nieszczęścia potwierdzają, że: POLSKA – to coś większego – ponad największe stronnictwo; Polska – to coś większego – ponad największych ludzi w naszej historii; POLSKA – to nie tylko Naród, to nie tylko Państwo; POLSKA – to Naród i Państwo, z całą swą wiekową prze-

słością, mająca przed sobą SWE WIELKIE JUTRO. Bez wolności – żaden Naród nie będzie wielkim; bez niepodległości – nie ma WIELKIEGO PAŃSTWA” [Śliwiński 1943: 6].

Na fot. 1 przedstawiono list Marszałka Józefa Piłsudskiego do harcerzy z podziękowaniem im za służbę, poświęcenie ojczyźnie oraz trud wojenny.



Fot. 1. List Marszałka Józefa Piłsudskiego do harcerzy (Warszawa 1921)

Źródło: „Skaut” 1944, nr 99, s. 18 [CBW – sygn. 02946].

W kontekście szeroko rozumianych zadań wobec szkoły można skonstatować, iż „miała [ona – E.S.] wychowywać młode pokolenie Polaków, przepojone duchem obywatelstwa, obeznane z ziemią ojczystą, jej tradycją, zasobami i gospodarką. Obywateli przygotowanych i chętnych do pracy twórczej na wszystkich polach życia dla dobra Polski i współobywateli” [por. Owczarczyk 1986: 189]. Praca harcerska z dziećmi i młodzieżą na Bliskim i Środkowym Wschodzie rozpoczęła się już w oddziałach wojska polskiego od pierwszych dni jego istnienia [por. Daszkiewicz 1983; Englert, Witting MCMXCVII; Kliszewicz 1992 i in.].

Zadania harcerstwa wobec szkoły miały „obejmować całą młodzież [...]. Zorganizowana młodzież harcerska winna przyjąć na siebie, poza tym obowiązki jak np.: a) organizacja nauki własnej, b) czytelnictwo, c) wychowanie fizyczne pozaszkolne, d) utrzymanie porządku i dyscypliny, e) czynności gospodarcze i sanitarne, jak prowadzenie ksiąg i rachunków, układanie dań, zakup towarów,

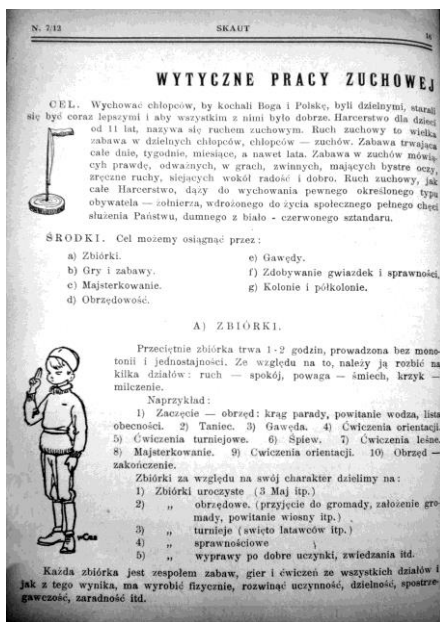
pomoc w gotowaniu, nakrywaniu, sprzątaniu, czystość zakładu i młodzieży, konserwacja bielizny i ubrań, naprawa sprzętu i w innych. Wszystko winno być prowadzone przez młodzież, tak by czuła cały ciężar spoczywającej na jej barkach odpowiedzialności” [Śliwiński 1943: 9].

Temu celowi ze wszech miar sprzyjała metoda wychowania harcerskiego [por. Kamiński 1948; Walczak 1971; Woźniakowa 1986] A. Kamińskiego, za podstawę której uznano przede wszystkim zainteresowania dzieci i młodzieży, a jej głównymi składnikami stały się gry i zabawy, zastęp, obóz, zdobywanie stopni, sprawności oraz przyroda. Istotą wychowania harcerskiego było kultywowanie wartości wychowawczej i kształcącej, nadającej grze reguły respektowane przez dzieci. W harcerstwie prawidła te precyzowały prawa, a sama metoda stwarzała warunki i zachęcała grupy rówieśnicze do gier i udziału w zabawach, a przez konieczność także przestrzegania reguł gry. Metoda harcerska uczyła umiejętności podporządkowania się normom społecznym w życiu, rozbudzała wolę do samowychowania, samokształcenia, zdrowej rywalizacji i do doskonalenia.

Nauczanie w duchu myśli pedagogicznej Kamińskiego polegało na wprowadzeniu do lekcji niektórych form pracy harcerskiej, takich jak: gra, zabawa, sprawności, system grupowy oraz atmosfera harcerska, dążąc przy tym do pełnej integracji. Sam autor metody harcerskiej był zdania, iż jej wprowadzenie do procesu dydaktycznego „przyczynia się do wzrostu aktywności uczniów, sprawności stają się bodźcami zachęcającymi do nauki, a praca w «gromadkach» rozbudza współzawodnictwo grupowe, zwiększa karność i skłonność do pomocy innym, wytwarza atmosferę przyjaźni między nauczycielami i uczniami” [Walczak 1986: 185].

Troska o przyszłość młodego pokolenia po wydarzeniach roku 1939 rozbudziła potrzebę stworzenia nowej ideologii dostosowanej do nowych warunków egzystencji. Należało działaniom tym nadać ożywiony ideowo charakter, wzbudzić poczucie racji istnienia i wyeksponować wyraźny narodowy cel, wzbudzić wiarę i entuzjazm. W istotę tych zadań doskonale wpisywało się harcerstwo, które było największą czy też jedną z największych organizacji polskiej młodzieży – dlatego to wielkie zadanie młodzieżowe siłą rzeczy stało właśnie przed nim w całej rozciągłości. Harcerstwo, tak samo zresztą jak każda inna organizacja społeczna, nie mogło się uchylać od pracy w zagranicznych skupieniach, pracy być może trudniejszej niż w kraju [Daszkiewicz 1983: 22]. Miało ono i tam podwójne zadanie do spełnienia: musiało pracować nad młodzieżą polską za granicą przede wszystkim wychowawczo, tzn. wyrabiać w niej duchową i fizyczną tężyznę oraz podnosić jej poziom etyczny, musiało poza tym wziąć na siebie zadanie, którym harcerstwo w kraju nie było obarczone – podtrzymywania polskości tej młodzieży [Daszkiewicz 1983: 23]. Harcerstwo w dużej mierze udowodniło swoją żywotność, wyzwalając w młodzieży duże pokłady inwencji i pomysłowości. Pełniło główną funkcję organizatora czasu

wolnego, inspiratora zajęć kulturalnych, sportowych i rekreacyjnych. Młodzież realizowała się w zastępach i drużynach harcerskich, a młodsze dzieci w gromadach zuchowych. Na fot. 2 zamieszczono wytyczne dla pracy zuchowej.



Fot. 2. Wytyczne dla pracy zuchowej.

Źródło: „Skaut” 1943, nr 7/12, s. 16 [CBW – sygn. 02946].

Czym było harcerstwo i jaka była jego teoria wychowania w trudnym wojennym czasie, dowiadujemy się, czytając na łamach „Skauta”: „Harcerstwo [...] stawia wysokie wymagania swym adeptom. Żąda ono, by całym życiem, a więc w każdej chwili, wszędzie, nie tylko w organizacji, żyli według określonego typu czy sposobu bycia. [...] Harcerstwo wkracza niepodzielnie, integralnie w całe życie wychowanka: i albo się jest harcerzem, albo się nim nie jest, choćby się do organizacji należało. Alternatywy innej nie ma: albo – albo. Od wychowanka wymaga się, by stale o tym pamiętał i żył, jak reguła wymaga” [Słaby Wilhelm 1942: 7].

## Podsumowanie

Harcerską służbą społeczną stała się idea zadań mających na celu podniesienie poziomu życia na obczyźnie, a misja wychowania, w myśl realizacji postulatów wychowania państwowego, skłaniała, szczególnie harcerstwo emigracyjne, do walki o zachowanie polskości młodego pokolenia [Urbanowicz: 2009: 339–244].



Harcerstwo okazało się trafionym systemem wychowawczym, mającym na celu „integralne wychowanie pełnego obywatela człowieka, według dobrowolnie przyjętych przez wychowanka prawideł życia, opartych na chrześcijańskich zasadach moralnych wpajanych przez rówieśników pod kierunkiem starszych, metodą zabaw, gier i czynu zgodnie z etapami rozwoju psychicznego wychowanków, na łonie natury, w oparciu o stopnie doskonalenia się w ramach organizacji” [Słaby Wilhelm 1942: 6].

## Literatura

- Czarnik O.S. (2012), *W drodze do utraconej Itaki. Prasa, książki i czytelnictwo na szlaku Samodzielnej Brygady Strzelców Karpackich (1940–1942) oraz Armii Polskiej na Wschodzie i 2 Korpusu (1941–1946)*, Warszawa.
- Daszkiewicz R.K. (1983), *Harcerstwo polskie poza granicami kraju*, Lublin.
- Kamiński A. (1948), *Nauczanie i wychowanie metodą harcerską*, Warszawa.
- Myśl pedagogiczna Aleksandra Kamińskiego*, red. E.T. Woźniakowa, „Prace Karkonoskiego Towarzystwa Naukowego” nr 43.
- Owczarczyk U. (1986), *Nowatorstwo poczynań Aleksandra Kamińskiego jako twórcy ruchu wychowawczego* [w:] *Myśl pedagogiczna Aleksandra Kamińskiego*, red. E.T. Woźniakowa, „Prace Karkonoskiego Towarzystwa Naukowego” nr 43.
- Sadowska E., Urbanowicz B. (2015), *Edukacja historyczno-kulturalna w Szkołach Junaków i Młodszych Ochotniczek (1941–1948)*, Częstochowa.
- [Słaby Wilhelm, hm] (1942), *Harcerstwo jako system wychowania*, „Skaut. Czasopismo Związku Harcerstwa Polskiego na Wschodzie” nr 3/4.
- Śliwowski B. (2010), *Harcerstwo – fundamentem mojego pedagogicznego zaangażowania*, „Nowa Szkoła” nr 7.
- Urbanowicz B. (2009), *Harcerstwo polskie wobec wychowania państwowego 1929–1939*, „Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie”, seria: „Zeszyty Historyczne” t. X.
- Walczak M. (1971), *Praca w drużynie wychowawczej*, „Życie Szkoły” nr 9.
- Walczak M. (1986), *Aleksander Kamiński, twórca metody wychowania harcerskiego* [w:] *Myśl pedagogiczna Aleksandra Kamińskiego*, red. E.T. Woźniakowa, „Prace Karkonoskiego Towarzystwa Naukowego” nr 43.
- Żaroń P. (1981), *Armia polska w ZSRR, na Bliskim i Środkowym Wschodzie*, Warszawa.



**EWA PIWOWARSKA**

## **Umiejętność obserwacji i rysowania przez dzieci brył a uzdolnienia matematyczne**

---

### **Ability to observe and draw solid figures by children and their mathematical skills**

Doktor, Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie, Polska

#### **Streszczenie**

Podjęmowane od drugiej połowy XIX w. problemy badawcze rozwiązywane za pomocą narzędzia badawczego, jakim był rysunek, dotyczyły wielu obszarów życia, w tym edukacji plastycznej i matematycznej. Ważną kwestią postępowania badawczego stało się ustalenie zależności między zdolnościami matematycznymi dzieci a umiejętnościami odtwarzania kształtów obserwowanych przedmiotów. Postawiony problem dotyczył różnic istniejących między rysunkami brył (sześciąt, ścięty stożek), wykonanych przez 8–9-letnie dzieci o różnym poziomie uzdolnień matematycznych (bez wyraźnych uzdolnień matematycznych i o takowych). Na podstawie wskazań nauczycieli odnoszących się do uzdolnień matematycznych uczniów wyodrębniono dwa zestawy prac plastycznych obrazujących obserwowane bryły, a ich analiza pozwoliła określić wstępne ustalenia przeprowadzonych badań o charakterze pilotażowym.

**Słowa kluczowe:** uczeń, obserwacja, bryła, uzdolnienia, matematyka.

#### **Abstract**

The research issues, which were examined since the second half of the 19<sup>th</sup> century and involved a picture as a research tool, referred to many spheres of human life, including art education as well as mathematics education. It became an important research issue to define the relation between children's mathematical skills and their ability to present shape of observed objects. The problem concerned differences that might be observed between presentations of solid figures (cubes, truncated cone). The pictures were drawn by children at the age of 8–9 years with different levels of mathematical skills (children who had an aptitude for maths and those without mathematical aptitude). Based on teacher's information regarding the pupils' mathematical skills, two sets of art works were distinguished. Each of them comprised drawings that presented solid figures the children observed. Analysis of these pictures made it possible to define preliminary outline of the pilot study.

**Key words:** pupil, observation, solid figure, aptitude, mathematics.

---

## **Rysunek jako narzędzie badawcze**

Prowadzone od drugiej połowy XIX w. (pierwszy okres: 1880–1920) badania naukowe koncentrujące się na twórczości rysunkowej dzieci i młodzieży miały charakter opisowy i głównie opierały się na treściowo-literackiej analizie prac. Ich prekursorami byli dwaj badacze: E. Cooke i C. Ricci, a kontynuatorami m.in. E. Barnes, G. Kerschensteiner, K. Lamprecht i S. Levinstein, E. Claparède, G. Kröttsch, G.H. Luquet, H. Manuel [Hornowski 1982: 9–16].

Lata 1921–1940 charakteryzowały się większą dokładnością i jakością prowadzonych pomiarów psychometrycznych materiałów badawczych, jakimi były rysunki. Do ważniejszych badań naukowych z tego okresu należą publikacje m.in. C. Burta (w 1921 r. wyodrębnił okresy i fazy rozwojowe rysunków dzieci i młodzieży), F. Goodenough (badania nad procesami intelektualnymi za pomocą testu „Narysuj człowieka”), S. Szuman (1927 r. – etapy rozwoju rysunków) oraz V. Lowenfeld (1939 – analiza i opis dziecięcych prac plastycznych) [Hornowski 1982: 19–21].

Traktowanie rysunków jako odzwierciedleń różnorodnych przeżyć psychicznych zapoczątkowało w 1940 roku okres badań metodą projekcyjną osobowości, a także badań nad twórczością plastyczną i percepcją dzieł sztuki [Popiek 1985: 16]. Wykorzystywanie różnych motywów występujących w rysunkach dzieci, takich jak: człowiek, drzewo, dom i inne, posłużyło psychologom, pedagogom oraz innym osobom zainteresowanym rysunkiem dziecka do opracowywania narzędzi badawczych, np. testów projekcyjnych.

Warto zaznaczyć, że badania (eksperymenty) ukierunkowane na określenie sposobów postępowania 3–11-letnich dzieci (dokumentacja zmian rozwojowych) podczas czynności kodowania za pomocą graficznego zapisu bryły (sześcienu) przeprowadził w 1985 r. J. Caron-Pargue [1979; 1985]. Z kolei umiejętności obrazowania kostki sześciennej przez 3–7-letnie dzieci niepodlegające i podlegające treningowi, stały się przedmiotem analizy takich badaczy, jak A. Magnan i J.-L. Juan de Mendoz [Magnan, de Mendoz 1990: 320–344].

## **Opis procedury badawczej**

Jak wykazano, rysunek stał się ważnym narzędziem badawczym m.in. dla psychologów, artystów, pedagogów czy terapeutów. Podejmowane problemy badawcze były zróżnicowane i dotyczyły wielu obszarów życia, w tym edukacji plastycznej i matematycznej (dział: geometria), dla których umiejętność dostrzegania i rozumienia trzeciego wymiaru jest istotna. Ponieważ na poziomie edukacji wczesnoszkolnej na plastyce treści podstawy programowej przewidują umiejętność kształtowania brył na dowolny i określony temat oraz analizę form przestrzennych (rzeźb), na zajęciach technicznych m.in. orientację w sposobach wytwarzania przedmiotów użytkowych, czytania prostych instrukcji czy montażu modeli (np. latawce, makiety domów, modele pojazdów), a w klasach IV–VI

realizację celów kształcenia – wymagań ogólnych z matematyki, na której to uczeń: „rozpoznaje graniastosłupy proste, ostrosłupy, walce, stożki i kule w sytuacjach praktycznych i wskazuje te bryły wśród innych modeli brył; 2) wskazuje wśród graniastosłupów prostopadłościowy i sześcienny i uzasadnia swój wybór; 3) rozpoznaje siatki graniastosłupów prostych i ostrosłupów; 4) rysuje siatki prostopadłościowych” [Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych 2014: 5], zasadna jest potrzeba przygotowania uczniów do podejmowania działalności w tym zakresie. Stąd przedmiotem zainteresowania stało się dostrzeganie tego ważnego dla kolejnych lat nauki zagadnienia związanego z umiejętnością wskazywania za pomocą rysunku głębokości obserwowanych obiektów przestrzennych. Dodatkowo, ważną kwestią postępowania badawczego były zależności między zdolnościami matematycznymi dzieci, a umiejętnościami odtwarzania kształtów obserwowanych przedmiotów. Ostatecznie jako cel podjętych badań określono ustalenie stopnia zależności zachodzących pomiędzy umiejętnościami przestrzennego rysowania przez dzieci obserwowanych brył a uzdolnieniami matematycznymi dzieci z klas III. Postawiony problem dotyczył zakresu różnic istniejących między rysunkami brył wykonanych przez dzieci o różnym poziomie uzdolnień matematycznych (bez wyraźnych uzdolnień matematycznych i o takich). Grupę badawczą stanowili uczniowie w wieku 8–9 lat<sup>1</sup>. Ich zadaniem było obserwować i jak najdokładniej odwzorować kształt postawionych przed każdym z nich dwóch form przestrzennych: sześcienną i ściętą stożką z włożoną do niej rurką. Na podstawie wskazań nauczycieli odnoszących się do uzdolnień matematycznych uczniów wyodrębniono dwa zestawy rysunków, a ich analiza (zastosowano technikę analizy dokumentów) pozwoliła określić wstępne ustalenia prowadzonych badań o charakterze pilotażowym.

### **Analiza wyników prowadzonych badań**

Myślenie matematyczne [szerzej: Mason i in. 2005] utożsamiane z logicznym, to myślenie konkretne, oparte na „określonych założeniach, prawach logicznych, definicjach, twierdzeniach, a jednocześnie stawianiu pytań” [Nowik, 2011: 10], a więc wymaga ono umiejętności analizowania i syntetyzowania. Wychodząc z takiego założenia, podjęto próbę ustalenia zależności między zdolnościami matematycznymi dzieci a umiejętnościami odtwarzania kształtów obserwowanych przedmiotów. Zadano pytanie: która z wyodrębnionych grup potrafi wnikliwiej obserwować, analizować kształty i zapisywać je językiem plastyki (graficznie)?

---

<sup>1</sup> Grupy badawcze: sześcienną rysowało 105 dzieci, w tym 24 z uzdolnieniami i 81 bez uzdolnień matematycznych; ściętą stożkę rysowała 100 dzieci, w tym 19 z uzdolnieniami i 81 bez uzdolnień matematycznych. Razem zebrano 205 rysunków dzieci z klas III ze szkół podstawowych w Częstochowie, w tym 43 prace od uczniów z uzdolnieniami i 165 bez uzdolnień matematycznych.

Analiza zebranego materiału badawczego pozwoliła ustalić, że w grupach dzieci 8-letnich ponad trzy razy częściej dzieci z uzdolnieniami matematycznymi, w porównaniu do tych bez uzdolnień w tym zakresie, potrafiło graficznie wskazać trzeci wymiar obserwowanego sześciangu (tab. 1). Podobna zależność dotyczyła uczniów o rok starszych. W tej grupie badanych połowa 9-latków bez matematycznych uzdolnień i już wszystkie dzieci z uzdolnieniami w tym zakresie opanowały taką umiejętność. W rezultacie obserwuje się wyraźną, bo ponad 50-procentową, różnicę w dwu grupach badanych, wskazującą na wysoką zdolność analizy i odwzorowywania przez dzieci o wyraźnych zdolnościach matematycznych trzeciego wymiaru obserwowanego sześciangu. Należy zaznaczyć, że niewielka, bo około 11%, grupa dzieci z uzdolnieniami matematycznymi w porównaniu do sześć razy większej liczby badanych nieprzejawiających takich uzdolnień, rysowała kwadrat obrazujący jedynie frontálną część kostki, czyli bez wskazania trzeciego wymiaru.

**Tabela 1. Sposoby rysowania trzeciego wymiaru obserwowanego sześciangu przez dzieci bez uzdolnień matematycznych i z takowymi**

Sposób prezentacji trzeciego wymiaru sześciangu	Dzieci bez uzdolnień matematycznych				Dzieci z uzdolnieniami matematycznymi				Dzieci bez uzdolnień matematycznych		Dzieci z uzdolnieniami matematycznymi	
	8-latki		9-latki		8-latki		9-latki		8-9-latki		8-9-latki	
Widoczna ściana boczna lub/i górna w sześciangu	7	20,0%	23	50,0%	4	66,7%	18	100,0%	30	37,0%	22	91,7%
Przedstawienie jednej ściany	28	80,0%	23	50,0%	2	33,3%	0	0,0	51	63,0%	2	10,5%

Źródło: badania własne.

Drugim obserwowanym przez dzieci modelem był odwrócony ścięty stożek. Dzieci, rysując ten przedmiot, wykazały dwa sposoby jego obrazowania: w sposób niekonsekwentny (rzut z góry z linią podstawy narysowaną jako prosta) i konsekwentny – widziany jako owal z łukowato zaznaczoną podstawą (tab. 2). Porównując prace plastyczne dzieci bez uzdolnień i z uzdolnieniami w zakresie matematyki, zauważa się wyraźną różnicę w przedstawianiu obserwowanego obiektu. Znacznie większa grupa uczniów ze zdolnościami matematycznymi, bo około połowy, potrafiła wskazać trzeci wymiar bryły, zachowując konsekwencję w rysunku. Z kolei dwa razy częściej dzieci 8–9-letnie niewykazujące uzdolnień matematycznych tworzyły ujęcia płaskie (trapez) postawionego przed nimi przedmiotu. Wnioskuje się, że w kolejnym przypadku ścięty stożek częściej rysowany był z zachowaniem konsekwencji w ujęciu bryły przez dzieci ze zdolnościami matematycznymi.

**Tabela 2. Sposoby rysowania trzeciego wymiaru obserwowanego ściętego stożka, przez dzieci bez i z uzdolnieniami matematycznymi**

Sposób prezentacji trzeciego wymiaru – ścięty stożek z częściowo widoczną rurką	Dzieci bez uzdolnień matematycznych				Dzieci z uzdolnieniami matematycznymi				Dzieci bez uzdolnień matematycznych		Dzieci z uzdolnieniami matematycznymi	
	8-latki		9-latki		8-latki		9-latki		8-9-latki		8-9-latki	
Owal stożka niekonsekwentny	26	74,3%	12	26,1%	0	0,0%	6	46,2%	38	46,9%	6	31,6%
Owal stożka konsekwentny	2	5,7%	7	15,2%	3	50,0%	6	46,2%	9	11,1%	9	47,4%
Przedstawienie płaskie	7	20,0%	27	58,7%	3	50,0%	1	7,6%	34	42,0%	4	21,0%

Źródło: badania własne.

**Tabela 3. Zastosowanie przez dzieci bez uzdolnień matematycznych i z takowymi perspektyw – sposobów rysowania stożka ściętego z umieszczoną w nim rurką**

	8-latki		9-latki		8-latki		9-latki		8-9-latki		8-9-latki	
	35		46		6		13		81		19	
Rurka widoczna przez ścianki bryły – perspektywa rentgenowska	2	5,7%	4	8,7%	0	0,0%	0	0,0%	6	7,4%	0	0,0%
Rurka rysowana obok stożka	1	2,9%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	1,2%	0	0,0%

Źródło: badania własne.

Analiza rysunków dotyczyła również sposobu obrazowania przedmiotu (rurki), który w obecności dzieci włożony został do wnętrza odwróconego ściętego stożka (niewielki fragment wystawał na zewnątrz). Dwa sposoby obrazowania (tab. 3): rurka rysowana obok lub widoczna przez ścianki bryły (perspektywa rentgenowska, prześwietlająca), są przypadkami występującymi w ok. 9% rysunków uczniów niewykazujących uzdolnień matematycznych. Takich ujęć nie było w pracach dzieci z uzdolnieniami matematycznymi. Na podstawie zebranych danych wnioskuje się, że rysowanie przedmiotu jak gdyby był przezroczysty (wynik wiedzy dzieci o jego obecności wewnątrz obiektu) dotyczy jedynie niewielkiej grupy badanych nieprzejawiających wyraźnych zdolności matematycznych.

### Wnioski z badań

W ramach rozwijania aktywności geometrycznych, obok kształtowania w tym zakresie pojęć i po opanowaniu umiejętności związanych z klasyfikowaniem i porządkowaniem obiektów, następuje – wiążący się z działaniem – etap rozwijania u uczniów umiejętności geometrycznych. Podejmowane w toku nauczania aktywności geometryczne to: obserwowanie, manipulowanie, badanie (analizowanie obiektów lub ich części), werbalizowanie, konstruowanie (ryso-

wanie lub wykonywanie modelu), kreowanie. Z uwagi na istnienie jedynie w umysłach ludzi obiektów geometrycznych (abstrakcyjnych, rozumianych w sensie geometrycznym), takich jak kwadrat, koło, trójkąt, odcinek itd., uczniowie w pierwszej kolejności manipulują np. piłką, pudełkiem, wałkiem, a następnie wyodrębniają (rozpoznają) i nazywają (używają odpowiednich terminów) figury geometryczne [Nowik, 2011: 150–151]. Ten proces dla wielu jest bardzo trudny, stąd podjęto pilotażowe czynności badawcze, które miały wskazać, czy zdolności matematyczne wpływają na umiejętność wyodrębniania i dokonywania graficznego zapisu form trójwymiarowych. W wyniku przeprowadzonych badań ustalono, że:

- dzieci wykazujące uzdolnienia matematyczne wcześniej dostrzegają trzeci wymiar brył i potrafią z większą poprawnością zastosować ich zapis graficzny niż druga grupa badanych,
- jedynie wśród niewielkiej grupy uczniów nieprzejawiających wyraźnych uzdolnień matematycznych stosowana była, niewynikająca z umiejętności obserwacji, perspektywa rentgenowska oraz rozwiązanie dodatkowe (przedmiot umiejscowiony na rysunku obok).

Analiza materiału badawczego pozwala wstępnie wnioskować, że dzieci z uzdolnieniami matematycznymi mają lepszą zdolność obserwacji i zapisu graficznego form przestrzennych.

## Literatura

- Caron-Pargue J. (1979), *Etude sur les representations du cube chez des enfants de 3 à 11 ans*, Paris.
- Caron-Pargue J. (1985), *Le dessin du cube chez l'enfant. Organisation et reorganisation de codes graphiques*, Berne.
- Hornowski B. (1982), *Badania nad rozwojem psychicznym dzieci i młodzieży na podstawie rysunku postaci ludzkiej*, Wrocław.
- Magnan A., Juan de Mendoz J.-L. (1990), *L'apprentissage de la representation graphique du cube chez des enfants de 6-7 ans*, „L'année psychologique” vol. 90/3/2015, doi: 10.3406/psy.1990.29409, [http://www.persee.fr/doc/psy\\_0003-5033\\_1990\\_num\\_90\\_3\\_29409](http://www.persee.fr/doc/psy_0003-5033_1990_num_90_3_29409).
- Mason J., Burton L., Stacey K. (2005), *Matematyczne myślenie*, Warszawa.
- Nowik J. (2011), *Kształcenie matematyczne w edukacji wczesnoszkolnej*, Kraków.
- Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych, II etap edukacyjny, Dz.U. z 30 maja 2014 r., załącznik 2.
- Popiek S. (1985), *Analiza psychologiczna twórczości plastycznej dzieci i młodzieży*, Warszawa.



ANNA ŚNIEGULSKA

## Edukacja do rodzicielstwa jako wyzwanie współczesności

### Education for parenthood as a contemporary challenge

Doktor, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Pedagogiczny, Zakład Pedagogiki Ogólnej i Metodologii, Polska

#### Streszczenie

Podstawowymi obszarami funkcjonowania człowieka dorosłego jest praca zawodowa i rodzina, w której pełni on role małżeńskie i rodzicielskie. Rodzicielstwo stanowi nie tylko etap rozwoju czy płaszczyznę samorealizacji, ale również jest dla człowieka źródłem poczucia sensu życia, zadowolenia i radości. Przejawia się ono w pełnieniu roli matki i ojca, zaś najważniejszym środowiskiem do tego pozostaje rodzina oparta na wzajemnej miłości, szacunku, odpowiedzialności i dialogu. W dobie współczesnych przemian społeczno-kulturowych zmieniają modele życia rodzinnego i sposoby realizacji rodzicielstwa, co powoduje, że przygotowanie do odpowiedzialnego rodzicielstwa stanowi dziś ważny kierunek w edukacji młodego pokolenia.

**Słowa kluczowe:** rodzina, rodzicielstwo, wyzwania edukacyjne, edukacja do roli rodzica, przemiany społeczne.

#### Abstract

The fundamental qualities of a fully functioning adult are a professional job and a family where they are able to fulfil their marital and parental roles. Parenthood is not only a developmental stage - an area of self-fulfilment - but it is also a wellspring for finding purpose in life, satisfaction and joy. It is manifested in the fulfilment of the role of 'mother' and 'father'. A family based on mutual love, respect, responsibility and communication remains the most suitable environment for fulfilling these roles. In modern times socio-cultural pressures have changed the paradigm of family life and give rise to new challenges in for parents, which places preparation for responsible parenthood as an essential component in the education of a young generation. This issue will be elaborated upon in the presented article.

**Key words:** family, parenthood, educational challenges, education for the role of a parent, social changes.

#### Wstęp

Podstawowymi środowiskami, w których osoba dorosła pełni role społeczne, są rodzina i praca zawodowa. W rodzinie człowiek rodzi się, rozwija, uczy się ról społecznych, w niej też kształtują się jego postawy i systemy wartości.



W różnorodnych relacjach ze środowiskiem rodzinnym jednostka pozostaje przez całe swoje życie, a w okresie dorosłości przyjmuje role małżeńskie i rodzicielskie. Rodzicielstwo stanowi etap w życiu człowieka oraz zadanie rozwojowe. Jest ono płaszczyzną samorealizacji, autokreacji [Bakiera 2013: 56 i n.], źródłem poczucia sensu życia, zadowolenia i radości. Przejawiając się w pełnieniu roli matki i ojca, staje się podstawowym wymiarem egzystencji człowieka, współdecydującym o odczuwanej jakości życia.

Realizacja ról rodzicielskich odgrywa zasadniczą rolę nie tylko w indywidualnym rozwoju rodzica i potomstwa. Posiada to bowiem głęboki wymiar społeczny, co oznacza, że poprzez odpowiedzialne rodzicielstwo rodzice przyczyniają się do budowy kapitału społecznego, jak i tworzenia społecznego ładu moralnego. Jak pisze A. Kwak, znaczenie roli rodzicielskiej wychodzi poza samych rodziców i rodzinę, odnosząc się do szerszej płaszczyzny, jaką stanowi społeczeństwo [Kwak 2008: 14].

### **Rodzicielstwo – ustalenia terminologiczne**

Rodzicielstwo bywa określane w rozmaity sposób. Jedną z definicji precyzuje, iż jest to „stale toczący się proces przemian, którego początków należy szukać w cyklach życia rodzinnego, poczynając od dzieciństwa, przez kształtowanie się cech osobowościowych zachowań i poglądów rodzica do przyjęcia określonej postawy rodzicielskiej oraz stylu wychowawczego” [Kromolicka 2012: 41]. Pojawia się już w momencie poczęcia dziecka, obejmując swoim zakresem realizację zadań obliczonych na stworzenie i zapewnienie potomstwu szans na przetrwanie, zapewnienie najlepszego rozwoju i osiągnięcia samodzielności. W perspektywie ontogenetycznych stadiów rozwoju rodziny rodzicielstwo wyłania się w trzecim stadium rozwoju rodziny, wraz z pojawieniem się pierwszego dziecka [Brażel 2012: 14].

Rozważania na temat rodzicielstwa nieuchronnie prowadzą do refleksji nad rodziną, która stanowi swoistą przestrzeń dla spełniania roli macierzyńskiej i ojcowskiej. Oparta bowiem na wzajemnej miłości, szacunku, odpowiedzialności i dialogu, staje najważniejszym miejscem realizowania rodzicielstwa. W ujęciu systemowym rodzina stanowi system naturalny i żywy o charakterze psychospołecznym. Pozostaje systemem względnie otwartym i bardzo dynamicznym, na który składa się specyficzny układ więzi wewnętrznych zachodzących pomiędzy małżonkami, rodzicami a dziećmi oraz między rodzeństwem. Fundamentalnymi cechami systemu rodzinnego jest zasada równowagi sił, zmierzających w stronę odrębności i w kierunku bycia razem oraz zasada niepodzielnej i zupełnej integralności wewnętrznej [Stepulak 2010: 233–236 i 355].

W obrębie rodziny funkcjonują subsystemy stanowiące kategorie, na jakie można podzielić wszystkich członków rodziny z uwagi na konieczność realizowania przez nich określonych zadań czy celów. Jednym z subsyste-

mów jest subsystemem rodzicielski, który w pewnym uproszczeniu jest diadą rodziców; diadą kluczową, wywierającą najsilniejszy wpływ na to, co dzieje się we wspólnocie rodziny. Subsystem rodzicielski odnosi się do pary ludzkiej: kobiety i mężczyzny, którzy stają się rodzicami na skutek zrodzenia, adopcji lub podjęcia roli rodziców zastępczych. Cechuje go władza, określana jako władza rodzicielska, oznaczająca możliwość oraz konieczność podejmowania decyzji w imieniu dziecka dyktowanych jego dobrem. Subsystem ten, gdy jest właściwie realizowany, staje się źródłem stabilizacji i rozwoju rodziny. W przeciwnym razie prowadzi do rozpadu jej struktury i zaburzenia wzajemny więzi [Ładyżyński 2014: 28–33].

### **O potrzebie edukacji do rodzicielstwa**

Rodzicielstwo przejawia się w towarzyszeniu dziecku od poczęcia do osiągnięcia przez nie względnej samodzielności życiowej. To zadanie do wykonania względem dziecka, obejmujące szereg czynności i zabiegów związanych z opieką i wychowaniem. Kwintesencją zaś właściwie realizowanych ról rodzicielskich jest dopomożenie dziecku w odejściu z domu rodzinnego, rozpoczęciu samodzielnej egzystencji i podjęciu kolejnych zadań rozwojowych.

Wartościowego rodzicielstwa należy się uczyć. Nie jest bowiem prawdą, że jest ono zapisane w genach, a realizuje się intuicyjnie [Kwak 2008: 14], w drodze odtwarzania zachowań wyniesionych rodziny pochodzenia. Stąd też przygotowanie młodego pokolenia do pełnienia roli macierzyńskiej i ojcowskiej należy postrzegać jako istotny aspekt edukacji.

Edukację do rodzicielstwa, stanowiącą konstytutywny element edukacji pro rodzinnej, merytorycznie uzasadniają również współczesne przemiany społeczno-kulturowe i pojawiające się nowe wyzwania cywilizacyjne, które implikują konieczność nowego spojrzenia na model ról rodzicielskich, oczekiwania związane z tymi rolami, jak i na kompetencje samych rodziców. W kontekście zachodzących przemian podkreśla się zazwyczaj osłabienie rodziny jako wartości nadrzędnej [Pikuła 2010: 70] skutkujące rozpadem domu rodzinnego [Walał 2015: 87 i n.]; spadek znaczenia tradycji i religii; przejście od wartości materialistycznych do postmaterialistycznych; wzrost indywidualizmu, osłabienie więzi interpersonalnych [Bakiera 2013: 125 i n.]; przenoszenie z życia publicznego do indywidualnego i rodzinnego tendencji wolnościowych (poszerzania zakresu swobody) [Kwak 2005: 17]; zmniejszenia się spójności i dezintegracja rodziny, osłabienie jej kondycji moralnej i duchowej [Śnieżyński 2014: 39–43]. Podnosi się również fakt zmniejszającej się dzietności polskich rodzin, przesuwanie decyzji o posiadaniu potomstwa na późniejszy okres życia, bezdzietność z wyboru, a także obniżanie się autorytetu rodziców i marginalizacji funkcji wychowawczej [Śnieżyński 2014: 46], wzrost liczby urodzeń

dzieci w związkach pozamałżeńskich<sup>1</sup>. Na tle naszkicowanych przeobrażeń pojawiają się wręcz tezy o kryzysie rodzicielstwa. I choć nie wszyscy badacze są zgodni, że taki kryzys jest faktem, to jednak nikt nie ma wątpliwości co do tego, że transpozycje, których jesteśmy świadkami, bardzo wyraźnie determinują zmiany w realizacji samego rodzicielstwa. Wprawdzie rodzicielstwo zawsze służyło opiece oraz wychowaniu potomstwa i nadal służy temu celowi, to jednak w czasach obecnych pojawiają się postulaty adresowane do kobiet i mężczyzn, by na nowych zasadach konstruowali swoje role wobec dzieci. Wydaje się, że szczególnie sygnały wysyła współczesność do mężczyzn, którzy winni na równi z kobietami realizować swoje rodzicielstwo [Kwak 2012: 30–31]. Jest to zatem zwrot ku ojcu pełnoetatowemu, zaangażowanemu, który nie jest opiekunem pomocniczym, lecz autentycznym partnerem matki w spełnianiu zadań opiekuńczo-wychowawczych [Szlendak 2012: 445–452].

Chcąc wytyczyć pewne pole oddziaływań edukacji prorodzicielskiej, musimy zauważyć, iż jej zasadniczym celem ma być wysoka jakość realizowanego rodzicielstwa. W ujęciu B. Kromolickiej u podstaw tej jakości leżą trzy grupy uwarunkowań. Na wzór Krajowych Ram Kwalifikacyjnych obowiązujących w szkolnictwie wyższym autorka przyjmuje, że w pierwszej kolejności jest to wiedza rodziców na temat opieki i wychowania dziecka, następnie wypracowane umiejętności do bycia rodzicem i jako ostatnie kompetencje społeczne do realizacji roli rodzica i wprowadzania potomstwa w życie społeczne [Kromolicka 2012: 42].

### **Perspektywa młodych dorosłych**

Jak wskazują doniesienia, szkoła nie realizuje w pełni zadań z zakresu edukacji prorodzinnej, w tym prorodzicielskiej. Oczekiwania młodzieży są jednak w tym zakresie dość wyraźne. Osoby wchodzące w dorosłość wykazują generalnie dojrzałe i przemyślane sądy o jej istocie, upatrując w niej drogę do kształtowania świadomości wartości rodziny i płaszczyznę rozwijania obiektywnego systemu wartości. Implikacją tych opinii jest dostrzeganie rzeczywistej potrzeby tej edukacji w szkole [Śniegulska, 2016: 173; Śniegulska 2014: 928 i n.]. Wyniki, które chciałabym w tym miejscu zaprezentować<sup>2</sup>, dotyczą oczekiwań odnośnie do treści, jakie winny być włączone do edukacji prorodzicielskiej. Badaniami objęłam 90 studentów Uniwersytetu Rzeszowskiego (71 kobiet oraz 19 mężczyzn); posłużyłam się zaś sondażem diagnostycznym i techniką ankiety.

---

<sup>1</sup>Jak podają wyniki badań prowadzonych w ramach projektu realizowanego przez Szkołę Główną Handlową, co piąty mały Polak ma niezamężną matkę; w porównaniu do statystyk lat 90. rodzi się w naszym kraju cztery razy więcej nieślubnych dzieci [Pawłowska].

<sup>2</sup>Część projektu badawczego omawiam w opracowaniu *Edukacja prorodzinna w kontekście współczesnych przemian społecznych*. Artykuł złożony do publikacji w czasopiśmie „Edukacja – Technika – Informatyka”.

W postępowaniu badawczym studentom została zaprezentowana lista bloków tematycznych (określona na podstawie wcześniejszych badań pilotażowych). Zadaniem badanych była ocena ważności każdego bloku na skali 1–5 (5 – treści najważniejsze, 1 – najmniej ważne). Wskazania badanych ilustruje tabela 1.

**Tabela 1. Treści dydaktyczne i ich ważność w kontekście edukacji do rodzicielstwa**

WAŻNOŚĆ TREŚCI	ODSETEK WSKAZAŃ N = 90				
	5	4	3	2	1
Szacunek w rodzinie	58,89	28,89	8,89	3,33	–
Komunikacja z dzieckiem	56,67	32,22	7,78	1,11	2,22
Miłość rodzicielska	54,44	18,89	16,67	4,44	5,56
Metody wychowania	50,00	28,89	14,44	5,56	1,11
Odpowiedzialność rodzicielska	47,78	37,77	6,67	6,67	1,11
Profilaktyka przemocy w rodzinie	47,78	34,44	6,67	8,89	2,22
Świadome rodzicielstwo <sup>3</sup>	41,11	27,78	13,33	13,33	4,45
Profilaktyka uzależnień	35,56	30,00	24,44	6,67	3,33
Start życiowy dzieci	26,67	32,22	28,89	10,00	2,22
Finansowe zabezpieczenie dzieci	20,00	34,44	27,78	12,22	5,56
Problemy rodzicielstwa <sup>4</sup>	17,78	26,67	31,11	21,11	3,33
Rola matki i ojca w rodzinie	8,89	17,78	31,11	26,67	15,55
Religijny wymiar rodzicielstwa	6,67	16,67	30,00	21,11	25,55

Źródło: badania własne.

## Podsumowanie

K. Wojcieszek, rozważając temat sieroctwa w kontekście klasycznej teorii rodzicielstwa, wyraził przekonanie, że rodzice wpływają na zawartość, treść bytu dziecka. Są oni niezbędni do zaistnienia potomstwa poprzez stałą osobową obecność. Ta obecność kształtuje dziecko w aspekcie jego człowieczeństwa, jak i dyspozycji do tworzenia wspólnot osobowych, osobowych relacji i uczuć. Zatem rodzicem jest ta osoba, która służy dziecku swoją obecnością [Wojcieszek]. A jeśli tak, to o istocie edukacji prorodzicielskiej powinien stanowić nie tylko przekaz wiedzy i kształtowanie kompetencji rodzicielskich, ale przede wszystkim przekaz wartości etycznych, stanowiących o sensie bycia rodzicem. Fundamentalnego znaczenia nabiera tu kształtowanie aksjosphery systemu rodzicielskiego, wyznaczonej przez odpowiedzialność, świadomość rodzicielską i miłość, dialog oraz zaangażowanie. W sporym zakresie młode osoby podzielają to stanowisko, wskazując na znaczenie szacunku w rodzinie, właściwej komunikacji z dzieckiem i miłości jako podstawy urzeczywistniania roli rodzica. Należy jed-

<sup>3</sup> Kwestie związane z rodzicielstwem jako elementem indywidualnego projektu życiowego, np. odpowiedni moment na przyjęcie roli, planowanie potomstwa.

<sup>4</sup> Na przykład bezpłodność, rodzicielstwo samotnej matki lub ojca, dziecko chore/niepełnosprawne w rodzinie.

nak podkreślić, iż ponad 25% osób wskazało, iż treści związane z religijnym wymiarem rodzicielstwa należą do najmniej istotnych. Może to budzić pewien niepokój, sygnalizując postępujący proces sekularyzacji, relatywizacji zasad moralnych, wzrastającego permissywnizmu w zakresie moralności (w tym sfery seksualności – aborcja, zdrady małżeńskie), a ponadto zmniejszenie wpływu wychowawczego tradycyjnych instytucji kościelnych na młodzież.

## Literatura

- Bakiera L. (2013), *Zaangażowane rodzicielstwo a autokreacyjny aspekt rozwoju dorosłych*, Warszawa.
- Brağiel J. (2012), *Znaczenie przemian społecznych dla współczesnego rodzicielstwa* [w:] *Rodzicielstwo w kontekście współczesnych przemian społecznych*, red. J. Brağiel, B. Górnicka, Opole.
- Kromolicka B. (2012), *Jakość współczesnego rodzicielstwa* [w:] *Rodzicielstwo w kontekście współczesnych przemian społecznych*, red. J. Brağiel, B. Górnicka, Opole.
- Kwak A. (2005), *Rodzina w dobie przemian. Małżeństwo i kohabitacja*, Warszawa.
- Kwak A. (2008), *Rodzicielstwo – przejaw społecznej współzależności* [w:] *Rodzicielstwo między domem, prawem, służbami społecznymi*, red. A. Kwak, Warszawa.
- Kwak A. (2012), *Rodzicielstwo – inwestycja w przyszłość. Czy zawsze udana?* [w:] *Rodzicielstwo w kontekście współczesnych przemian społecznych*, red. J. Brağiel, B. Górnicka, Opole.
- Ładyżński A. (2014), *Subsyst rodzicielski i jego znaczenia dla wspólnoty rodzinnej* [w:] *Rodzicielstwo w sytuacji dezorganizacji rodziny i możliwości wspomaganie rodziców*, red. J. Brağiel, B. Górnicka, Opole.
- Pawłowska M., *W Polsce rodzi się coraz więcej nieślubnych dzieci. Dlaczego?*, <http://natemat.pl/39225,w-polsce-rodzi-sie-coraz-wiecej-nieslubnych-dzieci-dlaczego>.
- Pikuła R. (2010), *Kondycja rodzicielstwa w XXI wieku* [w:] *Odpowiedzialne rodzicielstwo wobec wyzwań XXI wieku*, red. M. Duda, Kraków.
- Stepulak M. (2010), *Relacyjny wymiar rozwoju osobowego w systemie rodzinnym*, Lublin.
- Szlendak T. (2012), *Socjologia rodziny. Ewolucja, historia, zróżnicowanie*, Warszawa.
- Śniegulska A. (2014) *Edukacja prorodzinna drogą do kształtowania odpowiedzialnego macierzyństwa* [w:] *Sociální pedagogika ve službě člověku a společnosti*, red. S. Neslusanova, I. Emma-rova, E. Jarosz, Brno.
- Śniegulska A. (2016), *Mała szkoła wobec problemu edukacji prorodzinnej* [w:] *Nauczyciel i uczeń w przestrzeni małej szkoły*, red. R. Pęczkowski, Rzeszów.
- Śnieżyński M. (2014), *Dialog w rodzinie. Studium teoretyczno-empiryczne*, Kraków.
- Walat W.W. (2015), *Rozpad domu rodzinnego w XXI wieku* [w:] *Oblicza współczesnej rodziny*, red. K. Serwatko, A. Śniegulska, Sanok.
- Wojcieszek K., *Sieroctwo w świetle klasycznej teorii rodzicielstwa*, referat wygłoszony podczas II Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej „Ile dobrego jest w człowieku? Sieroctwo – emanacje dobra czy zła?”, PEDAGOGIUM Wyższa Szkoła Nauk Społecznych, 2 czerwca 2016 roku, Warszawa.



MIROSLAV ŠEBO<sup>1</sup>, JÁN ŠIRKA<sup>2</sup>

## Indikátory kvality života seniorov študujúcich na Univerzite Tretieho Veku

### Indicators welfare of senior citizens studying at University of Third Age

<sup>1</sup> Mgr., PhD., Univerzita Konštantína Filozofa, Pedagogická fakulta, Katedra techniky a informačných technológií, Slovenská republika

<sup>1</sup> Mgr., PhD., Univerzita Konštantína Filozofa, Pedagogická fakulta, Katedra techniky a informačných technológií, Slovenská republika

#### Abstrakt

Na katedre techniky a informačných technológií UKF v Nitre sa dlhoročne venujeme vzdelávaniu seniorov. Katedra otvorila niekoľko vzdelávacích programov pre seniorov. Medzi najpopulárnejšie patrí program Digitálna fotografia a kamera, Informačné technológie a ľudové remeslá. Všetky programy už viac ako 10 rokov vedú rovnakí lektori. Lektori pri vzdelávaní seniorov dlhodobo sledovali ich motiváciu, prečo sa prihlásili študovať na univerzitu tretieho veku (U3V) a čo ich viedlo k výberu vzdelávacieho odboru, ale najmä, čo im dáva a čo pre nich znamená vzdelávanie na univerzite tretieho veku. Na základe týchto pozorovaní a analýz rozhovorov sme sa rozhodli podrobnejšie spracovať niektoré indikátory a potreby seniorov študujúcich na U3V. K analýze indikátorov kvality života seniorov sme použili neštandardizovaný dotazník, ktorý obsahoval 45 položiek. Dotazník tvorila kombinácia otvorených a uzatvorených položiek.

**Kľúčové slová:** kvalita života, indikátory kvality života, univerzita tretieho veku, seniari.

#### Abstract

We have worked on the education of seniors for many years at the Department of Technology and Information Technology University in Nitra. The department launched several training programs for seniors. Folk Crafts, Digital photo and video camera and Information technologies are included among the most popular. All subjects are led by the same teachers since their beginnings. Lecturers long observed during the training the motivation why seniors signed up to study at the University of the Third Age (U3A), what led them to choose the correct education program, what is it giving them and what does education mean for them at this University of the Third Age. Based on these observations and analyzes of conversations, we decided to further analyze some of the needs and preferences of seniors studying at U3A. The analysis of indicators of quality of life

of the seniors, we used a non-standardized questionnaire containing 45 questions. The questionnaire consisted of a combination of opened and closed questions.

**Key words:** quality of life, indicators of quality of life the University of the Third Age, seniors.

---

## Úvod

S narastajúcim vekom začínajú seniori čoraz viac pociťovať zmeny vo svojom živote. Tieto zmeny nesúvisia len s ekonomikou, teda stratou aktívneho zárobku a postupným zhoršovaním zdravotného stavu, ale aj so stratou aktívneho sociálneho kontaktu. Tieto zmeny môžu negatívne vplyvať na seniorov a vyvolávať v nich nežiaduce psychické, fyzické, ekonomické a sociálne problémy. Vplyvom zmien sa seniorom postupne menia priority týkajúce sa kvality života. V našom výskume sme sa zamerali na niektoré indikátory kvality života seniorov. Názory seniorov študujúcich na U3V v Nitre na kvalitu života sme zisťovali pomocou anonymného dotazníka, ktorý obsahoval 45 otvorených ale aj uzatvorených položiek.

Výskumu sa zúčastnilo 102 respondentov navštevujúcich tri študijné programy, ktoré sa realizujú na katedre techniky a informačných technológií PF UKF v Nitre. Ide o program Digitálna fotografia a kamera, Informačné technológie a Ľudové remeslá. Tento druh vzdelávania je u seniorov veľmi obľúbený, o čom svedčia odpovede na otázku, koľký študijný program navštevujú. Niektorí seniori navštevujú viac študijných programov súčasne, respektíve absolvovali už niekoľko študijných programov. Z dotazníka vyplýva, že dva študijné programy absolvovalo 35,7% opýtaných respondentov, tri študijné programy absolvovalo 17,1% respondentov, štyri študijné programy absolvovalo 7,1% respondentov šesť študijných programov absolvovalo 4,3% respondentov a dokonca sedem študijných programov absolvovalo 1,4% respondenta.

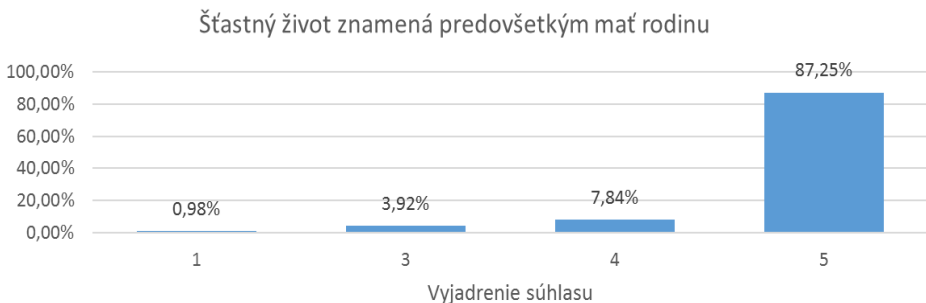
Vek respondentov sa pohyboval v rozmedzí 45 až 88 rokov. Väčšina respondentov, 61%, mala vek v rozpätí 62 až 70 rokov. Porovnaním výskumov [Čornaničová 2009] konštatujeme zvyšovanie veku študentov študujúcich na U3V, kde popri záujme ďalej sa vzdelávať, bolo význačnou motiváciou pre starších študentov naplnenie túžby študovať na vysokej škole a vzájomné stretávanie sa so seniormi rovnakých záujmov formou kvalitného využívania voľného času, akým vzdelávanie na U3V nesporne je. Pri vyhodnocovaní dotazníka nás zaujímalo aj vzdelanie respondentov. Zistili sme, že výskumnú vzorku tvorilo 62% stredoškolsky vzdelaných respondentov a 38% vysokoškolsky vzdelaných respondentov.

## Vyhodnotenie dotazníka

Vzhľadom na to, že dotazník obsahoval 45 položiek, vyberáme z neho niektoré kľúčové otázky zamerané na kvalitu života seniorov. Zisťovali sme, aké indikátory kvality života sú z pohľadu seniorov kľúčové pre to, aby boli šťastní a aby bol aj ich život vo vyššom veku naplnený pozitívnymi faktormi [Kováč 2000].

Respondenti na nami vybrané otázky odpovedali vybraním zo škály 1 až 5. Čím vyššie číslo, tým lepšie hodnotenie.

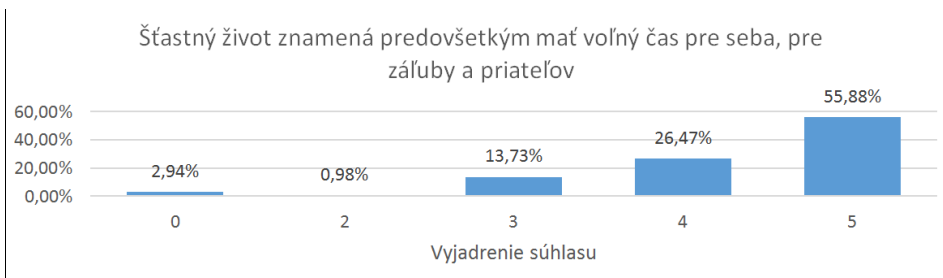
Prvou položkou sme zisťovali, čo pre seniorov znamená rodina (graf 1). Položka znela „**Šťastný život znamená predovšetkým mať rodinu (rodičov/súrodencov) ktorá je oporou, predstavuje domov.**“ Respondenti na položku hodnotili s výraznou dominanciou na najvyššie hodnotenie, kde ju až 87,3% respondentov (čo predstavuje 89 respondentov) hodnotilo hodnotou 5. Druhú najvyššiu hodnotu 4 vybralo 7,8% respondentov. Len jeden respondent, t. j. 0,98%, odpovedal na otázku najnižším hodnotením 1. Keďže takéto nízke hodnotenie sa vyskytovalo iba u jedného respondenta vo viacerých otázkach, predpokladáme, že respondent nesprávne pochopil systém hodnotenia. Z grafu 1 je zrejmé, že rodina je pre seniorov jedným z najdôležitejších indikátorov kvality života.



**Graf 1. Šťastný život znamená predovšetkým mať rodinu**

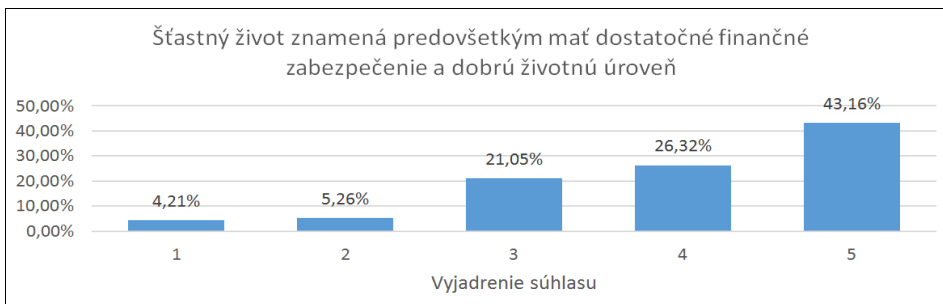
Druhá položka bola zameraná na voľný čas, záľuby a priateľov. Položka znela „**Šťastný život znamená predovšetkým mať voľný čas pre seba, pre záľuby a priateľov.**“ Respondenti túto položku už nehodnotili tak jednoznačne ako položku číslo 1, ale aj tak 55,9% respondentov hodnotilo tento indikátor najvyšším hodnotením a 26,5% druhým najvyšším hodnotením. Grafické vyjadrenie odpovedí respondentov v grafe 2 jednoznačne poukazuje na fakt, že pre seniorov sú záľuby a priatelia dôležitým indikátorom kvality života.





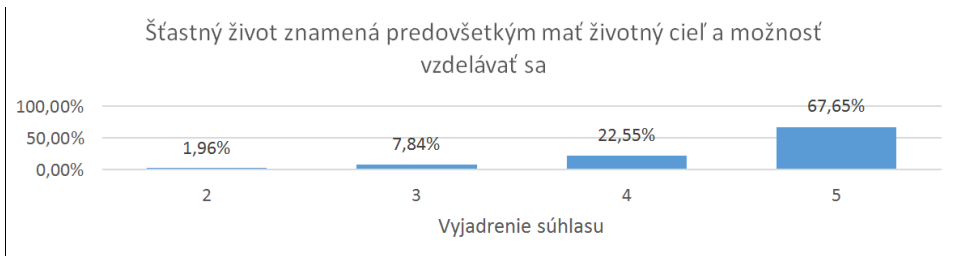
**Graf 2. Šťastný život znamená predovšetkým mať voľný čas pre seba, pre záľuby a priateľov**

Zameranie tretej položky je na finančné zabezpečenie a životnú úroveň seniorov. Položka znela: „**Šťastný život znamená predovšetkým mať dostatočné finančné zabezpečenie a dobrú životnú úroveň.**“ Respondenti na túto otázku odpovedali prevažne hodnotením 5 čo predstavuje 43,2% a hodnotením 4 čo predstavuje 26,3%. Z odpovedí na túto položku môžeme usúdiť, že pre seniorov je finančné zabezpečenie veľmi dôležité, ale nie až tak dôležité ako rodina, resp. záľuby a priatelia. Pri tejto položke sme zaznamenali výrazný nárast nižších a stredných hodnotení (1–3). Tieto hodnotenia majú spolu 30,5%. V položke č. 2 mali hodnoty 1–3 zastúpenie 17,7% a v položke o rodine len 4,9%. Podrobné výsledky sú graficky znázornené v grafe 3.



**Graf 3. Šťastný život znamená predovšetkým mať dostatočné finančné zabezpečenie a dobrú životnú úroveň**

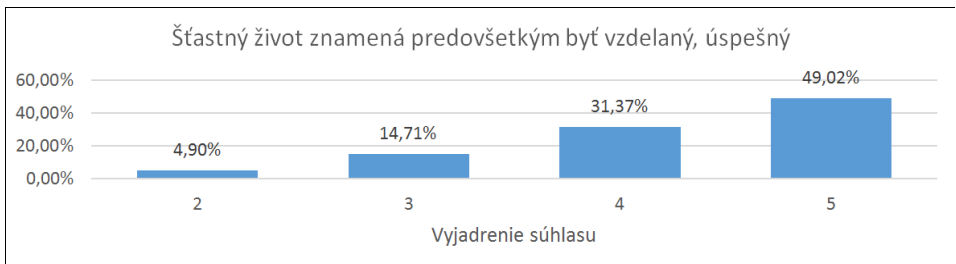
Životný cieľ a možnosť vzdelávať sa boli zameraním položky č. 4, ktorej znenie bolo „**Šťastný život znamená predovšetkým mať životný cieľ a možnosť vzdelávať sa.**“ Ako je zrejme z grafu 4, je pre seniorov veľmi dôležité mať životný cieľ a aj možnosť ďalšieho vzdelania. Až 90,2% respondentov sa vydarilo najvyššími hodnoteniami t. z. hodnotením 4 alebo 5. Túžbu po ďalšom vzdelaní dokazuje aj fakt, že viac ako 65% študentov U3V študovalo na U3V viac ako jeden študijný odbor.



**Graf 4. Šťastný život znamená predovšetkým mať životný cieľ a možnosť vzdelávať sa**

Položka číslo 5 bola zameraná na jeden z najdôležitejších indikátorov kvality života, na zdravie. Znenie položky je nasledovné „**Šťastný život znamená predovšetkým byť zdravý/á.**“ Odpovede na túto položku boli jednoznačne vyjadrené najvyššími hodnotami, až na jedného respondenta, ktorý zrejme zle pochopil systém hodnotenia. Z grafického znázornenia odpovedí v grafe č. 5 môžeme konštatovať, že zdravie je jednoznačne pre seniorov najdôležitejší indikátor kvality života.

Posledná položka, ktorú analyzujeme v tomto príspevku, bola zameraná na vzdelanie a úspech. Položka znela „**Šťastný život znamená predovšetkým byť vzdelaný a úspešný.**“ Hodnotenia respondentov tejto položky potvrdzujú, že pre seniorov je vzdelanie veľmi dôležité. Dôležitosť vzdelania pre seniorov potvrdzuje aj položka č. 4, ktorá bola zameraná na možnosť vzdelávať sa.



**Graf 5. Šťastný život znamená predovšetkým byť vzdelaný, úspešný**

## Záver

Univerzita tretieho veku poskytuje seniorom veľa podnetov, ktoré môžu skvalitniť ich život. Jedným s najdôležitejších indikátorov, podľa našich zistení, je okrem zdravia aj vzdelanie a možnosť ďalšieho vzdelávania sa [Bratská, 2000]. Seniori okrem vzdelania na univerzite tretieho veku dostanú možnosť realizovať v rámci U3V aj svoje záľuby, čo je tiež jeden z dôležitých indikátorov kvality života. Medzi ich záľuby patria napr. fotografovanie, snímanie na kameru, práca s PC a internetom, alebo tvorba drevorezby, drotárskych a košíkárskych výrobkov. Tieto ich záľuby sú realizované prostredníctvom

študijných programov na U3V pri UKF v Nitre. V neposlednom rade je pre seniorov dôležitý sociálny faktor. Na U3V vznikajú nové, respektíve sa utužujú staré priateľstvá. Mať priateľov je, ako to vyplýva z analýzy výsledkov nášho dotazníka, tiež jeden z kľúčových indikátorov kvality života seniorov.

Príspevok vznikol s podporou grantovej schémy KEGA 021UKF-4/2014.

## **Literatúra**

- Čornaničová R. (2009), Vzdelávanie v treťom veku ako podpora kvality života, *Životné prostredie*. Bratislava: Ústav krajinnej ekológie SAV. roč. 34, č. 6.
- Kováč D. (2000), Kvalita života seniorov a spiritualita. In. Čornaničová R. (ed): *Obohacovanie života starších ľudí edukačnými aktivitami*. Národné osvetové centrum, Bratislava.
- Bratská M. (2000), Konštruktívne riešenie a zvládanie situácií psychickej záťaže. In: Hrapková N. a kol.: *Učebné texty pre študujúcich na Univerzite tretieho veku*. Bratislava.



**CZEŚĆ DRUGA / PART TWO**

**PROBLEMY EDUKACJI  
TECHNICZNEJ**

**THE PROBLEMS OF TECHNICAL  
EDUCATION**





**JOZEF PAVELKA**

## **Innovative educational standards for Technical education at Slovak primary schools since the school year 2015/2016**

Prof. PaedDr. Jozef Pavelka, CSc., University of Prešov, Faculty of Humanities and Natural Sciences, Slovakia

### **Abstract**

This article presents an analysis of possible problems in a school practice that may be caused by the introduction of innovative Technical education at primary schools. The article highlights the need to implement a systematic approach to Technical education and also presents suggestions for possible solutions to be implemented in the near future.

**Key words:** Innovative educational standard, Technical education, primary school.

---

### **Introduction**

Under the innovative national educational program (ŠVP) approved in February 2015 and a new Framework curriculum (RUP) the teaching techniques used in Technical education classes shall be governed by the updated Educational standard for Technical education (VŠ – T) valid since the school year 2015/2016. The article focuses its attention on significant changes in the pedagogical documentation for Technical education. Furthermore, the article analyzes the problems that the introduction of the updated VŠ – T brought to the school practice.

### **Changes in the teaching practice and scope of knowledge regarding the area of knowledge World of Work**

Data from Table 1 show that the area of knowledge World of Work taught at lower secondary education institutions has been made up of only of one school subject – Technical education (the subject World of work had been canceled) since the school year 2015/2016. However, following the initiative of the members of the Subject committees for the educational area World of Work (PK ČaSP), with the support of ŠPÚ executives in Bratislava and thanks to the understanding staff of MŠ VV a Š SR there has been a substantial positive change in the scope of teaching techniques in RUP at the level of primary education, particularly in 5<sup>th</sup> to 9<sup>th</sup> grade.

**Table 1. A showcase from the Framework curriculum (RUP) for primary schools where Slovak is the language of instruction**

Area of knowledge	Subject	Grade – primary education					Grade – lower secondary education					
		1.	2.	3.	4.	number	5.	6.	7.	8.	9.	number
World of Work	Technical education <sup>1</sup>	–	–	–	1	1						
	World of work <sup>1</sup>						–	–	0,5	0,5	–	1
	Technical education <sup>1</sup>						–	–	0,5	0,5	–	1
	World of work <sup>2</sup>						1					1
	Technical education <sup>2</sup>						1					1
	Technical education <sup>3</sup>	–	–	1	1	2						
	Technical education <sup>3</sup>						1	1	1	1	1	5

<sup>1</sup> Valid till 2009/2010 <sup>2</sup> Valid till 2010/2011 <sup>3</sup> Valid till 2015/2016

As reported by Hašková and Bánesz “Positives present in the updated ŠVP are an important step towards improving the situation of Technical education in primary schools” [2015, p. 31]. Under the currently valid RUP, Technical education started in the fifth grade of the primary school. In the next 4 years Technical education will be gradually taught from 6<sup>th</sup> to 9<sup>th</sup> grade. The proposal of the updated VŠ-T that is being used in schools (5<sup>th</sup> grade) and which also states performance requirements was developed by PK ČaSP ŠPÚ in Bratislava between 2013 and 2014. It is necessary to point out that after VŠ – T has been completed, under the instruction of MŠ VV a Š SR ŠPÚ in Bratislava, VŠ – T made its results available to the general public with an intention to sparkle a public debate and is also open to amendments. The results of the public discussion analysis were incorporated into VŠ – T by the members of PK ČaSP in May 2014 and thus VŠ – T got its final form.

As the profile of the graduate (technical education teacher) and structure of the study program is directly related to the curriculum of the school subject Technical education, course supervisors from departments of Slovak universities training teachers of Technical education (PF UKF Nitra, FPV UMB Banská Bystrica, FHPV PU Prešov) continually monitored information on the status and development of VŠ – T. Based on these information supervisors contacted the Ministry of Education at the end of 2014/ early 2015 to see the final form of VŠ – T and get information about the approval process. Based on the information and after the subsequent approval of the updated documents ŠVP, RUP and VŠ – T dated 6<sup>th</sup> February 2015 and after their released by the Ministry on their website, we can conclude that:



- RUP has undergone a positive change, ie Technical education will be taught again in grades 5 – 9, starting with the school year 2015/2016 one class per week,

- VŠ – T will feature new thematic unit called *Household economics*.

RUP, point 2 states the following: „*With regard to the curriculum of the subject Technical education a headmaster shall take into account human resources together with material and technical conditions of a school so that students of each grade will get the most out of the subject Technical education and Household economics*“ [RUP, p. 2].

VŠ – T states in its introduction the following: „*Educational standards of the school subject Technical education are divided into two thematic units – Technical education and Household economics, each of which is subdivided into different thematic units. The emphasis is put on the thematic unit Technical education. The school is required to teach at least two thirds of the curriculum of Technical education in each school year and no more than one third of the curriculum of Household economics according to its material-technical and personnel conditions*“ [VŠ – T, p. 4].

We consider the above change, ie the introduction of the subject Household Economics (ED) into VŠ – T to be a step in the wrong direction for the following reasons:

- initially, VŠ - T planned 33 classes of Technical education per a year (for pupils in 5<sup>th</sup> to 9<sup>th</sup> grade), while the adopted change – the possibility to cut the curriculum to only 11 classes makes it impossible to fulfill the requirements of VŠ – T in full,

- the possibility of introducing ED at the discretion of a school, although a positive thought in terms of alterations, is non-systematic because VŠ – T does not feature any guidelines that would help school to decide which Technical education thematic units can be alternated for ED thematic units and at what grade. This approach thus gives the opportunity to schools to leave out (without giving any reason) any of the Technical education thematic units in any grade, which will greatly disrupt the continuity of the Technical education curriculum across all grades and thus disables the upgraded VŠ – T.

- ED contains thematic units with a content (Planning and housekeeping, World of work, Housework and household maintenance, Food preparation and nutrition, Handicrafts, Family life, Cultivation and Animal husbandry) for which teachers (although academically qualified – Mgr.) lack the required expertise. Pedagogical faculties stopped training teachers for the former subject “Cultivation” almost 30 years ago. This means that the subject ED and its thematic units will be taught by teachers without required knowledge and expertise and under inconvenient material, technical and spatial conditions.

With regard to the above we recommend the Ministry of Education to at least issue a methodological guideline for teaching Technical education which would guide schools what thematic units of the subject Technical education can be alternated with the thematic units of ED and in what grade.

Our grounds for issuing such guidelines for teaching the subject Technical education in primary schools are as follows:

- introduction of long-term and mutually comparable (conceptual) approach to Technical education in all primary schools in Slovakia,
- developing a transparent and orderly system for teaching Technical education that can be inspected,
- preferring expert teaching of Technical education over improper teaching techniques,
- establishing uncompromising demands for the re-establishment of vocational classrooms in those schools that previously canceled such classrooms,
- establish requirements for gradual equipping of classrooms with material and technical equipment and teaching aids,
- creating conditions for supplying technical materials (eg. partly by school funders),
- creating fair conditions for the development of practical, theoretical and key skills of students attending Technical education classes as well as creating conditions for real-life development of technical skills of students with regard to their study at technically-oriented secondary vocational schools.

If the subject is given 33 teaching hours (1 class per week), then under the ambiguous instruction given in VŠ – T schools can basically teach 32–22 classes of Technical education and 1–11 classes of ED within one school year. What the real school practice will be is still unknown. There is also no clear idea of how will Technical education and ED be taught in the 5<sup>th</sup> grade. In order for teachers to develop their own teaching plan for the given grade, the following shall be done:

- school management should set the number of teaching hours for ED for each grade (5<sup>th</sup> – 9<sup>th</sup>),
- teachers should analyze VŠ – T-Z and based on the granted subsidy should develop educational plan for ED (R – TVVP).

An example for alternative R – TVVP for Technical education for the 5<sup>th</sup> grade of primary school following the instruction of VŠ – T is given in Table 2.

**Table 2. An example of R - TVVP for Technical education for the 5<sup>th</sup> grade of primary school**

5 <sup>th</sup> grade	No. of classes	
	Technical education	Technical education of ED
Thematic unit:		
<b>1. Man and Technology</b>	<b>10</b>	
Unit 1a: Instructions on occupational health and safety; Introduction to the objectives and content of the subject in the 5 <sup>th</sup> grade.		1
Unit 2: Technology, man, nature - relations (introductory OSH)	1	
Unit 2b: Technology helps and also hurts		1
Unit 3: Effects of technology on a man ... (Introduction to the project assignment and the assignment itself)	1	
Unit 3a: Man - the creator of technology		1
Unit 4: Project - Conservation of Nature (assignment and initial works)	3	
Unit 4a: Project - Conservation of Nature (project work / data gathering - the Internet, literature, leaflets, etc.)		1
Unit 4b: Project - Conservation of Nature (project presentation)		1
	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>2. Man and a practical manufacture</b>	<b>14</b>	
T 1: Crafts, craftsmen and their products, worker ... (Introduction, concepts)	1	
T 1a: E.g. Craftsmen - Products - Tools in the past		1
T 2: Field trip - handicrafts and products	2	1
T 2a: Field trip – the evaluation of knowledge		1
T 3: Craft products, materials and tools (Project - "Craftsman's letter" - introduction)	1	
T 4: "Craftsman's letter" (elaboration + presentation)	1	
T 5: Product development (mention an invention)	1	
T 6: My product - idea - an outline of one's own product	1	
T 7: My product – materials and construction	1	
T 8: My product – tools, equipment and working process (technology)	1	
T 9: My product - measuring and drawing, cutting... (making products from natural materials)	1	
T 10: My product – e.g. gluing, sewing, finish (finishing products)	1	
	<b>11</b>	<b>3</b>
<b>3. Utility objects and gifts</b>	<b>7</b>	
T 1: Utility objects and gifts - concepts. Design your own product - selection of materials	1	
T 2: Sketch and product design	1	
T 3: Materials and tools - technological process	1	
T 4: Measurement, drawing, wire cutting - work on the product	1	
T 5: Bending, gluing - work on the product	1	
T 6: Sewing (textiles) and finishing - work on the product	1	
T 6b: Presentation of student products		1
	<b>6</b>	<b>1</b>
<b>33 lessons in total (2 lessons in a reserve):</b>	<b>22</b>	<b>9</b>

Table 2 shows the analytical procedure the teacher may use when developing his/ her own teaching plan for Technical education for 5<sup>th</sup> grade, which is also fully in line with the requirements of VŠ – T. By doing so the teacher allocates an appropriate amount of teaching time to ED and thus no thematic unit of Technical education will be omitted. In case of alternations regarding ED (1–11 lessons), R – TVVP is fully flexible. What we still do not know, however, is

what thematic units of ED or which parts of ED (thematic units) will be taught and included in curricula in grades 5–9. There are no guidelines regarding this. When developing the above teachers should bear in mind the adequacy of specific targets of ED in relation to the specific grade – something that VŠ – T did not specify in their part regarding ED.

The obligation to elaborate R – TVVP for each grade is not written down in legislative obligations regarding teachers' pedagogical documentation. However, we recommend that teachers of Technical education do develop R – TVVP to show the Subject committee and other authorities their ability to plan learning and teaching activities regarding the given subject.

Given the above complications and problems with the elaboration of R – TVVP and also associated problems regarding the elaboration of R – TVVP for 6<sup>th</sup> – 9<sup>th</sup> grade of primary schools we recommend MŠ VV a Š SR to remove the thematic unit Household economy from VŠ – T and give the Technical education 33 lessons across all grades (5<sup>th</sup> – 9<sup>th</sup>). Moreover, we advise to teach Household economics as a separate subject and give it lessons from the amount of lessons available in ŠkVP in those schools in which the school management decides it has enough personnel and material-spatial conditions for teaching ED.

## **Conclusion**

If the Technical education at primary schools is to meet the objectives and shape pupils in the desired direction, it is necessary to introduce conceptual, clear and unambiguous teaching techniques and highly efficient system of education allowing for regular inspections and checks embodied in VŠ – T. In addition to the proposed changes schools need appropriate technical equipment to provide their pupils with quality Technical education.

## **Literature**

- Hašková A., Bábensz G. (2015), *Technika v základných školách – áno alebo nie?*, Praha.
- Rámcový učebný plán pre školy s vyučovacím jazykom slovenským*, <https://www.minedu.sk/data/att/7497.pdf>.
- Vzdelávací štandard techniky ISCED 2*, <https://www.minedu.sk/data/att/7528.pdf>.



MILAN ĎURIŠ<sup>1</sup>, MARGARÉTA SOJKOVÁ<sup>2</sup>

## Level practical skills of 7th grade pupils while working with technical material – metal

<sup>1</sup> Prof. PaedDr. CSc., Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Fakulta prírodných vied, Slovenská republika

<sup>2</sup> Mgr., Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Fakulta prírodných vied, Slovenská republika

### Abstract

At the beginning of this article we characterize the current technological education in primary schools affected by the negative impact of school reform (2008–2012). We then further describe of the methodology of field of educational research: aims, methods, hypothesis and research sample. We analyze the main research tools: non-standardized educational practical tests and observation sheets. Based on statistical processing of the student results we verify the hypothesis of the research.

**Key words:** subject Technology, student, teacher, skills, wire, sheet metal, research problem, hypothesis, research analysis tools.

---

### Introduction

Technology undoubtedly affects the quality of human life and is a fundamental condition for its present and future existence. It was always closely linked to human creative professional activity. Relationship to technology and understanding technology should be gradually developed within a framework of education at primary school, secondary vocational school, respectively at university of technical education.

The school reform implemented in Slovakia (2008–2012) most significantly affected the technical education at the second level of primary schools, which is part of general education elementary school students. The result of the reform is reduced time devoted to the subject of technology, restricted curriculum content compared to 1997, insufficient material and technical support of the subject, causing in the period of the reform, but also in the present a situation where the goals and challenges of technical education at the second level of primary schools did not fulfill. The consequence is a lack of interest by final year students of primary schools for teaching courses and technical specialization, which means that we currently have a lack of skilled specialists for various professions, not just a in technical field but as well in craftsmanship or Handicraft.

To increase the interest of students in technical education, it is important to pay much more attention to technical education in terms of its content, pupil motivation and in terms of new equipment especially at primary school. Equally important is to devote sufficient time to practical employment of students in the teaching of the subject Technology in lower secondary education.

### **Education on the subject of technology**

The subject technology creates suitable conditions so that pupils can develop a basis of knowledge and know how to independently propose, operate, maintain and evaluate technical processes and systems. Exploring the relationship between the material, chosen work procedure, the ability of the pupil to have adequate occupational knowledge, skills and habits allows you to get premise alone to organize their work, find original solutions and new relationships [Šoltés 2012].

Since 1. 9. 2011, the entry into validity of revised public education program (introduced into education by the school reform in 2008), the subject Technology It is taught in lower secondary education with a time subsidy of one hour per week, where the specified time allocated is not tied to a specific year. It also includes covered by a framework curriculum for primary schools (primary school).

We do not have to be an expert to really be able to conclude that the practical work of students at primary schools is an essential part of technical education. In order to have students interested in practical action, to adopt good work habits, practical skills in working with technical material, and consequently making quality products with good aesthetic design, they must be sufficiently acquired with theoretical knowledge in this field. Unless students have essentially adopted the theory of machining various engineering materials, there is little expectation that the workflow production of any product will proceed correctly. Mismanagement of theoretical knowledge may lead pupils to demotivation, because in the manufacture of the product they will meet with the challenges that they will not be able to solve. Making or completing a product by the pupils will then become impossible. The issue of acquisition of practical skills of students when working with metal became the target for the implementation of our educational research.

### **Methodology of empirical research**

The school reform (2008–2012) very significantly affected the technical education at secondary level schools, which is part of the education of primary school pupils. The low time allowance of the subject Technology does not allow teachers to devote enough attention to theoretical aspects of teaching this subject, and neither does it offer space for practical work activities of students. That

results in a lack of interest by final year students of primary schools to go study at secondary vocational schools in the technical field. Our intention is to find out to what extent were the established educational goals fulfilled in the 7<sup>th</sup> grade of primary school in the subject Technology, specified in the education and performance standards, and what is the level of the practical skills of students.

The goal of the educational research was to verify the level of the acquired and adopted practical skills of students in the subject of technology in the 7<sup>th</sup> year of primary school, which paves the way for future career choices focusing on professional courses at vocational school.

From the main goal of the research we obtained the following tasks:

- Analyze the basic pedagogical documentation (content and performance standards NEP, general curriculum, thematic educational plan in the 7<sup>th</sup> grade of primary schools in the subject Technology, a textbook for the subject Technology)

- Analyze its content to the thematic range of materials and technologies within the scope of the subject Technology in 7<sup>th</sup> grade of primary schools with a focus on working operations and practical skills and habits of the students.

- Propose practical non-standardized educational tests for basic matters covered by the thematic range of materials and technologies in the subject technology in 7<sup>th</sup> grade of primary schools. Part of the practical achievement test will be observation sheets for recording the occupational activity of students.

- Analyze the results of non-standardized educational tests quantitatively and qualitatively, specify the causes of the condition and formulate conclusions.

From the issue, based on the objective and tasks of research, we created a hypothesis which we verify using statistical methods. which will be verified by statistical methods.

### **Hhypothesis of research**

**H:** The achieved performance of students in solving practical test in the thematic area Materials and technologies in the subject of Technology in the seventh year of primary schools does not meet the set performance standards. There will be a statistically significant difference between the pupils achieved performance amd the required standards.

### **Variables in the research**

Based on the formulation of the research problem, we conducted the educational research ex-post-facto, where we watched the dependent variable – y:

- the performance of students in solving practical tests of the thematic areas Materials and Technologies – further in the analysis of results referred to as **VYP**.

Intervening variables that will not change in the course of the research:

- substantively identical non-standardized teaching practical tests for all pupils,
- the same material and technical conditions for all students to solve problems in practical tests.

The subject of our research are 7<sup>th</sup> grade pupils of primary schools a their performance in the thematic area Materials and technologies – metals in the subject of Technology.

### **Research methods**

To explicitly confirm or refute the hypotheses set, we used the following methods and research procedures:

- literary method, content analysis method,
- non-standardized educational practice tests DPT 1 for working with wire and DPT 2 for working with sheet metal, assembled non-standardized observation sheets PH,
- monitoring the performance of students,
- for the procesing of the research results and verification of the hypothesis H we used the normality Shapiro-Wilk test: W and chi-squared test of conformity:  $\chi^2$ .

### **Research sample**

To achieve the full research and objective results, we opted for a deliberate choice of a representative set, because the participating schools had to meet the following requirements:

- fully organized primary school situated in the territory of Banská Bystrica region (hereinafter BBR)
- teaching at primary school in Slovak language,
- the subject technology must be taught by a qualified teacher,
- schools must have special classrooms for the subject Technology,
- thematic area of materials and technology taught in the 7<sup>th</sup> grade,
- time allowance for the subject technology in the 7<sup>th</sup> grade must be 1h/week.

The total research group consists of seven schools and 212 7<sup>th</sup> grade pupils. In the table no. 1 we present accurate representation of students from various schools in research. For ethical principles of the research, we used the following indication for individual schools, which are further numbered:

- city primary school – CPS,
- rural primary school – RPS.



**The educational research was conducted in the direct environment of primary school in the school year 2014/2015.**

**Table 1. Number of students in individual schools**

School	Sex		together $\Sigma$
	Girls	Boys	
CPS 1	14	24	38
CPS 2	22	19	41
CPS 3	39	29	68
RPS 1	12	9	21
RPS 2	15	12	27
RPS 3	2	8	10
RPS 4	1	6	7
Together $\Sigma$	105	107	212

**The analysis non-standardized practice tests and their assembled observation sheets**

To determine the level of their skills in the thematic area Materials and technologies – metals from the subject of technology, we have created a practical non-standardized educational tests – (DPT 1, DPT 2).

These practical tests can be from a didactic classification standpoint marked as:

- non-standardized, psychomotor, outgoing, objectively scorable, verifying – CR achievement tests.

To ensure a high content validity of didactic test, the tests evenly covered the basic subject matter set by educational standards.

To illustrate, we briefly describe the various non-standardized educational tests and their practical compiled observational sheets:

**DPT 1** – this practical test was aimed at finding practical skills of students when working with wire. Students passed the test individually under our supervision in laboratories - school workshops. On the desk were stacked all the necessary tools, tools and equipment that were necessary to the execution of individual work operations. The test consisted of five tasks aimed at straightening thin wire, its measurement and outlining, cutting and possible adjustment of the cut ends – by sawing, and bending to sharp and rounded shapes in DPT 1 the pupils could by achieving the right solution earn a maximum of 30 points. The test time was set at 20 minutes.

**DPT 2** – This practical test was aimed at finding practical skills of students when working with metal. Students passed the test individually under our supervision in laboratories – school workshops. On the desk were stacked all the necessary tools, tools and equipment that were necessary to the execution of individual work operations. The test consisted of four tasks aimed at straightening sheet, its measurement and outlining, cutting and possible adjustment of the cut edges – sawing and bending into sharp shapes. In the DPT 2 the pupils could earn up to 38 points. The test time was set at 20 minutes.

Scoring of tasks in the practical tests was as follows: each practical task has been compiled to include different working operations with a given material. The right solution to the problem could earn the students a maximum of 12 points. We evaluated the proper implementation of work operations, partially correct, but also incorrect implementation work operations which we observed and recorded. When scoring the tasks, DTT and DPT, we used the binary scoring, but also a multi-stage scoring.

### Monitoring the activity of the pupils

For the recording of the practical work of students in the implementation of teaching practice tests we construct a non-standardized observation sheet PH 1, PH 2 for DPT 1, DPT 2 to the content of the curriculum.

**PH 1** – observation sheet corresponding with DPT 1. For each work operation there was option to mark the right or wrong approach of the operation carried out by pupils by using the correct or incorrect aids.

**PH 2** – observation sheet corresponding with DPT 2. For each work operation there was option to mark the right or wrong approach of the operation carried out by pupils by using the correct or incorrect aids

### Verification of the hypothesis H

**H:** The achieved performance of students in solving practical test of the thematic areas Materials and Technologies in the subject of technology in the seventh year of primary schools does not meet the set performance standards. To the detriment of the pupils' performance, there will be a statistically significant difference between the set requirements and the achieved performance of pupils.

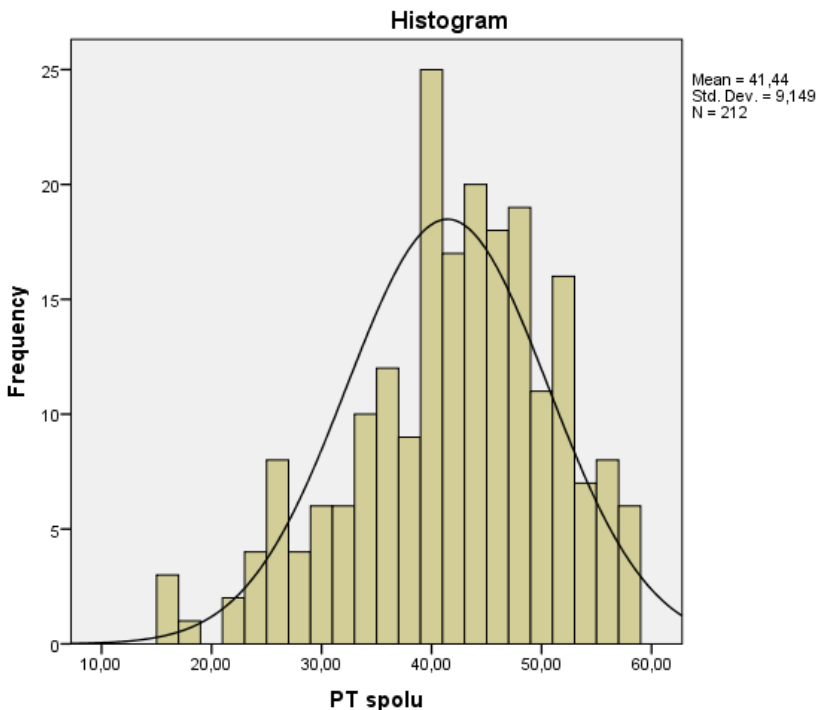
The practical skills of students of the thematic area Materials and Technologies – metals, were tested by non standardized didactic practical tests. To verify the skills in crafting wire we used DPT 1 and DPT 2 for working on sheet. For the verification of hypothesis H we added together the test results and on the basis of descriptive statistics we present these results in Table 2.

**Table 2. Descriptive statistics on the results of students in solving DPT 1 and DPT 2**

Variable	Average value	Error of the average value	Median	Modus	Standard deviation	Sampling variance	Spread	Minimum	Maximum	Sum of points	Count
<b>VYP</b>	41,44	0,63	42	47	9,15	83,71	42	<b>16</b>	<b>58</b>	8786	212

From the table above we can conclude that the average number of points in DPT 1 + DPT 2 is 41.44 from the total of 70. Modus (most frequently occurring unit of achieved results) is 47 points. The intermediate value the results achieved is 42 points (median). The minimum value achieved by pupils in the test is 16 points where the maximum is 58 points. We can also conclude that from the entire research set, none of the students had a minimal number of points (0 or 1) and also none of the students achieved the maximum number of points (69 or 70).

Because of the expansiveness of the scoring we do not provide a frequency charts (table of frequencies) in practical tests but instead we present the students achieved score in DPT 1 + DPT 2 by the help of a histogram (graph 1).



**Graph 1. Histogram of frequencies achieved scores of students in DPT 1 + DPT 2**

From the histogram view it may seem that the results of the score, the DPT 1 + DPT 2 have a normal distribution. So that we can reassure ourselves in the data normality, we have chosen the Shapiro-Wilk test. The null hypothesis of normal distribution of data was as follows:

$H_0$ : The random variable **VYP** (PT together, thus DPT 1+ DPT 2) comes from a core set of normal distribution.

**Table 3. Normality test of achieved scores of students in DPT 1 + DPT 2.**  
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PT spolu	,088	212	,000	,974	212	,001

a. Lilliefors Significance Correction

Table no. 3 shows that the calculated value of the test criteria W is 0,974. Normality verification of distribution of the variable VYP is indicated on the basis P-values. The calculated P-value of 0.001 is less than the chosen significance level  $\alpha = 0,05$ . Based on a comparison  $P < \alpha$  **the null hypothesis of normal distribution of the variable VYP rejected and we say that the variable VYP does not come from a core set of normal distribution.**

For the statistical verification H we have subsequently chosen chi-square goodness test. Here we inserted the performances of students from practical tests in certain categories. Table 4 indicates the frequency of how many students received full score in the categories DTT 1 + DTT 2.

**Table 4. The real frequency of pupils of categorical distribution and achieved score in DPT 1 + DPT 2**

Category	Task in DPT 1	Task in DPT 2	Max. points	Real frequency <i>P</i>	Expected frequency <i>O</i>
Compensation materiálu	1	1	12	93	212
Measurement and outlining	2	2, 3	20	103	212
Material cutting	3	3	12	152	212
Sawing	3, 4	3	8	116	212
Bending	5	4	18	109	212

Since we are comparing whether the pupils acquired practical skills meet the requirements set out in the performance standards for the subject Technology, the points score of pupils in the various roles we categorized according to work operations in metalworking. The requirements set out in the performance standards are expressed by using the score. Since the standard prescribes minimum requirements for pupils, which successful fulfillment will allow the pupils to advance to the next stage of education, realistically, all pupils should achieve the highest points score.

**Table 5. The value of the test criteria  $\chi^2$  for DPT 1 + DPT 2**  
Test Statistics

	PT test body
Chi-Square	18,387 <sup>a</sup>
Df	4
Asymp. Sig.	0,001

Also in this hypothesis, we selected the chi-square test as a test criteria. Table no. 5 shows the number of categories in the theory tests  $k - 1 = 4$ .

If we take the average expected numbers of students and hypothesis H testing of the criterion  $\chi^2$ , the null hypothesis would read as follows:

*H<sub>0</sub>: The expected frequency and the real frequency of pupils who have reached their maximum point score DPT 1 + DPT 2 is the same.*

Calculated value  $\chi^2$  given in table. 5 = 18,387. The critical value declared by the level of significance  $\alpha = 0,05$  and a degree of freedom  $k - 1 = 9,488$ . After comparing the calculated value and the critical value:  $18,387 > 9,488$ , the null hypothesis H<sub>0</sub> is rejected on the clarity of the significance level  $\alpha = 0,05$ .

**Table 6. Significance DPT 1 + DPT 2 Hypothesis Test Summary**

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The categories of PT test body occur with the specified probabilities.	One-Sample Chi-Square Test	,001	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

The null hypothesis we rejected on the P-value = 0,001 (table 6), which is less than the chosen significance level  $\alpha = 0,05$ , which indicates a statistical significance scores of points in the pupil DPT 1 + DPT 2. Of the above-it follows the validity of the hypothesis and conclude that **H was confirmed. The achieved performance of students in solving practical test of the thematic areas *Materials and Technologies* in the subject technology in the 7th year of primary school does not meet the performance standards set. The resulting capacity of students and requirements is a statistically significant difference to the detriment of pupils' performance.**

The statistical significance of the lack of practical skills of students from the working of metals justify a deeper qualitative analysis of the results of DPT 1 and DPT 2.

Student performance in dealing with DPT 1 – working with wire:

– The correct procedure of balancing the thin wire with a  $\varnothing$  1,2 mm were unable to implement up to 49% of pupils. Many pupils tackled by wire is clamped in a vise between drawing pads and potential offset by locksmith hammers and anvils, but only straightened wire in the hands clung to or more times in a vise. With these results, it is very difficult to state which is a consequence.

– When measuring a drawing wire progressed 62% of pupils wrong: the measurement used by pupils instead of steel gauge plastic ruler, pupils could not work with the zero mark on the steel scale, eye pupil and scale interval were

observed in a plane perpendicular to the surface of the scale. When drawing pupils instead of using pencils, markers or not parking, only attached a finger to the approximate dimensions of rest of the wire straight cuts down. Here it can be assumed that the teacher will not consolidate enough work habits with the help of proper work tools and equipment. A common error was the deposition of incorrect dimensions pupils, but 250 mm, but 205 mm, 215 mm, or 25 mm, which shows a lack of students and mathematics.

– Decoupling the remaining wire with cutting pliers mastered by almost all pupils, only 4% of pupils separated the remaining part of the wire using hand shears or scissors for paper. For operation with the pupils biggest problem with the adjustment wire at the ends of the cut down, since only 28% of the students this work operations are carried out correctly. From the above we can conclude insecure proper work habits among pupils and teachers underestimation of non-compliance and safety.

– Shaping wire in sharp shapes according to technical drawing mastered 67% of pupils. The most frequent errors were failure to comply with the dimensions from a technical drawing, inaccurate observance of the right angles, pupils not drawing a rectangle, but rhomboid, or other undefined shape. It can be stated, that in this case teachers with pupils thoroughly not teach technical documentation which is the basis for the production of student products. Teachers just a little sensitive to the aesthetic treatment of the product, important for them is to manage individual work operations.

– Shaping wire into round shapes (spring) using wooden preparation mastered almost all pupils, although it should be noted that some students place a wooden hammer handle preparation used. But also they created a spring. Only two students were not able to construct the spring.

Student performance in dealing with DPT 2 – working with metal:

– The correctly procedure balancing sheet with a thickness of 1 mm were unable to implement up to 53% of pupils. Many students tackled by plate wooden hammer on the anvil with a catering plate up, but used for sheet metalwork hammer turned the sheet down to cater or plate tackled by the anvil, but on the desk who had an uneven surface. Some students cope plate clamped in a vise or simply in his hands. These results are due not exercises and unfastened the working operations pupils on training work. Probably teachers devote little time to the working operation.

– When measuring a sheet drawing progressed 65% of students incorrectly. When measuring pupils used instead of steel gauge plastic ruler, pupils could not work with the zero mark on the steel scale. When pupils drawing, instead of scribe used pencils, drawing dimension across the width of the sheet or drawing diagonal or not drawing only to attached the finger of a approximate dimensions

and cuts down the rest of the sheet. Here it can be assumed that the teacher will not consolidate enough work habits with the help of proper work tools and equipment.

– The distribution plate into two equal halves using hand shears mastered almost all pupils. Only 9 pupils plate not divide. Students have cut sheet largely outside drawing lines, a few millimeters either side lines or have cut crooked. Only 13 students after it cuts straight drawing line. Here it is clear that the hand shears are great tools for students and therefore most students held wrong – at the beginning or in the middle handles. Also, students did issue a blank for the primary material in which it was sometimes necessary assistance to the researcher. To facilitate this step only the number of students UPLO plate in a vice and then cut it. Since it was cutting the sheet for pupils hardest work operations for working on sheet metal, some students more time to trim the sheet and thus the separation of the edges created sharp, pointed to trim. In these cases, we had a replacement ready to slit plate so that they can continue to test students, but primarily because of compliance with OSH.

– Adjustments to the separate edges after rupture implemented to 71% of pupils. Other students either filing modified sheet metal corners into arcs or not filing. From the above we can conclude insecure proper work habits among pupils and teachers underestimation of the principles of safety at work.

– Marking the center of one sheet mastered almost all pupils. We regret to see that mark the center of the sheet using the punch they knew only three students. We noted, however, that all three pupils used a punch properly. Marking the centre of other students have several options for example. middle tagged estimate, the center determine the division ratio in half drawing or drawing diagonal sheet. On the label used in most cases a pencil, then scribe needle.

– When sheeting at a right angle or a student who did not use protective pads between the jaws of the vise and sheets. Half of the plate to said measuring only 5 students. Most pupils when bending sheet metal used wooden hammer. However, we must state that not all students use a hammer properly, because some students held him in the middle of the handle. Correctness of bend (angle) check the metal bracket only 4 pupils. It concluded that a right angle bend knew sheet only 12% of pupils. Most pupils bent sheet into smaller or greater angle than the right angle. And yet there were also 10 students who work operations that take place. In this case, obviously, teachers do not use a metal bracket when performing an operation or not perform work operations where the required angle. This in turn affects the ignorance, disability and working inconsistency students.

## Close

Students of 7th year at primary schools in Slovakia have insufficient practical skills in basic metalworking hand. They weakly adopted or not adopted at all elementary working operations, improper use work tools and equipment do not comply with safety at work not cleaned working tools to its original position, can not work with the technical documentation and have shortcomings when applied knowledge of mathematics, which has an impact on application correct dimensions for the material. It is therefore important that teachers of a technique for primary school students consistently taken over the thematic area of materials and technology should pay attention to good and proper adoption and strengthening working skills of pupils in the upper years to be applied of the creation of more demanding products.

## Literature

- Honzíková J., Sojková M. (2014), *Tvůrčí technické dovednosti*, Plzeň.
- Krušpán I. a kol. (1999), *Technická výchova pre 5. až 9. ročník základných škôl*, Bratislava
- Markechová D., Tirpáková A., Stehlíková B. (2011), *Základy štatistiky pre pedagógov*, Nitra.
- Šoltés J. (2012), *Rozvíjanie zručností a návykov, predpoklad tvorby pracovno technických kompetencií u žiakov*, „Technika a vzdelávanie“ roč. 1, č. 1.
- Štátny pedagogický ústav, *Štátny vzdelávací program pre 2. stupeň základnej školy v Slovenskej republike ISCED 2 – nižšie sekundárne vzdelávanie*, 2009, 2011, <http://www.statpedu.sk/sk/Statny-vzdelavaci-program/Statny-vzdelavaci-program-pre-2-stupen-zakladnych-skol-ISCED-2.alej>.
- Turek I. (2008), *Didaktika*, Bratislava.
- Žáčok L. a kol. (2012), *Technika pre 7. ročník základnej školy a 2. ročník gymnázia s osemročným štúdiom*, Banská Bystrica.





MARTA UBERMAN

## Zajęcia rękodzielnicze w elementarnej edukacji dziecka trzeciej dekady XX wieku i drugiej dekady XXI wieku

---

### Handicraft activities in elementary education of children in the third decade of the 20th century and the second decade of the 21st century

Doktor habilitowany profesor UR, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Pedagogiczny, Katedra Pedagogiki Przedszkolnej i Wczesnoszkolnej, Polska

#### Streszczenie

Celem opracowania jest próba zwrócenia uwagi na niepokojące z pedagogicznego punktu widzenia zjawisko obniżającego się poziomu zręczności manualnej dziecka. Przyczyn zaistniałej sytuacji jest prawdopodobnie wiele, przypuszcza się, że w dużym stopniu do takiego stanu rzeczy przyczynił się dominujący w edukacji intelektualizm i wszechobecna technizacja z jednej strony, a z drugiej – brak pedagogicznego zainteresowania zajęciami rękodzielniczymi.

**Słowa kluczowe:** programy nauczania, podstawa programowa kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych, zajęcia rękodzielnicze, zajęcia techniczne, elementarna edukacja, dziecko.

#### Abstract

The discussion aims at attracting attention to a pedagogically disturbing phenomenon of a visibly lowering level of manual dexterity of children in early education. There are probably many reasons for the situation, and it is believed that it can be largely attributed to a dominating intellectualism and technical focus in elementary education on the one hand, and lack of pedagogical interest in practical activities on the other.

**Key words:** teaching syllabus, general education curriculum for primary schools, handicraft activities, technical activities, elementary education, child.

---

#### Wstęp

Przedmiotem opracowania jest próba ukazania przemian, jakie dokonały się w podejściu do zajęć rękodzielniczych realizowanych w ramach zajęć praktycznych w klasach I–III szkoły powszechnej III<sup>0</sup> i obecnych zajęciach technicznych w klasach I–III szkoły podstawowej. Za punkt wyjścia przyjęto trzecią dekadę

XX w. i ustawę z 11 marca 1932 r. [Dz.U. RP z 1932 r., nr 38, poz. 389], natomiast cezurą końcową jest druga dekada XXI w. i rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 30 maja 2014 roku [Dz.U. z 2014 r., poz. 803].

Dzisiaj nie doceniamy zajęć rękodzielniczych w edukacji. A przecież jeśli sami nie doświadczymy tego – pisze L. Vives – „co służy jakimkolwiek celowi praktycznemu, to nigdy tego nie będziemy umieć zastosować, choćby teoretycznie mieć jak najjaśniejsze pojęcie. Kto do jakiejś rzeczy nie przyłożył konkretnie ręki, jest takim samym ignorantem, jak ten, kto o niej wcale nie słyszał: bez wyćwiczenia w malowaniu, szyciu, przędzeniu ludzie okażą się całkiem bezradni, nawet gdyby znali teoretycznie prawidła tych sztuk” [1968: 194].

Podjęta problematyka badawcza skupia się na treściach nauczania zajęć rękodzielniczych zawartych w programie nauczania dla przedmiotu zajęcia praktyczne dla klas I–III szkoły powszechnej III<sup>0</sup> wprowadzonych do planu nauczania reformą J. Jędrzejewicza [Dz.U. z 1932 r., nr 38, poz. 389] oraz treściach nauczania zajęć technicznych znajdujących się w obowiązującej podstawie programowej kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych [Dz.U. z 2014 r., poz. 803, zał. 2].

## Rozwinięcie

Podstawę organizacyjną i programową ustroju szkolnictwa w myśl ustawy z 11 marca 1932 roku stanowiła 7-letnia szkoła powszechna III<sup>0</sup> [Uberman 2009: 30]. Nowy program nauki dla publicznych szkół powszechnych III<sup>0</sup> z polskim językiem nauczania obowiązywał od roku szkolnego 1934/35. Według tygodniowego planu godzin na realizację zajęć praktycznych przeznaczono kolejno: w klasie I – 2 godz. ćwiczeń, w klasie II – 3 godz. ćwiczeń, w klasach: III, IV, V, VI i VII – po 4 godz. ćwiczeń [*Program nauki...* 1936: 3].

Treści nauczania podzielone zostały na dwa działy: pierwszy – zajęć z zakresu kultury życia codziennego i drugi – zajęć rękodzielniczych. Założono, że celem nauczania przedmiotu będzie m.in. kształcenie zmysłów i usprawnianie rąk, rozwinięcie zdolności konstrukcyjnych, życiowej zaradności, samodzielności, spostrzegawczości, wytrwałości i dokładności w pracy oraz opanowanie technik pracy ręcznej występujących w zajęciach rękodzielniczych w zakresie dostosowanym do wieku ucznia i warunków szkoły, a także ukształtowanie właściwych przyzwyczajzeń w zakresie kultury życia codziennego, rozbudzenie zamiłowania do pracy fizycznej i wzbudzenie dla niej szacunku [*Program nauki...* 1936: 385].

W uwagach końcowych wskazano na potrzebę ścisłego powiązania nauki i zabawy z praktyką dnia codziennego. Zwrócono uwagę na potrzebę rozbudzenia zainteresowania dla otaczającego dziecko „rzeczywistego życia, dla potrzeb jego własnych, szkoły, domu i środowiska, kierując jego uwagę na prace, za

pomocą których mogłoby potrzeby te zaspokajać w granicach swoich sił fizycznych i umysłowych” [*Program nauki...* 1936: 385].

Analiza treści nauczania w zakresie zajęć rękodzielniczych przeznaczonych dla klasy I wykazała, że podstawowe czynności dziecka koncentrują się wokół wytwarzania prostych zabawek i przedmiotów związanych z jego edukacją i wychowaniem. Do prac rękodzielniczych zalecano różne materiały, m.in. kasztany, żołądzie, jarzębinę, szyszki, fasolę, korki, patyczki, różnego rodzaju pudełka, papiery, bibuły, gazety, wydmuszki, glinę, plastelinę, zapisane zeszyty, gałganki, skrawki tkanin, koraliki, włóczkę, nici, sznurek, drucik itd. W wykazie narzędzi znalazły się: nożyczki, nożyki, kolce i linijki. Podano przykładowe tematy ćwiczeń: koszyczki, łożeczki, ptaszki, łańcuchy, korale (z jarzębiny), laleczki z roślin („panny z maku”), zwierzątka i pajace z plasteliny, gliny, wosku, chorągiewki, wiatraczki, kubki, trzaskawki, koperty, latarenki, jaskółki itd. wykonane z papieru; laleczki z gałganków i włóczki; ozdoby choinkowe oraz wiązanki z kwiatów i wianki. Dziecko kończące klasę I powinno nabyć umiejętność zaginania i rwania według linii prostej papieru i bibuły, łączenia różnych materiałów klejem, drucikiem, sznurkiem. W uwagach wskazano na potrzebę korelacji zajęć z językiem polskim i matematyką. Obowiązkiem nauczyciela było zabezpieczenie narzędzi, zadbanie o dostateczną ilość materiałów oraz zapewnienie swobodnej i radosnej atmosfery przy pracy [*Program nauki...* 1936: 17].

W klasie II, podobnie jak w klasie I, treści nauczania skupiały się wokół wytwarzania prostych zabawek i przedmiotów z podkreśleniem, że zmienia się ich przeznaczenie. Teraz według założeń programowych powinny one ściśle wiązać się z pracą i życiem w szkole. Wzbogacił się również wykaz zalecanych materiałów. Obok tych wymienionych w klasie I pojawiają się kolejne: karton różnobarwny (okładki zapisanych zeszytów), opłatki, kawałki tektury oraz wyszczególnione gatunki bibuły (gładka, karbowana), papier szary do pakowania. Rozwinął się również spis narzędzi, w którym wyszczególniono m.in. miarki centymetrowe, nożyczki, nożyki i kolce. Podane przykłady tematów i zadań realizacyjnych po części powtarzają się z tematami klasy I. Do nowych zadań tematycznych należą: koszyczki z materiałów roślinnych, wyszczególniono: z kasztana, głąba kapusty), mebelki dla lalek z kartonu, zabawki z kartonu lub papieru, tj. samoloty, okręty, latawce, maski, lampiony, tarcze zegarowe, najprostsze teczki na rysunki, torebki na nasiona, lalki i pająki ze słomy, „światy” z opłatków, ozdoby choinkowe, tworzenie bukietów i wianków oraz obkładanie papierem pakowym lub gazetowym zeszytów i książek, obkładanie papierem i wiązanie paczek „w sposób handlowy” [*Program nauki...* 1936: 39]. W wyniku nauczania dziecko powinno nabyć umiejętności cięcia, zaginania i klejenia różnego rodzaju papierów i kartonów, obkładania papierem zeszytów i książek, samodzielnego i zręcznego obwiązywania sznurkiem małych paczek oraz wykorzystywania dla celów zabawowych różnych materiałów przyrodniczych [*Program nauki...*

1936: 40]. W uwagach realizacyjnych zaznaczono, że należy zwracać uwagę na umiejętne posługiwanie się narzędziami zgodnie z ich przeznaczeniem, estetyczne wykonywanie prac oraz nieingerencję w twórcze działania dziecka. Podkreśla się jego pomysłowość w ujęciu tematu, zaradność i samodzielność. Nauczyciel ma służyć radą i dbać o bezpieczeństwo i higienę pracy.

W klasie III treści nauczania, podobnie jak w klasie II, skupiają się na wytwarzaniu z różnych materiałów zabawek i przedmiotów związanych z pracą i życiem szkoły [*Program nauki...* 1936: 67]. Zmianie uległ wykaz materiałów zalecanych do zajęć. Obok tych już znanych i wykorzystywanych podano nowe, m.in. surówkę (naturalne płótno lniane), perkal (płótno bawełniane o splocie płóciennym), tekturę rolowaną, słomę, sitowie, rogożynę (pałkę wodną), gałązki wierzby i bzu dzikiego, orzechy. Wzbogacił się spis narzędzi. Po raz pierwszy wymienione zostały: igły, napastrki, węgielnice (kątowniki), młoteczki oraz wymieniane już poprzednio miarki centymetrowe, nożyczki, nożyki i kolce. Pojawiły się nowe zadania tematyczne i nowe czynności: obrębianie chusteczki do nosa, ręcznika lub serwetki; przyszywanie guzików i wieszadeł; szycie worka na śniadanie. Wzbudzenie zainteresowania czynnością szycia przewidywało dodatkowe zadania – dla dziewczynek szycie ubrań dla lalek, a dla chłopców szycie piłek do zabawy. Zalecano, aby każde dziecko bez względu na płeć miało możliwość poznania ściegów podstawowych tj.: przed igłą, za igłą, stebnowkę ręczną, ścieg obrębowy ze szwem pojedynczym oraz tzw. obrzucaniem. Oprócz nauki szycia, która w treściach nauczania w klasie III miała priorytetowe znaczenie, należało realizować również inne zadania tematyczne. Wśród nich wymieniono, m.in.: tabliczki na napisy, kalendarzyki ścienne, tarcze zegarowe, loteryjki obrazkowe, szopkę projektowaną przez dzieci z figurkami z różnych materiałów, pasy i czapki dla kołędników zdobione wycinankami, mebelki i zabawki z tektury rolowanej (falistej), koszyczki i wiatraczki ze słomy, piszczałki, fujarki z wierzby czy bzu dzikiego, kapelusze z sitowia, dzbanuszki i ptaszki z wydmuszek, barwienie i zdobienie jajek itd.

Tak jak w klasach poprzednich treści nauczania przewidywały prostą naprawę zabawek i naczyń poprzez sklejanie, zszywanie i drutowanie. Kończąc klasę III dziecko powinno umieć: przyszyć guzik, wieszadełko, sprawnie posługiwać się igłą i szyc podstawowymi ściegami, opanować czynność cięcia i łączenia (do wyboru) albo papieru, kartonu i tektury albo cięcia i plecenia słomy, rogożyny i sitowia w zależności od tego, który rodzaj materiałów dominował w całorocznej pracy i doborze zadań tematycznych. W uwagach odniesiono się do nauki szycia, zaznaczając, że jest to ważna umiejętność potrzebna w codziennym życiu. Zwrócono uwagę na potrzebę zmiany charakteru zajęć wynikającą z rozwoju dziecka, które teraz wyraźnie przestaje się już „zadawałać iluzijnym dopełnianiem rzeczywistości w zakresie zabawek i zaczyna badać, składać, próbować – ujawnia się silna tendencja do zdobywania wiadomości, do opanowania

materiału przez «majsterkowanie»» [*Program nauki...* 1936: 69]. Owo naturalne dążenie należy – zaznaczono – wykorzystać zarówno przy wytwarzaniu nowych form, jak i przy prostych naprawach zabawek, naczyń itd., podkreślając użyteczność podejmowanej pracy rąk dla otoczenia. Odniesiono się również do zajęć o tematyce regionalnej (np. stroje dla kołędników, czapki, pasy, barwienie jajek wielkanocnych itd.) ważnej dla kultywowania tradycji regionalnych, narodowych, religijnych. Przestrzegano przed „pokusą” narzucania dziecku własnych pomysłów oraz ingerowania w jego twórcze działanie [*Program nauki...* 1936: 69].

Druga dekada XX w. wniosła zmiany w podstawie programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół. Analiza porównawcza treści nauczania zajęć rękodzielniczych dla klas I–III szkoły powszechnej III<sup>0</sup> i obowiązujących obecnie treści nauczania zajęć technicznych dla klas I–III szkoły podstawowej wykazuje, że są one pewnym sensie porównywalne w zakresie podstaw wiedzy o środowisku technicznym. Dziecko dawne i dziecko teraźniejsze, kończąc klasę III szkoły podstawowej, powinno orientować się w sposobach wytwarzania przedmiotów codziennego użytku; dawne dziecko powinno nabyć umiejętności rozpoznawania urządzeń technicznych, teraźniejsze oprócz tego powinno jeszcze określać ich wartość z punktu widzenia cech użytkowych, ekonomicznych i estetycznych. W zakresie działania praktycznego treści nauczania dawnych zajęć rękodzielniczych w stosunku do obecnych są bogatsze pod względem zadań tematycznych, czynności zręcznościowych, warsztatowych i materiałowych. Teraźniejsze dziecko, kończąc klasę III, powinno posiadać umiejętność: odmierzania potrzebnej ilości materiału, cięcia papieru i tektury, montażu modeli papierowych i z tworzyw sztucznych, korzystając z prostych instrukcji i schematów rysunkowych (tu wymienia się m.in.: budowanie latawców, makiet domów, mostów, modeli samochodów, samolotów itd.) oraz umiejętność montażu obwodów elektrycznych, szeregowych i równoległych z wykorzystaniem gotowych zestawów (pod warunkiem że szkoła posiada takowe). Dawne dziecko nie korzystało z gotowych modeli i zestawów, samodzielnie według własnego pomysłu, zręczności i zaradności wytwarzało wymieniane dzisiaj modele. Podkreślenia wymaga fakt, że nabywało ono cennej umiejętności praktycznego majsterkowania (naprawa zabawek, naczyń), konstruowania, uczyło się podstaw szycia, wykorzystywania różnych materiałów i narzędzi w tworzeniu form użytecznych. Zajęcia rękodzielnicze były dziecku bliskie, ponieważ dotyczyły rzeczywistości dnia codziennego, zwyczajnie przygotowywały do życia. Dawne dziecko w klasie I samodzielnie sznurowało buty, a dziecko teraźniejsze ma zazwyczaj problem, w klasie III kroić chleb, przyszywać guziki, potrafiło samodzielnie stworzyć model latawca czy obszyć chusteczkę dla mamy. Dzisiaj brzmi to nieprawdopodobnie. Czynności rękodzielnicze nie tylko rozwijały zręczność jego rąk, ale również umysł, uczyły samodzielności i zaradności w kategorii praktycznego działania.

## Wnioski

Nie wyjaśniam wielu prawd oczywistych. Zatrzymam się przy niektórych z nich. Pewne mądre przysłowie mówi, że nie można napić osła, któremu pić się nie chce – nie można nikogo zmusić do prac rękodzielniczych, szczególnie dziecka, zanim nie zostanie wzbudzone zainteresowanie przejawiające się potrzebą wiedzy lub działania. Wyczarowując świat nowych form, dziecko cieszy się swoją twórczością. Radość wyraża w tym, że stara się wytworzyć przedmioty celowe, użyteczne i estetyczne. To głęboko ludzkie dążenie jest nieodłączne od prawdziwego rękodzielnictwa. Garncarz, który ulepi swój garnek, patrzy na swoje dzieło z zachwytem, dumą, uczuciem. Podobnie odczuwa dziecko. Zajęcia rękodzielnicze powinny mieć charakter swobodnego wypowiedzania się, oczywiście z zachowaniem podstaw warsztatu rękodzielniczego, technicznego oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, co wielokrotnie podkreślano w treściach nauczania zajęć rękodzielniczych i terażniejszych zajęć technicznych, choć w tych ostatnich dominują schematy, modele i wzory. A przy tym wszystkim należy mieć świadomość, że na poziomie elementarnym poprawność warsztatu ustępuje miejsca zainteresowaniu, pomysłowości i twórczości dziecka. Nabywanie zręczności rąk, wdrażanie do umiejętnego i sprawnego posługiwania się prostymi narzędziami nie oznacza, że kształcimy przyszłego rzemieślnika, jak obawiano się w latach 50. XX w. [zob. Kiernicki, Szaniawski 1956: 1–11]. Podobnie jak nauka matematyki nie warunkuje kształcenia ekonomistów, tak samo zajęcia rękodzielnicze nie prowadzą do kształcenia rękodzielników, a jedynie do teoretycznego i praktycznego poznania prostych narzędzi i czynności wynikających z rzeczywistości codziennej, z szeroko pojmowanego stymulowania rozwoju umysłowego, manualnego i motorycznego dziecka.

Tworząc autorski program kształcenia zintegrowanego, odwołując się do treści zajęć technicznych, plastyki i innych, miejmy na uwadze również zajęcia rękodzielnicze. Wzbudźmy zainteresowanie twórczą pracą rąk ludzkich, zawsze mając na uwadze dobro dziecka. Pomyślmy, że nie tylko klawiatura smartfona czy laptopa, ale też nożyczki, igły, druty, sznurki, tkaniny, kamyki i inne mogą przyczynić się do twórczego i manualnego rozwoju dziecka. Niech ma ono poczucie sprawstwa, niech poczuje, że jest twórcą, zręcznym, pomysłowym i zaradnym „Dobromirem”, że samo potrafi!

W praktyce pedagogicznej miejmy na uwadze, że „kiedy nasze dzieci dorastają, to mamy z nimi same problemy, a one z otaczającym je światem. Dzieci niewiele bowiem potrafią, bo wszystko podaje się im w gotowej formie i estetyce, do jednorazowego zastosowania, wklejenia. Nic dziwnego, że nie potrafią wycinać, malować, kleić, kreatywnie manipulować różnymi materiałami, skoro przewidziane dla nich zeszyty ćwiczeń nie sprzyjają doskonaleniu umiejętności posługiwania się ręką, lecz ją wyłączają z własnej aktywności [<http://sliwerski-pedagog.blog.com/2012/12/czy-m-jest-dzisiaj-wychowanie-praktyczne.html>].

Kierujemy się myślą, że potrzebą terażniejszości jest otworzenie „dzieci na realne możliwości codziennego świata ich życia, a nie świata wirtualnego. To ma ogromne znaczenie także w procesie wychowania rodzinnego. Ręka jest głównym narzędziem człowieka. Zajęcia ręczne są kluczowe w rozwoju mózgu dziecka. Może ono dzięki nim odkrywać relacje społeczne, poznawać strukturę i znaczenie przedmiotów, narzędzi, funkcje rzeczy. Zajęcia praktyczne są doświadczaniem rzeczywistości materialnej, które prowadzi do świata rozwoju duchowego osoby [<http://sliwerski-pedagog.blog.com/2012/12/czy-m-jest-dzisiaj-wychowanie-praktyczne.html>].

Pomyślmy, że dzięki współdziałaniu ręki i mózgu człowiek stał się zdolny do wykonywania coraz bardziej złożonych czynności, do wyznaczania i osiągnięcia coraz wyższych celów. Wystarczy więc zainteresować się, poznać i zrozumieć, aby zwyczajnie chcieć.

## Literatura

<http://sliwerski-pedagog.blog.com/2012/12/czy-m-jest-dzisiaj-wychowanie-praktyczne.html>/dostęp wielokrotny.

[https://men.gov.pl/wp-content/uploads/2014/08/zalacznik\\_2.pdf](https://men.gov.pl/wp-content/uploads/2014/08/zalacznik_2.pdf)/ dostęp wielokrotny.

<https://men.gov.pl/zycie-szkoly/ksztalcenie-ogolne/podstawa-programowa/rozporzadzenie-ministra-edukacji-narodowej/> dostęp wielokrotny.

Kiernicki B., Szaniawski I. (1956), *Od narzędzia prostego do maszyny*, „Rysunek i Praca Ręczna” nr 1.

*Program nauki w publicznych szkołach powszechnych trzeciego stopnia z polskim językiem nauczania (Tymczasowy)* (1936), Lwów.

Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 30 maja 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół, Dz.U. z 2014 r., poz. 803, zał. 2.

Uberman M., *Z historii szkolnictwa pedagogicznego w Polsce. Kształcenie nauczycieli rysunku, wychowania plastycznego, plastyki na potrzeby szkolnictwa podstawowego w latach 1944–1989*, Rzeszów 2009.

Ustawa z 11 marca 1932 r. o ustroju szkolnym, Dz.U. RP z 1932 r., nr 38, poz. 389.



**MARTA CIESIELKA**

## **Mapy myśli w nauczaniu techniki – analiza prac i opinii uczniów**

---

### **Mind mapping in technical education – analysis of the work and opinion of students**

Doktor inżynier, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej, Polska

#### **Streszczenie**

W artykule zaprezentowano zastosowanie map myśli w nauczaniu zajęć technicznych w szkole podstawowej i gimnazjum. Przedstawiono szczegółową analizę prac uczniów, jak również wyniki badań ankietowych prezentujących opinie uczniów dotyczące niniejszej metody.

**Słowa kluczowe:** mapy myśli, metody nauczania, edukacja techniczna, metody aktywne.

#### **Abstract**

The article presents the application of mind mapping in technical education in primary and secondary schools. A detailed description of the analysis of student work as well as the results of the survey presenting the students' opinions about this method are described in this work.

**Key words:** mind mapping, teaching methods, technical education, active methods.

---

#### **Wstęp**

Dostępność informacji i szybkość, z jaką możemy je pozyskiwać, zmieniły sposób funkcjonowania ludzi, w tym również uczniów. Współcześni uczniowie mają szeroki dostęp do informacji, które z łatwością i na szeroką skalę pobierają. Działanie takie nie zmusza ich niestety do wysiłku i uruchamiania zaawansowanych operacji myślowych. Wykonując zadanie, uczniowie zwykle przetwarzają informacje wyłącznie w edytorze tekstu, nadając jej tylko odpowiednią formę. Taki sposób pracy z informacją nie przyczynia się do tworzenia mechanizmów wyszukiwania, kojarzenia, zapamiętywania, analizy czy syntezy treści. Tym samym uczniowie na podstawie pozyskanych informacji nie budują wiedzy, pozostając w roli biernych konsumentów informacji. Taki model kształcenia,



zdeteminowany przede wszystkim przez zmiany technologiczne, funkcjonuje obecnie i nie przyczynia się do kształcenia kreatywnych, aktywnych i zaangażowanych uczniów, a potem pracowników. Stąd poszukuje się nowych metod i form pracy z uczniami, które uaktywnią ich i zachęcą do rozwoju i twórczego wykorzystania nowych technologii. Na szeroką skalę podejmowane są próby wspomagania nauczania nowoczesnymi środkami technicznymi [Sałata 2005; Mazur i in. 2012; Lib 2015]. Czynione są też udane próby stosowania nowych metod nauczania, takich jak: metoda projektu [Ciesielka 2008], WebQuest [Ciesielka 2016], wideodydaktyka [Ciesielka 2015], kształcenie wyprzedzające (odwrócona klasa) [Hofman-Kozłowska 2013] i inne.

Próba dotarcia do młodego pokolenia jest zastosowanie map myśli w nauczaniu, metody opracowanej przez Tony'ego i Barry'ego Buzana [Budd 2004: 2] i z powodzeniem od wielu lat stosowanej do kreatywnego notowania, aktywnego planowania, opracowywania nowych koncepcji. Metoda ta, angażując obie półkule mózgowie, indukuje nowy sposób myślenia. Zastosowanie jej w nauczaniu techniki, w nadziei autorki, odsunie uczniów od tradycyjnie przez nich stosowanego systemu notowania i uczenia się metodą „Ctrl+C/Ctrl+V”, a nauczy kreatywnego i aktywnego notowania, co zapewni zrozumienie i głębokie przetworzenie nauczanej treści.

## **1. Badania własne**

Celem badań było ustalenie, czy mapy myśli mogą być zastosowane w nauczaniu zajęć technicznych, jakie są opinie uczniów pracujących tą metodą oraz jakie są efekty ich pracy, a tym samym skuteczność nauczania. W ramach badań przeprowadzono lekcje z zastosowaniem metody map myśli, zarówno w szkole podstawowej, jak i w gimnazjum. Przeprowadzono badania ankietowe uczniów oraz analizę wykonanych przez nich prac. Badaniem objęto 71 uczniów – 30 szkoły podstawowej i 41 gimnazjum. Ponadto przeprowadzono analizę 66 map myśli przygotowanych przez uczniów.

### **1.1. Analiza prac uczniów**

Przygotowane przez uczniów mapy myśli różniły się poziomem wykonania oraz skomplikowania ze względu na etap kształcenia; i tak, mapy myśli przygotowane przez uczniów szkoły podstawowej liczyły średnio 1,7 poziomów, podczas gdy uczniowie gimnazjum rysowali bardziej rozbudowane mapy (średnio 2,5 poziomu). Najważniejszymi wyznacznikami jakości przygotowanej mapy myśli jest jej poprawność merytoryczna i przyjęcie odpowiedniej hierarchii. Tylko 24% uczniów przygotowało prawidłowe i kompletne pod względem merytorycznym mapy myśli (19% SP i 29% gimnazjum), a 39% posiadało w tym względzie małe uchybienia (48% SP i 31% gimnazjum). Przygotowane mapy myśli tylko w 53% miały zachowaną właściwą hierarchię.

Oceniając prace ze względu na organizację mapy oraz jej ulokowanie na arkuszu, uznano, że większość (89%) prac przygotowano prawidłowo. Czasami uczniowie nie rysowali połączeń lub rysowali je niedokładnie (prawidłowe mapy: 52% SP i 74% gimnazjum). Często narysowane przez uczniów gałęzie były nienaturalne (np. proste, pionowe). Pod tym względem tylko 39% prac było bezbłędnych, natomiast 53% miało małe uchybienia. Zwykle uczniowie szkoły podstawowej opisywali mapę literami pisanymi (tylko 3% prawidłowych map), podczas gdy w gimnazjum 40% było prawidłowych. Cechą charakterystyczną map myśli jest odejście od zapisu w formie tekstu i obecność w zapisie rysunków. Pod tym względem wszystkie mapy uczniów szkoły podstawowej miały małe uchybienia, a w gimnazjum tylko 43% map było prawidłowych (34% – małe uchybienia).

Analizując prace pod względem płci autora, można zauważyć, że uczennice i uczniowie przygotowują prace o podobnym stopniu skomplikowania (liczba poziomów), lecz dziewczęta częściej opracowują poprawne pod względem merytorycznym prace (33%, chłopcy – 26%). Natomiast zaobserwowano znaczne zróżnicowanie prac pod względem poprawności przyjętej hierarchii: 75% prac przygotowanych przez dziewczęta jest prawidłowych i tylko 43% przygotowanych przez chłopców. Pozostałe prace mają małe uchybienia (25% dziewczęta i 39% chłopcy). Praca żadnej z dziewcząt nie okazała się zupełnie błędna pod tym względem, a wśród chłopców całkowicie błędnych prac było aż 17%. Niektórzy chłopcy nie rysowali połączeń gałęzi w mapie (13%) lub rysowali gałęzie zupełnie nienaturalne (22%), podczas gdy żadna z dziewcząt nie popełniła tego typu błędu. Częściej uczniowie opisują całe mapy pismem pisanym (uczniowie 50%, uczennice 26%) oraz niechętnie umieszczają obrazki (uczniowie 30%, uczennice 67% prawidłowych map), choć liczba map zupełnie bez rysunków dla obu płci jest podobna.

## **1.2. Badania ankietowe**

W przeprowadzonych badaniach ankietowych uczniowie deklarowali, że metodą map myśli pracowało im się dobrze lub bardzo dobrze (70% wskazań; 90% SP i 56% gim.) – tabela 1. Dziewczęta wskazywały, że pracowało im się dobrze i bardzo dobrze (90% wskazań, oceny 1 i 2 – 0%). Chłopcom zdecydowanie gorzej pracowało się tą metodą (oceny 4 i 5 – 57% wskazań), a niektórym wręcz źle i bardzo źle (oceny 1 i 2 – 26% wskazań).

Swoje zaangażowanie w pracę uczniowie średnio ocenili dobrze i bardzo dobrze (oceny 4 i 5 – 74% wskazań). Podobnie jak poprzednio, uczniowie szkół podstawowych deklarowali większe zaangażowanie w pracę (oceny 4 i 5 – 90% wskazań). Również dziewczęta bardziej angażowały się, pracując tą metodą

(oceny 4 i 5 – 89% wskazań, oceny 1 i 2 – 0%), niż chłopcy (oceny 4 i 5 – 64% wskazań, oceny 1 i 2 – 19%).

Większość uczniów była zadowolona i bardzo zadowolona z wykonanej pracy (oceny 4 i 5 – 65% wskazań). Bardziej zadowoleni byli uczniowie szkoły podstawowej (oceny 4 i 5 – 86% wskazań) niż uczniowie gimnazjum (oceny 4 i 5 – 49% wskazań).

Znaczna część uczniów (80%) deklaruje, że dobrze lub bardzo dobrze rozumiała, jak kreślić mapy myśli. Uczniowie oceniają tę metodę jako łatwą (18%) i bardzo łatwą (40%), a skuteczność uczenia tą metodą na wysoką (26%) i bardzo wysoką (28%). Podobnie jak w poprzednich wskazaniach uczniowie gimnazjum niżej oceniają skuteczność tej metody niż uczniowie szkoły podstawowej, a chłopcy oceniają tę metodę niżej niż dziewczęta.

Znaczna część uczniów chciałaby, aby omawianą metodę wykorzystywano w nauczaniu (47% ocen „tak” i „zdecydowanie tak”). Podobnie jak poprzednio uczniowie szkoły podstawowej odnieśli się bardziej entuzjastycznie do tej metody niż uczniowie gimnazjum. Wśród dziewcząt metoda ta znalazła większe uznanie (65% ocen „tak” i „zdecydowanie tak”) niż wśród chłopców (31%). Zdecydowanych przeciwników metoda ta nie znalazła ani w grupie uczniów szkoły podstawowej, ani w grupie dziewcząt (brak najniższych ocen). Natomiast 15% uczniów gimnazjum (chłopcy) podało, że nie chce wykorzystywać tej metody w nauczaniu.

**Tabela 1. Ocena metody map myśli przez uczniów (1 – najniższa ocena; 5 – najwyższa ocena)**

	Ocena uczniów				
	1	2	3	4	5
<b>Metodą map myśli pracowało mi się – całość</b>	3%	13%	14%	31%	39%
szkoła podstawowa	0%	10%	0%	30%	60%
gimnazjum	5%	15%	24%	32%	24%
dziewczęta	0%	0%	10%	31%	59%
chłopcy	5%	21%	17%	31%	26%
<b>Oceń swoje zaangażowanie w pracę – całość</b>	3%	8%	15%	30%	44%
szkoła podstawowa	0%	0%	10%	23%	67%
gimnazjum	5%	15%	20%	34%	27%
dziewczęta	0%	0%	10%	34%	55%
chłopcy	5%	14%	19%	26%	36%
<b>Zadowolenie z wykonanej pracy – całość</b>	4%	7%	24%	21%	44%
szkoła podstawowa	0%	0%	13%	23%	63%
gimnazjum	7%	12%	32%	20%	29%
dziewczęta	0%	3%	10%	31%	55%
chłopcy	7%	10%	33%	14%	36%
<b>Zrozumienie jak robi się mapy myśli – całość</b>	1%	6%	13%	15%	65%
szkoła podstawowa	0%	7%	3%	33%	57%
gimnazjum	2%	10%	15%	24%	49%
dziewczęta	0%	7%	3%	10%	79%

	1	2	3	4	5
chłopcy	2%	5%	19%	19%	55%
<b>Trudność metody mapy myśli – całość</b>	<b>40%</b>	<b>18%</b>	<b>21%</b>	<b>15%</b>	<b>7%</b>
szkoła podstawowa	62%	10%	10%	7%	10%
gimnazjum	23%	23%	28%	21%	5%
dziewczeta	57%	11%	18%	11%	4%
chłopcy	28%	23%	23%	18%	10%
<b>Skuteczność uczenia się tą metodą – całość</b>	<b>7%</b>	<b>13%</b>	<b>25%</b>	<b>26%</b>	<b>28%</b>
szkoła podstawowa	10%	0%	17%	34%	38%
gimnazjum	5%	23%	31%	21%	21%
dziewczeta	4%	4%	25%	32%	36%
chłopcy	10%	20%	25%	23%	23%
<b>Czy chciałbyś, żeby w przyszłości wykorzystywano tę metodę w nauczaniu – całość</b>	<b>6%</b>	<b>18%</b>	<b>30%</b>	<b>24%</b>	<b>23%</b>
szkoła podstawowa	0%	17%	20%	23%	40%
gimnazjum	10%	20%	37%	24%	10%
dziewczeta	0%	3%	31%	41%	24%
chłopcy	12%	29%	29%	12%	21%
<b>Czy będziesz wykorzystywał tę metodę – całość</b>	<b>14%</b>	<b>18%</b>	<b>18%</b>	<b>41%</b>	<b>8%</b>
szkoła podstawowa	0%	10%	13%	63%	13%
gimnazjum	24%	24%	22%	24%	5%
dziewczeta	3%	10%	17%	59%	10%
chłopcy	19%	24%	19%	29%	7%

Źródło: opracowanie własne.

Blisko połowa uczniów deklaruje, że będzie wykorzystywać mapy myśli w przyszłości (49% ocen „tak” i „zdecydowanie tak”). Jak poprzednio, większość uczniów szkoły podstawowej deklaruje, że będzie wykorzystywać tę metodę (76%), podobne uznanie metoda ta znalazła w grupie dziewcząt (69% ocen „tak” i „zdecydowanie tak”).

Jak widać, metoda ta ma swoich zwolenników przede wszystkim wśród dziewcząt i w szkole podstawowej. Najbardziej niechętni jej są chłopcy uczniowie gimnazjum – 66% (wskazania 1 i 2) deklaruje, że nie będzie wykorzystywać tej metody w przyszłości. Wskazywałoby to na odmienne potrzeby edukacyjne, odmienne sposoby uczenia się poszczególnych grup lub stosunek do innowacji czy zmian.

Badanie ankietowe obejmowało również pytania związane ze stosunkiem uczniów do nowych metod nauczania. Większość uczniów deklaruje, że lubi lekcje prowadzone nowymi metodami (66% wskazań 4 i 5; 11% wskazań 1 i 10% wskazań 2), ale przyglądając się rozbiciu na poszczególne grupy, można zauważyć niechęć do pracy nowymi metodami chłopców (36% – wskazań 1 i 2) w porównaniu z dziewczętami (brak wskazań 1 i 2). W szczególności niechęć do nowych metod nauczania przejawiają chłopcy z gimnazjum (46% wskazań 1 i 2).

Uczniowie (ogółem) preferują lekcje, podczas których ich aktywność w stosunku do nauczyciela dominuje (38% wskazań 4 i 5) lub jest w równowadze

z aktywnością nauczyciela (39%). Wydawałoby się, że wraz z wiekiem samodzielność uczniów powinna rosnać, a tylko 3% uczniów szkoły podstawowej i aż 37% uczniów gimnazjum chciałoby, aby aktywność na lekcji była po stronie nauczyciela. Niepokojący jest fakt, że aż 17% gimnazjalistów preferuje lekcje oparte na metodach podających, gdy nauczyciel prezentuje całość materiału, a uczniowie są jedynie biernymi słuchaczami. Żaden uczeń szkoły podstawowej nie wybrał takiego sposobu uczenia. Nie tak wyraźna, ale jednak zarysowująca się różnica występuje również pomiędzy preferencjami dziewcząt i chłopców. Ciężar aktywności na lekcji po stronie nauczyciela preferuje 18% dziewcząt i 26% chłopców. Również grupy te różnicują się w przypadku lekcji o podobnej aktywności nauczyciela i uczniów. Takie lekcje woli 43% dziewcząt i 36% chłopców. W grupie gimnazjalistów można zaobserwować, że lekcje z podobną aktywnością nauczyciela i uczniów preferują dziewczęta (47%, chłopcy – 23%).

### **Podsumowanie i wnioski**

Jak pokazały badania, metoda map myśli może znaleźć miejsce na lekcji zajęć technicznych. Dla wielu uczniów jest to metoda bardzo dobra i z przyjemnością nią pracują. Należy jednak pamiętać, że istnieje też grupa uczniów (w szczególności chłopcy z gimnazjum), którzy z różnych powodów nie chcą tak pracować. Do nauczyciela powinno należeć zidentyfikowanie przyczyn tej sytuacji i w zależności od ich rodzaju odstąpienie od realizacji tej metody w całej klasie lub zastosowanie jej jako możliwości dla wybranych uczniów. Badania ujawniły też niechęć znacznej części uczniów do pracy nowymi metodami nauczania i preferowanie metod, w których uczniowie są biernymi odbiorcami treści prezentowanych przez nauczyciela. Taka postawa może być objawem chęci szybkiego zapoznania się z kompetentnie opracowanym przez nauczyciela materiałem, ale może też wskazywać na niechęć do wysiłku i własnej aktywności. Bierna postawa niektórych uczniów, która uwidoczniła się w badaniach, na pewno nie jest postawą pożądaną w dzisiejszym świecie, zarówno w obszarze edukacji, jak i na rynku pracy. Dlatego też należy rozważyć zastosowanie nowych metod i form nauczania, nawet wbrew aktualnym preferencjom uczniów. Możliwe, że zastosowanie nowych metod nauczania spowoduje aktywizację uczniów i pozwoli im wypracować nowe sposoby pracy i nauki.

### **Literatura**

- Budd J.W. (2004), *Mind Maps As Classroom Exercises*, „The Journal of Economic Education” no. 35(1).
- Ciesielka M. (2008), *Metoda projektów w rozwoju kreatywności uczniów*, „Technika – Informatyka – Edukacja. Teoretyczne i Praktyczne Problemy Edukacji Technicznej” t. 9..
- Ciesielka M. (2015), *Wideodydaktyka szansą na aktywizację studentów*, „Edukacja – Technika – Informatyka” nr 3(6).

- Ciesielka M. (2016), *WebQuest – od informacji do wiedzy technicznej*, „Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej” nr 48.
- Hofman-Kozłowska D. (2013), *Modele edukacyjne w cyfrowych czasach* [w:] *Dydaktyka cyfrowa epoki smartfona*, red. M. Wieczorek-Tomaszek, <http://www.ldc.edu.pl/phocadownload/Dydaktyka-cyfrowa-epoki-smartfona.pdf>.
- Lib W. (2015), *Film dydaktyczny w technologii 3D*, „Edukacja – Technika – Informatyka” no. 3.
- Mazur P., Staśko R., Mastalerz E. (2012), *Analiza wpływu tablicy interaktywnej na proces aktywnego nauczania i uczenia się*, „Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis. Studia Technica” no. 5.
- Salata E. (2005), *Wykorzystanie mediów edukacyjnych w procesie kształcenia*, „Pedagogika. Prace Naukowe Politechniki Radomskiej” nr 1–2/12–13.



**RENATA STAŚKO<sup>1</sup>, KAROLINA CZERWIEC<sup>2</sup>,  
MARTA CIESIELKA<sup>3</sup>**

## **Kształcenie uczniów szkoły podstawowej w zakresie edukacji technicznej i przyrodniczej**

---

### **Education of primary school students in the area of technical and nature subjects**

<sup>1</sup> Doktor, Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, Polska

<sup>2</sup> Doktor, Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, Polska

<sup>3</sup> Doktor inżynier, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej, Polska

#### **Streszczenie**

We współczesnym świecie zachodzą szybkie zmiany związane z rozwojem technologicznym zorientowane na rosnące oczekiwania społeczeństwa. Wymaga to umiejętności krytycznego myślenia w sytuacji, gdy ilość docierających do nas informacji wzrasta w niewiarygodnie szybkim tempie. Jedną z dróg edukowania uczniów w zakresie rozumienia problemów naukowych i cywilizacyjnych są zajęcia uczące samodzielnego poszukiwania odpowiedzi i krytycznego myślenia.

Celem badań dotyczących organizacji interdyscyplinarnych warsztatów edukacyjnych dla uczniów szkół podstawowych była diagnoza postaw uczniów wobec doskonalenia umiejętności technicznych oraz podejmowania odpowiedzialnych decyzji prośrodowiskowych w codziennym życiu. Wykazano, że warsztaty pozwalają uczniom na rozwijanie myślenia naukowego podczas podejmowania działań ekologicznych i manualno-technicznych w przestrzeni szkolnej i pozaszkolnej.

**Słowa kluczowe:** edukacja techniczna i przyrodnicza, nauczanie i uczenie się, warsztaty edukacyjne.

#### **Abstract**

In the contemporary world there are a lot of fast changes linked to the development of technology and increasing society expectations. It requires critical thinking skills in a situation where the number of information that we reach is growing in an incredibly fast pace. One of the ways to educate students in the field of understanding of the scientific and civilizational issues are classes relying on own searching of response and critical thinking.

The research relied on organization of interdisciplinary educational workshops for primary school students. The main aim was to diagnose students' attitudes towards the improvement of technical skills and making responsible proenvironmental decisions in everyday life. It turned out

that the workshops allow students to develop scientific thinking during environmental and manual-technical activities in the school and after-school area.

**Key words:** technical and nature education, teaching and learning, educational workshops.

---

## Wstęp

W latach 70. XX w. zainteresowano się interdyscyplinarnością nauki oraz współpracą przedstawicieli różnych dyscyplin w zakresie wspólnego rozwijania wiedzy naukowej. Wiąże się to z badaniami nad danym elementem rzeczywistości i ujmowaniem go w perspektywie różnych dyscyplin, otwieraniem się poszczególnych specjalności na siebie, używaniem wspólnego języka naukowego i wspólnego syntetyzowania wyników badań, tworzeniem pełnego obrazu poznawanego przedmiotu [Dudzikowa 2012; Wallerstein 2004].

Ogromną rolę w promocji interdyscyplinarności odgrywa edukacja szkolna. Zadaniem nauczycieli w tym zakresie jest pokazywanie uczniom, iż poszczególne przedmioty szkolne nie są oddzielone od siebie nieprzekraczalną granicą. Jest to istotne również z tego powodu, iż młodzi ludzie mają duże predyspozycje do uczestniczenia w zajęciach/badaniach interdyscyplinarnych. Przede wszystkim dlatego, iż ich wiedza wciąż jeszcze jest ogólna – dzięki temu potrafią wykorzystywać ją w odniesieniu do bardzo wielu aspektów. Kształcenie i profesjonalizacja nauczycieli polega na ocenie ich kwalifikacji dotyczących merytorycznej wiedzy z zakresu danej dziedziny naukowej. Za mało jest tu jednak nacisku na dydaktyczno-pedagogiczne przygotowanie do praktyki nauczania w sensie interdyscyplinarności. Odnosi się to do czegoś więcej niż tylko sterowania interakcjami między nauczycielem a uczniem. Polega to na wnikliwej ocenie zaangażowania psychospołecznego swojego i uczniów oraz posługiwaniem się kompetencjami społecznymi, głównie w zakresie komunikacji. Kształtowanie i doskonalenie tych kompetencji możliwe jest na drodze analizy różnorodnych sytuacji dydaktycznych i wychowawczych, z którymi spotyka się nauczyciel na co dzień w środowisku szkolnym i pozaszkolnym. Pozwala to na zdobywanie kolejnych doświadczeń, podejmowanie dialogu w różnych obszarach, jak również nabywanie profesjonalizmu [Marsick i in. 2009; Alhadeff-Jones, Kokkos 2011; Lejeune 2011; Potyrała 2011].

Jednym z głównych zadań nauczyciela jest rozwijanie naukowych zainteresowań uczniów. Osiągnięcie tego celu jest trudne i wymaga poszukiwania interesujących rozwiązań dydaktycznych i metodycznych oraz sprawnego sterowania procesem nauczania i uczenia się. Drogą do realizacji tego zadania jest organizowanie warsztatów edukacyjnych dla uczniów, wskazywanie im pozytywnych stron uczestniczenia w zajęciach pozalekcyjnych i różnorodnych formach edukacji nieformalnej [Rennie 2007; Watson 2000].

Zajęcia warsztatowe, na których realizowane są nowe pod względem naukowym i manualnym treści, skłaniają uczniów do zadawania pytań oraz poszu-



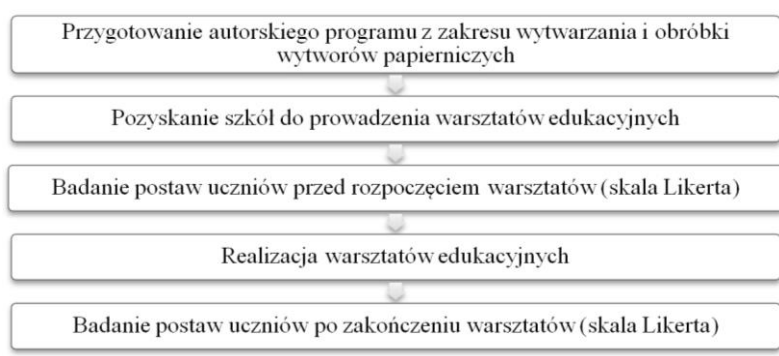
kiwania ciekawostek dotyczących danego zagadnienia. Aby wykonać dane ćwiczenie uczeń potrzebuje zebrać informacje na temat badanego przedmiotu, często przy użyciu zmysłów: wzroku, słuchu, dotyku, smaku czy węchu. Następnie szuka powodu do wykonania zadania, po czym rozpoczyna poszukiwanie dróg rozwiązania problemu. W tym momencie uczeń staje się naukowcem, którego działania wspierane są przez nauczyciela. Organizacja pozalekcyjnych warsztatów edukacyjnych skłania uczniów do doświadczania, poszukiwania wiedzy, poszukiwania nowych sposobów poznawania świata, oceny sytuacji z nowej perspektywy czy analizowania problematycznych kwestii i treści naukowych szczególnie w przypadku zajęć interdyscyplinarnych.

### Metodologia badań

Celem badań było:

- kształtowanie u uczniów postawy sprawnego i odpowiedzialnego funkcjonowania w codziennym życiu,
- doskonalenie umiejętności uczniów w zakresie właściwego stosowania rozwiązań technicznych podczas pozalekcyjnych działań edukacyjnych,
- ustalenie zasadności organizowania warsztatów edukacyjnych.

W badaniach przeprowadzonych w 2014 i 2015 r. wzięło udział 134 uczniów krakowskich szkół podstawowych. Warsztaty edukacyjne zostały przygotowane i zorganizowane we współpracy z nauczycielami zajęć technicznych i przyrodniczych. Przygotowano autorski program z zakresu wytwarzania i obróbki wytworów papierniczych oraz pre- i posttest badania postaw uczniów wobec tematyki warsztatów edukacyjnych przed ich rozpoczęciem i po ich zakończeniu (skala Likerta: 1 – zdecydowanie nie, 2 – raczej nie, 3 – trudno powiedzieć, 4 – raczej tak, 5 – zdecydowanie tak). Zagadnienia dostosowano do podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych z zakresu zajęć technicznych i przyrodniczych.



**Schemat 1. Przebieg badań**

Źródło: opracowanie własne.

Przebiegiem warsztatów prowadzonych w ramach szkolnych kół zainteresowań przez studentów kierunku edukacja techniczno-informatyczna Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie kierowali nauczyciele akademicy-dydaktycy przedmiotowi. Przebieg badań przedstawia schemat 1.

## Wyniki

Wyniki badań w zakresie diagnozy postaw uczniów wobec tematyki warsztatów oraz umiejętności tworzenia prac wytwórczych przed realizacją warsztatów edukacyjnych i po nich przedstawiono w tabeli 1 oraz na wykresach 1, 2 i 3.

**Tabela 1. Postawy uczniów przed warsztatami edukacyjnymi i po nich [%]**

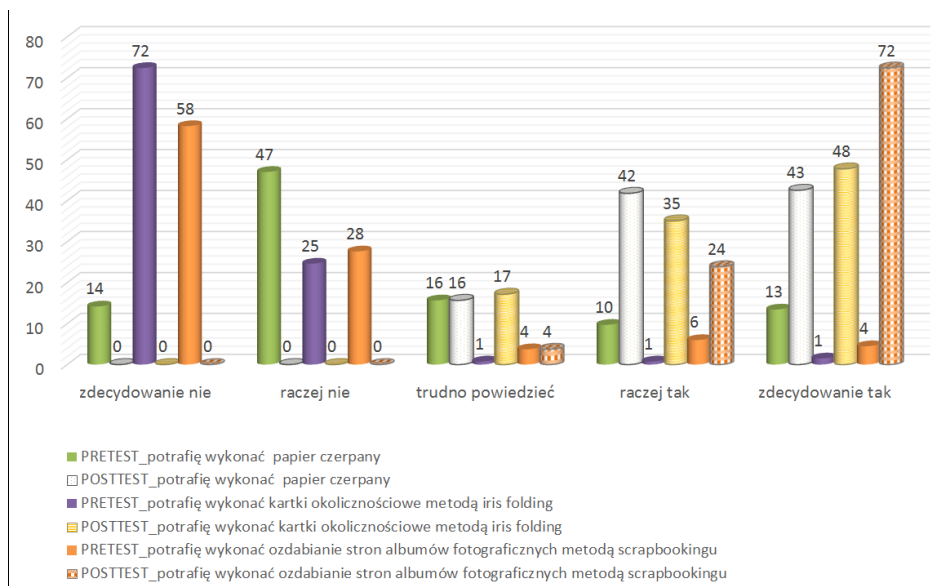
Uczeń:	1/zdecydowanie nie		2/raczej nie		3/trudno powiedzieć		4/raczej tak		5/zdecydowanie tak	
	pre-test	post-test	pre-test	post-test	pre-test	post-test	pre-test	post-test	pre-test	post-test
rozpoznaje rodzaje papieru	0	0	0	0	40	40	33	42	28	18
wyjaśnia, w jaki sposób powstaje papier	0	0	37	9	14	28	32	50	17	13
planuje pracę wytwórczą z zajęć technicznych	46	0	37	6	9	25	2	57	7	11
wykonuje papier czerpany	14	0	47	0	16	16	10	42	13	43
wykonuje pracę z materiałów recyklingowych	0	0	4	0	0	0	54	60	42	40
rozpoznaje sytuację wpływającą na bezpieczeństwo oraz zdrowie	0	0	0	0	0	0	29	1	71	99
analizuje racjonalne wykorzystanie papieru ze względu na ekologię	0	0	0	0	10	9	49	34	42	57
uzasadnia potrzebę oszczędzania papieru i celowość stosowania recyklingu	0	0	6	0	0	0	68	72	26	28
korzysta z instrukcji według której wykonuje pracę z zajęć technicznych	0	0	59	34	5	7	25	25	10	34
szacuje czas trwania poszczególnych etapów wytwarzania pracy wytwórczej	19	0	25	4	27	34	10	33	19	30
wykonuje kartki okolicznościowe metodą inis folding	72	0	25	0	1	17	1	35	1	48
wykonuje kartki okolicznościowe metodą haftu matematycznego	0	0	39	0	2	7	34	34	25	59
wykonuje ozdabianie stron albumów fotograficznych metodą scrapbookingu	58	0	28	0	4	4	6	24	4	72
przynosi do szkoły kanapki w jednorazowym opakowaniu	0	0	13	3	0	0	28	24	60	73
segreguje w domu śmieci	11	0	23	13	9	35	35	32	22	20
zbiera makulaturę	14	6	34	58	40	0	9	26	3	10
kupuje opakowanie/torebkę na prezent dla koleżanki/kolegi	0	0	19	50	2	1	29	24	50	26
kupuje gotową kartkę urodzinową dla koleżanki/kolegi	0	11	7	10	0	0	51	37	42	42

Źródło: opracowanie własne.

Duże zmiany w postawach uczniów przed warsztatami i po nich nastąpiły w związku z oceną umiejętności wykonywania: papieru czerpanego (z 23% do 84% wzrosła liczba uczniów, którzy zaznaczali na skali „raczej tak” i „zdecydowanie tak”), kartki okolicznościowej metodą *iris folding* (analogicznie z 2% do 83%), ozdabiania stron albumów fotograficznych metodą scrapbookingu (z 10% do 96%). Natomiast umiejętności uczniów nie zmieniły się lub zmieniły się nieznacznie w zakresie wykonywania prac z materiałów recyklingowych (odpowiednio przed warsztatami i po nich: 96% i 100% w przypadku odpowiedzi „raczej tak” i „zdecydowanie tak”) oraz rozpoznawania rodzajów papieru (analogicznie po 60% w pre- i postteście) i sposobu powstawania papieru (wzrost z 49% do 63%). Wynika to częściowo z treści programu nauczania zajęć technicznych, który nie zakłada wykonywania prac wytwórczych takimi metodami. Z rozmów nieformalnych z uczniami uzyskano informacje, że część poznanych przez nich metod tworzenia prac wytwórczych wykorzystywano po zakończeniu warsztatów na różnych przedmiotach szkolnych, np. metodę haftu

matematycznego (59% i 93% raczej i zdecydowanie tak) stosowano na zajęciach z matematyki w pięciu placówkach, w których prowadzono badania; metodę scrapbookingu na lekcjach języka angielskiego i niemieckiego w trzech szkołach.

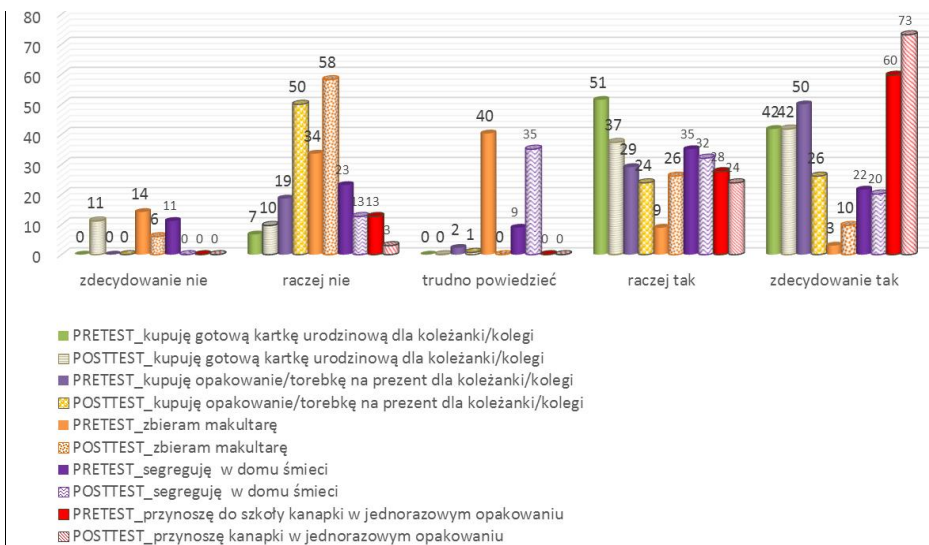
Niemal wszyscy uczniowie, zarówno przed warsztatami (71% „zdecydowanie nie tak” i 29% „raczej tak”), jak i po nich (99% „zdecydowanie tak” i 1% „raczej tak”) uznali, że potrafią rozpoznać sytuacje wpływające na bezpieczeństwo i zdrowie. Większość uczniów wysoko oceniła swoje umiejętności racjonalnego wykorzystania papieru ze względu na ekologię (analogicznie 90% i 91%), jak również uzasadniania potrzeby oszczędzania papieru i celowości stosowania recyklingu (94% i 100%).



**Wykres 1. Ocena umiejętności uczniów przed i po warsztatach**

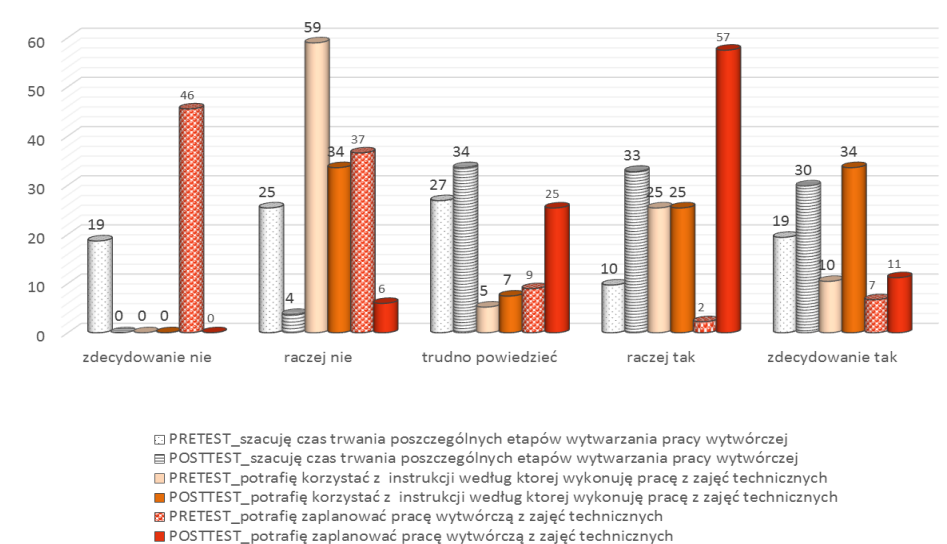
Źródło: opracowanie własne.

Wśród postaw uczniów, które nie uległy zmianie po warsztatach edukacyjnych, znalazły się: segregowanie śmieci w domu (57% i 52% raczej i zdecydowanie tak), przynoszenie kanapek do szkoły w jednorazowym opakowaniu (97% i 87% raczej i zdecydowanie tak). Podczas nieformalnych rozmów z uczniami uzyskano informacje, że taki stan rzeczy może wynikać z postaw części rodziców, którzy nie uświadamiają dzieciom, że dbanie o środowisko to podejmowanie czynności pozwalających powtórnie wykorzystać określone materiały, czy nie praktykują tak prostej rzeczy, jak np. kupowanie pojemników wielorazowego użytku na drugie śniadanie do szkoły.



Wykres 2. Zmiany postaw uczniów przed i po warsztatach

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 3. Zmiany w zakresie myślenia naukowego uczniów przed i po warsztatach

Źródło: opracowanie własne.

Po warsztatach edukacyjnych zmieniła się świadomość uczniów w zakresie kupowania gotowych kartek urodzinowych (odpowiednio przed warsztatami i po nich: 93% i 79% raczej i zdecydowanie tak), kupowania opakowań/torebek na

prezenty (odpowiednio przed warsztatami i po nich: 79% i 50% raczej i zdecydowanie tak). Uczniowie nieformalnie podkreślali, że mieli duży wpływ na decyzje rodziców w tym aspekcie – to oni sami zdecydowali/proponowali, że opakowania można powtórnie wykorzystać lub wykonać nowe z przeczytanych już gazet.

Zmiany w zakresie myślenia naukowego uczniów po odbytych warsztatach widoczne są w aspektach: planowania pracy (odpowiednio przed warsztatami i po nich: 9% i 69% w przypadku odpowiedzi „raczej tak” i „zdecydowanie tak”), szacowania czasu trwania poszczególnych etapów wytwarzania pracy wytwórczej (analogicznie 29% i 63%), korzystania z instrukcji, według której wykonują pracę (36% i 59%). Analiza wyników badań wskazuje, że największą trudność stanowi dla ucznia wykształcenie myślenia naukowego/krytycznego. Mimo to uczniowie wyrazili chęć ponownego uczestniczenia w tego typu warsztatach (92% raczej i zdecydowanie tak). Z pewnością wynika to z faktu, że studenci w sposób ciekawy kierowali pracą uczniów, a zastosowane metody nauczania były zróżnicowane i zwrócone na aktywizację uczniów (92% uczniów wyraziło taką opinię, wskazując odpowiedzi raczej i zdecydowanie tak).

## **Wnioski**

1. Przygotowanie warsztatów edukacyjnych powinno wiązać się z aspektem praktycznego poznawania środowiska technicznego w otoczeniu ucznia, ze szczególnym uwzględnieniem działań ekologicznych i manualno-technicznych.
2. Ważnym przedmiotem działań edukacyjnych jest motywowanie rodziców do wzbogacania świadomości swojej i swoich dzieci w zakresie ochrony środowiska i posługiwania się różnymi metodami tworzenia prac wytwórczych.
3. Kształtowanie umiejętności planowania i sprawnego wykonywania praktycznych zadań technicznych oraz zwiększenie ich liczby w praktyce szkolnej pozwala na rozwijanie myślenia naukowego uczniów.
4. Założenia programowe współczesnej edukacji technicznej skierowane są ku tworzeniu strategii nauczania poprzez kreowanie samego procesu nauczania, prowadzenie ucznia do zdobywania wiedzy i wyposażenie go w niezbędne umiejętności, a także aktywizowanie uczniów do twórczego myślenia. Doskonalenie i wzbogacanie tych założeń możliwe jest dzięki organizowaniu interdyscyplinarnych warsztatów edukacyjnych przez szkoły i uniwersytety kształcące nauczycieli.

## **Literatura**

Alhadeff-Jones M., Kokkos A. (2011), *Transformative Learning, in Time of Crisis: Individual and Collectives Challenges. Proceeding of the 9eth International Transformative Learning Conference*, New York–Athens.

- Dudzikowa M. (2012), *Sytuacja problematyczna interdyscyplinarności w naukach społecznych i humanistycznych (z kryzysem w tle)* [w:] *Interdyscyplinarnie o interdyscyplinarności. Między ideą a praktyką*, red. A. Chmielewski, M. Dudzikowa, A. Grobler, Kraków.
- Kahneman D. (2011), *Thinking, Fast and Slow*, New York.
- Lejeune M. (2011), *Tacit Knowledge: Revisiting the Epistemology of Knowledge*, „McGill Journal of Education” no. 46(1).
- Marsick V., Watkins K., Callahan M., Vope M. (2009), *Informal and Incidental Learning in the Workplace* [w:] *Handbook on Research of Adult Development and Learning*, London.
- Potyrała K. (2011), *Kreatywny nauczyciel. Wskazówki i rozwiązania: biologia i przyroda*, Kraków.
- Rennie L.J. (2007), *Learning Science Outside of School* [w:] *Handbook of Research on Science Education*, red. S.K. Abell, N.G. Lederman, New York.
- Wallerstein I. (2004), *World-systems analysis. An introduction*, Durham.
- Watson R. (2000), *The Role of Practical Work* [w:] *Good Practice in Science Teaching: What Research Has to Say*, red. M. Monk, J. Osborne, Buckingham.



JAROSLAV ŠOLTĚS

## Samostatná činnosť žiakov, prostriedok rozvoja technického myslenia a technických schopností v predmete technika

---

### Separate activity of students a means of developing the technical thinking and technical skills in the subject technology

PaedDr., PhD., Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta humanitných a prírodných vied, Katedra fyziky, matematiky a techniky, Slovenská republika

#### Abstrakt

Súčasná moderná doba vyžaduje, aby sa v rámci vyučovacieho procesu využívali nielen klasické vyučovacie metódy, ale aj netradičné metódy, postupy a prostriedky, ktoré dokážu žiakov aktivizovať k samostatnej práci a k hľadaniu vhodných riešení problémov, zároveň podporujú rozvoj logického, analytického a tvorivého myslenia. Samostatná práca, ako edukačný prostriedok má výrazný vplyv na prejav a rozvoj ich aktivity, samostatnosti a tvorivosti. Je pravda, že samostatná práca ponúka žiakom rôzne možnosti, čo však neznamená, že každý žiak bude na dané ponuky reagovať rovnako podnetne. Pre pedagogickú prax to znamená nachádzať vzťahy medzi uplatnením samostatnej práce, štýlom učenia sa žiaka a na základe získaných skúseností určiť, resp. zhodnotiť pedagogické situácie, v ktorých bude pôsobiť, ako prostriedok rozvoja technického myslenia a technických schopností žiakov.

**Kľúčové slová:** samostatnosť, technické schopnosti, technické myslenie.

#### Abstract

Contemporary modern times require that there are not only traditional teaching methods used within the educational process, but also non-traditional methods, procedures and instruments that can mobilize students to work independently and to seek appropriate solutions to problems while supporting the development of logical, analytical and creative thinking. Independent work as an educational resource has a significant effect on the expression and development of their activities, independence and creativity. It is true that independent work offers students a variety of options, but that does not mean that every student will respond to the educational stimuli as well as incentivized. For teaching practice, this means finding the relations between usage of independent work and student learning styles. And, based on experience gained, to determine (i.e. evaluate) educational situations in which it will act as a means of developing the technical thinking and technical skills of students.

**Key words:** independence, technical skills, technical thinking.

---

## Úvod

Rozvoj technickej a duchovnej kultúry žiakov, závisí vo veľkej miere od rozvoja ich rôznorodého intelektuálneho potenciálu. Dôkazom toho je snaha vzdelávacích inštitúcií mnohých krajín, venovať veľkú pozornosť a podporu rozvoju tvorivého intelektu žiakov v oblasti vedy a techniky. Poznatky zo školskej praxe na našich školách potvrdzujú, že rozsah povinného technického vzdelávania sa počas posledných rokov výrazne znížil. Nakoľko koncepcia základného vzdelania pre nasledujúce roky je v štádiu príprav predpokladáme, že oblasť technického vzdelania, ktorá je súčasťou všeobecného vzdelania neostane nepovšimnutá. Naopak, technicky orientovaným predmetom je nevyhnutné vytvoriť primerané podmienky v súlade so svetovými trendmi a perspektívnymi potrebami štátu. V budúcnosti by sa preto mali v technickej výchove dostať do aktívnej polohy samostatné uvedomelé práce žiakov. Ide o to, aby zapájanie žiakov do pracovnej činnosti nebolo len kontrolou ich zručnosti, ale aj činnosťou napomáhajúcou rozvoju ich základných predstáv, pojmov a vedomostí. V procese ich formovania je potrebné využívať vzájomnú späťnosť pojmového aparátu, myslenia v obrazoch, predstavivosť s názornosťou. Podľa názoru skúsených pedagógov používaním účinnejších a progresívnejších vyučovacích metód, je možné zvýšiť účinok učiteľovho pôsobenia na žiakov. To znamená aktívne využiť v tvorivom procese ich individuálne predpoklady, nakoľko už na základnej škole sa stretávame s autoregulačnými schopnosťami, čo znamená, že treba využiť snahu žiakov po sebarealizácii a sebazdokonaľovaní. Nesporne k spomínaným postupom môžeme zaradiť samostatnú aktívnu a tvorivú prácu, ktorá sa stáva významným činiteľom rozvoja myslenia žiakov a ich schopností.

## Proces samostatnej aktívnej činnosti žiakov

Výchova k samostatnosti sa deje v procese aktívnej činnosti – samostatnou tvorivou prácou, ktorá sa stáva neoddeliteľnou súčasťou hodín techniky na základných školách. Ako naznačujú nové učebné štandardy, okrem rozvoja poznávacích a mimo poznávacích schopností žiakov, najdôležitejším snažením technickej výchovy by mal byť ústup od reprodukčných činností, s cieľom viac sa zameriavať na tvorivú organizáciu vyučovacieho procesu, v centre ktorého profituje žiak. „Žiak je zložito štruktúrovaná bytosť, ktorej rozvoj si vyžaduje bohato štruktúrovaný postup vo využívaní metód, foriem a prostriedkov“. Samostatnosť a vynaliezavosť je zložitá schopnosť, aktivita žiaka v ktorej produktom sú nové originálne predmety, metódy a postupy riešenia. Výchova a vzdelávanie ako súčasť hodín techniky má vyvrcholiť práve snahou o dosiahnutie týchto cieľov. Všetko úsilie má smerovať k vytvoreniu podmienok, ktoré by tvorili formálny charakter osobnosti žiaka a boli charakteristickou črtou jeho profilu. Až po nadobudnutí samostatnosti a tvorivých schopností



dospeje žiak do najvyššieho štádia svojej vyspelosti a je schopný ďalšieho sebavzdelávania, seba výchovy a samostatnej tvorivej činnosti. To predpokladá zvládnuť súhrn pracovných schopností a zručností, získať schopnosť organizovať svoju prácu a nadobúdať ďalšie skúsenosti.

Výchovu k pracovnej samostatnosti a aktivite, treba pokladať jednak za prostriedok, jednak za cieľ výchovy. Rozvíjanie pracovnej samostatnosti a tvorivej činnosti (práce) podmieňuje v procese edukácie:

- obsah a organizácia technickej výchovy a to tak, aby zodpovedali požiadavkám, prípravy žiakov na pracovnú samostatnosť,
- uplatňovanie vyučovacích metód a metodických postupov umožňujúcich žiakom veci a javy skúmať, rozmyšľať o nich, hľadať vhodné postupy a riešenia.

V procese samostatnej práce žiak má mať schopnosť pracovnej adaptácie, jeho vedomosti musia byť pružné, modifikovateľné. Pre rozvíjanie samostatnosti je žiadúca istá úroveň aktivity a naopak, samostatnosť sa prejavuje predovšetkým rastom aktivity žiaka. Obidve tieto vlastnosti sú vo vzájomnom korelačnom vzťahu. Súčasne však platí, že nie každá aktivita je samostatnou prácou. Samostatná činnosť má byť protikladom šablónovitej stereotypnej aktivity. Tvorivá komplexná činnosť zahŕňa vedomosti, možnosti, tvorivé myslenie, tvorivú fantáziu. Vyžaduje utvoriť proces, uvoľnenie od schémy, návyku, šablóny, prekonávanie pohodlných spôsobov konania. Riešenie technických úloh, ako sú prakticko – poznávacie, manipulačno – analytické, konštrukčné, technologické, inovačné významnou mierou prispievajú k rozvoju schopnosti žiaka samostatne pracovať. Príkladom môže byť riešenie problému pokusom, jednoduché experimentovanie. Môžeme tu taktiež zaradiť úlohy zamerané na zoznamovanie sa s podstatou a funkciou strojov, konštrukčných častí, súborov. Spája sa tu u žiaka aplikácia technických a technologických poznatkov, so skúsenosťou pri samostatnom riešení komplexnej pracovnej úlohy. V samostatnej práci býva veľa obrazotvornosti. Technická tvorivá činnosť žiaka uplatňovaná pri vyučovaní úzko súvisí s obrazotvornou činnosťou, ktorá sa realizuje:

1. Kombinovaním – spájaním daných prvkov do novej, viac – menej nezvyčajnej štruktúry.
2. Zdôvodňovaním – javov, prvkov a ich jednotlivých stránok.
3. Typizáciou - špecifických začleňovaním, zdôvodnením princípu.

Veľmi cenným východiskom pri osvojovaní si nových vedomostí a zručností vo vyučovacom procese sa môže stať individuálna skúsenosť žiakov získaná v ich praktickej činnosti v škole i mimo nej v každodennom živote. Jedna z ciest ako využiť predchádzajúce skúsenosti žiakov pri samostatnej práci sú predbežné učebné zamestnania rôzneho charakteru. Žiaci ich vykonávajú ešte pred osvojovaním učiva vo vyučovaní a nimi žiaci nadväzujú na svoje skúsenosti, ktoré obohacujú samostatnú cieľavedomú činnosť. Tieto výsledky využívajú

v príprave na osvojovanie nového učiva. Predbežné prípravné samostatné práce je možné žiakom zadávať v rôznych vyučovacích predmetoch, obzvlášť sú vhodné v predmete technika. Tieto úlohy sa týkajú zbierania vhodného materiálu, pozorovania predmetov a javov, zhotovovania pomôcok, zisťovania potrebných údajov, návštev múzeí, výstav, podnikov, atď. Ďalej sa môžu tiež vzťahovať na prípravné štúdium kníh, učebníc a časopisov. Všetky tieto prostriedky sú pre žiakov cenným prameňom poznatkov, informácií a skúseností. Tvoria základ pri ďalšom rozvíjaní samostatnej práce žiakov, pri osvojovaní nových zručností a schopností. Zvláštnu pozornosť si zasluhuje cieľavedomé a sústavné pozorovanie predmetov a javov, ktoré by malo byť súčasťou práce v predmete technika, ktoré chápeme ako účinnú cestu k samostatnému získaniu poznatkov, schopností a rozvoja technického myslenia žiakov.

### **Špecifické metodické problémy samostatnej práce žiakov**

Pri skúmaní možnosti samostatnej práce žiakov vo vyučovaní sa ukazuje, značný rozdiel, medzi vyučovacími predmetmi prírodovedného cyklu a predmetmi spoločensko-vedného cyklu. Tieto rozdiely plynú z toho, že v prírodovedných vyučovacích predmetoch môžu žiaci vychádzať z pozorovania konkrétnej skutočnosti a reálnych javov, zatiaľ čo v spoločensko-vedných vyučovacích predmetoch sú najčastejším východiskom i materiálom samostatnej práce žiakov predstavy a pojmy, ktoré si žiaci vytvárajú na základe slovnej alebo názornej komunikácie.

Prvým a najdôležitejším rysom učebnej látky vhodnej pre samostatnú prácu žiakov v technickej výchove je primeraný stupeň obťažnosti, novosti, problémovosti. Priveľmi ľahká, alebo naopak priveľmi ťažká úloha, znamená koniec samostatnej práce žiakov, lebo buď nastáva prechod k mechanickému, návykovému vykonávaniu činnosti, alebo u žiakov vzniká rezignácia a strata sebadôvery. Učebná téma, jednotka predkladaná žiakom k samostatnému osvojeniu, musí mať aspoň taký minimálny rozsah, aby obsahovala niekoľko vzťahov a súvislostí s iným učivom. Najjednoduchšou formou i stupňom samostatnej myšlienkovvej činnosti žiakov je zodpovedanie problémovej otázky, ktorá nedovoľuje obyčajnú (bežnú) reprodukciu naučeného učiva. Jedným zo základných stupňov samostatnosti žiakov pri osvojovaní učiva je riešenie primeraného problému, ktorý prebúdza u žiaka zvedavosť, ktorý žiaka usmerňuje a nabáda k mysleniu. Vývojový aspekt samostatnej práce žiakov posilňuje individualizačné tendencie vyučovacieho procesu, lebo okrem objektívne daných vlastností a znakov učiva ovplyvňujúcich samostatnú prácu žiakov všeobecne, vystupuje ako ďalší významný činiteľ pri samostatnej práci úroveň psychických procesov, pripravenosť na náročnú myšlienkovú činnosť, tiež i záujem, chuť a odvaha prijať výzvu problémovej situácie, ktorá do určitej miery zatiaľ prekračuje aktuálne sily žiaka. Tým sa výber vhodného učiva pre

samostatnú prácu do istej miery relativizuje, lebo na rôzne činnosti, ktoré sú vykonávané značne automaticky a bez myšlienkového úsilia, je pri prvom zoznamení, potrebné vynaložiť veľa aktívneho úsilia zo strany samotného žiaka.

### **Rozvoj schopností a technického myslenia žiakov**

Teória a prax rozlišuje vedomosti, návyky, zručnosti od schopnosti a nadania veľmi dôsledne. I keď tieto vlastnosti osobnosti navzájom súvisia nemožno ich stotožňovať, ako sa to neraz stáva. Schopnosťami nazývame predpoklady k úspešnému vykonávaniu činnosti. Často sa dávajú so schopnosťami do súvislosti záujmy. Teda k poznaniu schopnosti môžeme prenikať nielen cez výsledky činnosti ale aj cez záujmy. Čím dôkladnejšia metodicky premyslenejšia je výchova a vzdelanie, tým vyššieho stavu úrovne schopnosti dosahujeme. Úspešný je ten žiak, ktorý plní požiadavky školy bez väčších chýb, k jej a svojmu prospechu. Neúspešný je ten, kto požiadavky školy neplní, čo nezostáva bez určitých represívnych opatrení. Podľa posúdenia úspešnosti a neúspešnosti žiaka, ide o určitú charakteristiku individua, jeho pracovnej činnosti, konania a správania. Objektívne jedna a tá istá úloha môže vystupovať v rozličnej kvalite so zreteľom na žiaka a nadobudnúť preň rôzny zmysel. Raz má žiak vzťah k úlohe, pretože má preňho poznávací význam, druhý raz rieši úlohu ako učebné cvičenie, inokedy ho zaujíma preto, že tá istá úloha predstavuje spôsob preskúšania schopností, umožňuje zaujať určité miesto pri súťažení so spolužiakmi. Rozličný vzťah k úlohe, sa ukazuje aj na jej riešení. V jednotlivých prípadoch napríklad už skutočnosť, že tu existuje len poznávací záujem o problém, môže maximálne aktivizovať rozumovú činnosť žiaka. S postupným rozvojom poznania skúsenosti a technického myslenia žiakov, ktorý pokračuje za ich aktívnej účasti, rozvíjajú sa i poznávacie, technické schopnosti. Tieto zložky sa rozvíjajú v dialektickej jednote. Rozvoj poznávacích schopností umožňuje vyšší stupeň poznania, ktoré zase vytvára podmienky k ďalšiemu rozvoju technického myslenia žiakov. V súvislosti s týmto nastoľujú sa otázky, aká by mala byť naša škola, aby rozvíjala aktivitu žiakov, samostatnosť a myslenie, pri súčasnom zabezpečení vysokej úrovne ich socializácie. To, že tradičná škola zdôrazňovala pamäťovú zložku psychiky jednotlivca, malo svoje historicky zdôvodnené príčiny. V súčasnosti treba hľadať a nachádzať racionálne východiská a vo výchovno-vzdelávacom procese voliť primerané formy, metódy a prostriedky. Možno súhlasiť s názorom, že úsilie nahradiť tradičnú didaktiku takou, ktorá kladie dôraz na myslenie, konanie a individuálne schopnosti, neznamená zasnávať pamäť. Ide len o zmenu v hierarchii didaktických pojmov, v ktorej sa uprednostňuje rozvoj myslenia a konania samotných žiakov. Myslenie sa zameriava na odhaľovanie a uvedomovanie si vzťahov a závislostí (aj vnútorných a podstatných) medzi javmi a takto umožňuje (najmä pri tvorbe a riešení problémov) poznať,

podstatné a všeobecné a odhaľovať aj nové, často veľmi komplexné vlastnosti skutočnosti.

Myslenie je najvyššou formou poznávacej činnosti, predstavujúcej obraz objektívnej skutočnosti vo vedomí človeka. Podstata technického myslenia tkvie v poznaní technických predmetov a javov, v ich podstatných súvislostiach a vzťahoch. Myslenie je zahrnuté do procesu vzájomného pôsobenia človeka s objektívnym svetom. Vzniká v procese skutočného vzájomného pôsobenia žiaka so svetom a slúži na jeho adekvátne uskutočnenie: samotný proces myslenia subjektu s poznávaným objektom, s objektívnym obsahom riešenej úlohy. Azda najcennejším prínosom samostatnej práce je, že postupne, vhodnou gradáciou vývinu umožňuje rozvíjať myslenie, a to od jeho názorných, konkrétnych priebehových foriem, až po formy abstraktné. Žiak sa pri práci učí organizovať a kontrolovať myslenie, trénuje myslenie ako proces, jeho jednotlivé operácie a formy, a to postupne v názornej i abstraktnej polohe. Technické myslenie dáva možnosť poznať, čo sme priamo nevnímali a umožňuje predvídať priebeh udalostí i výsledky vlastného jednania. Podobne ako poznanie aj myslenie žiakov sa rozvíja od konkrétneho k abstraktnému. Čím starší je vek žiaka, tým väčšie sú predpoklady k rozvoju abstraktného myslenia a teda aj technického myslenia. Z toho vyplýva aj pre technickú výchovu poučenie, vychádzať pri samostatných činnostiach, vždy od konkrétnych znalostí žiaka a snažiť sa postupne technické myslenie rozvíjať u žiakov k vyšším stupňom. Hlavnú úlohu tu zohráva škola, ale nie menej dôležité sú aj rôzne mimoškolské aktivity. K rozvoju technického myslenia žiakov základnej školy môže prispieť aj predpokladané zriadenie Centra edukácie a popularizácie techniky FHPV PU v Prešove (Pavelka, 2015). Predpokladáme, že vzdelávanie v iných, ako bežných školských podmienkach, t.j. v rámci centra, vytvorí pre žiakov neobvyklé prostredie a podmienky na rozvoj ich tvorivých schopností a spôsobilostí. Pri všetkých spôsoboch a na všetkých stupňoch rozvoja je nutné dbať, aby technické myslenie nebolo odtrhnuté od skutočnosti a reálneho života žiakov.

## **Záver**

Technická výchova je celoživotné, cieľavedomé pôsobenie na človeka, ktoré zahrňuje technické vzdelávanie a teda vzdelávanie spojené s tvorivou činnosťou, ktorá pôsobí na rozvoj schopností a technického myslenia, ktoré je nevyhnutné pri pracovnej tvorivej činnosti. Pri posudzovaní samostatnej práce ako metódy vzdelávania môžeme vychádzať z mnohých psychologických a didaktických štúdií, ktoré konštatujú, že žiak pri práci získava mnohé informácie o jej obsahu, postupe, štruktúre a o podmienkach, v ktorých sa uskutočňuje. Práca je zdrojom informácií a pokladáme ju za významnú metódu priameho poznávania skutočnosti, ktorá na rozdiel od nepriameho poznávania vedie žiaka k individuálnym kontaktom s objektmi a k bezprostrednému styku s touto skutočnosťou. Azda

najcennejším prínosom samostatnej práce je, že postupne, vhodnou gradáciou vývinu umožňuje rozvíjať myslenie, a to od jeho názorných, konkrétnych foriem, až po formy abstraktné. Vzhľadom na aktuálny súčasný vývoj spoločnosti, má byť jedným z cieľov výchovno-vzdelávacieho procesu u žiakov, širší rozvoj ich technických schopností, samostatnosti a technického myslenia.

## **Literatúra**

- Šoltés J. (2004), *Vymedzenie pojmov technické myslenie, technické schopnosti, technická tvorivosť a samostatná tvorivá práca. Monografia – Technické vzdelávanie v informačnej spoločnosti*, Nitra.
- Šoltés J. (2007) *Formovanie zručností, návykov a ich vplyv na získavanie pracovno- technických schopností žiakov*. In. Multikultúrne aspekty edukácie v učiace sa spoločnosti. Medzinárodná vedecko odborná konferencia ŽU v Žiline.
- Pavelka J. (2015), *Rozvoj vybraných kľúčových zručností žiakov na hodinách techniky*, „Edukácia – Technika – Informatyka“ no. 1(11).



MARTA CIESIELKA<sup>1</sup>, AGATA OSMENDA<sup>2</sup>,  
RENATA STAŚKO<sup>3</sup>

## Blog w kształceniu technicznym

---

### Blog in technical education

<sup>1</sup> Doktor inżynier, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej, Polska

<sup>2</sup> Magister inżynier, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej, Polska, Polska

<sup>3</sup> Doktor, Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, Polska

#### Streszczenie

W artykule zaprezentowano wyniki badań zastosowania blogów w kształceniu technicznym. Przedstawiono analizę porównawczą blogów do zajęć technicznych, opinie nauczycieli blogujących oraz uczniów korzystających i niekorzystających z blogów.

**Słowa kluczowe:** blog, blogosfera, technologia informacyjna, edukacja techniczna.

#### Abstract

The article presents the results of blogs' application in technical education. Comparative analysis of blogs for technical education and opinions of blogging teachers as well as pupils using and not using blogs were presented.

**Key words:** blog, blogosphere, information technology, technical education.

---

#### Wstęp

Rozwijająca się technologia informacyjno-komunikacyjna (TIK) stwarza coraz to nowe możliwości, a współcześni uczniowie nie wyobrażają sobie życia bez używania tego typu technologii [Hojnacki 2013]. Dlatego też narzędzia TIK coraz częściej stosowane są w edukacji, a niesamowicie szybki postęp wymaga ciągłego rozwoju w tym zakresie, zarówno w warstwie technologii, jak i dydaktyki [Krauz 2008; Kandzia 2009; Walat 2013].

Wraz z rozwojem internetu pojawiają się nowe jego funkcje, narzędzia i obszary stosowania. Wśród nich są się blogi, a więc strony internetowe z chronologicznie posortowanymi wpisami, spełniające początkowo funkcję internetowego pamiętnika lub dziennika. Przyjmuje się, że pierwszy blog powstał w 1997 r. Pod koniec

2005 r. na świecie było około 17 milionów blogerów, a liczba blogów podwajała się co 5 miesięcy. Codziennie powstawało ok. 70 tysięcy nowych blogów, na których zamieszczano około miliona wpisów. W Polsce działało ok. 700 tysięcy blogów, najczęściej mających formę internetowego pamiętnika [Olszański 2006: 34]. Obecnie najliczniejszą kategorią tematyczną w Polsce są blogi kulinarne (22%), zaraz za nimi znajdują się blogi dotyczące urody, lifestyle'u, kultury i sztuki, rodziny, mody i handmade [Badanie Polska 2014: 5]. Współczesne blogi przyjmują różne formy, począwszy od tradycyjnych, przez wideoblogi, fotoblogi, audioblogi, linklogi, aż po blogi bardzo syntetyczne w formie, zwane mikroblogami [Nie bój się... 2013]. Różnią się one również pod względem treści i zastosowania.

Coraz częściej blogi znajdują zastosowanie w edukacji, pełniąc różne funkcje. Mogą być medium komunikacyjnym między nauczycielem a uczniami, mogą integrować społeczność uczniowską, pełnić funkcję wspomagającą w nauczaniu. Mogą też być dla nauczyciela okazją do poznania uczniów [Polcyn-Matuszewska 2014]. W literaturze wymieniane są też inne funkcje blogów. Według B. Yana i in. [Yan 2010] blogi edukacyjne mają znaczący wpływ na rozwój zawodowy blogującego nauczyciela, kształcą umiejętność samodzielnego uczenia się uczniów, wpływają na kształt treści nauczania oraz umożliwiają dzielenie się opracowanymi zasobami. Ponadto przyczyniają się do tworzenia swego rodzaju środowiska nauczycieli danego przedmiotu, a tym samym wpływają na kulturę uczenia w danym obszarze.

Wiele blogów porusza tematy z zakresu techniki, a w szczególności nowoczesnych technologii, jednak zastosowanie bloga w kształceniu technicznym jak na razie jest rzadkością i warto temu zjawisku uważniej się przyjrzeć.

## **1. Badania własne**

Celem badań było ustalenie, czy blogi są stosowane w nauczaniu techniki i w jaki sposób jest to prowadzone oraz jakie funkcje spełniają blogi w tego typu kształceniu. Ponadto przeprowadzono analizę porównawczą istniejących blogów, określając ich wady i zalety, a także obszary i cele stosowania. Kolejnym etapem były badania ankietowe nauczycieli i uczniów w zakresie stosowania blogów w kształceniu technicznym.

### **1.1. Analiza blogów**

Blogi z zajęć technicznych są blogami specjalistycznymi, a ich liczba nie przekracza kilkunastu (blogi polskojęzyczne). Część z blogów technicznych jest nieaktywna, stąd też do analizy porównawczej przyjęto tylko blogi o względnie aktualnych treściach. Wybrano prowadzone przez nauczycieli, jak i przez uczniów – tabela 1.

Blogi uczniowskie służą przede wszystkim do prezentowania prac. Dzięki takiemu rozwiązaniu uczniowie mogą publikować zdjęcia swoich prac i oglądać

prace kolegów. Ponadto mają możliwość zamieszczania komentarzy, co czyni blog swego rodzaju obszarem dyskusji. Na jednym z blogów uczniowie zamieszczają też informacje organizacyjne dotyczące lekcji techniki.

Podobnie jak blogi uczniowskie, blogi prowadzone przez nauczycieli techniki również zawierają galerie prac uczniów i informacje organizacyjne. Niektóre blogi zawierają repozytorium materiałów do lekcji, z których uczniowie mogą skorzystać. Niektóre blogi w zamyśle autorów mają stanowić swoistego rodzaju miejsce poszerzania wiedzy – zawierają szereg linków do stron internetowych z ciekawostkami i dodatkowymi materiałami, nie tylko z zakresu techniki. Większość blogujących nauczycieli traktuje blog jako sposób na sprawne kontaktowanie się z uczniami. Dlatego też nauczyciele zamieszczają na nich informacje z zajęć. Jednocześnie nie wszystkie blogi nauczycielskie dopuszczają pisanie komentarzy. Stąd zakładana komunikacja nauczyciel–uczeń jest tylko jednostronna. Często blogi z techniki prezentują też treści z innych obszarów, na przykład z zakresu informatyki.

**Tabela 1. Zestawienie funkcjonalności analizowanych blogów technicznych**

Tytuł bloga	Autor	Galeria	Repozytorium	Dodatkowe informacje/linki	Informacje z zajęć	Komentarze	Inne	Adres
Mój Wojbórz	Uczniowie	+	-	-	+	+	• posty z innych przedmiotów	<a href="http://mojwojborz.blogspot.com/2014/01/zajecia-techniczne-w-klasie-5.html">http://mojwojborz.blogspot.com/2014/01/zajecia-techniczne-w-klasie-5.html</a>
Blog z zajęć klasy II		+	-	-	-	+	-	<a href="http://ngtechniczne.blogg.pl">http://ngtechniczne.blogg.pl</a>
Handmade Pielgrzymowickie rękodzieło	Nauczyciel	+	-	-	+	+	• kontakt z innymi nauczycielami	<a href="http://handmade-pielgrzymowice.blogspot.com">http://handmade-pielgrzymowice.blogspot.com</a>
Lekcje z techniki		-	+	+	+	-	-	<a href="http://www.lekcjeztechniki.cba.pl">http://www.lekcjeztechniki.cba.pl</a>
Plastyka i zajęcia techniczne		+	+	+	-	-	• notatki z zajęć • łączy dwa przedmioty	<a href="http://technikaplastyka.blogspot.com">http://technikaplastyka.blogspot.com</a>
Tik tu i tam		+	-	-	+	+	• posty o innej tematyce niż technika	<a href="http://blogiceo.nq.pl/nauczycielkazniczkiem">http://blogiceo.nq.pl/nauczycielkazniczkiem</a>

Źródło: [Osmenda 2015].

## 1.2. Badania ankietowe

Badaniem ankietowym objęto zarówno uczniów, których nauczyciele prowadzą blogi do zajęć technicznych (52 osoby), jak również tych, którzy nie korzystają z tego typu blogów (128 osób). Ponadto wśród nauczycieli prowadzących bloga z zajęć technicznych zostały przeprowadzone wywiady w formie ankiety.



### 1.2.1. Opinie uczniów

Badania ankietowe uczniów przeprowadzono w dwóch etapach. Celem pierwszego było ustalenie, na ile znana jest uczniom koncepcja bloga i jak odnoszą się do jej stosowania, w szczególności w nauczaniu zajęć technicznych. W drugim etapie ankietę skierowano do uczniów, którzy mają możliwość korzystania z bloga, gdyż ich nauczyciel zajęć technicznych prowadzi takiego bloga dla nich.

Większość uczniów deklaruje, że internet wykorzystuje do rozrywki (76%) i kontaktu ze znajomymi (64%). Na kolejnych miejscach znajduje się wyszukiwanie informacji (54%) i nauka (51%). W większości z internetu korzystają 1–2 godziny (35%) lub 3–4 godziny (28%). Jako główną przeszkodę w korzystaniu z internetu uczniowie podali brak czasu (53%). Tylko 18% uczniów wskazało na brak dostępu do internetu lub ograniczenia ze strony rodziców (8%). Można więc wnioskować, że uczniowie nie mają problemów w dostępie do sieci.

Uczniowie znają pojęcie bloga (72%), jednak zwykle nie korzystają z tego rozwiązania – 48% nigdy nie korzysta z bloga, a 30% robi bardzo rzadko. Jeśli czytują blogi, to dotyczące ich zainteresowań lub hobby (52%), w celach rozrywkowych (27%) lub do nauki (20%). Nie są zainteresowani korzystaniem z bloga do zajęć technicznych. Tylko 9% uczniów deklaruje, że korzystałoby z bloga, gdyby ich nauczyciel zajęć technicznych prowadził takowy – 48% uczniów było trudno powiedzieć, a 43% podało, że nie korzystałoby z takiego bloga.

Powodem negatywnego nastawienia uczniów do blogów jest przede wszystkim preferowanie przez nich portali społecznościowych (58%). Twierdzą oni ponadto, że tematyka blogów ich nie interesuje (21%), a także, że blogi nie zawierają interesujących informacji (17%).

Zdecydowanie inne jest nastawienie uczniów, których nauczyciel zajęć technicznych prowadzi dla nich bloga. Większość uczniów (77%) deklaruje, że korzysta z niego. Blog służy im przede wszystkim jako uzupełnienie lekcji (58%), do odrabiania zadania domowego lub dodatkowych zadań (48%) czy przygotowania do sprawdzianu (37%). Uczniowie, których nauczyciel techniki nie prowadzi bloga, nie widzieli w ogóle takich możliwości w tym narzędziu, np. tylko 8% uczniów widziało możliwość uzupełnienia lekcji informacjami z bloga.

Uczniowie dość często korzystają z bloga do zajęć technicznych – 47% korzysta 1 lub 2 razy w tygodniu. Oceniają oni, że w sposób dobry (37%) lub bardzo dobry (50%) blog pomaga im przygotować się do zajęć. Informacje na blogu nauczyciela oceniają jako przydatne (45%) lub bardzo przydatne (45%). Do pozytywnych stron bloga zaliczają to, że mogą przygotować się do zajęć (65%), znajdują tam wskazówki od nauczyciela (52%), ciekawe pomysły (37%) oraz to, że uczniowie mogą pokazać rodzicom swoje prace (25%). Większość uczniów (67%) nie znajduje negatywnych stron bloga do zajęć technicznych, a jako naj-

większą wadę (12%) uczniowie wskazują brak informacji zwrotnej w postaci dodatkowych wskazówek czy rady od nauczyciela podczas rozwiązywania zadań. Uczniowie uważają (96%), że blog prowadzony przez nauczyciela zajęć technicznych poszerza ich wiedzę przede wszystkim dlatego, że jest napisany prostym językiem, co pozwala łatwo i szybko zrozumieć materiał (71%), są na nim ciekawostki techniczne (53%), zawiera odnośniki do innych stron (47%) oraz informacje, których nigdzie indziej nie znajdują (34%).

Dodatkową wartością stosowania bloga w nauczaniu jest sposób korzystania z internetu przez uczniów. Badania ujawniły różnice w sposobie korzystania z internetu pomiędzy uczniami, dla których nauczyciel prowadzi bloga, a pozostałymi uczniami. Uczniowie korzystający z nauczycielskiego bloga deklarują, że rzadziej wykorzystują internet do rozrywki (62%, pozostali uczniowie 82%), a częściej do wyszukiwania informacji (67%, pozostali uczniowie 48%) i kontaktów ze znajomymi (72%, pozostali uczniowie 60%). Prawdopodobnie jedyną przyczyną takiego stanu rzeczy nie jest tylko prowadzenie bloga przez nauczyciela, ale taka aktywność pedagoga z pewnością przyczynia się do kształcenia u uczniów kultury korzystania z internetu.

### **1.2.2. Opinie nauczycieli**

Nauczyciele deklarowali różne powody utworzenia bloga z zajęć technicznych. Przede wszystkim w założeniu miał on służyć poszerzeniu zakresu materiału i uzupełnieniu lekcji, ponadto miał zapewnić kontakt z uczniami i zainteresować ich przedmiotem. W większości jednak nauczyciele tworzyli bloga, by prezentować prace uczniów rodzicom, pozostałym uczniom oraz dzielić się pomysłami z innymi nauczycielami, co wydaje się zrozumiałe z racji wytwórczego charakteru zajęć. Wśród korzyści z prowadzenia bloga nauczyciele wskazywali przede wszystkim ułatwienie i zintensyfikowanie kontaktu z uczniami, co przekłada się ich zdaniem na większe zaangażowanie uczniów w lekcje techniki. Jako niekorzystną stronę prowadzenia bloga wskazywali tylko konieczność poświęcenia znacznej ilości czasu (często prywatnego).

Zdaniem nauczycieli wykorzystanie bloga sprawia, że uczniowie są bardziej zainteresowani lekcją techniki, a także mogą realizować zadania techniczne poza lekcjami. Ponadto blog poszerza wiedzę uczniów i ułatwia jej utrwalenie. Zdaniem nauczycieli uczniowie korzystają z bloga, aby uzupełnić materiał z zajęć, przypomnieć sobie, co było na lekcji, przygotować się do kartkówki, sprawdzianu oraz by wykonać dodatkowe zadania. Dzięki umieszczonym na blogu zdjęciom prac mają możliwość pokazać rodzicom, co robili na zajęciach. Jednak wśród blogujących nauczycieli pojawiły się opinie, że forma bloga nie jest przyjazna dla uczniów, gdyż wolą oni korzystać z innych podobnych form komunikacji w internecie (np. Facebooka).

## Podsumowanie i wnioski

Przeprowadzone badania pokazują znaczny potencjał edukacyjny bloga. Niestety, możliwości, jakie daje to rozwiązanie, są kompletnie niezauważane przez uczniów, których nauczyciele nie prowadzą blogów. Odrzucają oni w większości korzystanie z bloga, jaki prowadziłby ich nauczyciel zajęć technicznych. Zupełnie inne jest nastawienie uczniów, którzy mają możliwość korzystania z takiego bloga. W znaczącej większości czytają go, a materiały tam zamieszczone oceniają jako przydatne lub bardzo przydatne. Wśród powodów tworzenia bloga do zajęć technicznych blogujący nauczyciele wskazywali na chęć zainteresowania uczniów przedmiotem, a także na potrzebę dodatkowego kontaktu nauczyciela z uczniami, wykraczającą poza czas zajęć szkolnych.

Blogi wykorzystywane są do uzupełniania treści lekcji, są pomocne w odrabianiu zadań i przygotowaniu do sprawdzianów. Stanowią one również platformę, na której prezentowane są prace uczniów.

Zarówno nauczyciele blogujący, jak i uczniowie korzystający z blogów wskazują na liczne zalety tego rozwiązania i nieliczne wady. Widać, że sama idea tworzenia tego typu opracowań sprawdza się w praktyce edukacyjnej. Nie bez znaczenia jest pozytywny przykład aktywności w sieci, jaki daje nauczyciel uczniom, a tym samym kształtowanie kultury korzystania z zasobów sieci.

Na uwagę zasługują sugestie zarówno nauczycieli blogujących, jak i uczniów dotyczące zmiany narzędzia i przeniesienia tego typu aktywności do portalu społecznościowego (np. Facebooka), który jest częściej wykorzystywany przez uczniów.

## Literatura

- Badanie Polska Blogosfera 2014* (2014), <http://zblogowani.pl/strona/raport-polska-blogosfera-2014>.
- Hojnacki L. (2013), *Cyfrowych tubylców trzeba uczyć inaczej. Dlaczego i jak – wprowadzenie* [w:] *Wychowanie i kształcenie w erze cyfrowej*, red. P. Plichta, J. Pyżalski, Łódź.
- Kandzia J. (2009), *Media cyfrowe w edukacji* [w:] *Ku dobrej szkole. Nauczyciele. Technologie kształcenia*, red. C. Plewka, Szczecin.
- Krauz A. (2008), *Edukacja w XXI wieku – Szkoła Przyszłości otwarta na świat* [w:] *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecneho vzdelávania*, red. M. Duris, Veľká Lomnica.
- Nie bój się bloga. Jak wykorzystywać blog w edukacji?* (2013), red. G. Stunża, P. Peszko, Gdańsk.
- Olszański L. (2006), *Dziennikarstwo internetowe*, Warszawa.
- Osmenda A. (2015), Praca dyplomowa, Kraków.
- Polcyn-Matuszewska S.M. (2014), *Nowe wykorzystanie blogów internetowych. Ewolucja w stronę funkcji dydaktycznej*, „Kultura – Społeczeństwo – Edukacja” nr 2(6).
- Walat W. (2013), *Przemiany edukacji pod wpływem technologii informacyjno-komunikacyjnych*, „Dydaktyka Informatyki” nr 8.
- Yan B., Min X., Ruan L. (2010), *Educational Blog and Its Impact on Education*, Guangzhou.



IRENEUSZ ZAWŁOCKI<sup>1</sup>, KRZYSZTOF NIEWIADOMSKI<sup>2</sup>

## Optymalne ścieżki kształcenia prowadzące do uzyskania pełnych kompetencji zawodowych

### Optimal learning methods leading to professional competences

<sup>1</sup> Doktor inżynier, Politechnika Częstochowska, Instytut Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, Zakład Podstaw Konstrukcji Maszyn, Polska

<sup>2</sup> Doktor, Politechnika Częstochowska, Wydział Zarządzania, Instytut Socjologii i Psychologii, Polska

#### Streszczenie

Jedną z najważniejszych kwestii mających wpływ na rozwój innowacyjnej gospodarki jest obserwowane niedopasowanie kompetencyjne. Zjawisko to stanowi również problem dla absolwentów szukających zatrudnienia. W niniejszym opracowaniu scharakteryzowano podstawowe przyczyny tej sytuacji, szczególnie w obszarze systemu edukacji. Następnie opisano dobór i analizę optymalnych ścieżek kształcenia prowadzących do uzyskania wymaganych kompetencji zawodowych z uwzględnieniem drożności kształcenia zawodowego.

**Słowa kluczowe:** kształcenie zawodowe, drożność kształcenia, ścieżki kształcenia zawodowego, kompetencje zawodowe.

#### Abstract

One of the key issues affecting the development of innovative economy is competence mismatch observation. This phenomenon is also a problem for graduates who look for employment. In this study the main causes of this situation were characterized, especially in the education system. It also maintain selection and analysis of optimal learning paths leading to the required professional competences with regard to flow of vocational training.

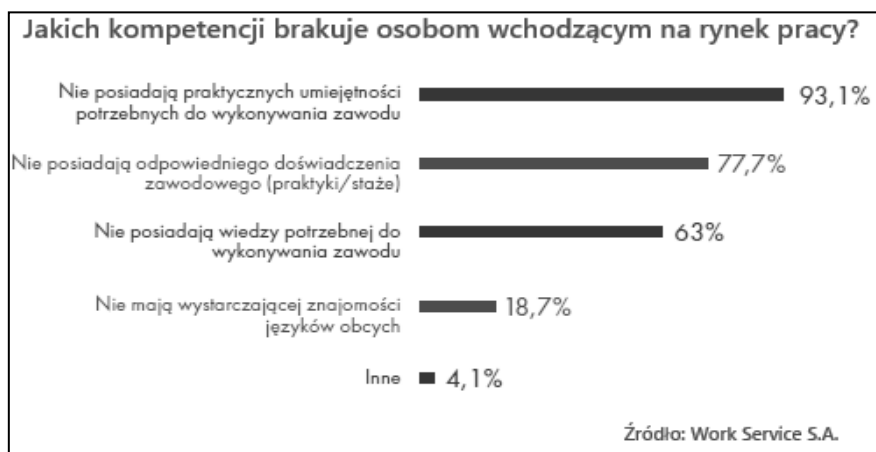
**Key words:** vocational education, education flow, vocational pathways, professional competences.

We współczesnych innowacyjnych systemach gospodarczych bardzo istotnym czynnikiem rozwoju jest jakość kapitału ludzkiego i wykorzystanie tego kapitału na rynku pracy. Pracodawcy coraz częściej dostrzegają znaczenie kompetencji pracowników na obecnych, wysoce konkurencyjnych rynkach, zarówno krajowym, jak i globalnym. Skutecznie działający rynek pracy wymaga zbilansowania dwóch struktur – popytu i podaży – w ramach zawodów oraz wymagań

kompetencyjnych. Tymczasem jak pokazują zarówno badania autorów niniejszego opracowania [Zawłocki i in. 2014, 2015], jak i innych badaczy [np. Górniak 2015, Kobaj 2012, Turek 2015] w naszym kraju stan w tym zakresie daleki jest od zadawalającego.

Jedną z przyczyn tej sytuacji jest niewłaściwa struktura polskiego systemu edukacji, zarówno w obszarze organizacyjnym, jak i programowym. Podstawowe zasady przeprowadzonych po 1989 roku reform systemu szkolnictwa zostały oparte na błędnych założeniach (szczególnie w pierwszy dwóch dekadach). „Pierwsze założenie to formuła 80:20, co oznacza, że odsetek absolwentów gimnazjum kształconych w szkołach zawodowych był sukcesywnie zmniejszany z 62% w 2000 r. do 20% docelowo. Drugie założenie dotyczyło upowszechnienia kształcenia na poziomie wyższym; współczynnik skolaryzacji miał być zwiększony sześciokrotnie. Doprowadziło to z jednej strony do deprecjacji szkolnictwa zawodowego z drugiej zaś niekontrolowanej struktury kształcenia akademickiego całkowicie oderwanej od potrzeb rynku pracy” [Zawłocki i in. 2015].

Najsłabszym elementem polskiego systemu edukacji zawodowej – z wielu przyczyn – jest praktyczne nauczanie zawodu. W średnim szkolnictwie zawodowym w większości zawodów, szczególnie w technikach, dominuje nauczanie teoretyczne, a kształcenie praktyczne zarówno w wymiarze ilościowym, jak i jakościowym jest dalekie od zadawalającego. Jeszcze gorzej pod tym względem jest w uczelniach kształcących inżynierów. Dominują studia o profilu ogólnoakademickim z minimalnym udziałem praktyk zawodowych, przygotowujące studentów (wg założeń programowych) głównie do działalności naukowo-badawczej.



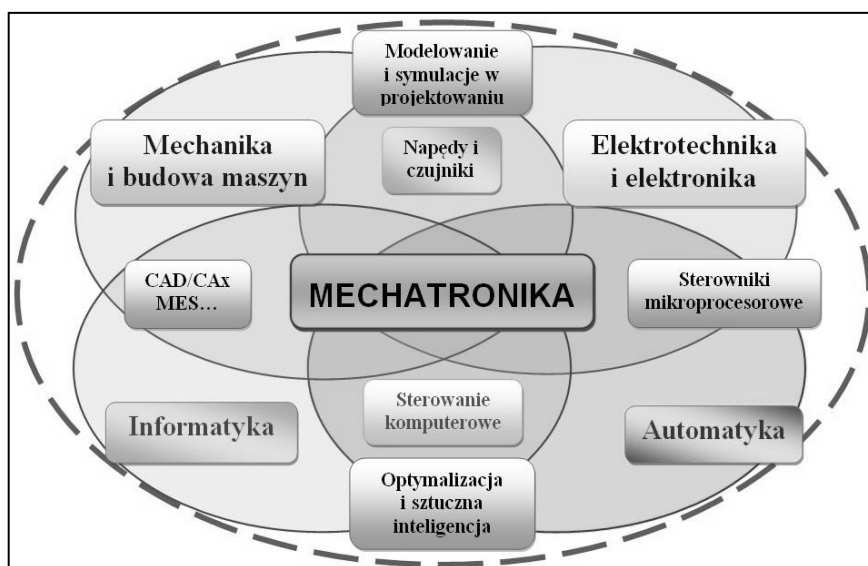
Rys. 1. Podstawowe braki kompetencyjne absolwentów szkół wchodzących na rynek pracy wskazane przez pracodawców

Źródło: Work Service S.A.

Stąd nie mogą dziwić wyniki badań przeprowadzonych wśród pracodawców [Górniak 2014, 2015] jednoznacznie wskazujące, że do podstawowych braków kompetencyjnych absolwentów szkół (na wszystkich poziomach edukacji) wchodzących na rynek pracy należą głównie (rys. 1): brak praktycznych umiejętności (93%), brak doświadczenia zawodowego (78%) i brak wiedzy potrzebnej do wykonywania zawodu (63%).

Do uzyskania pełnych kompetencji zawodowych (rozumianych jako dyspozycje w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw pozwalające realizować zadania zawodowe na odpowiednim poziomie [Filipowicz 2004]) niezmiernie ważny jest wybór na odpowiednim etapie edukacji określonej, optymalnej ścieżki kształcenia.

W niniejszym opracowaniu dokonamy ogólnej analizy różnych ścieżek kształcenia pozwalających uzyskać kompetencje formalne do wykonywania (przykładowo) zawodu mechatronika. Według prognoz specjalistów zajmujących się badaniem rynku pracy, mechatronicy stanowią grupę zawodów przyszłościowych. Na zaprezentowanym diagramie (rys. 2) widać, że zawód mechatronik należy do zawodów interdyscyplinarnych.



**Rys. 2. Diagram pokazujący, że mechatronika jest połączeniem różnych dziedzin techniki, a zawód mechatronika jest interdyscyplinarny**

Źródło: <http://www.zum.put.poznan.pl/mechatronika>.

Kompetencje zawodowe w zakresie mechatroniki można uzyskać w zasadniczej szkole zawodowej – zawód monter mechatronik, w technikum lub szkole policealnej – zawód technik mechatronik (również w formie pozaszkolnej na

kwalifikacyjnych kursach zawodowych), w szkole wyższej – inżynier i magister inżynier mechatronik.

Zgodnie z nową dokumentacją programowo-organizacyjną kształcenia zawodowego w szkolnictwie ponadgimnazjalnym podział zawodów na kwalifikacje czyni system kształcenia elastycznym, umożliwiając uczącemu się uzupełnianie kwalifikacji stosownie do potrzeb rynku pracy, własnych możliwości i zainteresowań. Wspólne kwalifikacje mają zawody kształcone na poziomie zasadniczej szkoły zawodowej i technikum. Dla zawodu monter mechatronik wyodrębniono następujące kwalifikacje: Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych (E.3) oraz Użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych (E.4). Kwalifikacja E.3 jest jedną z dwóch kwalifikacji w zawodzie monter mechatronik i stanowi podbudowę kształcenia w zawodzie technik mechatronik (tabela 1). Technik mechatronik ma kwalifikacje właściwe dla zawodu, które są nadbudową do kwalifikacji bazowej E.3 i są to kwalifikacje Eksploatacja urządzeń i systemów mechatronicznych (E.18) i Projektowanie i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych (E.19).

**Tabela 1. Kwalifikacje (w tym wspólna E.3) dla zawodów monter mechatronik i technik mechatronik**

Kwalifikacja		Symbol zawodu	Zawód
E.3	Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych	742114	<b>Monter mechatronik</b>
		311410	Technik mechatronik
E.4	Użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych	742114	<b>Monter mechatronik</b>
E.18	Eksploatacja urządzeń i systemów mechatronicznych	311410	Technik mechatronik
E.19	Projektowanie i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych	311410	Technik mechatronik

Źródło: <http://kwalifikacjewzawodzie.pl/wykaz-kwalifikacji/>

Monter mechatronik w dowolnym okresie po ukończeniu szkoły może uzyskać brakujące kwalifikacje (E.18 i E.19) w zawodzie technika mechatronika w formie pozaszkolnej na kwalifikacyjnych kursach zawodowych realizowanych zgodnie z podstawą programową kształcenia dla zawodu technik mechatronik.

Łączna liczba godzin kształcenia zawodowego w zasadniczej szkole zawodowej wynosi minimum 1600 godzin, w tym 970 godzin (60%) obejmuje kształcenie zawodowe praktyczne, natomiast w technikum odpowiednio 1500 godzin łącznie kształcenie zawodowe, w tym 750 godzin praktycznych i 160 godzin praktyk zawodowych. Zajęcia mogą być realizowane w oparciu o programy nauczania o strukturze modułowej (przy modułowym modelu kształcenia zawo-

dowego [Zawłocki i in. 2014]) lub przedmiotowej (np. przy dualnym modelu kształcenia zawodowego [Zawłocki i in. 2015]).

Obydwa modele kształcenia zawodowego pozwalają na pełne przygotowanie uczniów szkół zawodowych do wymogów współczesnego rynku pracy. Przy czym należy wyraźnie zaznaczyć, że kształcenie modułowe możliwe jest do realizacji w szkołach o bardzo dobrym wyposażeniu technodydaktycznym. Przykładem takiej szkoły jest Technikum Nowoczesnych Technologii w Kleszczowie w powiecie bełchatowskim, kształcące właśnie w zawodzie technik mechatronik (na rynku edukacyjnym zaledwie od sześciu lat), które w tym roku znalazło się na najwyższym stopniu podium w Rankingu Techników w Polsce [Wiśniewski 2016]. Technikum to osiągnęło sukces dzięki dużym inwestycjom w szkołę – w placówce znajdują się laboratoria, których może jej pozazdrościć niejedna firma technologiczna – ale również dzięki **ściślej współpracy z Politechniką Łódzką (nauczyciele przedmiotów zawodowych są wykładowcami Politechniki Łódzkiej) oraz współpracy z nowoczesnymi firmami branży mechatronicznej w kraju i za granicą.**

Czy absolwenci takiej lub podobnej szkoły zawodowej, którzy skończą studia na kierunku mechatronika (szczególnie o profilu ogólnoakademickim), w porównaniu np. z kolegami, którzy przyszli na studia po ukończeniu liceum ogólnokształcące, mają takie same kompetencje zawodowe? Czy system ECVET (europejski system transferu osiągnięć w kształceniu i szkoleniu zawodowym) służący do weryfikacji i walidacji kompetencji zawodowych stosowany w szkolnictwie zawodowym nie powinien zostać ujednoczony (a przynajmniej stać się kompatybilnym) z systemem ECTS, co zlikwidowałoby brak drożności pionowej między średnim i wyższym szkolnictwem zawodowym? Przecież obydwie systemy pozwalają na weryfikację i walidację efektów kształcenia osiągniętych na drodze formalnej, nieformalnej oraz pozaformalnej.

To tylko niektóre pytania (może retoryczne), które nasuwają się przy próbach określania optymalnych ścieżek edukacji zawodowej prowadzących do uzyskania kompetencji zawodowych oczekiwanych na współczesnym, ale również przyszłym rynku pracy.

Aby ścieżki kształcenia zawodowego prowadzące do uzyskania wymaganych kompetencji zawodowych można było określić jako optymalne (by były m.in. elastyczne, drożne w ujęciu poziomym i pionowym, uwzględniające formalne, nieformalne i pozaformalne efekty kształcenia – uzyskane kompetencje zawodowe na wszystkich poziomach edukacji), powinno się w takim działaniu stosować podejście systemowe. Wprowadzane w ostatnim okresie (po 2012 r.) w naszym kraju zmiany systemowe w szkolnictwie zawodowym, szczególnie ponadgimnazjalnym, napawają nadzieją, że edukacja zawodowa zajmie w polskim systemie oświaty kluczowe miejsce, podobnie jak to jest w najlepiej rozwiniętych krajach europejskich.



## Literatura

- Filipowicz G. (2004), *Zarządzanie kompetencjami zawodowymi*, Warszawa.
- Gruza M., Sienkiewicz M. (2009), *Badanie kwalifikacji i kompetencji oczekiwanych przez pracodawców od absolwentów kształcenia zawodowego*, Warszawa.
- Kobaj M. (2012), *Wpływ systemów kształcenia zawodowego na zatrudnienie i bezrobocie młodzieży. Projekt programu wdrożenia dualnego systemu kształcenia zawodowego w Polsce*, Warszawa.
- Kocór M., Strzebońska A., Dawid-Sawicka M. (2015), *Rynek pracy widziany oczami pracodawców*, Warszawa.
- Kompetencje Polaków a potrzeby polskiej gospodarki* (2014), red. J. Górniak, Warszawa.
- Pfeiffer A. (2015), *Budowanie zaufania do kształcenia zawodowego. Monitorowanie procesu wdrażania podstaw programowych kształcenia w zawodach 2013–2015*, Warszawa.
- Polski rynek pracy – wyzwania i kierunki działań* (2015), red. J. Górniak, Warszawa.
- Raport Barometr Rynku Pracy IV*. (2015), [www.workservice.pl](http://www.workservice.pl).
- Rozwijanie współpracy pomiędzy kształceniem zawodowym, szkolnictwem wyższym i uczeniem się dorosłych w odpowiedzi na wyzwania uczenia się przez całe życie* (2012), red. M. Polak, Warszawa.
- Turek D. (2015), *Kompetencje osób młodych na rynku pracy – oczekiwania pracodawców*, „E-mentor” nr 3(60).
- Wiśniewski M. (2016), *W Kleszczowie wiedzą, jak się robi najlepsze technikum w Polsce*, „Dziennik Łódzki” z 19 stycznia 2016 r.
- Wybory ścieżki kształcenia a sytuacja zawodowa Polaków* (2013), red. P. Łysoń, Warszawa.
- Zaręba P. i in. (2013), *Współpraca szkół zawodowych z pracodawcami. Przykładowe rozwiązania*, Warszawa.
- Zarządzanie zasobami ludzkimi w oparciu o kompetencje. Perspektywa uczenia się przez całe życie* (2013), red. Ł. Sienkiewicz, Warszawa.
- Zawłocki I., Nieroba E., Niewiadomski K. (2014), *Kształcenie modułowe w reformowanym systemie edukacji zawodowej [w:] Edukacja – technika – informatyka. Wybrane problemy edukacji technicznej i zawodowej*, red. W. Walat, W. Lib, Rzeszów.
- Zawłocki I., Nieroba E., Niewiadomski K. (2015), *Preferowane modele kształcenia zawodowego w średnim i wyższym szkolnictwie w Polsce*, „Edukacja – Technika – Informatyka. Kwartalnik Naukowy” nr 1(11).



**TADEUSZ KACZOR**

## **Dysharmonia kształcenia ogólnego przedmiotów ścisłych na studiach technicznych**

---

### **Disharmony general education science studies of engineering**

Doktor, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu,  
Wydział Mechaniczny, Katedra Fizyki, Polska

#### **Streszczenie**

Praca przedstawia stan korelacji programów nauczania przedmiotów ścisłych i technicznych na studiach inżynierskich. W oparciu o szczegółową analizę treści kształcenia matematyki i fizyki wskazano obszary rażącej dysharmonii w nauczaniu przedmiotów stanowiących bazę do kształcenia inżynierów.

**Słowa kluczowe:** karta przedmiotu, korelacja międzyprzedmiotowa.

#### **Abstract**

The paper presents the state of the programmes correlation of science and engineering subjects on engineering studies. Based on a detailed analysis of the content of education in mathematics and physics indicated areas glaring disharmony in the teaching of main objects of engineering education.

**Key words:** card subject, inter-subject correlation.

---

#### **Wstęp**

Niniejszy artykuł ma na celu przedstawienie wyników analizy treści nauczania matematyki i fizyki na kierunkach technicznych. Analizę przeprowadzono oparciu o sylabusy nauczania tych przedmiotów na kierunkach technicznych Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu. Głównym celem analizy było zbadanie harmonii kształcenia tych obu przedmiotów i wyeksponowanie:

- argumentów przemawiających za potrzebą korelacji programów nauczania w zakresie przedmiotów ścisłych i skutków braku takiej korelacji,
- faktów świadczących o braku harmonii międzyprzedmiotowej w nauczaniu matematyki, fizyki i przedmiotów technicznych na studiach inżynierskich.

Zagadnienie integracji nauczania przedmiotów ścisłych, tj. matematyki, fizyki i przedmiotów technicznych, rozpatrzono w trzech płaszczyznach:

- współzależności tematycznej przedmiotów inżynierskich z fizyką i matematyką,
- możliwości realizacji programów nauczania na poziomie akademickim na bazie umiejętności wyniesionych ze szkoły średniej,
- harmonii czasowej i tematycznej programów matematyki i fizyki.

### **Współzależność między matematyką, fizyką i techniką**

Granica między fizyką a techniką nigdy nie była sztywno ustalona. Z biegiem czasu ulegała zmianom i przesunięciom. Dyscypliny te są współzależne. Zasady mechaniki, hydrodynamiki, elektromagnetyzmu, analizy naprężeń, przenoszenia ciepła, przewodnictwa materiałów, termodynamiki itd. są zasadami, które w pierw odkryła fizyka, a następnie zostały przyjęte do praktycznego stosowania w technice. Wiele technicznych metod projektowania opiera się na prawach i odkryciach fizyki. Dla przykładu przypadkowe odkrycie Roentgena znalazło w wielu działach przemysłu, techniki, medycyny, nauki i nadal znajduje kolejne zastosowania.

Granice między fizyką i techniką nie są sztywne, z biegiem lat ulegają zmianom. Technika zajmuje obszary uprzednio rozpoznane przez fizykę, a fizyka wkracza w nowe obszary poznania. Linia rozgraniczająca jest często przekraczana zarówno w jedną, jak i w drugą stronę. Fizyk stara się badać otaczający go świat po to, by móc go opisać w sposób możliwie ścisły i przewidzieć, co może nastąpić. Technik chce zrozumieć przyczyny i skutki po to, by zmieniać otaczający go świat, uczynić go praktyczniejszym i wygodniejszym do życia, przyczynić się do zwiększenia wygody i komfortu egzystencji człowieka.

Można podawać niezliczoną ilość przykładów współzależności fizyki i techniki. Zarówno takich, kiedy to prawa natury były odkrywane przez fizykę, a później znajdowały zastosowanie w technice, jak i odwrotnie, kiedy to odkrycia techniczne były inspiracją dla fizyków do badań i rozwoju nauki, np. sukcesy lotnictwa były inspiracją do badań teoretycznych dynamiki płynów i opracowania m.in. teorii unoszenia samolotów. Zatem nie jest możliwe wykształcenie inżyniera bez nauczania go solidnych podstaw z fizyki. Fizyka jest przedmiotem potrzebnym w wykształceniu inżyniera i wyprzedzającym poznawanie zawodowych przedmiotów technicznych. Odpowiednie skoordynowanie programów nauczania przedmiotów ścisłych i stworzenie harmonii pomiędzy nimi ma istotne znaczenie w przygotowaniu do kariery technicznej i kształtowania umiejętności i inteligencji.

Jak wiadomo, matematyka – piękna dyscyplina naukowa, nazywana królową nauk – jest swego rodzaju językiem przekazu myśli w zakresie fizyki i wszystkich nauk technicznych. Jest ona sposobem dedukcji i precyzyjnego wyznaczania skutków danych działań. Dla potwierdzenia tej myśli posłużmy się prostym przykładem. Jeśli wyrzucimy ciało ukośnie pod pewnym kątem do po-

ziomu, to dzięki zastosowaniu odpowiednich procedur matematycznych (analizy przebiegu funkcji, rozwiązań równań i nierówności) możemy przewidzieć i opisać trajektorię toru ciała oraz wyznaczyć jego szczególne parametry: zasięg, wysokość maksymalną, obszar bezpieczeństwa i inne. Można by powiedzieć, że matematyka jest językiem fizyków i inżynierów. W historii nauki nieraz bywało tak, że brakowało fizykom tego języka do wyrażania swoich przemyśleń – wtedy ta potrzeba fizyków stawała się inspiracją do działań matematyków. Często pod wpływem potrzeb odkrywano nowe procedury matematyczne; dla przykładu można podać opracowanie teorii grup jako odpowiedź na potrzeby opisu symetrii oddziaływań, jakie występują w kryształach.

Powszechne są apele, aby wprowadzić koordynację i chronologię treści nauczania pomiędzy matematyką i fizyką. Niestety w tym kierunku wraz z każdą modyfikacją programów lub systemu kształcenia jest coraz gorzej. Niemal zupełnie brakuje zintegrowanych programów nauczania matematyki i fizyki pomimo bezdyskusyjnych korzyści płynących z takiej harmonii dla obu dziedzin wiedzy.

Po przykłady takiej harmonii musimy sięgać do coraz starszych podręczników lub współczesnych opracowań zagranicznych, np. angielskich. Udoskonalając swoje programy nauczania, matematycy zapominają o usługowej roli tej dyscypliny naukowej względem innych nauk, szczególnie przyrodniczych. Tworzą klasyczny piękny twór „sztuka dla sztuki”. Naukowcy, nauczyciele zajmujący się dyscyplinami przyrodniczymi żalą się, że nowoczesne programy nie uwzględniają w pełni ich potrzeb. Wprowadzenie nowoczesnej matematyki nie upraszcza problemu. Studenci mogą mieć pojęcie o teorii zbiorów, macierzach, algebrze Boole’a, ale fizycy, chemicy, technicy skarżą się, że studenci zatracili umiejętność podstawowych działań rachunkowych. Nauczanie matematyki musi zostać lepiej zintegrowane z jej współczesnymi zastosowaniami w badaniach naukowych i w przemyśle. Matematyki należy uczyć poprzez zastosowania. Student na uczelni często styka się z matematycznym sformułowaniem zagadnień, co przyczynia się do uściślenia jego wyobrażeń i to jest korzystne. Matematyka winna być wprowadzona najpierw jako narzędzie pozwalające na szybkie uzyskanie dokładnych wyników ilościowych i dopiero w późniejszych etapach kształcenia można pokazać jej inną funkcję. Trzeba też mieć na uwadze fakt, że matematyka ma właściwą sobie strukturę i opracowanie programu matematyki jedynie na podstawie żądań naukowców z innych dziedzin niesie za sobą ujemne efekty uboczne.

### **Możliwości realizacji akademickich programów nauczania na bazie umiejętności wyniesionych ze szkoły średniej**

W Polsce od 1991 r. dokonano wielu zmian w szkolnictwie [Ustawa 1991]. Reforma dokonana w zakresie pierwszych czterech etapów edukacyjnych miała na celu zmianę rangi i znaczenia egzaminu maturalnego na jedyne kryterium

naboru na większość kierunków studiów poza kierunkami wymagającymi innych predyspozycji artystycznych lub zdrowotnych [Ustawa 2011]. Dokonano licznych zmian w strukturze i zawartości programów nauczania. Jeśli chodzi o fizykę, uwzględniono możliwości uczniów, nauczycieli i systemu oświaty, eliminując z programów nauczania fizyki treści zbyteczne w wykształceniu ogólnym [Kaczor 2015]. Dokonano również reorganizacji programu nauczania matematyki – obowiązkowego przedmiotu maturalnego – rezygnując z najtrudniejszych zagadnień, a także zagadnień potrzebnych już na starcie studiów technicznych, np. rachunku różniczkowego.

Nasuwa się pytanie, czy te zmiany dokonane w programach nauczania szkół średnich odbiły się echem w strukturze i treściach programów nauczania szkół wyższych, w szczególności kierunków technicznych. Odpowiedź na to pytanie nie jest prosta.

Ukształtowane w minionych latach programy nauczania matematyki i fizyki w zakresie potrzeb kierunków inżynierskich uwzględniały niski poziom wykształcenia średniego. W 2005 r. zniesione zostały egzaminy wstępne na studia wyższe, a jedynym kryterium podczas rekrutacji na studia stał się egzamin maturalny. Nie byłoby w tym posunięciu nic złego, gdyby jednym z obowiązkowych przedmiotów na tym egzaminie była matematyka lub inny przedmiot ścisły. Tak się jednak nie stało. Przedmioty te można było zdawać jedynie jako dodatkowe, było to niekonieczne do uzyskania świadectwa dojrzałości. W ten sposób reforma maturalna sprawiła, że absolwenci szkół średnich mogli otrzymać bilet wstępu na studia wyższe, w tym także techniczne bez konieczności zdawania jakiegokolwiek egzaminu z grupy przedmiotów ścisłych. To posunięcie spowodowało obniżenie poziomu kształcenia w zakresie przedmiotów ścisłych w szkołach średnich.

Jednocześnie niż demograficzny i stopień trudności studiów technicznych spowodowały zmniejszenie podaży studentów na kierunkach inżynierskich. W takiej sytuacji tylko najlepsze uczelnie mogły pozwolić sobie na przyjmowanie studentów z egzaminami z matematyki i fizyki na świadectwach maturalnych. Większość uczelni technicznych w Polsce dokonywała naboru studentów na podstawie posiadania świadectwa maturalnego bez wnikania w jego zawartość. Duży odsetek absolwentów pragnących podjąć studia techniczne przedstawiał świadectwa maturalne bez egzaminów z przedmiotów ścisłych. Należy wspomnieć także niechlubny okres dwóch lat, kiedy to na podstawie rozporządzenia ministra oświaty świadectwo maturalne wydawane było absolwentom z ocenami niedostatecznymi.

Przedstawione okoliczności wymuszały odpowiednie modyfikacje programów nauczania na uczelniach wyższych. Treści nauczania matematyki, fizyki także i innych przedmiotów technicznych stały się bardziej kontynuacją programów gimnazjalnych niż licealnych. Od 2014 r., kiedy to przywrócono na matu-

rach egzamin obowiązkowy z matematyki, rosłą nadzieję na poprawę tego stanu rzeczy, ale ponad 20-letni okres nieobecności tego przedmiotu na egzaminie maturalnym spowodował drastyczne obniżenie poziomu wykształcenia ścisłego. Obecnie absolwenci posiadający dokument zdanego egzaminu maturalnego z matematyki mają relatywnie niską wiedzę. Trzydziestoprocenowy wynik promujący egzamin jest dokumentem legitymującym bardziej brak umiejętności matematycznych w zakresie przewidzianym programem szkoły średniej niż posiadanie tej wiedzy. Wymienione przyczyny obiektywne uzasadniają, dlaczego nie zachodziła potrzeba natychmiastowych zmian treści nauczania matematyki i fizyki na kierunkach technicznych w szkołach wyższych indukowanych zmianą wymagań maturalnych.

Fizyka jest przedmiotem, który najbardziej koresponduje z treściami nauczania przedmiotów inżynierskich. Brak jakichkolwiek wymagań rekrutacyjnych w zakresie tego przedmiotu na większości kierunków inżynierskich sprawia, że naukę tego przedmiotu na studiach należałoby rozpocząć odnowa i od razu na poziomie akademickim.

### **Korelacja czasowa i tematyczna programów nauczania matematyki i fizyki na studiach technicznych**

Przeprowadzono analizę treści nauczania matematyki i fizyki dla piętnastu kierunków studiów technicznych realizowanych zarówno w systemie studiów stacjonarnych, jak i niestacjonarnych przez cztery wydziały Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego im. K. Pułaskiego w Radomiu. Analizowano obowiązujące programy zapisane w tzw. kartach przedmiotu dla kierunków: mechanika i budowa maszyn, budownictwo, samochody i bezpieczeństwo w transporcie drogowym, logistyka, inżynieria odnawialnych źródeł energii, transport, elektrotechnika, elektronika i telekomunikacja, informatyka i technologia chemiczna.

Zgodnie z nimi kurs matematyki w formie wykładu i ćwiczeń rachunkowych w różnym wymiarze godzinowym dla różnych kierunków przewidziany jest w pierwszych dwóch semestrach studiów. W przeanalizowanych 15 kartach przedmiotów (sylabusach) [UTH 2015], w których zapisane są szczegółowo treści kształcenia, zarówno wykładów, jak i ćwiczeń rachunkowych, znaleziono tylko jeden przykład korelacji matematyki z fizyką w programie ćwiczeń rachunkowych dla kierunku elektrotechniki. Był to punkt o brzmieniu: „zastosowanie pochodnych do rozwiązywania zadań tekstowych o treści geometrycznej i fizycznej”. Jest to podstawą do stwierdzenia całkowitego wyalienowania przedmiotu matematyki z procesu kształcenia inżynierów. Istnieje niewyczerpany zasób przykładów z fizyki i techniki mogących być demonstracją do każdego z działów matematyki. Przykłady takie ułatwiają zrozumienie abstrakcyjnych procedur matematycznych, pomagając i motywując w ten sposób do nauki. Wy-

korzystywanie na zajęciach z matematyki takich przykładów wraz z notacją stosowaną w fizyce i technice przyniosłoby duże korzyści w procesie kształcenia inżynierów i postaci efektów samego nauczania matematyki.

Osobnym zagadnieniem jest harmonia czasowa realizacji określonych zagadnień matematycznych w stosunku do potrzeb realizacji programu fizyki. Z przeprowadzonej analizy wynika, że kurs matematyki w formie wykładu i ćwiczeń rachunkowych na wszystkich kierunkach jest realizowany w pierwszym i drugim semestrze. Natomiast kurs fizyki w postaci wykładu i ćwiczeń rachunkowych w części kierunków studiów stacjonarnych jest realizowany w drugim semestrze i w formie ćwiczeń laboratoryjnych w trzecim semestrze. Dla pozostałych kierunków studiów stacjonarnych i wszystkich kierunków studiów niestacjonarnych wykład z fizyki wraz z ćwiczeniami jest prowadzony w pierwszym semestrze, tj. równoległe z początkiem edukacji matematycznej na studiach.

Takie zróżnicowanie umiejscowienia fizyki w harmonogramie studiów względem matematyki, tj. równoległe i z jednosemestralnym opóźnieniem, niesie z sobą zarówno pozytywne, jak i negatywne skutki. Już od pierwszych zajęć z fizyki student winien posiadać odpowiednią podbudowę matematyczną i umiejętność wykorzystywania odpowiednich matematycznych procedur obliczeniowych z zakresu analizy matematycznej, algebry i geometrii. Rozpoczynając fizykę w pierwszym semestrze, studenci napotykają problemy rachunkowe, gdyż nie mają opanowanych metod i pojęć matematycznych, a wykładowcy mają mniejsze możliwości wyjaśnienia i analizy niektórych zagadnień fizycznych potrzebnych w studiowaniu przedmiotów zawodowych przyszłego inżyniera. Pozytywny jest fakt, że uzyskana przez studentów wiedza z fizyki w pierwszym semestrze ułatwia zrozumienie przedmiotów kierunkowych, które rozpoczynają się już w drugim semestrze. W drugim przypadku, gdy fizyka rozpoczyna się z jednosemestralnym opóźnieniem względem matematyki sytuacja, dla fizyków jest bardziej komfortowa i można pozwolić sobie na przeprowadzenie kursu fizyki w sposób bardziej profesjonalny i bliższy potrzebom przedmiotów inżynierskich. Minusem usytuowania wykładu i ćwiczeń rachunkowych z fizyki w drugim i laboratorium w trzecim semestrze jest opóźnienie poznania podstaw do realizacji niektórych technicznych przedmiotów zawodowych, gdyż program przedmiotów inżynierskich wszelakiej profesji wymaga znajomości podstaw fizyki.

## **Wnioski**

Program matematyki sam w sobie stanowi spójną i logiczną całość. Zawartość merytoryczna treści kształcenia pokrywa się z potrzebami fizyki i przedmiotów technicznych, natomiast nie ma w nich żadnych elementów interdyscyplinarnych. W realizacji nauczania tego przedmiotu nie przewidziano żadnych przykładów zastosowań nauczanych treści w fizyce lub w naukach technicznych. Twórcy programów całkowicie zapomnieli o użytecznej roli matematyki

względem innych nauk, nie biorąc pod uwagę faktu wspierania swoim działaniem kształcenia inżynierów. Matematycy realizują programy nauczania swojego przedmiotu jak gdyby w nieświadomości tego, że zadania matematyczne ubrane w treści fizyczne lub techniczne ułatwiają naukę i umożliwiają jej stosowanie w rzeczywistych sytuacjach. W nauczaniu matematyki dominują zadania abstrakcyjne nad zadaniami praktycznymi i zadaniami o tematyce przyrodniczo-technicznej. Obserwuje się absolutny brak sytuacji motywujących wykonywanie obliczeń z użyciem kalkulatora na ćwiczeniach rachunkowych z matematyki, jest to pozostawione tylko fizykom i technikom. Fakt ten potwierdza opinie na temat wyalienowania matematyki w procesach kształcenia młodzieży szkolnej i studentów wygłaszane na wielu konferencjach krajowych, jak i zagranicznych.

### **Literatura**

- Kaczor T. (2015), *Harmony and Disharmony of General Education in Natural and Technical Sciences*, „Edukacja – Technika – Informatyka” nr 1(11).
- Ustawa (1991), ustawa z 7 września 1991 roku o systemie oświaty, Dz.U. z 2004 r., nr 256, poz. 2572 ze zm.
- Ustawa (2011), ustawa z 19 sierpnia 2011 r. o zmianie ustawy o systemie oświaty oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. z 2011 r., nr 205, poz. 1206.
- UTH (2015), *Karty przedmiotów matematyki i fizyki obowiązujące w r.ak. 2015/16 na kierunkach technicznych Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu*.





AGATA MODRZYCKA<sup>1</sup>, JERZY WINCZEK<sup>2</sup>

## Ekologia i ochrona środowiska w budownictwie

---

### Ecology and environmental protection in the building engineering

<sup>1</sup> Magister inżynier, Politechnika Częstochowska, Wydział Budownictwa, Instytut Technologii Mechanicznych, Polska

<sup>2</sup> Doktor habilitowany inżynier profesor nadzwyczajny PCz, Politechnika Częstochowska, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Informatyki, Instytut Technologii Mechanicznych, Polska

#### Streszczenie

W artykule dokonano analizy możliwości zastosowania w budownictwie materiałów ekologicznych (naturalnych), jak również pochodzących z recyklingu. W ogólnym zarysie, również w ujęciu historycznym i geograficznym, przedstawiono wykorzystanie materiałów naturalnych, takich jak ziemia, glina, słoma, korek, piasek, len, konopie itp. Na przykładach prowadzonych badań i projektów realizowanych przez różnych naukowców i ośrodki badawcze wykazano możliwości wykorzystania w przemyśle budowlanym surowców wtórnych i materiałów pochodzących z recyklingu. Opracowanie podsumowano ogólną charakterystyką działań proekologicznych w budownictwie.

**Słowa kluczowe:** ekologia, ochrona środowiska, materiały budowlane, recykling.

#### Abstract

The study analyzed the possibility of using eco-friendly (natural) building materials, as well as recycled. In general terms, also in historical and geographical terms, presents the use of natural materials such as earth, clay, straw, cork, sand, flax, hemp, etc. For examples of research and projects conducted by various scientists and research centers, is demonstrated the possibility of using secondary raw and recycled materials in building industry. The work summarizes the general characteristics of eco-friendly actions in building engineering.

**Key words:** ecology, environment al protection, building materials, recycling.

---

#### Wstęp

W zakresie dbałości o naturalne środowisko człowieka podczas realizacji procesów budowlanych można wyróżnić dwa obszary: stosowania ekologicznych materiałów i technologii oraz recyklingu.

Ekologia jest pojęciem powszechnie używanym zarówno w naukach biologicznych, jak również w innych obszarach związanych z otoczeniem człowieka (np. budownictwo, żywność, odzież) w kontekście zachowania jego pierwotnego stanu.

## **Materiały ekologiczne w budownictwie**

Tradycyjnym ekologicznym materiałem budowlanym jest ziemia. Budowanie wałów i domów z ziemi znane jest od tysięcy lat. W latach 20. ubiegłego wieku rząd Stanów Zjednoczonych promował budowanie budynków gospodarskich z ubitej ziemi i domów z gliny [Taylor 2015]. Obecnie mechaniczne formowanie bloczków z ziemi na szerszą skalę jest stosowane w Stanach Zjednoczonych, Ameryce Południowej i Indiach, natomiast w Europie – w Niemczech, Danii, Belgii i Francji [Ksit, Kucz 2015]. Nowoczesne technologie pozwalają na wykorzystanie w tym celu każdej ziemi przy zastosowaniu odpowiedniego spoiwa – syntetycznego lub naturalnego (gliny).

Słoma jest materiałem stosowanym w budownictwie również od stuleci. Współcześnie wykorzystuje się ją do produkcji bali (ang. *straw bale*) i kostek. W technologii tej wykorzystuje się również łodygi zbóż. Bale i kostki słomiane stosuje się jako materiał na ściany lub wypełnienie szkieletu drewnianego budynku, a także jako materiał izolacyjny.

Prowadzone są intensywne prace badawcze nad własnościami kompozytowych materiałów naturalnych (np. ziemi, piasku i słomy) pod kątem zastosowania jako izolacji cieplnej w budynkach z bali słomianych [Ashour i in. 2010].

Równie tradycyjnym materiałem budowlanym jest drewno, które od wieków było podstawowym budulcem architektury wiejskiej, zarówno w budownictwie mieszkalnym, jak i gospodarczym. Obecnie często wykorzystuje się drewno w elementach konstrukcyjnych budynków (np. więźby dachowe, domy letniskowe czy konstrukcje stylizowanych karczm), jak również w postaci włókien drzewnych i wełny drzewnej (głównie jako materiał izolacyjny) zarówno w postaci płyt, jak i granulatu aplikowanego w pustych przestrzeniach.

Korek w Polsce wykorzystywany jest głównie jako materiał dodatkowy (dekoracyjny) w architekturze wnętrz. Natomiast w krajach północnej Afryki i południowozachodniej Europy (głównie ze względu na rosnący w tych obszarach dąb korkowy) jest to przede wszystkim materiał izolacyjny.

Len i konopie są jednymi z najstarszych roślin, które można wykorzystywać do produkcji izolacji cieplnych w postaci mat lub płyt. Konopie znajdują również zastosowanie w produkcji kompozytowych bloczków Hemprect – betonu konopianego, który jest mieszaniną konopi, wapna lub piasku i cementu lub pucolan. Stosowana jako wypełniacz pucolana jest pyłem lub bardzo drobnym popiołem odzyskiwanym z kotłowni. Jej głównym składnikiem jest czysta krzemionka, a ważną cechą jest zdolność do wiązania wapna także pod wodą. Stosowana jest również jako dodatek do zapraw betonowych zwiększający ich wodoodporność. Cegły powstające z konopi i wapna charakteryzuje wodoodporność, niepalność, ich wytrzymałość jest siedmiokrotnie większa od betonu [Golonko 2015] i dlatego doskonale nadają się jako materiał konstrukcyjny

i izolacyjny. Materiał ten jest ekologiczny, ulega stu procentowemu rozkładowi, można go nawet użyć jako nawozu.

W Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu z inicjatywy Instytutu Włókien Naturalnych w ramach eksperymentu zbudowano pierwszy w Polsce ekologiczny dom z konopi o kubaturze garażu, przy czym wykorzystano konopie przemysłowe uprawiane w Polsce [Świątek, Charytonowicz 2005].

Po wielu latach nieobecności strzech nie tylko w polskim krajobrazie coraz częściej można spotkać pokrycia dachowe wykonane tą technologią, przy czym raczej nie stosuje się w nich słomy, tylko trzcinę. Strzecha trzcinowa w przeciwieństwie do innych naturalnych pokryć dachowych (np. strzechy słomianej) zachowuje doskonałą szczelność dzięki naturalnej odporności trzciny pospolitej na warunki atmosferyczne. Dachy trzcinowe kwalifikuje się jako pokrycia palne, niemniej jednak istnieje możliwość impregnacji odpowiednimi środkami, co znacznie obniża ryzyko zapłonu strzechy. Impregnacja powinna być powtarzana co 5–7 lat [Gwiazdowski 2008].

W produkcji lekkich betonów, pustaków ściennych i stropowych, ale także elementów architektonicznych jest używany keramzyt (wypalany z gliny ilastej). Znajduje on również zastosowanie w izolacjach.

W izolacjach i wykańczaniu wnętrz rynek oferuje szerokie spektrum materiałów pochodzenia organicznego bądź ich kompozytów. Wśród nich między innymi perlit (granulat lawy wulkanicznej) jako składnik lekkich tynków gipsowych bądź substytut lub uzupełnienie styropianu. W izolacjach wykorzystuje się oczywiście wymienione wcześniej włókna drzewne, korek, konopie, słomę, trzcinę, keramzyt, ale również wełnę owczą i drzewną, szał, celulozę.

Należy w tym miejscu podkreślić, że dbałość o ochronę naturalnego środowiska człowieka w budownictwie przejawia się nie tylko w stosowaniu ekologicznych materiałów, ale również w poszukiwaniu optymalnych z ekologicznego punktu widzenia wskaźników (kosztów produkcji, energochłonności, emisji dwutlenku węgla i własności produktu) [Barrau i in. 2014].

## **Recykling w budownictwie**

Recykling jest procesem odzyskiwania surowców wtórnych i ich ponownego przetwarzania w procesie produkcyjnym w celu uzyskania materiału o przeznaczeniu pierwotnym lub innym. W przypadku, gdy skutkiem przetwarzania jest produkt o niższej wartości niż przetwarzane surowce, mówimy o downcyklingu, natomiast w przeciwnym przypadku – o upcyklingu. Materiałem najłatwiejszym do ponownego wykorzystania (przetworzenia) jest drewno. Szalunkowe elementy drewniane można wykorzystywać wielokrotnie. Duże elementy (np. belki, bale) można wykorzystać do wytworzenia mniejszych detali, natomiast inne odpady – w produkcji materiałów drewnopochodnych. Cegły z rozbiórki są chętnie wykorzystywane, ale głównie przez drobnych inwestorów. O ile

cegły z murów o spoiwie wapiennym są łatwe do oczyszczenia, to spoiwo cementowe nie daje się tak łatwo usuwać.

Coraz częściej recyklingowi poddawane są wyroby z tworzyw sztucznych (okienne profile PCV), a także elementy instalacji hydraulicznych.

Pomysł wyprodukowania materiału izolacyjnego z makulatury ma prawie 100 lat i narodził się w USA. Wkrótce zyskał uznanie w Kanadzie i w krajach skandynawskich. W tych regionach, gdzie zima jest rzeczywiście mroźna i długa, a lato krótkie i upalne, celuloza mogła wykazać swoją przydatność jako skuteczny materiał izolacyjny. Technologia ta stawała się coraz bardziej znana na całym świecie, a na początku lat 80. pojawiła się na budowach w Europie Zachodniej. Do uzyskania materiału izolacyjnego wykorzystuje się makulaturę (wysokogatunkowy papier gazetowy) nasycony solami borowymi, które chronią materiał przed biodegradacją, pleśniami i grzybami.

Recyklingiem powszechnie objęte są wyroby ze szkła i większości tworzyw sztucznych. Szkło można przetwarzać, wielokrotnie je przetapiając i uszlachetniając. Słuczka szklana wykorzystywana jest do produkcji włókien szklanych (mających zastosowanie w matach izolacyjnych) [Dębska 2010:29], jako surowiec w hutach szkła, grys do budownictwa, składnik mas ceramicznych, a odpady włókien szklanych mogą być stosowane w produkcji włókien klinkierowych [Kuśnierz 2010: 26–27]. W przemyśle budowlanym stosowane są profile okienne, rury i inne kształtki pochodzące z recyklingu PCV. Zastosowanie recyklingu w wytwarzaniu materiałów ceramicznych jest przedmiotem badań wielu naukowców, m.in. produkcja cegieł z popiołów spalonych osadów ze ścieków galwanizacyjnych – [Latosińska, Żygadło 2007], wytwarzanie lekkiego kompozytu spiekane go z żużla i włókna szklanego – [Łęgowik, Zawada 2013] czy wykorzystanie popiołów ze spalania biomasy w materiałach budowlanych – [Modrzycka, Zawada, Ulewicz 2015].

W latach 1996–2001 w Limelette (Belgia) Belgijski Instytut Badawczy Budownictwa dzięki wsparciu finansowemu Komisji Europejskiej zrealizował projekt RECYhouse, w ramach którego wykonano budynek z materiałów pochodzących prawie wyłącznie z recyklingu [*Opportunities...* 2002; Świątek, Charytonowicz 2005].

### **Proekologiczne rozwiązania eksploatacji obiektów budowlanych**

W ostatnich latach silny nacisk kładzie się na energooszczędność nie tylko obiektów budowlanych. Działania w tym zakresie wyznaczane są zarówno aktami prawnymi [Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2002; Ustawa o zmianie ustawy Prawo budowlane 2007; Ustawa o charakterystyce energetycznej budynków 2014], jak również ekonomicznym podejściem inwestora (stosowanie izolacji cieplnych o jak najmniejszym współczynniku przewodzenia ciepła,

ograniczenie miejsc o największych stratach ciepła, termomodernizacje obiektów już istniejących).

Alternatywnymi rozwiązaniami dla tradycyjnych sposobów uzyskiwania energii (cieplnej bądź elektrycznej) są źródła odnawialne (przydomowe elektrownie wiatrowe, instalacje solarne, wody geotermalne). Za pomocą pompy ciepła można uzyskać energię cieplną nie tylko z wód geotermalnych. Dołączając do niej wymiennik, można odzyskać ciepło ze zużytej wody. Odzyskiwanie ciepła z systemów wentylacyjnych dokonuje się za pomocą rekuperatorów. Takie rozwiązania są standardowe w domach pasywnych. Rozwiązaniem często stosowanym w domach pasywnych jest gruntowy wymiennik ciepła, przez który przechodzi świeże powietrze, gdzie jest wstępnie ogrzewane. Następnie powietrze dostaje się do rekuperatora, w którym zostaje podgrzane ciepłem pochodzącym z powietrza wywiewanego z budynku.

## Podsumowanie

Stosowanie proekologicznych rozwiązań i materiałów, o ile nie jest wymuszone normami prawnymi, wiąże się z analizą ekonomiczną przedsięwzięcia i indywidualną oceną funkcjonalności (komfortu) obiektu budowlanego. Konceptje domu pasywnego, a tym bardziej „inteligentnego”, są zapewne marzeniem każdego człowieka. Realizacji tych marzeń w większości przypadków przeszkadza koszt inwestycji bądź czas jego zwrotu wskutek obniżonych kosztów eksploatacji (montaż instalacji solarnych, pomp ciepła, oczyszczalni biologicznych). Postęp technologiczny i coraz łatwiejszy dostęp, również ze względu na koszty, do materiałów mniej szkodliwych dla naturalnego środowiska człowieka sprzyja działaniom proekologicznym. Wymagają one jednak edukacji społeczeństwa nie tyle o społecznym znaczeniu i potrzebie ochrony środowiska, ile o korzyściach ze stosowania konkretnych rozwiązań.

## Literatura

- Ashour T., Wieland H., Georg H., Bockisch F.J., Wu W. (2010), *The Influence of Natural Reinforcement Fibres on Insulation Values of Earth Plaster for Straw Bale Buildings*, „Materials and Design” no. 31.
- Barrau J., Ibanez M., Badia F. (2014), *Impact of the Insulation Materials' Features on the Determination of Optimum Insulation Thickness*, „International Journal of Energy and Environmental Engineering” no. 5, issue 2–3.
- Charytonowicz J. (2007), *Reconsumption and Recycling in the Ergonomic Design of Architecture*, „Lecture Notes in Computer Science” vol. 4555.
- Dębska B. (2010), *Materiały budowlane produkowane z wykorzystaniem odpadów. Cz. 1. Obszary zastosowań*, „Izolacje” nr 5.
- Dyrektywa 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.

- Golonko T. (2015), *Hempcete. Cegły z konopi i wapnia nowym trendem w budownictwie*, <http://natemat.pl/127537>.
- Gwiazdowski P. (2008), *Trzcina dachowa*, „Dachy” nr 7(103), <http://www.dachy.info.pl/technika/strzecha-trzciniowa/>.
- Ksist B., Kucz M. (2015), *Budownictwo ekologiczne z ziemi*, [http://www.inzynierbudownictwa.pl/technika,materiały\\_i\\_technologie,artykul,budownictwo\\_ekologiczne\\_z\\_ziemi,7968](http://www.inzynierbudownictwa.pl/technika,materiały_i_technologie,artykul,budownictwo_ekologiczne_z_ziemi,7968).
- Kuśnierz A. (2010), *Recykling szkła*, „Prace Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych” nr 6.
- Latosińska J., Żygadło M. (2007), *Gospodarka odpadami a produkcja materiałów budowlanych*, materiały VII Międzynarodowego Forum Gospodarki Odpadami – Efektywne zarządzanie odpadami, Kalisz–Poznań.
- Łęgowik I., Zawada A. (2013), *Synteza i właściwości ekologicznych kompozytów spiekanych*, „Szkło i Ceramika” nr 5.
- Modrzycka A., Zawada A., Ulewicz M. (2015), *Wstępna charakterystyka popiołów lotnych ze spalania biomasy w aspekcie ich zastosowania w materiałach budowlanych*, „Materiały Budowlane” nr 5(513).
- Opportunities for Using Recycled Materials in the Construction Sector* (2002), <http://www.recyhouse.be>.
- Świątek L., Charytonowicz J. (2004), *Architektura rozrzućna – przyczyny generowania odpadów*, „Recykling” nr 9.
- Świątek L., Charytonowicz J. (2005), *RECYhouse – demonstracyjny projekt domu z recyklingu*, „Recykling” nr 10.
- Taylor C.R. (2015), *Building for Free With “Alternative” Natural Materials*, <http://www.country-sidemag.com/85-3>.
- Ustawa z 19 września 2007 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane, Dz.U. z 2007 r., nr 191, poz. 1373.
- Ustawa z 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków, Dz.U. z 2014 r., poz. 1200.

**CZEŚĆ TRZECIA / PART THREE**

**PROBLEMY EDUKACJI  
NAUCZYCIELI**

**THE PROBLEMS OF TEACHERS' EDUCATION**







## ELŻBIETA SALATA

### Przygotowanie do praktyk zawodowych przyszłych nauczycieli w opinii studentów i nauczycieli opiekunów

---

#### Future teacher's university preparation for professional internships in students and their supervisors opinion

Doktor habilitowany inżynier proferor nadzwyczajny UTH, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, Wydział Filologiczno-Humanistyczny, Katedra Pedagogiki i Psychologii, Polska

#### Streszczenie

Praktyka pedagogiczna stwarza warunki pierwszego kontaktu przyszłego nauczyciela z jego pracą zawodową. To pierwsze doświadczenie studenta ma zasadniczy wpływ na jego dalsze kroki w zawodzie. Praktyczne doświadczenia studentów są integralną częścią uczelnianego przygotowania, wiążąc w sobie teoretyczne przygotowanie nauczycieli z praktyką szkolną. Działania praktyczne studentów podejmowane są najczęściej w ramach praktyk studenckich. Są one wówczas pod opieką nauczycieli szkolnych, którzy zwracają głównie uwagę na wyćwiczenie określonych czynności. Kształcenie praktyczne nauczycieli opiera się na równowadze między praktyką a teorią, doświadczeniem i własnymi przeżyciami, a także wzajemnych powiązaniach pomiędzy nimi. Celem opracowania jest ocena przygotowania studentów do pracy zawodowej przez nauczycieli opiekunów oraz przedstawienie opinii samych zainteresowanych o odbytych praktykach.

**Słowa kluczowe:** praktyka zawodowa, koncepcje kształcenia nauczycieli, przygotowanie merytoryczne i metodyczne studentów.

#### Abstract

Student's first experience with a future job is associated with teaching internships. This particular experience has a fundamental influence on student's future career steps. Student's practical experience is an integral part of university preparation, combining theoretical background with a school internships. Teaching internships are the most common form of practical activity. Students are supervised by teachers, whose role is to point out the best practices. Future teacher's education is based on the balance between theory and practice, and also life experience and mutual connection between all this elements. The aim of the study is to demonstrate supervisor's opinion on student's job background and to demonstrate student's opinion on completed internships.

**Key words:** professional internship, teacher education conceptions, student's substantive and methodological preparation.

## Wstęp

Praktyki pedagogiczne umożliwiają konfrontację wiedzy i umiejętności nabytych przez studenta w toku kształcenia z rzeczywistością szkolną gdzie student nabywa cenne doświadczenie praktyczne. Pozwalają one również na rozwinięcie kompetencji zawodowych związanych z codziennymi zadaniami, problemami a także przygotowują studenta do wejścia na rynek pracy. Przyczyniają się do refleksyjnego myślenia mobilizującego do twórczej modyfikacji zadań i związanych z nimi czynności pedagogicznych. Kształcenie praktyczne nauczycieli opiera się na równowadze między praktyką a teorią, doświadczeniem i własnymi przeżyciami, a także wzajemnych powiązaniem pomiędzy nimi. Celem opracowania jest ocena przygotowania studentów do pracy zawodowej przez nauczycieli opiekunów oraz przedstawienie opinii samych zainteresowanych o odbytych praktykach.

## Przygotowanie przyszłych nauczycieli poprzez praktykę – kreowanie nowych modeli koncepcji kształcenia nauczycieli

Poziom kształcenia nauczycieli jest bez wątpienia jednym z najważniejszych aspektów dotyczących tego zawodu. Jak zauważa [Pielachowski 2005: 7–8], zawód nauczyciela należy do profesji twórczych, innowacyjnych i stale rozwijających się. Nauczyciel nie jest jedynym źródłem informacji, ale przewodnikiem po licznych źródłach, w których te informacje są zawarte. To wiąże się z posługiwaniem się technologiami informatycznymi [Molga, Wójtowicz 2013; Walat 2014: 290–299]. Społeczeństwo, rodzice, jak również sami uczniowie oczekują, iż wytworem pracy nauczyciela będą zmiany w osobowości uczniów, nastąpi rozwój psychofizyczny, intelektualny i etyczny wychowanków. Nauczyciele muszą być do tych zadań przygotowani wielostronnie również pod kątem merytorycznym [Sobczyk 2013: 616–619; Lib 2014: 69–79]. Na pewno są to nowe wyzwania dla nauczycieli. Rolę nauczyciela innowatora wskazuje także M. Bałażak [2009: 65]. Nauczyciel taki wprowadza innowacje wnoszące zmiany od praktycznej strony działania, ulepsza formy i metody, które w rezultacie mają usprawnić proces kształcenia. Inspiracją do podejmowania zmian innowacyjnych jest stała konieczność nadążania za postępem. Ponadto zachowuje się etycznie [Jarocka-Piesik 2015].

Absolwenci studiów nauczycielskich nabywają wiedzę teoretyczną dotyczącą pracy nauczyciela. Jednak doświadczenie praktyczne nabywają dopiero w trakcie trwania praktyk zawodowych, podczas obserwowania i prowadzenia zajęć. **Praktyka nauczycielska** uważana jest za jeden z ważniejszych czynników, który pomaga studentom stać się nauczycielem. To okres, kiedy student, pracując z grupą uczniów, zdobywa doświadczenia w sposób bezpośredni [Perry 2000: 17].

W czasie praktyki absolwent ma okazję rozwijać profesjonalnie swoje umiejętności oraz zdobywać wiedzę. D. Fish [1996: 16] pisze, że „nauczanie nie mo-

że być w pełni zdefiniowane i dlatego można je opanować tylko poprzez działanie”. Działanie, czyli praktyka, służy rozwijaniu umiejętności zawodowych, poznaniu organizacji szkół i placówek. Jak zauważył A.T. Pearson [1994: 100], pojęcie praktyki może oznaczać nawyki lub zwyczaje podczas robienia czegoś, co oznacza, że nauczanie jest praktyką. Z kolei J. Kuźma [2002: 10] podkreśla, że motywem przewodnim praktyk powinno być kształtowanie postaw nowatorskich. Ponadto ważne jest inspirowanie przyszłych nauczycieli do procesów badawczych, budzenie intuicji i wrażliwości, które są konieczne podczas odkrywania nowych zjawisk.

Według W. Okonia [1991: 111, 162] **praktyka pedagogiczna** rozumiana jest jako świadome i celowe zmienianie ludzi, które stosuje się do założeń społecznych i celów pedagogicznych. Praktyka pedagogiczna jest źródłem poznania procesów kształcenia i wychowania. Umożliwia również przekształcanie rzeczywistości dydaktyczno-wychowawczej, a także służy poznaniu użyteczności wiedzy nabywanej przez studentów. A. Andrzejczak [2002:19] uważa, „że praktyka pedagogiczna jest przede wszystkim przeżyciem emocjonalnym, które w dużym stopniu determinuje dalsze plany zawodowe studentów”.

Przygotowanie nauczyciela ma służyć uczniowi w wychowywaniu, wspomaganiu rozwoju czy kompetentnemu doradzaniu. Potrzebne są modele, które będą określać relacje między przygotowaniem teoretycznym i praktycznym. Dotychczasowe próby połączenia teorii z praktyką nie rozwiązują problemów edukacji nauczycielskiej [Lewowicki 1995: 16–18].

**Nowoczesny model kształcenia nauczycieli powinien zawierać praktyczne i refleksyjne działania, samodzielność tworzenia własnych metod pracy, możliwość pogłębiania i rozumienia świata oraz osobistą odpowiedzialność za podejmowane działania.** Praktyki pedagogiczne powinny przeplatać się z uczeniem teorii. Można wówczas dokonać konfrontacji zdobytej przez studenta wiedzy z osobistymi doświadczeniami. W kształceniu nauczycieli trzeba uwzględnić wiedzę przedmiotową, profesjonalną oraz doświadczenie praktyczne. Zdobyta wiedza przedmiotowa oraz umiejętność jej przekazania stanowią wyznaczniki dobrego nauczyciela. Według A.T. Pearsona [1994: 154] wiedzę profesjonalną wyróżniają dwa aspekty: wiedza o prawach, przyczynach i stosunkach w uczeniu się, wiedza o nauczaniu. Doświadczenie praktyczne wymaga od nauczyciela zastosowania umiejętności i wiedzy w praktyce, czyli jej wykorzystanie.

Koncepcje kształcenia, m.in. D. Schöna, D. Fish, M. Łobockiego, opierają się na założeniach teoretycznych i wychodzą na przeciw aktualnym oczekiwaniom edukacyjnym.

Koncepcja D. Schöna, zwana epistemologią refleksyjnej praktyki, kwestionuje rozumienie praktyki sprowadzonej do prostego stosowania teorii oraz koncepcję działania nieświadomego teoretycznie. Zakłada, że kwalifikacje nauczy-

cieli zmieniają się, a ich wiedza pedagogiczna rozwija się podczas praktyki. W odniesieniu do kształcenia nauczycieli refleksyjna praktyka łączy przygotowanie zawodowe z charakterem działania pedagogicznego i koncepcją tegoż kształcenia. Możemy mówić o refleksji w działaniu (*reflection in action*) i refleksji nad działaniem (*reflection on action*). **Refleksja w działaniu** to proces obejmujący działanie z równoczesnym namysłem nad nim i niewykluczoną modyfikacją. Natomiast **refleksja nad działaniem** odnosi się do rodzaju namysłu dokonywanego z dystansem czasowym do tego, co już zostało dokonane [Schön, 1983]. Umiejętności praktyczne nauczycieli muszą wpływać z wcześniej przyswojonych wiadomości teoretycznych, bo im więcej będziemy wiedzieć, tym sprawniej będziemy działać.

Koncepcja kształcenia poprzez praktykę D. Fish opiera się na rozróżnieniu dwóch terminów: uczenia się poprzez praktykę oraz uczenia się z praktyki. Uczenie się **poprzez praktykę** ma na celu otworzyć umysł studenta na szersze rozumienie, w ten sposób będzie mógł jako przyszły nauczyciel nauczyć się czegoś więcej i o większym znaczeniu. Ta koncepcja stwarza większe możliwości zdobywania wiedzy teoretycznej niż wiedza zdobywana poprzez obserwację praktyki. Uczenie się poprzez praktykę pozwala studentom samodzielnie doświadczać trudu, obserwować reakcje uczniów oraz opanować wiedzę podmiotową opartą na bezpośrednim działaniu. W drugim przypadku, czyli **uczenia się z praktyki**, podkreśla się nabywanie konkretnych umiejętności, pojęć z nimi związanych, strategii oraz działań rutynowych. Głównym celem uczenia się z praktyki [Fish 1996].

Koncepcja innego dydaktyka, M. Łobockiego, mówi o tym, że: „Jedynie słuszną drogą pogłębiania i przewartościowywania obecnych teorii pedagogicznych jest troska o zachowanie ścisłych związków między nimi a praktyką wychowawczą” [2006: 49]. Zwraca uwagę na wzajemną współpracę praktyków i teoretyków, gdyż jest to nieodłączny warunek powstawania ciekawych teorii i poprawnego funkcjonowania praktyki. Zdaniem M. Łobockiego [2006: 50] fakty dla teoretyka i dla praktyka są zupełnie czymś innym. Teoretyk wobec zgromadzonych faktów przyjmuje postawę krytyczną, wiedząc, że mogą być fałszywe. Twierdzi, że fakty wymagają badań odkrywających mechanizm ich funkcjonowania, ale nie potrzebują one uzasadnienia, porównywania, odkrywania, są oczywiste i niezmiennie. Fakty obejmują wszystko to, co znajduje się w zasięgu doświadczeń, teoretyka i praktyka. Związki pomiędzy praktyką a teorią dają możliwość wzajemnego wspierania i uzupełniania teoretyków i praktyków.

Spośród wymienionych koncepcji najbardziej całościowa wydaje się humanistyczna koncepcja kształcenia nauczycieli A.W. Combsa. Autor uważa, proces kształcenia nauczycieli to dokonywanie zmian w osobowości kandydata na przyszłego nauczyciela. Do tego niezbędne są nowe doświadczenia studenta,

które sprawią, że spojrzysz na siebie w inny sposób. Można tego dokonać poprzez osobiste doświadczenie sukcesu, wnikliwą obserwację samego siebie, analizę własnych działań, a także dostrzeganie zjawisk w nowej perspektywie [Combs i in. 1978].

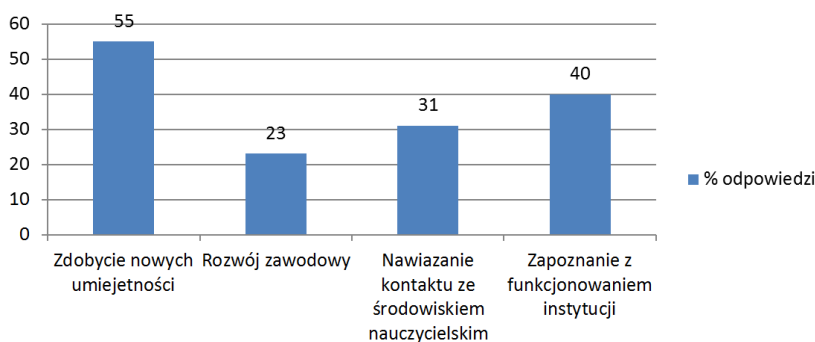
Wymienione kwestie ukazują, jak ważna jest praktyka w procesie kształcenia studentów – nie wystarczy znać własną dyscyplinę, psychologiczne mechanizmy zachowań ucznia czy też opanować metody i techniki pracy, lecz trzeba dobrze się tym wszystkim posługiwać w swej pracy.

Słusznie podkreślają uczeni zajmujący się teorią i praktyką, że działania o charakterze praktycznym w sytuacjach wychowawczych opierają się częściowo na określonych teoriach.

### Realizacja praktyk zawodowych w opinii studentów i ocenie nauczycieli

Celem przeprowadzonych badań była ocena przygotowania studentów do pracy zawodowej przez nauczycieli opiekunów oraz opinia samych zainteresowanych o odbytych praktykach. Analizie poddano 62 opinie studenckie i 52 oceny nauczycielskie. Przebadano studentów pierwszego stopnia kierunku filologia na specjalności filologia angielska i germańska oraz polska. Ich praktyki były realizowane w szkołach podstawowych.

Studenci wypowiedzieli się na temat korzyści płynących z odbytych praktyk. Wykres 1 ilustruje wypowiedzi badanych. Studenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź.



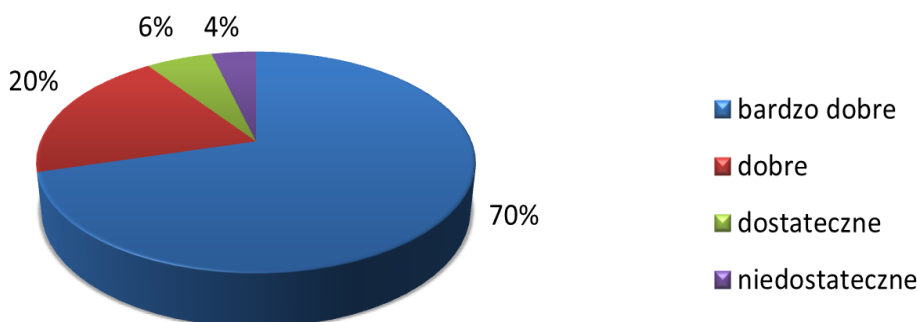
Wykres 1. Korzyści płynące z praktyk

Źródło: opracowanie własne.

Większość studentów stwierdziło, iż praktyka pedagogiczna umożliwiła im nabycie nowych umiejętności, które były im znane głównie z teorii pedagogicznych (55%). Można do nich zaliczyć m.in. obserwację klasy, rozwiązywanie napotkanych problemów edukacyjnych, opiekuńczych, wychowawczych, diagnozowanie i prognozowanie oraz skutki działań podjętych wobec wychowan-

ków, wspieranie rozwoju oraz samodzielności podopiecznych. Taki pobyt w szkole to źródło informacji o funkcjonowaniu instytucji oświatowych. Ten pogląd podziela 40% ankietowanych. Na kolejnym miejscu znalazło się nawiązanie kontaktu ze środowiskiem nauczycielskim (31%). Najmniej osób (23%) powiedziało, że praktyka przyczyniła się do ich rozwoju zawodowego. Nie jest to zaskakujące, biorąc pod uwagę, iż studenci są na początku zdobywania wykształcenia. Prawdopodobnie niektórzy po odbyciu wszystkich praktyk podejmą decyzję o tym, czy chcą pracować w zawodzie nauczyciela. Rozwój zawodowy kojarzy im się przede wszystkim z wykonywaną pracą po uzyskaniu dyplomu.

W trakcie praktyk nauczyciele oceniali przygotowanie merytoryczne studentów do prowadzenia lekcji z uczniami. Na takie przygotowanie składa się znajomość podstawy programowej i założeń organizacyjnych szkoły.

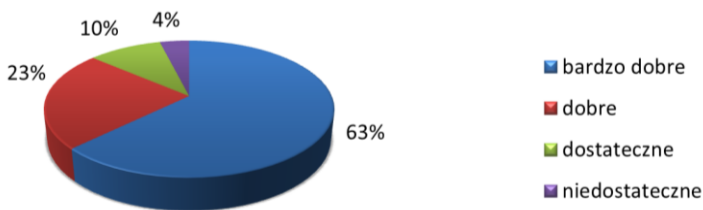


**Wykres 2. Przygotowanie merytoryczne studentów do praktyk pedagogicznych**

Źródło: opracowanie własne.

Nauczyciele ocenili, iż 70% studentów było przygotowanych w stopniu bardzo dobrym, 20% w stopniu dobrym, 6% dostatecznym, a 4% niedostatecznie, co pozwala sądzić, że większość studentów wywiązała się z poszczególnych zadań z zakresu merytorycznego. Niepokoić może bardzo słaba ocena, którą uzyskało 4% badanych. Oznacza to, iż te osoby nie powinny pracować w zawodzie nauczyciela. Być może wybrana przez nich specjalność była przypadkowa. Niektórzy ze studentów studiowali równolegle dwie specjalności. Można sądzić, iż specjalność nauczycielska była przypadkowa. Często zdarza się, iż większość grupy, która zaczyna nową specjalność, zachęca do tego innych. Nie wszyscy jednak muszą się sprawdzić w takich działaniach.

Wykres 3 przedstawia przygotowanie metodyczne studentów, które związane jest głównie z samodzielnym opracowaniem konspektu zajęć, określaniem celów zajęć dydaktycznych oraz poprawnej organizacji, kontroli i przebiegu pracy uczniów.

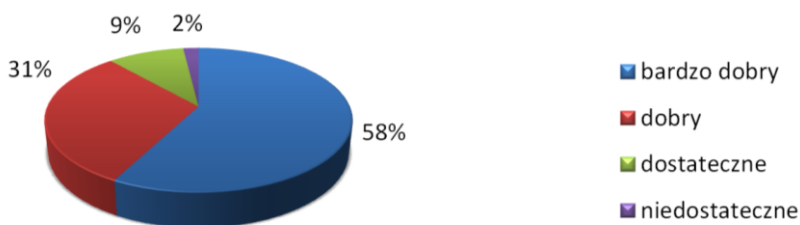


**Wykres 3. Przygotowanie metodyczne studentów podczas praktyk pedagogicznych**

Źródło: opracowanie własne.

Studenci w ramach przygotowania metodycznego powinni potrafić określić rodzaj i typ lekcji, metody i środki dydaktyczne, ustalić czynności nauczyciela i uczniów, formy i metody kontroli oraz zakres pracy domowej. Zdaniem nauczycieli 63% studentów było bardzo dobrze przygotowanych w obszarze metodycznym, 23% dobrze, 10% dostatecznie, zaś 4% niedostatecznie. Podobnie jak przy ocenie przygotowania merytorycznego tutaj również byli studenci, którzy zostali ocenieni w tym zakresie negatywnie. Muszą się oni zastanowić, czy rzeczywiście wybór specjalności nauczycielskiej był przemyślany.

Wśród celów zawartych w programie praktyk znajduje się również prowadzenie oraz przygotowanie przez studenta zajęć lekcyjnych.



**Wykres 4. Prowadzenie samodzielnych zajęć w trakcie praktyki pedagogicznej**

Źródło: opracowanie własne.

Każda klasa czy też uczeń wymagają indywidualnego podejścia, dlatego dobór metod jest tak istotnym elementem przy konstrukcji planu zajęciowego. W części właściwej zajęcia powinny być prowadzone w różnym tempie, a poszczególne zadania powinny mieć różną długość poszczególnych zadań. Zadania powinny być interesujące i dostosowane do wieku i możliwości uczniów. Obecnie duży nacisk kładzie się na indywidualizację nauczania. Od nauczyciela wymaga się, aby każdego ucznia traktował indywidualnie i dobierał dla niego formy nauczania. Dotyczy to nie tylko uczniów, którzy mają problemy w nauce, ale też tych zdolnych, rozwiązujących zadane ćwiczenia w krótszym czasie. Według nauczycieli 58% praktykantów wywiązało się z tego zadania bardzo dobrze,

31% dobrze. Dostatecznie z tego zadania wywiązało się 9% badanych, a ocenę niedostateczną nauczyciele wystawili jednej osobie.

Podsumowując powyższą analizę, możemy stwierdzić, że każda z wymienionych uprzednio płaszczyzn odnoszących się do pracy studenta została w zdecydowanej większości oceniona pozytywnie przez nauczycieli. Nadmienić warto również, że opiekunowie nie mieli większych zastrzeżeń co do przygotowania i działalności studentów. Świadczy to o odpowiedzialności samych praktykantów, którzy potrafili odpowiednio wykorzystać wiedzę i umiejętności kształtowane podczas zajęć teoretycznych i poszerzać w toku kształcenia praktycznego. Poniżej zostały przedstawione refleksje studentów odbywających praktyki zawodowe. Ich opinie w większości pokrywają się z ocenami nauczycieli.

Kolejną techniką badawczą była analiza dokumentów. Opinię na temat uzyskanych kompetencji podczas praktyk wyraziło 62 studentów. Była to kategoria otwarta. Studenci mogli wpisać swoje przemyślenia. Większość wypowiedzi wskazywała na uzyskanie przez studentów kompetencji metodycznych. Studenci pisali, że prowadzili zajęcia przy wykorzystaniu różnorodnych metod, stosowali wiele środków dydaktycznych często wykonanych samodzielnie. Oto jedna z wypowiedzi, która dobrze ilustruje ich wypowiedzi: „Dzięki praktyce zdobyłam wiedzę na temat zasad, metod nauczania oraz świadomość tego, iż metody powinny być dostosowane do możliwości uczniów. Uważam, że udoskonaliłam również swoje kompetencje komunikacyjne”.

Były również wypowiedzi świadczące o pokonaniu własnego stresu: „Przed wszystkim pokonałam stres związany z kontaktami międzyludzkimi. Co więcej: poprzez obserwację zajęć wzbudziłam swoją kreatywność oraz nauczyłam się dobrego gospodarowania czasem. Stałam się bardziej punktualna i odpowiedzialna”. I jeszcze jedna wypowiedź, której idea powtarzała się w wypowiedziach około 30% badanych: „Praktyka przybliżyła mi pracę nauczyciela. Dzięki obserwacji dowiedziałam się jak radzić sobie z utrzymaniem dyscypliny, w jaki sposób traktować uczniów, a także jak powinna wyglądać prawidłowa relacja nauczyciel–uczeń”.

W końcowej części arkusza opinii na temat praktyk studenci mogli się wypowiedzieć na temat zmian, które można wprowadzić, aby praktyki były bardziej efektywne. Często studenci odpowiadali bardzo krótko, iż wszystko jest w porządku i nie są potrzebne żadne zmiany. Świadczy o tym następująca wypowiedź: „W trakcie praktyk zapoznałam się z pracą nauczyciela w różnych aspektach takich jak: rola wychowawcy, pedagoga szkolnego. Uważam, że praktyki, które odbyłam były wystarczająco efektywne, dlatego nic zmieniałabym niczego”. Około 1/3 badanych zauważa, że praktyk jest za mało. Aby dobrze przygotować się do zawodu nauczyciela, potrzebne jest dłuższe przebywanie w placówkach oświatowych: „Możliwe, że większa liczba godzin sprawiłaby, iż praktyki stałyby się bardziej efektywne. Spędziłabym więcej czasu na zaprzy-



jaźnianiu z uczniami i bardziej poczuła atmosferę klimatu szkolnego (pracy nauczyciela)". Były również postulaty pod adresem opiekunów praktyk aby „praktyki stały się bardziej efektywne mogłabym zaproponować więcej rozmów z opiekunem na temat prowadzonych zajęć. Dobrze omówienie prowadzonych zajęć to cenna informacja, co mogę zmienić w swoim przygotowaniu”.

Studenci wypowiadali się również na temat zmian, jakie chcieliby wprowadzić w zakresie organizacji i realizacji praktyk. Tutaj również wypowiedzi studentów świadczą raczej o dobrym przebiegu praktyk. Jeśli chcieliby jakiejś zmiany, to byłyby to zaplanowanie dnia wolnego od zajęć w całości przeznaczonego na praktyki: „Uważam, że realizacja praktyk przebiegała pomyślnie. Jednak, jeśli miałabym zaproponować jakąś zmianę, chciałabym aby dano studentom jeden dzień wolny w tygodniu na odbycie praktyk, ponieważ czasami godziny praktyk kolidowały z zajęciami na uczelni”.

## **Wnioski**

Celem niniejszej pracy było określenie przygotowania studentów do praktyk pedagogicznych. Kształcenie praktyczne jest ważnym i niezbędnym elementem składającym się na doświadczenie przyszłego pedagoga. Poprzez udział w różnych zdarzeniach pedagogicznych student rozwija i interpretuje własne działania, wzbudzając tym samym rozwój indywidualny. Wpisuje się tym samym w koncepcje praktyk przedstawione w opracowaniu. Student w trakcie praktyk ma szansę wykorzystać uzyskaną wiedzę składającą się na przygotowanie merytoryczne i metodyczne i przekształcić ją w odpowiednie działania. Praktyki dają możliwość refleksji nad własnym przygotowaniem studentów, a także inspirują do nowych działań. Dają one możliwość profesjonalnego rozwijania umiejętności oraz zdobycia wiedzy będącą składnikiem dobrego przygotowania do zawodu. Są również weryfikacją wyboru drogi zawodowej.

## **Literatura**

- Andrzejczak A. (2002), *Rola praktyk pedagogicznych w uczeniu się zawodu nauczycielskiego według koncepcji Combsa i Kolba* [w:] *Kształcenie praktyczne przyszłych nauczycieli nowoczesnej szkoły*, red. J. Kuźma, R. Wroński, Kraków.
- Bałażak M. (2009), *Innowacje pedagogiczne w pracy nauczyciela przedmiotów techniczno-informatycznych*, „Edukacja Ustawiczna Dorosłych” vol. 1.
- Combs A.W., Blume R.A., Newman A.J., Wass H.L. (1978), *The Professional Education of Teachers. A Humanistic Approach to Teacher Preparation*, Boston.
- Fish D. (1996), *Kształcenie poprzez praktykę*, Warszawa.
- Jarocka-Piesik J. (2015), *Aksjologia w kształceniu polskich nauczycieli* [w:] *Edukacja dla współczesności*, Kijów.
- Kuźma J. (2002), *Refleksyjna i innowacyjna rola praktyk w procesie kształcenia nauczycieli* [w:] *Kształcenie praktyczne przyszłych nauczycieli nowoczesnej szkoły*, red. J. Kuźma, R. Wroński, Kraków.

- Lewowicki T. (1995), *Przemiany oświaty a poszukiwania nowych koncepcji i modeli edukacji nauczycielskiej* [w:] *Alternatywne modele kształcenia nauczycieli*, red. M. Ochmański, Lublin.
- Lib W. (2014), *Kompetencje komunikacyjne uczniów kończących szkołę podstawową w zakresie pojęć technicznych*, „Edukacja – Technika – Informatyka. Wybrane Problemy Edukacji Technicznej i Zawodowej” vol. 5.
- Łobocki M. (2006), *Wprowadzenie do metodologii badań pedagogicznych*, Kraków.
- Molga A., Wójtowicz M. (2013), *E-learning – A New Trend, a New Way of Teaching* [w:] *Present Day Trends of Innovations*, Dubnica nad Vahom.
- Okoń W. (1991), *Rzecz o edukacji nauczycieli*, Warszawa.
- Pearson A.T. (1994), *Nauczyciel – teoria i praktyka w kształceniu nauczycieli*, Warszawa.
- Perry R. (2000), *Teoria i praktyka. Proces stawania się nauczycielem*, Warszawa.
- Pielachowski J. (2005). *Rozwój i awans zawodowy nauczyciela*, Poznań.
- Schön D. (1983), *The Reflective Practitioner, How Professionals Think In Action*, New York.
- Sobczyk W. (2013), *Humanizm ekologiczny – od człowieka pierwotnego do zrównoważonego rozwoju* [w:] *Trendy ve Vzdelavani. Technical Education in Information Society*, Olomouc.
- Walat W. (2014), *Pozytywne i negatywne zmiany w funkcjonowaniu szkoły wyższej pod wpływem e-learningu*, „Edukacja – Technika – Informatyka. Wybrane Problemy Edukacji Informatycznej i Zawodowej” vol. 5.



**IGOR ZHERNOKLIEIEV**

## **The peculiarities in reformation of the future technology teachers preparation in the Nordic Countries in the end of XX century**

PhD., Doctor of Pedagogical sciences, Professor, National Dragomanov Pedagogical University, Ukraine

### **Abstract**

The article examines the peculiarities in reformation of the future technology teachers preparation in the Nordic countries in the end of XX century which defined their success and international recognition in the international educational space. Based on Nordic authentic scientific literature, it was revealed the particularities of educational reforms in each of the Nordic countries.

**Key words:** technology education, reforming process, educational model, professional competence, technology teacher.

---

### **The relevance and problem statement**

The reforming of the technological education in the Nordic countries in the late twentieth century was one of the main factors that allowed to all countries of the region to reach a leading position in the world in educational sphere. In the preparation of specialists in higher educational institutions, it is important to use the best practices of the world on issues of technology teachers training. Thus, during the period after the Second World War the Republic of Finland has done about thirty targeted educational reforms which ultimately determined the priority of education (especially of the technological education) in development of state.

Regarding the training of teachers it should be noted the fact that the education of future technology teachers in the Nordic countries began to integrate into the system of university education since 1977. Thus, in the highest educational institutions of the Nordic countries this education was organized in the form of training courses or complex study of single subject. It was assumed that these two directions were the basis to acquire professional knowledge. Such courses were held each semester by choice of students. Study of a course was ending with an exam (usually in the form of a written exam or writing a seminar work).

In addition, at the end of the entire course of study, future teachers of technology were required to perform a creative project, thesis or analytical studies as final control of acquired knowledge and skills.

As it follows from our research, next significant common changes in technologies teachers training of the Nordic countries took place in 1984. Previously, elementary school teachers taught all subjects except sloyd (technology), while secondary school teachers taught 2–3 subjects only. It may be noted on the example of Sweden that the new reform was aimed at training of teachers with more narrow field of specialization (specialization in the Swedish language, or in mathematics) in addition to other subjects, besides the technologies. As for teachers of technologies, on the contrary, they have had to expand and deepen their knowledge. However, the next step of reform was a requirement for future technology teachers to get education in some other subjects to be able to teach them in elementary or high school. In addition to sloyd (technologies) it became possible to get qualifications of teacher in mathematics, Swedish or English by choice. The school subject of technologies also became additional subject to an choice. Another innovation was that the training of teachers for woodworking and metalworking should have been done on separate parallel programs at the universities of Gothenburg, Linköping and Umeå (Sweden). Therefore, the Linköping and Umeå Universities have initiated a new educational program for the preparation of future teachers for wood- and metalworking, while following the requirements of reform, the training program for teachers of home economics and work with textiles was updated at Uppsala University. At the same time, Gothenburg University has moved away from tradition and developed an educational program by combining work with textiles, wood and metal in one subject. Students began to receive more theoretical knowledge of various materials, but got less time for acquiring different skills to work with these materials.

### **Analysis of recent research and publications**

Analysis of scientific papers has shown that Nordic scientists K. Borg, L. Lindström (Sweden), E. Garber, M. Johanson J. Peltonen (Finland), J. Rasmussen (Denmark), G. Thorbjörnsson (Iceland) determined at different times the identity and special character of future technology teachers education as the most important objective pattern in broad spectrum of theoretical and practical problems of foreign pedagogy. That allows to supplement the global achievements of the Northern European Highest Pedagogical School.

Therefore, the **aim** of the presented paper is to identify the characteristics of reforming the content of future technology teachers training in the Nordic countries, which determine its effectiveness in the presented segment of the Northern European highest pedagogical education.

## **The main material of research**

Over the last thirty years there have been various reforms which changed particularly the Nordic pedagogical and technological education. Thus, the highest education systems of Finland, Sweden, Denmark, Norway, in their modern forms were formed during the last decades of the twentieth century, thanks to two reforms in 1977 and 1993. However, by 1988 there were only three main categories of compulsory school teachers: «lågstadielärare» (primary school teachers, for classes 1–3), «mellanstadielärare» (teachers of secondary classes 4–6) and «ämneslärare» (the main secondary school teachers i.e. upper classes, 7–9) [*Comparative study...*, 2009].

Be noted that at 1991 the great reforms in Denmark and Iceland were launched, whose aim was the deregulation of higher education, creating more autonomy for each university, providing greater opportunity for individual choice of students. The reforms were approved by Parliaments in 1992 and the new Law on Higher Education came into force on July 1, 1993. In the new system, the volume of various programs and the distribution of subsidies between institutions were determined by the requirements of students and qualitative and quantitative achievements of each university. Organization of learning and the proposed set of courses are determined at the local level, which means the functioning of the educational process, which is aimed and motivated by local educational resources. Along with the introduction of targeted programs, in 1994 was a change of focus on learning, not on teaching, that changed the role of evaluation. Most importantly, the evaluation of students became a part of the educational process, not just as a final control of each semester [Garber 2002: 132–145].

Our research found that the second half of the XX century is characterized by the restructuring of Northern European education system and increasing the number of students of highest educational institutions in Denmark, Norway, Finland, Sweden, including universities, which train teachers of technologies. The main reason for this trend is the new state policy in these countries, because of the focus on equal opportunity in education for all citizens, particularly national minorities. Nordic society has always been aimed at the implementation of the principle of equality of opportunity in the mastery of the education for all social and age groups of population regardless of gender, social status, ability, cultural heritage.

K. Borg stresses that the model of the secondary school in the Nordic countries reflected the anti elitist, egalitarian nature. It oriented students from different social strata how to use the principle of choice rather than study the general list of subjects. That allows students to choose the most important of the proposed range of disciplines. Just at this time the universities have defined additional specialization for teachers. To Latin, biology, history, physical education, schools offered “practical” subjects such as industrial design, home economics, typing or accounting [Borg 2001].

In 60–70 years, many European countries have adopted legislative documents according to which education should last for 2–4 years in order to unify the accessibility to secondary education.

Research of Northern European model of secondary school has shown that the program of primary and secondary schools were united by a common 9-year program. This system, that was composed by 9 years of primary education and 3–4 years after primary education, was introduced organizationally in Sweden (1962), Finland (1970) and of Denmark (1975). Three-stage system of education usually included classical and modern secondary and technical schools with different specialisations (profiles) [Johanson 1996: 56–77].

In the beginning of XXI century the training of teachers, who can both teach school subject technology and also receive additional specialty as a teacher of primary school is conducting in the Nordic countries. Gradually, professionally trained teachers of technologies, which had a significant knowledge and experience with the craft, began to acquire other additional pedagogical specialties.

It is important to emphasize that in 2000 the Swedish Parliament has determined the need to develop a new program of the technological education, which came into effect of July 2001. Compared with the previous one, it had greater flexibility and integration nature of the educational process. Reform was concerned both students as future technology teachers as well as researchers and PhD students, who were directly related to pedagogical education and work. The new program was aimed at deepening and development of relations between universities and school that is, directly between the educational process and the introduction of a specialist into the work environment [*Reforming higher...*].

Analysis of scientific works of European scientists-educators suggests that since the 2000 all pedagogical education, starting from kindergarten until high school, was united and organized at the national level within unified Program of pedagogical education. For teachers of sloyd (technologies) it was mandatory to take a course of subject education for 1,5 years and pedagogical practice at university level. The new program provided that at least one year is enough to study the most subjects (exceptions were a few subjects, but not technologies (sloyd)). On the other hand, the new program expanded new horizons for interdisciplinary learning and new combinations of subjects such as “sloyd and art”, “sloyd and History”, “sloyd and physical training” [Garber 2002: 132–145].

The education system, within an united opinion of leading scientists-educators, is an unique phenomenon, as well as the culture of its people is. It is much more complex than other systems (transportation, communication, security) because it is deeply connected with the spiritual and material aspects of past and present. In light of this, education and its organization have their own peculiarities and periods of formation and development in each country.

However the most powerful initiators of changes in the system of education are not systemic factors like proper problems or adversities, but the ones on the outside of the system. Above all things, learning and upbringing priorities and requirements caused by including the country to the common movement of world community to future, changes in production, culture and behavior. So, while reformation of highest education, on the one hand, the priorities of saving cultural heritage and variety of national systems of education and, on the other hand, the task of improvement of international cooperation, mobility, student employment in European or international habitat, international competitiveness of highest educational institutions are considered.

It should be added that for any system of education of different degree the financial issue is particularly important. Until the middle of XX century the funding of system of pedagogical education didn't have a large scope. Since 1950's the state started paying more attention to preparation of qualified teachers. Firstly a significant portion of funds was forwarded to development and reorganization of internal system of management and organization of pedagogical preparation of highest educational institutions – up to 40% of all state costs for highest education. Simultaneously increment of share of the gross national product that is spent for locational colleges started. By the mid 70's funding for highest education increased in 5 times compared to the previous period. Next years costs for highest education expanded not so abruptly. In common state costs for education appropriations for institutions that carry out pedagogical preparation make up more than 13% [Peltonen 2009: 11–38].

Through settling the issue of funding, implementation of several trends in education branch in Nordic countries became possible. Firstly, an alteration in the distribution of the training load. Technology education became longer but less determined. Earlier it was possible to become a teacher of sloyd (technologies) after 3 years of education. Now, to become a teacher of technology and one more subject it is obligatory to study for 4–4,5 years.

During this period of training general pedagogical knowledge takes not less than 30% of all time. The organization of the course is based on interdisciplinary connections and themes being connected with contents of technology subject for pupils at schools. World and life, in opinion of new program's of teacher training developers, are not spread between the subjects. That's why, first of all, teachers must have an experience of teaching several subjects and be able to combine different knowledge. Secondly, they have to comply balance of diverse content of pedagogical education of technology teachers. The balance between practical skills and academic knowledge has changed considerably. Earlier emphasis in pedagogical training of technology teachers was put on skill. But nowadays general academic level is as much, if not more, significant. Entry requirements can be the proof of this change. In 1960's applicants could enter pedagogical colleg-

es with their level of academic knowledge below average but with a great experience in craft. Now all the way around: it's important to have high level of academic knowledge with level of craft below average. General pedagogical knowledge takes 30–40% of all time, but technologies and the rest of subjects take 60–65%. Content of knowledge of subject technology decreased slightly, but more time for practice was added.

In 2011 the new stage started for Nordic system of preparation of future technology teachers, that not only has kept in its basis achievements of the previous reforms but also become their logical development.. Entry requirements became common for teachers of any subjects, with additional requirements in special cases. Since then the preparation of technology teachers is being upgraded seeing the urgency of developing information society. First of all, certain terms and conditions were set out by Nordic society and government, which mostly referred to training of high school pupils on technology subject, especially within the programs that prepared for admission to the university. Such suggestions appeared because of discrepancy of subject's contents and university's entry requirements. Due to new system proper changes had to be brought in contents of subject's education program and training of future technology teachers. The only mandatory program for teachers of all subjects was created. 1,5 year they have to study compulsory subjects such as pedagogy and teaching methodology, take teaching practice, etc. Education of next years (2,5–3 years) students chose from specialty by their will. Student scientific research work for ending of program of training technology teachers was a component of mandatory part [*Reforming higher...*].

Finally, it should be noted, that though not representing solid administrative and political union on geographical map of the Old World, Nordic countries always tended to close cooperation with each other in various economic branches and spheres of vital functions because of unity of historical processes, cultural traditions and social and economic foundations. For coordination of this cooperation advisory and consulting Nordic Council was formed in 1953, half a century ago, by Denmark, Sweden, Norway, Iceland, and Finland that joined 3 years later. It is still playing a key role in determining a coordinated and optimized, from all points of view, course to educational, technological, industrial and social development of each country separately and the region in general.

## **Conclusions**

Based on authentic scientific literature it should be noted that profound cultural changes have undergone in the Nordic countries over the past century. The acquisition of significant achievements in the field of technological education in general and technology teachers preparation particularly, in turn, allowed to achieve the radical changes in the economy compared to the transformations that



occurred in other areas of life in these states and their citizens. Changes in education have been much more efficient due to its traditional for Nordic countries high status in society. Thus, common features of educational model for technology teachers training were formed, in which training programs reflected modern knowledge of production processes, such as mass production and handicrafts based on individual production in middle and small business. Therefore, training of future technology teachers in Nordic countries began to provide the formation of abilities of future technology teachers to organize educational labor activity of pupils, taking into account the type of production.

Today technological education in Nordic countries can compete in quality with the best world systems of future technology teachers training, and as a result, it can already rely on a sufficient number of local sources of the pedagogical issues. It corresponds to requirements of modern time and it is well integrated into the European educational space.

## Literature

Borg K. (2001), *Slöjdämnet: intryck – uttryck – avtryck* (Linköping Studies in Education and Psychology, Linköping.

*Comparative study of Nordic teacher-training programmes* (2009), Copenhagen.

Garber E. (2002), *Craft Education in Finland: Definitions, Rationales and the Future*, „Journal of Art & Design Education” no. 21(2).

Johanson M. (1996), Craft and design (sloyd) – sociocultural reproduction and new creation. Lindfors J. Peltonen (Red) and M. Porco (Eds.), Sloyd competence in Nordic culture, Part III. Approaches to the nature of educational sloyd and craft. (techne ser. Research in Sloyd Education and Craft Science B no. 2/1996, Vasa: Abo Academi University, Department of teacher education. Sloyd education.

Laderriere P. (2000), *Strategies for Educational Reform: from Concept to Realization, Prague (Czech Republic), 4–6 November, 1999*, Strasbourg.

Peltonen J. (2009), *Core Curriculum: Linkki yliopiston käsityökasvatuksen tutkimuksen sekä peruskoulun käsityön opetuksen välillä* [w:] M. Metsärinne (ed.), Käsityökasvatus tieteenalana 20v – Sloyd Education 20 Years as Discipline. Techne Series A:15, Research in Sloyd Education and Craft Science. NordFo. Nordic Forum for Research and Development in Craft and Design.

*Reforming higher education in the Nordic countries – studies of change in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden*, <http://www.unesco.org/iiep>.

Thorbjörnsson H. (2006), *Swedish educational sloyd – an international success*, „Journal of Research in Teacher Education” no. 2–3.



KAROLINA CZERWIEC<sup>1</sup>, RENATA STAŚKO<sup>2</sup>

## Warsztaty techniczno-przyrodnicze a kształcenie kompetencji społecznych studentów – przyszłych nauczycieli i uczniów szkół podstawowych

### Technical and science workshops – training of social competencies of students – future teachers and primary school pupils

<sup>1</sup> Doktor, Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, Polska

<sup>2</sup> Doktor, Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, Polska

#### Streszczenie

Szeroki zakres kompetencji społecznych nauczyciela pozwala mu na wywieranie wpływu na uczniów w różnego rodzaju sytuacjach społecznych. Powstawanie i rozwijanie się kompetencji możliwe jest dzięki zdolności przetwarzania informacji behawioralnych – tzw. inteligencji społecznej [Argyle 1994]. Natomiast realizowane podczas pozalekcyjnych zajęć aktywności dają uczniom większą swobodę w samodzielnym poszukiwaniu rozwiązań, projektowaniu działań i odpowiadaniu na problematyczne kwestie bez angażowania nauczyciela w podawanie gotowych odpowiedzi i rozwiązań.

Celem badań było podniesienie poziomu kompetencji społecznych studentów i uczniów szkół podstawowych poprzez uczestnictwo w interdyscyplinarnych warsztatach edukacyjnych. Wykazano, że uczestnicy badań dostrzegają konieczność organizowania tego typu zajęć w celu kształtowania odpowiedniego podejścia do współczesnych problemów naukowych i cywilizacyjnych.

**Słowa kluczowe:** edukacja techniczna i przyrodnicza, interdyscyplinarność, kompetencje społeczne, warsztaty.

#### Abstract

A wide field of teacher's social competencies allows to influence the pupils in different kinds of social situations. Creating and development of competencies is possible through the ability of information behavioral process – so-called social intelligence [Argyle 1994]. While, extra-curricular activities give pupils freedom in independent searching of solutions, design activities and responding to problematic issues without teacher commitment in the giving of finished answers and solutions.

The aim of the research was to raise the level of social competencies of the students and the primary school pupils through participation in the interdisciplinary educational workshops. The results showed that participants of the research recognize the need to organize such activities – in their opinion it's important in shaping an appropriate approach to the contemporary science and civilization problems.

**Key words:** technical and science education, interdisciplinarity, social competencies, workshops.

## Wstęp

Aby można było mówić o sukcesie zawodowym nauczyciela, należy sprawdzić efektywność osiągnięć szkolnych uczniów i ich dojrzałość, jak również efektywność nauczyciela pod względem tzw. naukowych postaw nauczania, są to: zasób wiedzy będący bazą sztuki nauczania; sposoby postępowania pedagogicznego; systematyczna refleksja nad swoją pracą; świadomość kształcenia ustawicznego [Arends 2011].

Kształcenie studentów polega na uzupełnianiu wiedzy i umiejętności koniecznych do wykonywania zawodu w oparciu o innowacyjne metody pracy. Istotne jest tu również doskonalenie kompetencji otwartych, zintegrowanych i twórczych, które powinny charakteryzować nauczyciela – przewodnika i tłumacza dobrze radzącego sobie we współczesnym świecie i właściwie kształtującego kompetencje swoich uczniów [Kwieciński 2000; Sierecka, Pindor 2012]. Łączenie wiedzy z przynajmniej dwóch różnych dyscyplin pozwala na sprawniejsze i bardziej efektywne prowadzenie badań i nabywanie nowej wiedzy, umiejętności, kompetencji i postaw [Grobler 2010; Wallerstein 2004]. Dzięki temu uczniowie mogą odważnie podejmować działania w nieznanym sobie tematach i motywować siebie nawzajem, a w następstwie tego tworzyć oryginalne podejścia do realizacji treści wiedzy szkolnej w oparciu o jedność wiedzy cechującej badania interdyscyplinarne.

Do najważniejszych zadań nauczyciela w sferze wspomagania rozwoju ucznia należą działania dydaktyczno-wychowawcze i pedagogiczne, np. organizacja i kierowanie samodzielną pracą uczniów, rozwijanie zdolności i aktywności uczniów, sprawdzanie osiągnięć uczniów, transmitowanie swojej wiedzy i doświadczeń w stronę uczniów, rozwijanie sfery emocjonalnej i intelektualnej uczniów, przygotowanie się poszczególnych jednostek lekcyjnych, posługiwanie się nowoczesną technologią, dążenie do wypracowywania efektywnych sposobów realizacji celów edukacyjnych, świadomość konieczności edukacji permanentnej [Potyrała 2011]. Wszystkie te kompetencje społeczne rozwijane są w wyniku angażowania się w różnorodne działania naukowe i społeczne. Dobrym środkiem do osiągnięcia tego celu są zajęcia praktyczne zachęcające do prowadzenia swoich własnych działań naukowych, generowania nowych pomysłów ze świata nauki w oparciu o już istniejące obiekty, teorie i fakty. Wiąże się to również w refleksją nad gromadzonymi danymi czy wytworami swojej pracy [Abrahams, Millar 2008; Watson 2000]. Duże znaczenie ma tutaj umiejętność współpracy w grupie – przyjmowanie określanych przez nią ról, dochodzenie do kompromisu oraz wysnuwanie wspólnych wniosków. Warsztaty edukacyjne mają na celu nie tyle zwiększanie wiedzy uczniów, co rozumienie przez nich idei naukowych i samodzielne wyjaśnianie problemów świata poprzez praktycz-

ną aktywność, a najważniejszą zasadą towarzyszącą ich organizacji jest stwierdzenie: „Tell me and I forget, show me and I remember, involve me and I understand” [Millar 2009].

### Metodologia badań

Celem badań było określenie zasadności organizowania przez studentów specjalności nauczycielskiej warsztatów edukacyjnych dla uczniów szkół podstawowych oraz określenie, czy są one środkiem poszerzania zakresu i poziomu kompetencji społecznych ich uczestników. W badaniach przeprowadzonych w latach 2014–2015 wzięło udział 120 uczniów krakowskich szkół podstawowych (12 grup 10-osobowych) oraz 28 studentów kierunku edukacja techniczno-informatyczna studiów II stopnia. Warsztaty edukacyjne zostały przygotowane i zorganizowane w Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie we współpracy z nauczycielami zajęć technicznych i przyrodniczych. Uczniowie wykonywali prace wytwórcze z zakresu: krawiectwa (szycie etui na okulary), papieru mache – model zwierzątka, modułu konstruktorskiego (budowanie robotów). Wszystkie wykonywane prace odnosiły się do zagadnień ochrony środowiska (wykorzystywanie materiałów recyklingowych). Przebiegiem warsztatów prowadzonych przez studentów kierowali nauczyciele akademicko-dydaktycy przedmiotowi. Przebieg badań przedstawia tabela 1.

**Tabela 1. Przebieg badań**

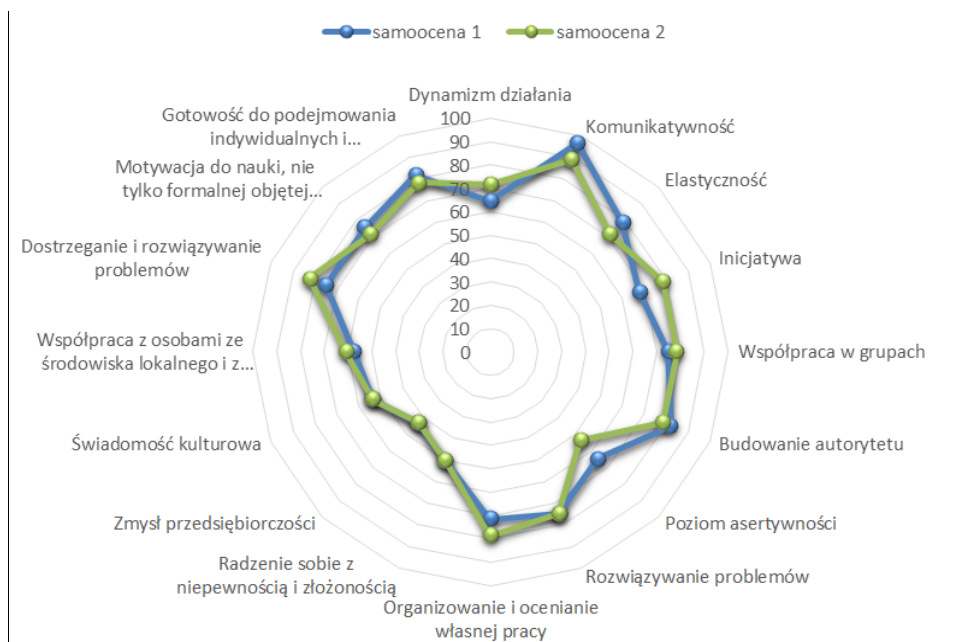
Etapy badań	Działania:
1	Samoocena studentów pod kątem kompetencji społecznych przed rozpoczęciem warsztatów edukacyjnych
2	Przeprowadzenie warsztatów
3	Samoocena studentów pod kątem kompetencji społecznych po zakończeniu warsztatów edukacyjnych
4	Badanie postaw uczniów w zakresie zasadności organizowania warsztatów (skala Likerta)

Źródło: opracowanie własne.

### Wyniki

#### Samoocena kompetencji studentów

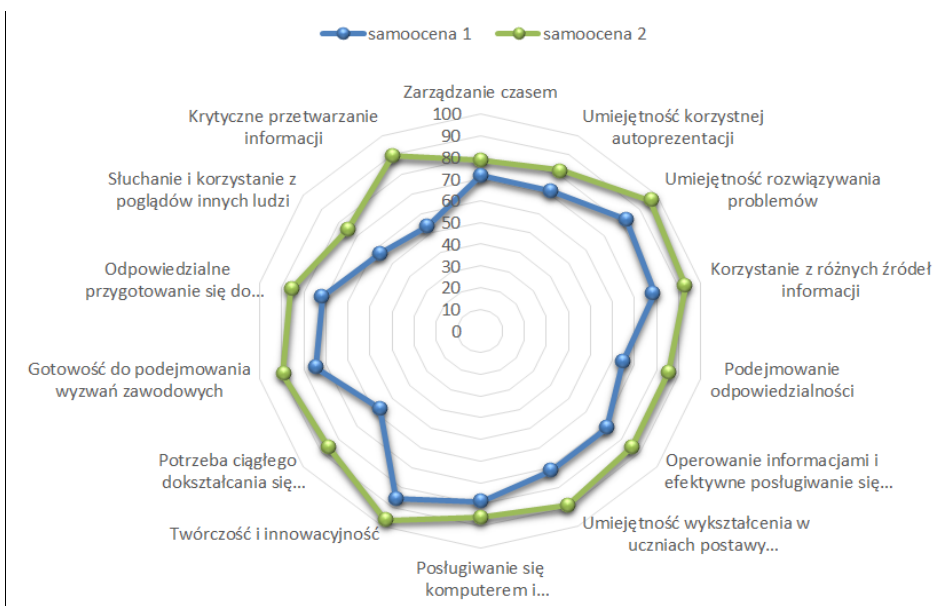
Na wykresach 1 i 2 przedstawiono wyniki samooceny studentów pod kątem kompetencji społecznych z zastosowaniem pięciostopniowej skali (1 – brak kompetencji, 2 – podstawowe przyswojenie kompetencji, 3 – przyswojenie kompetencji w stopniu dobrym, 4 – przyswojenie kompetencji w stopniu bardzo dobrym, 5 – doskonałe przyswojenie kompetencji) przed rozpoczęciem cyklu warsztatów edukacyjnych w 2014 r. oraz po ich zakończeniu w 2015 r.



**Wykres 1. Samoocena studentów w zakresie przyswojenia kompetencji społecznych w stopniu bardzo dobrym i doskonałym – część 1 [%]**

Zarówno przed warsztatami jak i po nich studenci wysoko ocenili swoje kompetencje społeczne w zakresie: komunikatywności (96% i 89%), budowania autorytetu (68% i 79%), współpracy w grupach (75% i 79%), poziomu asertywności (64% i 54%), rozwiązywania problemów (75% i 75%), organizowania i oceniania własnej pracy (71% i 79%), współpracy z osobami ze środowiska lokalnego i z rodzicami (57% i 61%), motywacji do nauki, nie tylko formalnej objętej obowiązkiem szkolnym (75% i 71%), świadomości etycznego wymiaru diagnozowania i oceniania uczniów (89% i 89%), gotowości do podejmowania indywidualnych i zespołowych działań na rzecz podnoszenia jakości pracy szkoły (82% i 79%) (wykres 1). Wysoka samoocena studentów w zakresie tych kompetencji może wynikać z przemian cywilizacyjnych i społeczno-kulturowych (globalizacja, postęp technologiczny, nowe media), które wywierają wpływ na rozwój i edukację młodych ludzi oraz nabywanie przez nich określonych kompetencji społecznych.

Nieco niżej ocenili takie kompetencje, jak: świadomość kulturowa (odpowiednio 54% i 54%), zmysł przedsiębiorczości (43% i 43%), radzenie sobie z niepewnością i złożonością (50% i 50%). Powodem mogą być niektóre uwarunkowania współczesności, kultura natychmiastowości, kultura ryzyka, kryzys tożsamości.



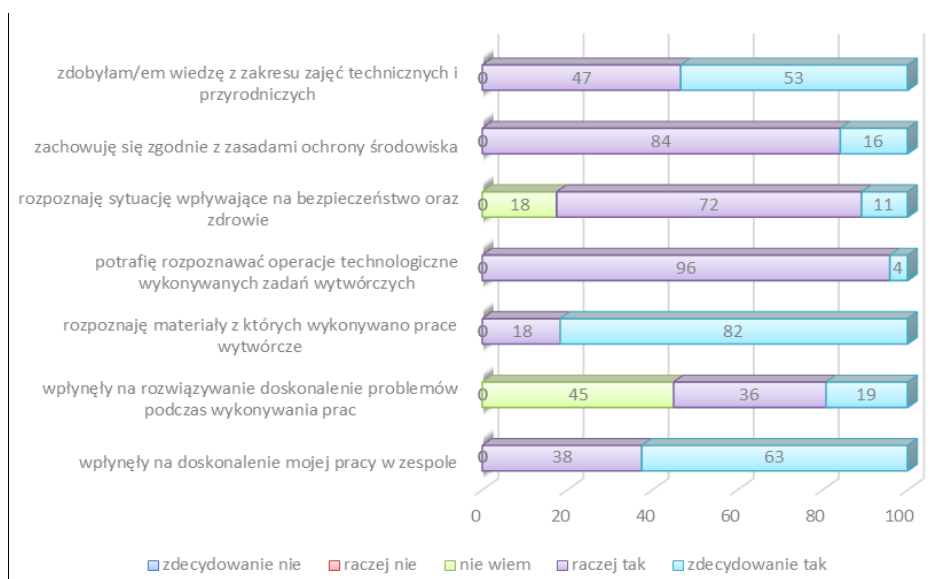
**Wykres 2. Samoocena studentów w zakresie przyswojenia kompetencji społecznych w stopniu bardzo dobrym i doskonałym – część 2 [%]**

Zdecydowany wzrost samooceny studentów dotyczył takich kompetencji, jak: zarządzanie czasem (odpowiednio 71% i 79%), autoprezentacja (64% i 71%), rozwiązywanie problemów (64% i 71%), korzystanie z różnych źródeł informacji (71% i 82%), podejmowanie odpowiedzialności (64% i 86%), operowanie informacjami i efektywne posługiwanie się technologią informacyjną (71% i 86%), umiejętności wykształcenia w uczniach postawy obywatelskiej i społecznej (71% i 89%), posługiwanie się komputerem i korzystaniem z wszelkich urządzeń cyfrowych (79% i 86%), twórczość i innowacyjność (86% i 96%), potrzeba dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego (57% i 86%), gotowość do podejmowania wyzwań zawodowych (75% i 89%), słuchania i korzystania z poglądów innych ludzi (57% i 86%), krytycznego przetwarzania informacji (54% i 89%) (wykres 2). Może wynikać to z faktu, iż w trakcie studiów respondenci mieli możliwość nabywania i doskonalenia kolejnych kompetencji społecznych podczas praktyk zawodowych w szkołach czy wyjazdów edukacyjnych. Studenci podkreślali również, że przygotowanie i przeprowadzenie warsztatów pozwoliło im na praktyczne udoskonalenie tych kompetencji. Interakcja ze sobą, uczniami i nauczycielami podczas warsztatów, radzenie sobie w nowej sytuacji dydaktycznej i społecznej, nawiązanie relacji międzyludzkich, realizowanie procesu dydaktyczno-wychowawczego na kolejnych spotkaniach warsztatowych rozwinęło ich odpowiedzialność, zniwelowało obawę przed podejmowa-

niem wyzwań zawodowych, rozwinęło kreatywność i umiejętność autoprezentacji oraz uświadomiło potrzebę edukacji permanentnej. Studenci uznali, że warsztaty były środkiem sprawdzenia i rozwinięcia ich kompetencji nauczycielskich.

### Wyniki ankiety dla uczniów

Warsztaty edukacyjne wpłynęły również na postawy uczniów w zakresie ochrony środowiska (odpowiednio: 84% i 16% raczej i zdecydowanie tak); umiejętność rozpoznawania operacji technologicznych (96% i 4% raczej i zdecydowanie tak) i materiałów, z których wykonywano prace wytwórcze (18% i 82% raczej i zdecydowanie tak); interdyscyplinarność przedmiotów technicznych i przyrodniczych (47% i 53% raczej i zdecydowanie tak); rozpoznawanie sytuacji wpływających na bezpieczeństwo i zdrowie (72% i 11% raczej i zdecydowanie tak); doskonalenie pracy w zespole (38% i 63% raczej i zdecydowanie tak); zarządzanie czasem (56% i 15% raczej i zdecydowanie tak); rozwiązywanie problemów podczas wykonywania prac (36% i 19% raczej i zdecydowanie tak, 45% odpowiedziało nie wiem); odpowiedzialność w zakresie wykonywania zadania wytwórczego (57% i 24% raczej i zdecydowanie tak) (wykres 3).



Wykres 3. Postawy uczniów względem warsztatów [%]

Uczniowie i studenci ocenili warsztaty edukacyjne jako bardzo przydatne (odpowiednio: 78% i 75% raczej i zdecydowanie tak). Dlatego uczniowie chcieliby uczestniczyć w przyszłości w tego typu zajęciach (88% odpowiedziało ra-

czej i zdecydowanie tak). Natomiast studenci wyrazili chęć współpracy z dydaktykami w zakresie organizowania tematycznych warsztatów w przyszłości (72% raczej i zdecydowanie tak).

## **Wnioski**

1. W nowoczesnej nauce istnieje wiele zagadnień generujących potrzebę nauczania interdyscyplinarnego umożliwiającego uczniom współpracę w oparciu o łączenie treści różnych przedmiotów nauczania, np. w formie warsztatów edukacyjnych. Tego typu aktywność powinny oferować szkoły i uczelnie kształcące przyszłych nauczycieli.

2. Profesjonalny rozwój zawodowy nauczycieli możliwy jest dzięki kształceniu w zakresie kompetencji społecznych, takich jak: potrzeba edukacji permanentnej, interdyscyplinarne wzbogacanie wiedzy i umiejętności, przekonanie o potrzebie wdrażania interdyscyplinarności w edukacji szkolnej i pozaszkolnej.

3. Studenci i uczniowie dostrzegają potrzebę organizacji interdyscyplinarnych warsztatów edukacyjnych, które pozytywnie wpływają na kształtowanie odpowiednich postaw wobec problemów naukowych oraz rozwijanie kompetencji społecznych niezbędnych członkom społeczeństwa wiedzy.

## **Literatura**

- Abrahams I., Millar R. (2008), *Does Practical Work Really Work? A Study of the Effectiveness of Practical Work as a Teaching and Learning Method in School Science*, „International Journal of Science Education” no. 30.
- Arends R.I. (2011), *Learning to Teach*, UK.
- Argyle M. (1994), *The Psychology of Interpersonal Behaviour*, UK.
- Babbie E. (2007), *Badania społeczne w praktyce*, Warszawa.
- Council of the European Union (2009), *Conclusions of the Council and of the Representatives of the Governments of the Member States*, Council of 26 November 2009 on the professional development of teachers and school leaders (OJ 2009/C 302/04).
- Grobler A. (2010), *Interdyscyplinarność*, „Rocznik Pedagogiczny” no. 33.
- Kwieciński Z. (2000), *Tropy – ślady – próby. Studia i szkice z pedagogii pogranicza*, Poznań–Olsztyn.
- Millar, R. (2009), *Analysing Practical Activities to Assess and Improve Effectiveness: The Practical Activity Analysis Inventory (PAAI)*, York, <http://www.york.ac.uk/depts/educ/research/ResearchPaperSeries/index.htm>.
- Potyrała K. (2011), *Kreatywny nauczyciel. Wskazówki i rozwiązania: biologia i przyroda*, Kraków.
- Sierecka A., Pindor K. (2012), *Kompetencje i kwalifikacje zawodowe nauczycieli akademickich*, „Zeszyty Naukowe WSOWL” no. 3(165).
- Wallerstein I. (2004), *World-systems Analysis. An Introduction*, Durham.
- Watson R. (2000), *The Role of Practical Work [w] Good Practice in Science Teaching: What Research Has to Say*, red. M. Monk, J. Osborne, Buckingham.





**GRZEGORZ KIEDROWICZ**

## **Rola i znaczenie mediów mobilnych w kształtowaniu przyszłego nauczyciela**

---

### **The role and importance of mobile media in the creation of the future teacher**

Doktor habilitowany profesor UTH, Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu, Polska

#### **Streszczenie**

System szkolny ulega ciągłym zmianom. Jego reforma najczęściej ma charakter formalny i dotyka struktury tego systemu. Nie zauważa się dysonansu, jaki występuje między stosowaniem współczesnych urządzeń mobilnych związanych z IT przez uczniów i studentów a wykorzystywaniem ich w procesie nauczania przez nauczycieli wszystkich szczebli. Badania na temat aktualnego funkcjonowania studentów kształconych na nauczycieli w świecie mobilnych urządzeń pozwolą na określenie przyszłych trendów wykorzystywania tych urządzeń w polskich szkołach.

**Słowa kluczowe:** nauczyciel, urządzenia mobilne, media.

#### **Abstract**

The education system is constantly changing. It's reform is mostly formal and affects the whole structure of the system. The dissonance, between using the modern mobile devices, associated with IT by the students and deployment in the teaching process by the teachers at all levels, is not noticeable. Research on the current functioning of the students, educated teachers, in the mobile devices world will help to determine the future trends in those devices use in Polish schools.

**Key words:** teacher, mobile devices, media.

---

#### **Wstęp**

Jeszcze kilkanaście lat temu pojęcia „komputer”, „telefon”, „telewizor”, „radio”, „odtwarzacz muzyki” kojarzyły się w sposób jednoznaczny, a jednocześnie nie zawsze spójny ze sobą. Obecnie coraz częściej urządzenia te wzajemnie przekazują sobie swoje funkcje, co może prowadzić do pewnej niejednoznaczności. Przede wszystkim ograniczona została rola komputera stacjonarnego, zastąpionego przez laptop, oraz mediów klasycznych (telewizja, radio, prasa), jak i telefonii stacjonarnej. Te ostatnie zostały przez młode pokolenie w dużym

stopniu odrzucone i występują w nieco zmienionej formie z wykorzystaniem smartfona.

Takie przeobrażenia w świecie mediów w połączeniu z naciskiem na media mobilne powodują szereg zmian w komunikacji wzajemnej, a także w dostępie do informacji i wiedzy, które to zjawiska zachodzą w przestrzeni wirtualnej w sposób ciągły, uniezależniając się od czasu i przestrzeni przebywania.

### **Współczesna szkoła a świat mediów i IT**

We współczesnej szkole odbywa się swoista konfrontacja międzypokoleniowa. Z jednej strony mamy do czynienia z kadrą nauczycielską, która nie w pełni przystosowana jest do korzystania z najnowszych technologii związanych z IT, a z drugiej z dziećmi i młodzieżą, która tak na prawdę nie wyobraża sobie życia bez permanentnego korzystania z urządzeń typu tablet, smartfon itp. Formalne zakazy korzystania z tych urządzeń w niektórych szkołach nic nie zmieniają. Młody człowiek w dalszym ciągu w domu szybciej skorzysta z informacji w sieci aniżeli w publikacjach książkowych.

Nie do końca można się zgodzić ze stwierdzeniem J. Izdebskiej, że telefon komórkowy, uznawany przez dzieci za dużą atrakcję, jest wskaźnikiem nobilitującym i nie jest narzędziem pracy, ale silną potrzebą, pragnieniem posiadania, rozrywką, symbolem przynależenia do lepszej grupy [Izdebska 2009: 94]. Przez te kilka lat telefon komórkowy zamienił się w smartfon, który w dużej mierze jest komputerem i daje dużo łatwiejszy dostęp do wszelkiej informacji, również tej, która jest potrzebna do wykonywania szkolnych zadań domowych. Jednocześnie nauczyciele w niewielkim stopniu wykorzystują potencjał, który mają ich podopieczni w postaci dostępu do świata wirtualnego, gdyż często ich wiedza na temat legalnego wykorzystywania sieci jest niepełna, a umiejętności często mniejsze niż uczniów. Do tego dochodzi fakt dużego zróżnicowania sprzętu posiadanego przez uczniów, co może powodować nie tylko skutki merytoryczne (czas i możliwość wizualizacji), ale i społeczne (ja mam gorszy sprzęt niż kolega) [Mamroł 2014: 127–128].

W początkach komputeryzacji polskich szkół, co miało miejsce 25–30 lat temu, nacisk położony był na sferę sprzętową. Szkoły wyposażono w pracownie komputerowe, a środki pozyskiwano z różnych źródeł. Nie wpłynęło to jednak na zmiany w metodach nauczania, a większość nauczycieli zajęła postawę wyczekującą. Ostatnio jednak wdrażane są różne projekty lokalne. Takim pomysłem jest projekt realizowany w szkole podstawowej we Wrześni pt. „Mobilny uczeń – mobilny nauczyciel” [Andrzejewski 2015: 1315].

Fakt, że coraz więcej uczniów ma własny sprzęt komputerowy, własny tablet czy smartfon, dostępny cały czas może i powinno zaowocować nowymi koncepcjami nauczania. Jednym z takich rozwiązań jest konektywizm, zakładający, że uczenie się powinno być procesem ciągłym, który dzięki technologiom

IT może przebiegać w dowolnym miejscu i w dowolnym czasie, a ponadto jest procesem zindywidualizowanym. W takim nauczaniu wskazane są metody aktywizujące, zwiększające czynny udział uczniów (np. metoda projektów, metoda kształcenia wyprzedzającego, polegająca na podaniu tematu, na który uczniowie znajdują wcześniej istotne według nich informacje). W takich działaniach pomocne mogą być inicjatywy dostępne za pomocą sieci, jak Akademia Khana czy Polski Kanał Edukacyjny YouTube [Musiał 2015: 107–108].

### **Szkolnictwo wyższe a nowe technologie nauczania**

Sfera szkolnictwa wyższego z pozoru jest w pełni otwarta na nowe media, na obecność w świecie wirtualnym. Każda placówka uniwersytecka, a także jej jednostki (wydziały, instytutu, katedry, zakłady) mają swoje witryny internetowe, na których, wydawać by się mogło, znajdzie się wszystko, co jest potrzebne pracownikowi, studentowi, kandydatowi na studia i każdemu zainteresowanemu. Bliższa analiza treści wskazuje, że dostęp do poszukiwanej informacji nie jest tak łatwy. Przede wszystkim wiele informacji jest już zdezaktualizowanych. Ponadto okazuje się, że wielu studentów nie zagląda na te strony. Ich źródłem są przede wszystkim informacje zawarte na kontach facebookowych.

Gorzej wygląda praktyczne wspomaganie nauczania z wykorzystaniem e-learningu czy też m-learningu. E-learning nie do końca jest stosowany w środowisku akademickim. Podobnie wygląda sprawa na niższych stopniach edukacji. Co prawda pojawiają się koncepcje i projekty kompleksowego stosowania e-learningu na różnych szczeblach systemu szkolnego, ale są to raczej próby, a nie systemowe rozwiązania. Takim pomysłem realizowanym w środowisku dydaktyków chemii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu był projekt innowacyjnego nauczania przedmiotów przyrodniczych, począwszy od szkoły podstawowej, aż po uniwersytet [Bartoszewicz 2013: 239–245].

Jednym z zasadniczych ograniczeń w szerszym stosowaniu form kształcenia na odległość jest bariera opracowania treści kształcenia w formie możliwej do wykorzystania. Stąd postulat „stopniowania trudności”, od form blokowych i kursowych, po studia. Takie próby podjęto m.in. w Akademii Obrony Narodowej w oparciu o zebrane doświadczenia na bazie Learning Management System ILIAS, wykorzystując oprogramowanie SCORM [Krakowski 2010: 306–307].

M-learning był pierwotnie stosowany do szkoleń dla pracowników firm. Wydaje się, że powszechna dostępność smartfonów umożliwia stosowanie go na różnych szczeblach edukacji. Jediną przeszkodą może być fakt, że przygotowanie materiału szkoleniowego w sposób skondensowany, tak aby mimo małego ekranu i innych problemów związanych z komunikacją był on zrozumiały i pozytywnie przyjęty, jest zadaniem niewątpliwie trudniejszym niż przygotowanie materiałów e-learningowych [Kupidura, Oparcik 2010: 334].

Pewne nadzieje na przełamanie impasu w wykorzystywaniu e-learningu i m-learningu w szkolnictwie wyższym są otwarte masowe kursy akademickie

prowadzone w internecie (Massive Open Online Course). Koncepcja MOOC to próba połączenia edukacji instytucjonalnej z edukacją indywidualną [Benedek 2014: 80–85].

### **Badania własne na temat wykorzystywania mobilnych urządzeń IT przez przyszłych nauczycieli**

Na początku 2016 r. zostały przeprowadzone badania studentów Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu. Badana była grupa ponad 100-osobowa. Połowę tej grupy stanowili studenci II roku kierunku pedagogika (30 osób to specjalność nauczycielska – edukacja przedszkolna i wczesnoszkolna), a drugą część – studenci wychowania fizycznego (to potencjalni nauczyciele, gdyż wszyscy absolwenci tego kierunku uzyskują kwalifikacje pedagogiczne). 80 badanych studentów to potencjalni przyszli nauczyciele. W gronie przyszłych nauczycieli przedszkoli i nauczania zintegrowanego kobiety stanowią 100%, wśród przyszłych nauczycieli wf przeważają mężczyźni – to 32 osób, co stanowi 64%. W rzeczywistości mężczyzn jest relatywnie jeszcze więcej, ale badania przeprowadzono podczas zajęć, a kobiety są bardziej sumienne niż mężczyźni. Ponad połowa studentów wf i trzecia część studentek pedagogiki mieszka w Radomiu, po kilka osób mieszka w mniejszych miastach regionu, a pozostali na wsi. Pamiętać jednak należy, że część osób mieszkających pod Radomiem to wcale nie osoby związane ze wsią, tylko ci, którzy zbudowali sobie dom w bliskiej odległości od miasta w ładnej okolicy.

Budżet czasu studenta to kategoria, która w ostatnich latach podlegała dużym zmianom. Przede wszystkim współczesny student to nie osoba, która dysponuje dużą ilością czasu wolnego. Studia łączą się często z pracą. Okazuje się jednak, że jedna rzecz łączy wszystkich studentów bez względu na kierunek. Jest to korzystanie z urządzeń IT. Wskazania „bardzo dużo” i „dużo” zaznaczyło 34 osób z wf (68%) i 25 studentek pedagogiki (83,3%). Studentki pedagogiki w sieci wymieniają informacje (wszystkie są na Facebooku), blogują, wymieniają się filmami i muzyką, a zapewne studenci wf dodatkowo śledzą wydarzenia sportowe. Studenci wf najwięcej czasu poświęcają na aktywność ruchową (46 wskazań, co stanowi 92%), a pedagogiki – na dbanie o własny wygląd (23 osoby – 76,7%).

Oczywistą kwestią jest to, że studenci korzystają z dostępu do internetu. W dobie powszechnego dostępu do zasobów sieciowych oferowanych przez operatorów sieci komputerowych w dość przystępnej cenie okazało się jednak, że studenci wf w dalszym ciągu korzystają z komputerów stacjonarnych i laptopów na równi z dostępem przez telefony z wykorzystaniem wi-fi bądź też z pełnym dostępem (odpowiednio 26, 25, 33 i 25 wskazań, gdzie dostęp ten jest określony jako pierwszy bądź drugi wybór). Nieco inne wyniki otrzymano w badaniach przyszłych nauczycielek najmłodszych dzieci. W tej grupie w zani-

ku są komputery stacjonarne (zaledwie 4 wskazania). Relatywnie najczęściej studentki posługują się telefonami z dostępem do wi-fi (23 na 30 ankietowanych określiło to jako pierwszy bądź drugi wybór), laptopami (odpowiednio połowa badanych) oraz telefonami z dostępem dowolnym (14 ankietowanych na 30). W obu grupach tylko nieliczni posługują się tabletami. Więcej czasu na codzienne korzystanie z internetu poświęcają przyszłe nauczycielki najmłodszych dzieci (2 godz. dla celów nauki/pracy i 3 godz. dla celów prywatnych). Studenci wf na naukę/pracę poświęcają o 45 minut mniej, a na cele prywatne o 20 minut mniej.

W kolejnych pytaniach studenci mieli scharakteryzować, czym dla nich jest funkcjonowanie w społeczności sieciowej. Najwięcej osób określiło internet jako źródło informacji, następnie możliwość kontaktu ze światem, a dopiero na trzecim miejscu jako źródło rozrywki. Internet charakteryzuje przede wszystkim dostępność w każdym miejscu i wygoda w korzystaniu.

Smartfon to urządzenie, którego używają wszyscy badani, przede wszystkim do rozmów i wysyłania SMS-ów. Drugie miejsce zajęło korzystanie z portali społecznościowych (36 wskazań – 72% studentów wf i aż 28 wskazań – 93,3% przyszłych nauczycielek najmłodszych dzieci). Czyżby oznaczało to, że kobiety nie wyobrażają sobie istnienia poza portalami? Aby udowodnić tę tezę, przeanalizowano odpowiedzi studentów wf na temat korzystania z portali społecznościowych za pomocą smartfonów w powiązaniu z płcią ankietowanych. Okazało się, że w grupie 14 osób, które nie wybrały tej, opcji jest 11 mężczyzn i zaledwie 3 kobiety. Oznacza to, że z portali społecznościowych w smartfonach nie korzysta co trzeci mężczyzna (34,4%) i tylko co szósta kobieta (16,6%). Teza o częstszym przebywaniu na portalach społecznościowych kobiet jest więc uzasadniona. Kolejne wskazania (ponad 50% ankietowanych) dotyczyły znajdowania informacji o aktualnym rozkładzie jazdy autobusów, pociągów oraz słuchania muzyki.

Czasami mówi się, że współczesny młody człowiek zasypia i budzi się z telefonem komórkowym w rękę. Przeprowadzone badania potwierdzają w dużym stopniu te opinie. Studenci wf średnio korzystają ze smartfona przez blisko 6 godzin dziennie, a przyszłe nauczycielki przedszkolne bądź nauczycielki kształcenia zintegrowanego ponad 8 godzin. W badaniach pytano również o znajomość innych urządzeń mobilnych związanych z IT. Urządzenie GPS wykorzystywane jest na równi z odpowiednimi aplikacjami GPS zainstalowanymi w smartfonach. Tylko co trzeci ankietowany przy jeździe samochodem nie korzysta z tego typu urządzeń. Smartwach (zegarek kompatybilny ze smartfonem), kamera sportowa to urządzenia jeszcze w niewielkim stopniu w posiadaniu studentów, chociaż wśród studentów wf znajomość i używanie tego typu urządzeń jest dużo wyższa niż wśród studentek pedagogiki. Dron z kolei kojarzony jest z imprezami weselnymi oraz sportowymi. Mimo wszystko znajomość tego typu urządzeń wśród studentów radomskich nie jest na wystarczającym poziomie.

Odpowiedzi na pytania o wiarygodność informacji pozyskiwanych z różnych źródeł pokazują, że mimo powszechnego używania portali społecznościowych największym zaufaniem cieszą się informacje zamieszczane w książkach oraz wynikające z rozmów twarzą w twarz (ocena bliska 4 w skali od 0 do 5). Z klasycznych mediów największym zaufaniem cieszy się radio publiczne (3).

Wśród negatywnych skutków wynikających z częstego stosowania urządzeń mobilnych na pierwszym miejscu znalazło się uzależnienie (ponad 90% wskazań), zanik więzi bezpośrednich (ponad 60%) i ciągły niedoczas (około 50%).

### **Posumowanie i wnioski**

Przyszły nauczyciel funkcjonuje w pełni w świecie mediów związanych z IT. Na co dzień korzysta z najnowszych urządzeń mobilnych i w każdej chwili jest dostępny w świecie wirtualnym. Na szczęście zdaje sobie sprawę, że urządzenia te zabierają bardzo dużo czasu i nie są najbardziej wiarygodnym źródłem informacji. Należy mieć nadzieję, że takie przesłanie przekaze w swojej przyszłej pracy zawodowej.

### **Literatura**

- Andrzejewski D. (2015), *Mobilny uczeń – mobilny nauczyciel, czyli po co szkole technologia* [w:] *Człowiek. Media. Edukacja*, red. J. Morbitzer, D. Morańska, E. Musiał, Dąbrowa Górnicza.
- Benedek A. (2014), *MINDTHEGAPPTM: Connecting Global Educators and Mobile Learners* [w:] *New Technologies in Science and Education XXVI. DIDMATTECH 2013*, red. V. Stoffova, Gyor.
- Izdebska J. (2009), *Telefon komórkowy i jego rola w życiu współczesnych dzieci wyzwaniem dla edukacji medialnej* [w:] *Komputer w edukacji. 19. Ogólnopolskie Sympozjum naukowe*, red. J. Morbitzer, Kraków.
- Krakowski K. (2015), *Koncepcja kształcenia na odległość ADL na bazie LMS ILLIAS* [w:] *Edukacja jutra. Proces kształcenia i jego uczestnicy*, red. K. Denek, A. Kamińska, W. Kojs, P. Oleśniewicz, Sosnowiec.
- Kupidura T., Oparcik W. (2010), *M-learning* [w:] *Education and Technology. Edukacja i technika*, red. H. Bednarczyk, E. Sałata, Radom.
- Mamroł A. (2014), *Telefon komórkowy – szanse i zagrożenia w edukacji uczniów szkół gimnazjalnych* [w:] *Edukacja jutra. Aspekty edukacji szkolnej*, red. K. Denek, A. Kamińska, P. Oleśniewicz, Sosnowiec.
- Musiał E. (2015), *Rozpoznanie potrzeb edukacyjnych cyfrowych tubylców* [w:] *Edukacja jutra. Nowe technologie w kształceniu*, red. K. Denek, A. Kamińska, P. Oleśniewicz, Sosnowiec.



## WALDEMAR LIB

### **Istotne i nieistotne cechy multimedialnych programów dydaktycznych w opinii nauczycieli przedmiotów zawodowych – doniesienie z badań pilotażowych<sup>1</sup>**

#### **The most and least important features of multimedia educational programs in the opinion of teachers of vocational subjects – report of the pilot studies**

Doktor, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Pedagogiczny, Zakład Dydaktyki Ogólnej i Systemów Edukacyjnych, Polska

#### **Streszczenie**

W artykule przedstawiono wyniki badań pilotażowych dotyczących preferencji nauczycieli zawodu dotyczących cech oprogramowania dydaktycznego.

**Słowa kluczowe:** multimedia, oprogramowanie dydaktyczne, cechy oprogramowania dydaktycznego.

#### **Abstract**

The article was presented the results of the pilot studies on preferences vocational teachers on educational software features.

**Key words:** technical terminology, tools research, test, language study.

#### **Wstęp**

Media przyczyniają się do rozwoju globalnego społeczeństwa informacyjnego. Wielu znawców tematu uważa, że funkcjonowaniu w dobie dzisiejszego postępu technologicznego nie wystarcza umiejętność czytania i pisanie – ważna jest umiejętność wykorzystywania w życiu różnego rodzaju mediów. Brak takich umiejętności określa się mianem analfabetyzmu funkcjonalnego [por. Walat 2007: 60–61].

---

<sup>1</sup> Temat zrealizowano w ramach prac statutowych Zakładu Dydaktyki Ogólnej i Systemów Edukacyjnych Wydziału Pedagogicznego Uniwersytetu Rzeszowskiego.

Wydaje się, że stwierdzenie to, odnoszące się do życia codziennego każdego człowieka, znajduje szczególnie wyraźne i ważne odzwierciedlenie również w szeroko pojętych procesach dydaktycznych. To właśnie w szkole młode pokolenie pozyskuje (powinno pozyskiwać) wiedzę i umiejętności również związane z właściwym i sprawnym wykorzystywaniem różnego rodzaju mediów. Uczyc się tego może m.in. poprzez wykorzystywanie ich w trakcie nauki. Szczególną rolę odgrywać tu mogą multimedialne programy dydaktyczne, które zaprojektowane i opracowane przez fachowców, powinny zwracać uwagę na pozytywne aspekty włączania ich do procesów nauczania-uczenia się.

### **Edukacyjne zastosowania multimediiów**

W literaturze można spotkać się z wieloma obszarami edukacyjnymi, w których multimedia znajdują zastosowanie. Należą do nich:

#### **1. Proces nauczania:**

- opracowywanie szkolnych programów nauczania – tworzenie baz danych, opracowywanie celów i dokonywanie analiz zgromadzonych materiałów,
- wspieranie edukacji – współpraca z programami wspomagającymi procesy nauczania-uczenia się, prezentacja materiałów dydaktycznych, stosowanie systemów eksperckich, np. wykorzystywanie różnego rodzaju testów sprawdzających poziom nabytej wiedzy i umiejętności, stosowanie multimediiów do rozwijania zdolności twórczych, rozwój różnych uzdolnień przez gry edukacyjne, symulacje komputerowe umożliwiające uczestniczenie w rzeczywistych procesach niedostępnych dla ucznia,
- monitoring dydaktyczny wspierający pracę nauczyciela – wykorzystywanie multimediiów do opracowywania informacji w bazach danych, arkuszach kalkulacyjnych i innych programach usprawniających pracę nauczyciela oraz szkoły.

#### **2. Diagnostyka i terapia pedagogiczna:**

- narzędzia szczególnie przydatne w pracy z osobami niepełnosprawnymi,
- możliwość diagnozowania pedagogicznego,
- możliwość przeprowadzania terapii pedagogicznej.

#### **3. Organizowanie i zarządzanie placówką oświatową:**

- zarządzanie w szerokiej formie, m.in. administrowanie pracą szkoły,
- planowanie procesu edukacyjnego,
- możliwość kreowania procesu doskonalenia kadry nauczycielskiej ze względu na przygotowanie pedagogiczne i merytoryczne.

#### **4. Badania pedagogiczne:**

- wspomaganie oceniania jakości kształcenia i systemu kształcenia,
- umożliwianie analizy funkcjonowania szkoły [por. Kandzia 2011: 19–21].



## **Multimedialne programy dydaktyczne w procesie nauczania-uczenia się**

Od wielu lat autorzy [Juszczak 1997: 17; Sysło 2002: 172, Walat 2007: 97–125, Lib 2012: 5, Ciesielka 2013] podkreślają, że dobrze opracowany program pod względem merytorycznym i dydaktycznym posiada potencjalne możliwości wzrostu przyswojenia prezentowanych treści przez wielozmysłowe oddziaływanie na mózg uczącego się poprzez:

- obszar widzenia – grafika, kolorystyka programu,
- percepcja słuchu – dźwięk, muzyka, lektor,
- percepcja ruchu – śledzenie ruchów widocznych na monitorze, animacja, film,
- obszar mowy – komunikacja za pomocą komunikatorów,
- percepcja somatyczna – wykonywanie poleceń, ćwiczenia, symulacje itp. [por. Gajda 2010: 21].

Koncepcja kształcenia multimedialnego jest preferowana przez znaczną część pedagogów. Znajduje także swoje odzwierciedlenie w podstawach programowych kształcenia ogólnego dla szkół podstawowych oraz gimnazjum i szkół ponadgimnazjalnych. W każdym przypadku wskazuje się na liczne zalety wykorzystywania multimediiów.

Wskazując na nowatorską metodę wspomaganie nauczania A. Rogulska [Rogulska 2012: 25–26] wymienia następujące cechy kształcenia z wykorzystaniem środków multimedialnych:

- powoduje ono zmiany w bardzo ważnym aspekcie psychodydaktycznym uczenia, ponieważ często zmianie ulega poziom motywacji ucznia, dla którego atrakcyjne jest samo wykorzystanie multimediiów podczas zajęć szkolnych, gdzie oprócz słowa mówionego i czytanego występują jeszcze inne formy przekazu,
- taka forma nauczania wymaga modyfikacji sposobów działania nauczyciela – wiąże się często z koniecznością większego zaangażowania, wykorzystania wyobraźni, kreatywnego podejścia, istnieje możliwość wspólnego (nauczyciela z uczniem) kreowania materiałów dydaktycznych,
- programy dydaktyczne dają możliwość indywidualizacji kształcenia (przez wybór ścieżki edukacyjnej pokonywanej przez ucznia w samym programie oraz tempa pracy, wybór dostępnych w programie mediów prezentujących informacje – tekst, głos lektora, animacja, film, symulacja itp.), co może pozytywnie wpływać na przyswajalność wiedzy.

Program dydaktyczny to każde opracowanie o charakterze naukowym poruszające określone problemy z zakresu działalności pedagogicznej nauczycieli. Zasadniczym jego celem jest zdefiniowanie sposobu i formy zastosowania czynników pedagogicznych, aby zoptymalizować działania pedagogiczne ze względu na przyjęte cele. Programy te w istocie stanowią podsystem systemu dydaktycznego danej dziedziny edukacji [Walat 2007: 57].

Oprócz aspektów pedagogicznych w multimedialnych programach dydaktycznych bardzo ważne są cechy:

- merytoryczne – poprawność merytoryczna przedstawianych informacji,
- ergonomiczne – przyjęte w programie rozwiązania techniczne poprawiające m.in. czytelność tekstu, formę prezentowania informacji, kolorystykę, rozmieszczenie i wielkość interfejsu, kolorystykę programu, dobór wielkości i kroju czcionki, kompozycję ekranu, łatwość obsługi, intuicyjność obsługi itp.

### **Prezentacja wyników badań pilotażowych**

Celem poznawczym badań było wskazanie najważniejszych i najmniej ważnych, zdaniem nauczycieli zawodu, cech oprogramowania dydaktycznego.

Celem metodologicznym było opracowanie procedury badań umożliwiającej określenie preferowanych przez nauczycieli zawodu cech oprogramowania dydaktycznego.

Po rozszerzeniu badań i wyciągnięciu uogólnień możliwe będzie wskazanie cech oprogramowania dydaktycznego preferowanego przez nauczycieli, które będzie można brać pod uwagę w trakcie projektowania i opracowywania tego rodzaju pomocy dydaktycznych.

Uwzględniając wymienione wyżej cechy oprogramowania dydaktycznego w badaniach wzięto pod uwagę następujące cechy:

- poprawność merytoryczną,
- ergonomiczność,
- rozbudzanie zainteresowań przedmiotem,
- możliwość sprawnego przebiegu procesu dydaktycznego,
- samokształcenie z wykorzystaniem programów dydaktycznych,
- możliwość przeprowadzania symulacji zjawisk i procesów.

Każdą z wymienionych cech opisano dziesięcioma cechami szczegółowymi, które stanowiły podstawę do skonstruowania Q-testu, w którym badani nauczyciele wskazywali te, które są ich zdaniem najważniejsze, i te, które są najmniej ważne.

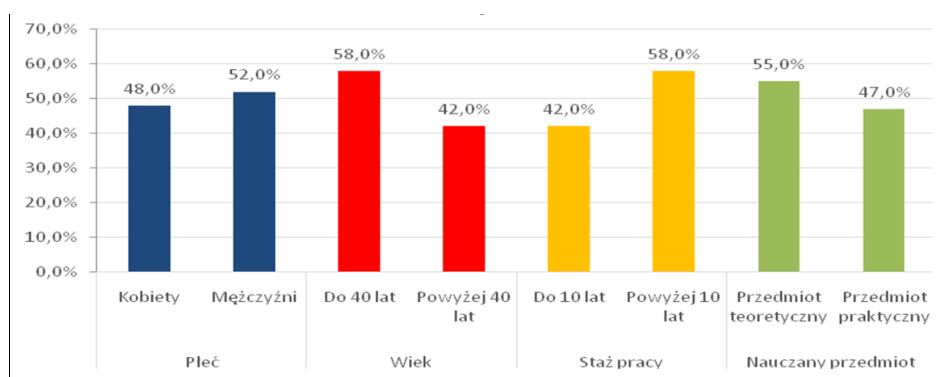
Q-test jest statystycznym narzędziem badawczym składającym się z zestawu 60 cech szczegółowych ułożonych losowo. Zawiera instrukcję rozwiązania. Nauczycielom postawiono pytanie ogólne: które z podanych cech mają ich zdaniem największe, a które najmniejsze znaczenie dla oprogramowania dydaktycznego.

Przyjęta w teście skala zawiera się między 0 a 10, przy czym cecha oznaczona jako 0 ma najmniejsze znaczenie, a 10 – największe. Cechy oznaczone cyfrą 5 mają znaczenie neutralne. W teście można wybrać po 2, 3, 4, 7, 9 cech o znaczeniu najmniejszym i największym oraz 10 cech neutralnych.

W przeprowadzonych badaniach wykorzystano elektroniczną wersję testu, a same badania były prowadzone z wykorzystaniem internetu.

W badaniach wzięli udział nauczyciele pracujący w zasadniczych szkołach zawodowych, technikach oraz w Centrum Doskonalenia Zawodowego usytuowanych na terenie Rzeszowa; byli to zarówno nauczyciele teoretycznych, jak i praktycznych przedmiotów zawodowych. Nauczyciele ci wykorzystywali multimedialne oprogramowanie dydaktyczne służące do prezentacji informacji, rozwijania określonych umiejętności, a także do symulowania zjawisk i procesów przemysłowych. Znaczna część wykorzystywała także zawarte w oprogramowaniu bloki kontrolne służące do sprawdzania stopnia przyswojonej wiedzy, jak również testy symulacyjne pozwalające określić sposób zachowania się ucznia w określonej sytuacji zawodowej.

### Charakterystyka badanej grupy



**Wykres 1. Charakterystyka badanych ze względu na: płeć, wiek, staż pracy, nauczany przedmiot**

Źródło: opracowanie własne.

W badaniach wzięli udział nauczyciele pracujący w szkolnictwie zawodowym. Niewielką przewagę stanowili mężczyźni, którzy stanowili 52% ogółu badanych. Kadre nauczycielską w przeważającej części tworzyli młodzi nauczyciele – 58% spośród nich nie przekroczyło 40. roku życia, co jak się wydaje, mogło być korzystne dla wyników badań. Można bowiem założyć, że młodsza wiekowo kadra nauczycielska częściej i chętniej wykorzystuje nowoczesne rozwiązania edukacyjne, w tym oprogramowanie dydaktyczne. Można też założyć z dużą dozą prawdopodobieństwa, że sami podczas swojej nauki, zwłaszcza na studiach, mogli spotkać się z tego typu oprogramowaniem wykorzystywanym w trakcie zajęć, ale również jako osoby samodzielnie poszukujące i wykorzystujące je do własnej edukacji. Brak obaw przed pracą z komputerowymi programami dydaktycznymi również potwierdza się w tym, że to właśnie młodszy wiekowo nauczyciele (16-procentowa przewaga) częściej i chętniej wypełniali test drogą elektroniczną. nauczycieli

Jeśli chodzi o staż pracy, to było o 16% więcej nauczycieli pracujących w szkolnictwie dłużej niż 10 lat. A zatem byli to nauczycieli młodzi z ponad 10-letnim stażem pracy. Tu pojawia się wniosek, że w dalszych badaniach należy rozszerzyć skalę, ponieważ prawdopodobnie byli to nauczyciele z nieco ponad 10-letnim stażem pracy, ale nie większym niż 15-letnim.

55% spośród badanych stanowili nauczyciele teoretycznych przedmiotów zawodowych, na których multimedialne programy dydaktyczne są wykorzystywane przede wszystkim jako pomoce dydaktyczne przekazujące informacje w postaci tekstu, komentarza lektora, animacji, filmów oraz bloków kontrolnych, rzadziej symulacji zjawisk i procesów. Programy symulujące zjawiska i procesy są najczęściej wykorzystywane przez nauczycieli praktycznych przedmiotów zawodowych. Symulacje te mogą dotyczyć pomiarów, awarii, projektowania procesu wytwarzania lub pracy urządzenia. Grupa nauczycieli praktycznych przedmiotów zawodowych to 47% ogółu badanych.

**Tabela 1. Najbardziej i najmniej ważne cechy główne multimedialnych programów dydaktycznych**

Cechy programów dydaktycznych	Oznaczenie cechy głównej	Średnia wskaźnika Q-testu danej cechy
Ergonomiczność	B	5,24
Samokształcenie z wykorzystaniem programów dydaktycznych	E	5,17
Poprawność merytoryczna	A	5,12
Rozbudzanie zainteresowań przedmiotem	C	5,05
Możliwość sprawnego przebiegu procesu dydaktycznego	D	4,94
Możliwość przeprowadzania symulacji zjawisk i procesów	F	4,83

Źródło: opracowanie własne.

Z przedstawionych w tabeli 1 danych wynika, że najważniejszymi cechami szczegółowymi były te, które są związane z ergonomią programów dydaktycznych (B), następnie samokształceniem (E), a dopiero na trzecim miejscu poprawnością merytoryczną (A). Skoro poprawność merytoryczna znajduje się w połowie hierarchii ważności cech, to można powiedzieć, że istotność merytoryczna programów dydaktycznych ma przeciętną ważność. Kolejnym zaskakującym wynikiem jest to, że cechy związane z możliwością przeprowadzania symulacji zjawisk i procesów (F) są z kolei według nauczycieli przedmiotów zawodowych najmniej ważną grupą cech. Wydawać by się mogło przecież, że poprawność merytoryczna to najważniejsza cecha w przypadku wszelkiego rodzaju kształcenia. Natomiast w kształceniu zawodowym ważną cechą jest także możliwość przeprowadzania symulacji zjawisk i procesów, z którymi uczniowie mogą spotkać się w rzeczywistych sytuacjach zawodowych, a których ze wzglę-

du na różne uwarunkowania (np. stopień skomplikowania i cena urządzeń, skali czy niebezpieczeństwa procesu) nie mogą przeprowadzić na rzeczywistych układach. Możliwość przeprowadzania symulacji to także jedna z cech programów dydaktycznych, które w istotny sposób odróżniają je od tradycyjnych środków dydaktycznych opartych na tekście pisany czy obrazie, to także bardziej zaawansowana forma przekazywania wiedzy niż animacja czy film. Dodatkowo jeśli możemy mówić o tym, że uczący się oprócz wiedzy w wyniku korzystania z programów dydaktycznych nabywają także umiejętności, to nabywają je głównie przez prowadzenie symulacji, np. diagnozowania urządzenia, składania mechanizmu, przebiegu procesu chemicznego, obróbki cieplnej itp.

**Tabela 2. Najważniejsze cechy szczegółowe w danej kategorii cech głównych**

Cechy szczegółowe programów dydaktycznych	Oznaczenie cechy głównej	Średnia wskaźnika Q-testu danej cechy
Prezentacja zagadnień z wykorzystaniem nowoczesnych technik wizualizacyjnych	B	8,13
Pokazywanie praktycznej przydatności pokazywanych zagadnień	A	8,05
Nowatorska forma zajęć sprawia, że uczniowie chętniej w nich uczestniczą	C	7,48
Wprowadzenie ćwiczeń w mniej standardowej formie, jak np. symulacje rzeczywistych czynności i działań	F	7,40
Dyscyplinowanie czasowe ucznia podczas rozwiązywania zadań	D	6,65
Poprzez użycie oprogramowania skracamy czas uczenia się	E	6,42

Źródło: opracowanie własne.

W przypadku analizy istotności cech szczegółowych najważniejsza w opinii ogółu badanych była prezentacja zagadnień z wykorzystaniem nowoczesnych technik wizualizacyjnych. Cecha ta należy do kategorii cech wynikających z ergonomii oprogramowania (B). Na drugim miejscu, czyli o jedną pozycję wyżej niż w przypadku cech głównych, znalazła się cecha szczegółowa związana z poprawnością merytoryczną (A). Wynika z tego, że pomimo iż ta cecha szczegółowa jest ważna zdaniem respondentów, to pozostałe cechy szczegółowe związane z merytoryczną poprawnością były znacznie niżej oceniane. Na trzecim miejscu widzimy cechę związaną z rozbudzaniem zainteresowań przedmiotem (C), natomiast najniżej znajduje się cecha wynikająca z możliwości samokształcenia z wykorzystaniem oprogramowania dydaktycznego (E), choć w przypadku cech głównych ta cecha zajęła drugie miejsce, przed poprawnością merytoryczną. Oznacza to, że choć tę cechę szczegółową nauczyciele uznali za mało ważną, to pozostałe należące do tej kategorii ocenili bardzo wysoko.

## Podsumowanie

Nauczyciele przedmiotów zawodowych wcale nie uważają, że najważniejszymi cechami oprogramowania dydaktycznego, które przecież tak jak podręczniki szkolne i inne opracowania przeznaczone do procesu nauczania jest środkiem dydaktycznym, którego celem jest przekazywanie pewnej i bezbłędnej wiedzy, jest poprawność merytoryczna. Jak wspomniano wyżej, program dydaktyczny to każde opracowanie o charakterze naukowym stanowiące podsystem systemu dydaktycznego danej dziedziny edukacji. I z tego punktu widzenia powinien prezentować bezbłędną wiedzę naukową z danego przedmiotu nauczania. Najważniejsza jest ergonomia programów, która zawierała następujące cechy szczegółowe:

- prezentację zagadnień z wykorzystaniem nowoczesnych technik wizualizacyjnych,
- zastosowanie wyłącznie ilustracji barwnych,
- zastosowanie poprawnych elementów typografii komputerowej oddziałującej pozytywnie na wzrok ucznia,
- kompozycja ekranu uporządkowana, łatwa w obsłudze,
- środowisko pracy oparte na kolorach niewzbudzających emocji,
- prezentowanie informacji w różnorodnej formie,
- dostosowanie sposobu prezentacji do możliwości percepcyjnych ucznia,
- interaktywny charakter hipermediów,
- redagowanie przekazów – komunikatów,
- wiadomości przekazywane za pomocą różnorodnych form, nie tylko za pomocą tekstu, ale również ilustracji.

Jak widać, nauczyciele duży nacisk kładą na formę przekazywania informacji, a nie koniecznie na treść.

Wyniki tych badań są zbieżne z badaniami przeprowadzonymi przez W. Walata [2010: 155–177] dotyczącymi istotności cech podręczników szkolnych. Tam również nauczyciele biorący udział w badaniach za najważniejsze uznali te cechy, które wzmacniają informacyjną funkcję książki szkolnej.

## Literatura

- Ciesielka M. (2013), *Ocena umiejętności studentów wyższej uczelni technicznej w zakresie tworzenia prezentacji multimedialnych*, „Edukacja – Technika – Informatyka. Wybrane Problemy Edukacji Informatycznej i Zawodowej” nr 4, cz. 2.
- Gajda J. (2010), *Media w edukacji*, Kraków.
- Juszczak S. (1997), *Interakcja człowieka z mediami*, „Nauczyciel i Szkoła” nr 1(2).
- Kandzia J. (2011), *Kształtowanie wartości dydaktycznych i wychowawczych w procesie edukacji matematycznej z wykorzystaniem technik multimedialnych*, Kraków.
- Lib W. (2012), *Narzędzia i techniki informatyczne w procesie dydaktycznym*, Rzeszów.

- Rogulska A. (2012), *Media globalne – media lokalne. Zagadnienie z obszaru pedagogiki medialnej i edukacji regionalnej*, Kraków.
- Sysło M. (2002), *Multimedia w edukacji [w:] Media a edukacja w obrębie integracji*, Poznań.
- Walat W. (2007), *Edukacyjne zastosowanie hipermediów*, Rzeszów.
- Walat W. (2010), *Badanie ważności funkcji podręczników do techniki w opiniach nauczycieli szkół podstawowych*, „Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie”, seria: „Edukacja Techniczna i Informatyczna” t. V.



**MONIKA WAWER**

## **Grywalizacja w edukacji akademickiej – możliwości i ograniczenia jej wykorzystania w kształceniu studentów**

---

### **Gamification in academic education – possibilities and limitations of its utilization in the students education**

Doktor inżynier, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Wydział Nauk Społecznych, Katedra Zarządzania Przedsiębiorstwem, Polska

#### **Streszczenie**

Grywalizacja to koncepcja wykorzystująca określone mechanizmy i techniki do zwiększania zaangażowania, modyfikowania zachowań i przyzwyczajęń ludzi. Stosowana jest w biznesie m.in. w marketingu, sprzedaży, zarządzaniu zasobami ludzkimi, a obecnie coraz częściej w edukacji.

W artykule zaprezentowano wyniki badań ankietowych dotyczących oceny grywalizacji jako metody zwiększania zaangażowania studentów. Przedstawiono przykładowe rozwiązania wykorzystujące mechanizmy grywalizacji, które zostały sformułowane przez studentów kierunku zarządzanie lubelskich uczelni. Uzyskane wyniki wskazują na wysoki poziom akceptacji rozwiązań grywalizacyjnych wśród studentów, jak również potrzebę ich uczestniczenia w takiej formie kształcenia.

**Słowa kluczowe:** grywalizacja, budowanie zaangażowania, edukacja akademicka.

#### **Abstract**

Gamification is the concept of utilize the specific mechanisms and techniques to increase the engagement and to modify the behaviour and habits of people. It is used in business, among others, in marketing, sales, human resource management, and now increasingly in education.

The paper presents the results of the survey concerning the evaluation of gamification as a method of increasing the student engagement. The examples of solutions, that utilize the mechanisms of gamification and have been formulated by the students of management of Lublin universities, have been presented. The obtained results indicate a high level of acceptance the gamification solutions among students as well as the need for their participation in this form of education.

**Key words:** gamification, building engagement, higher education.

---

#### **Wstęp**

Dynamiczny rozwój systemów komunikacyjno-informacyjnych sprzyja obecnie wdrażaniu innowacyjnych rozwiązań wspierających działania człowieka podejmowane w różnych obszarach biznesowych i niebiznesowych. W ostatnich



latach nowe koncepcje są coraz powszechniej wykorzystane do wzmocnienia motywacji człowieka w kierunku inicjowania przez niego różnych aktywności i zmiany zachowań. Przykładem takiej koncepcji jest grywalizacja [Robson i in. 2016: 29, Hamari, Koinvisto 2015: 419].

Grywalizacja (ang. *gamification*) jest procesem, w którym wykorzystuje się sposób myślenia i narzędzia z projektów gier do realnych problemów w organizacjach [Deterding i in. 2011: 9]. G. Zichermann i Ch. Cunningham uznają, że grywalizację stosuje się do zaangażowania użytkowników oraz powodowania lub zmiany ich określonych zachowań [2011: 36]. Według tych autorów kluczowe jest stwierdzenie, że często jest ona używana jako wsparcie w pokonywaniu rzeczywistych ograniczeń poprzez wpływ na nastawienia ludzi i ich nastroje. Grywalizacja oznacza zatem świadome i celowe zastosowanie różnych mechanizmów i technik ukierunkowanych na zwiększenie zaangażowania i lojalności oraz modyfikowanie przyzwyczajeń.

W grywalizacji następuje wykorzystanie elementów gier (stanowiących ich mechanikę) oraz zasad jej projektowania (będących jej dynamiką) do rozwiązywania problemów, które same w sobie nie są grami, ale skierowane są na wiele różnych procesów biznesowych i niebiznesowych.

Kluczowymi elementami grywalizacji są [Zichermann, Cunningham 2011: 36]:

- punkty będące typem nagrody przydzielanej za czynione postępy i za pożądane aktywności (pokazujące zbliżanie się do wygranej) wraz z informacją zwrotną oznaczającą reakcję środowiska na działania gracza,
- poziomy będące wyznacznikiem statusu gracza ukazujące jego miejsce w rankingu względem innych graczy, co motywuje do dalszej gry,
- tabele wyników wzmacniające dalsze zaangażowanie, umożliwiające porównywanie się gracza do innych oraz chwalenie się uzyskanymi wynikami,
- odznaczenia pokazujące, z jakimi wyzwaniem zmierzył się gracz i jakie miał osiągnięcia (służące sprawianiu przyjemności i dawaniu satysfakcji),
- wyzwania, które są losowymi lub wynikającymi z fabuły zadaniami, których realizacji należy się podjąć w celu otrzymania punktów lub wejścia na wyższy poziom gry.

Według Zichermann i Cunninghama w grywalizacji występuje dodatkowo trzeci element – estetyka – opisujący emocje, jakie powinny towarzyszyć interakcjom graczy podczas ich udziału w rozgrywce [2011: 35]. To właśnie ten element często wywiera bardzo silny wpływ na budowanie zaangażowania i modyfikowanie zachowań uczestników grywalizacji.

Badania dotyczące wykorzystania mechanizmów grywalizacji wskazują, że do najczęściej stosowanych elementów należą punkty, odznaczenia i tabele wyników [Hamari i in. 2014: 3027]. Są one ukierunkowane na rozwój autonomii, kompetencji i relacji [Mekler i in. 2015: 1]. Szczególnie ważne jest ich powiązanie

z kompetencjami, które są kształtowane dzięki takim elementom grywalizacji, jak: wyzwania, samokontrola, punkty, poziomy i tablice wyników.

Różni autorzy wskazują na konieczność spełnienia określonych wymogów systemów grywalizacyjnych dla uzyskania właściwych efektów. Są to m.in. udzielanie szybkich i pozytywnych informacji zwrotnych, dostosowanie zadań do poziomu kompetencji uczestników, możliwość powtarzania zadań, podzielenie głównego celu na mniejsze zadania, wiele ścieżek prowadzących do osiągnięcia wyznaczonego celu, stosowanie zróżnicowanych elementów mechaniki gier oraz zachęcanie do dalszego działania mimo bieżących niepowodzeń [Lee, Hammer 2011: 3].

Mechanizmy grywalizacji są obecnie wykorzystywane nie tylko w biznesie, np. w marketingu, sprzedaży czy zarządzaniu zasobami ludzkimi, ale także w edukacji.

Celem artykułu jest ocena możliwości wykorzystania grywalizacji w edukacji akademickiej oraz diagnoza postawy studentów wobec tej formy budowania ich zaangażowania w procesie kształcenia.

### **Wykorzystanie grywalizacja w edukacji i jej rola w budowaniu zaangażowania**

Współczesne szkoły i nauczyciele często doświadczają problemów związanych z niską motywacją i niewielkim zaangażowaniem uczniów i studentów. Wyniki różnych badań wskazują, że jednym z możliwych rozwiązań tej sytuacji może być zastosowanie mechanizmów grywalizacji w edukacji. Istotnym walorem tej koncepcji jest jej związek z zabawą, co oznacza, że nauka dzięki niej jest nie tylko bardziej efektywna i motywująca, ale także przyjemna [Sahin, Namli 2016: 41].

Mechanizmy grywalizacyjne, które występują w obszarze zawodowym, to: kolejne wyzwania do wykonania, listy rankingowe najlepszych pracowników, osiągnięte przez nich statusy i uzyskiwane nagrody. Elementy te występują w podobnym układzie w procesie kształcenia. W edukacji uczniów są to m.in.: oceny za osiągnięcia, rankingi uzyskanych średnich, odznaki wzorowego ucznia, świadectwa z czerwonym paskiem, nagrody książkowe dla najlepszych, apele szkolne organizowane w celu uroczystej promocji do następnej klasy. Wszystkie te działania są bezpośrednio związane z mechanizmami grywalizacji, takimi jak: rankingi, tabele wyników, odznaczenia i nagrody czy poziomy.

Przegląd najnowszych publikacji prezentujących wyniki badań empirycznych wskazuje na pozytywne rezultaty implementacji grywalizacji [Hamari i in. 2014: 3028]. Szczególnie ważne są wyniki potwierdzające, że zastosowanie elementów grywalizacji w edukacji zwiększa zaangażowanie i motywację uczniów i studentów [da Rocha Seixas i in. 2016: 59; Seaborn; Fels 2015: 23]. Rezultaty wybranych badań w tym zakresie przedstawiono w tabeli 1.

Dla studentów istotnym walorem grywalizacji może być fakt, że dzięki niej możliwe jest nie tylko stworzenie rywalizacji i konkurencji, ale także wykorzystanie sieci społecznych w celu nawiązania współpracy [de-Marcos i in. 2016: 111].

Bezpośredni i natychmiastowy kontakt z innymi osobami umożliwia podjęcie dialogu z wieloma użytkownikami, zwiększa poziom interakcji i zaangażowania społecznego [Sengupta i Sengupta 2015: 132].

**Tabela 1. Cele stosowania grywalizacji, jej elementy oraz rezultaty wykorzystania w edukacji**

Publikacja	Cel grywalizacji w edukacji	Wykorzystane elementy	Wnioski
Foster i in. [2012]	Wsparcie aktywności w uczeniu się	Osiągnięcia	Lepsze zrozumienie celów uczenia się
Li i in. [2012]	Poprawa istniejącego systemu tutoriali	Wyzwania, poziomy, nagrody	Wzrost zaangażowania i zadowolenia z uczenia się
Denny [2013]	Budowanie zaangażowania studentów	Odnaki	Zwiększenie wkładu, dłuższe zaangażowanie
Goethe [2013]	Zachęcenie studentów do wykonywania zadań domowych	Punkty, postępy, osiągnięcia, nagrody	Wzrost motywacji studentów
Snyder, Hartig [2013]	Zwiększenie zaangażowania studentów	Nagrody	Wzrost zaangażowania i chęci współuczestnictwa

Źródło: [Seaborn, Fels 2015: 23].

Jak już wspomniano, grywalizacja może być realizowana na różnych poziomach szkolnictwa – od podstawowego do szkół wyższych. Celem wprowadzenia jej na uczelniach może być m.in.:

- zachęcenie studentów do większego zaangażowania i wspieranie różnych ich aktywności,
- nawiązywanie kontaktów społecznych i budowanie więzi pomiędzy studentami,
- wzmocnienie pozytywnych relacji między studentami a uczelnią.

Ze względu na swoją specyfikę wykorzystania technologii komunikacyjno-informacyjnych, jest ona już stosowana na uczelniach kształcących metodą e-learningu [Wójcik 2013, 154]. Należy podkreślić, że grywalizacja powinna być wprowadzana w powiązaniu z tradycyjnymi metodami kształcenia i nie powinna ich zastąpić. Badania pokazują, że dla uzyskania najlepszych rezultatów trzeba spełnić kilka istotnych warunków. Projektowane gry powinny zapewniać społeczne uznanie i różnego rodzaju nagrody. Wskazane jest, aby okresowo je zmieniać, żeby zapobiec monotonii i znużeniu uczestników procesu. Zalecane jest, by ich rezultaty były mierzalne. Należy także pamiętać, że przystąpienie do projektu grywalizacji, szczególnie w pierwszym etapie jego wprowadzenia, powinno być dobrowolne [Sengupta, Sengupta 2015: 138].

## Metodyka badawcza

Celem badań przeprowadzonych przez autorkę było zdiagnozowanie nastawienia studentów do wykorzystania grywalizacji w edukacji akademickiej oraz zbadanie, jakie rozwiązania zwiększania ich zaangażowania odwołujące się do mechaniki i dynamiki grywalizacji są przez nich proponowane.

Postawiona została następująca hipoteza główna:

H: Grywalizacja może być wartościową metodą budowania zaangażowania studentów w procesie ich edukacji.

W celu weryfikacji głównej hipotezy badawczej sformułowane zostały dwie hipotezy szczegółowe.

H1: Studenci wykazują pozytywne nastawienie do wykorzystania grywalizacji w edukacji akademickiej.

H2: Propozycje studentów dotyczące sposobów zwiększania ich zaangażowania w procesie kształcenia są zbieżne z podstawowymi mechanizmami grywalizacji.

Badania zostały przeprowadzone w 2015 i 2016 r. przy wykorzystaniu kwestionariusza ankiety zawierającego 3 pytania zamknięte i 3 otwarte, które odnosiły się do postawionych hipotez. Grupę respondentów stanowiło 146 studentów lubelskich uczelni z kierunku zarządzanie I i II stopnia. Celowy dobór próby badawczej wynikał z faktu, iż wszyscy ankietowani w toku ich wcześniejszej edukacji mieli możliwość zapoznania się z założeniami teoretycznymi oraz przykładami praktycznego wdrożenia koncepcji grywalizacji w różnych obszarach biznesowych i niebiznesowych.

### **Grywalizacja w budowaniu zaangażowania studentów – wyniki badań własnych**

Pierwsze pytanie ankiety dotyczyło opinii, czy jest możliwe wykorzystanie koncepcji grywalizacji w edukacji studentów. 54% badanych odpowiedziało, że zdecydowanie tak, a 27%, że raczej tak. Odpowiedź „raczej nie” została podana przez 15% ankietowanych, a tylko 4% nie dostrzega takiej możliwości.

Drugie pytanie odnosiło się do chęci uczestnictwa w procesie edukacji akademickiej opartej na grywalizacji. Łącznie 72% ankietowanych potwierdziło swoją aprobatę dla takiej formy wzmacniania zaangażowania studentów (47% odpowiedzi „zdecydowanie tak” i 25% „raczej tak”). Wśród pozostałych osób 21% raczej nie wyraża chęci uczestniczenia w takiej formie kształcenia, a 7% zdecydowanie ją odrzuca.

Kolejne pytanie ankiety weryfikowało nastawienie studentów do wykorzystania grywalizacji w procesie kształcenia na poziomie szkoły wyższej. Zdecydowanie pozytywne i raczej pozytywne nastawienie potwierdziło łącznie ponad 68% ankietowanych (odpowiednio 41% i 27%), natomiast na raczej negatywne i zdecydowanie negatywne wskazuje pozostałe 32% osób (odpowiednio 22% i 10%).

Podsumowując powyższe rezultaty, można stwierdzić, że ponad 80% respondentów dostrzega możliwość stosowania mechanizmów grywalizacji w szkole wyższej, ponad 70% studentów wyraża chęć uczestniczenia w takiej formie wzmacniania zaangażowania, a ponad 60% ma pozytywne nastawienie do jej wy-

korzystania w edukacji akademickiej. Wyniki te potwierdzają prawdziwość pierwszej hipotezy badawczej.

Kolejne trzy pytania kwestionariusza dotyczyły drugiej hipotezy badawczej i zawierały prośbę o wskazanie propozycji działań zwiększających zaangażowanie studentów w ich edukacji akademickiej.

### **Punkty**

W pytaniu czwartym poproszono o wskazanie przykładowych obszarów aktywności na uczelni, za które ankietowani chcieliby otrzymywać punkty, aby w ten sposób w konsekwencji zwiększyć swoje zaangażowanie w procesie kształcenia. Wśród najczęściej wymienianych powodów przyznawania punktów w obszarze dydaktyki znalazły się zarówno rozwiązania obecnie wykorzystywane (np. aktywny udział w zajęciach czy wygłoszenie referatu przed grupą), ale także rzadziej spotykane jak na przykład: testy wiedzy online przeprowadzane w ciągu kilku dni po każdym zajęciu w celu zmotywowania studentów do regularnego powtarzania materiału i systematycznej nauki, oddawanie prac i projektów w pierwszym terminie, przeliczanie na punkty ocen końcowych uzyskiwanych po semestrze z poszczególnych przedmiotów, 100-procentowa frekwencja na obowiązkowych zajęciach, maksymalna liczba obecności na nieobowiązkowych wykładach, zdobycie certyfikatu językowego, udział w dodatkowych szkoleniach organizowanych przez uczelnię, a także pomoc koledze z grupy w nauce itp. Propozycje przyznawania punktów w obszarze naukowym dotyczyły np. aktywnego udziału w konferencjach i kołach naukowych, opracowania publikacji. W obszarze organizacyjnym punkty można byłoby zdobywać np. za zaangażowanie w pracę w organizacjach studenckich, pełnienie funkcji starosty roku lub działalność w samorządzie studenckim.

### **Rankingi, poziomy i tabele wyników**

Liczba zgromadzonych punktów jest zwykle podstawą do tworzenia rankingów. Wysoka lokata daje graczowi poczucie satysfakcji z dotychczasowego wysiłku, natomiast zajęcie niskiej pozycji najczęściej zwiększa motywację i powoduje wzrost poziomu zaangażowania w różne aktywności.

W przeprowadzonych badaniach studenci wskazywali na duże znaczenie tabel wyników, w których na bieżąco można byłoby sprawdzać postępy własne względem kolegów z grupy. Według respondentów zajęcie określonego poziomu w rankingu wzmacniałoby ich zaangażowanie w podejmowanie aktywności ukierunkowanych na uzyskanie wyższej pozycji w tabeli wyników.

### **Nagrody i odznaczenia**

Punkty, rankingi i poziomy to kluczowe elementy grywalizacji, które w oczywisty sposób powinny zostać powiązane z nagrodami. Wśród najbardziej pożądanых nagród ankietowani wymienili: zaliczenie danego przedmiotu bez

egzaminu w wyniku znalezienia się na liście rankingowej w gronie 10% studentów z największą liczbą punktów uzyskanych z tego przedmiotu, udział w płatnym stażu zagranicznym w organizacji współpracującej z uczelnią, płatne praktyki w kraju, nagrody rzeczowe i finansowe, ufundowanie wartościowych szkoleń zewnętrznych, zaproszenie na indywidualne spotkanie z rektorem lub ze znanym absolwentem danej uczelni, drobne upominki lub uczelniane gadżety. Respondenci oczekują, że zwycięzca miałby możliwość samodzielnego wyboru najbardziej pożądanego przez niego formy nagrody. Dodatkowo, na prestiżowej gali studentom, którzy wykazali się największym zaangażowaniem, zostałyby uroczysto wręczone nagrody.

Przedstawione powyżej propozycje studentów dotyczące sposobów zwiększania ich zaangażowania w procesie kształcenia są zbieżne z podstawowymi mechanizmami grywalizacji, co stanowi potwierdzenie drugiej hipotezy badawczej.

### **Ograniczenia wykorzystania grywalizacji w edukacji**

Jedną z kluczowych wątpliwości wykorzystania grywalizacji w edukacji dotyczy powodów zaangażowania się uczestnika procesu. Wielu badaczy zwraca uwagę na problem zwiększenia motywacji zewnętrznej kosztem wewnętrznej [Sengupta, Sengupta 2015: 144; Merkel i in. 2015: 2; Banfield, Wilkerson 2014: 295]. Często pojawiają się opinie, że w dłuższej perspektywie czasowej grywalizacja może być niekorzystna, ponieważ zmniejsza motywację wewnętrzną. Studenci mogą nie być zainteresowani zdobywaniem wiedzy dla niej samej, ale po to, żeby dostawać punkty, co może negatywnie wpływać na proces samorozwoju. Bodźcem o charakterze zewnętrznym mogą być także nagrody pieniężne za wygranie rywalizacji. W procesie edukacji akademickiej należy je traktować z dużą ostrożnością, by studenci nie uczyli się dla korzyści finansowych [Lee, Hammer 2011: 4].

Na inny problem zwracają uwagę J. Hamari i in. [2014: 3028] oraz J. Koivisto i J. Hamari [2014: 181]. Według nich grywalizacja może wspierać zaangażowanie użytkowników jedynie w krótkim czasie. Ograniczeniem wykorzystania grywalizacji w edukacji może być fakt, że motywowanie studentów za pomocą punktów, poziomów, rankingów, oznaczeń itp. może być najbardziej skuteczne w pierwszym okresie po ich wprowadzeniu, kiedy postrzegane są one jako element nowości. Dłuższe ich stosowanie stanie się dla studentów rutynowe jak wiele rozwiązań przyjętych na uczelni [Hanus, Fox 2015, 154].

Zgodnie z ideą grywalizacji informacja zwrotna o osiągniętych wynikach powinna być przekazywana w czasie rzeczywistym. Wymaga to najczęściej posiadania systemów informatycznych, pozwalających na rejestrowanie działań, wyznaczanie zadań, generowanie rankingów i bieżące przekazywanie informacji zwrotnych. Jednak systemy dedykowane szkolnictwu wyższemu są najczęściej istotnym kosztem w budżecie uczelni, co może uniemożliwić lub znacząco ograniczyć ich wykorzystanie.

Dodatkowym czynnikiem wpływającym na powodzenie implementacji grywalizacji w edukacji akademickiej może być profil studiów i związane z nim szanse otrzymania atrakcyjnej oferty pracy przez jego absolwentów bez względu na ich akademickie osiągnięcia. Warunkiem skutecznego wdrożenia grywalizacji w szkole wyższej jest także akceptacja tej koncepcji przez kadre akademicką oraz jej przekonanie o realnych korzyściach dla rezultatów kształcenia. Wynika to z faktu konieczności jej znaczącego zaangażowania w realizację całego procesu [Hanus, Fox 2015: 153].

## Podsumowanie

Podsumowując powyższe rozważania, należy stwierdzić, że wykorzystanie grywalizacji w procesie edukacji akademickiej może przynieść wiele korzyści związanych ze zwiększeniem zaangażowania studenta w proces własnego rozwoju. Wyniki przeprowadzonych badań potwierdzają, że studenci mają pozytywne nastawienie do tej koncepcji, a wiele zaproponowanych przez nich rozwiązań jest nie tylko zbieżnych z mechanizmami grywalizacji, ale także łatwych do wdrożenia na uczelni. Szczególnie zasadne mogłoby być przeprowadzenie pogłębionych badań, ukierunkowanych na zdiagnozowanie, które elementy mechaniki i dynamiki grywalizacji w największym stopniu spełniałyby oczekiwania studentów oraz nauczycieli akademickich. Interesujące mogłyby być także badania weryfikujące poziom akceptacji grywalizacji w edukacji w zależności od rodzaju uczelni, szczebla edukacji, kierunku i trybu kształcenia, a także dotychczasowych osiągnięć studenta.

Dostrzegając wiele nowych obszarów badawczych nawiązujących do korzyści wynikających z wdrożenia grywalizacji w szkole wyższej, należy pamiętać o różnych jej ograniczeniach, gdyż nadrzędnym celem wszystkich działań w tym zakresie jest stworzenie systemu, który w pozytywny i długofalowy sposób wpłynie na zaangażowanie studentów i pobudzenie ich motywacji wewnętrznej.

## Literatura

- Banfield J., Wilkerson B. (2014), *Increasing Student Intrinsic Motivation And Self-Efficacy Through Gamification Pedagogy*, „Contemporary Issues In Education Research – Fourth Quarter” vol. 7, no. 4.
- Denny P. (2013), *The Effect of Virtual Achievements on Student Engagement* [w:] *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Presented at CHI13' ACM.
- Deterding S., Dixon D., Khaled R., Nacke L. (2011), *From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification”* [w:] *Proceedings of the 15th International Academic Mind-Trek Conference: EnvisioniFuture Media Environments Tampere*, Finland.
- Foster J.A., Sheridan P.K., Irish R., Frost G.S. (2012), *Gamification as a Strategy for Promoting Deeper Investigation in a Reverse Engineering Activity* [w:] *Proceedings of the 2012 American Society for Engineering Education Conference, AC*.

- Goehle G. (2013), *Gamification and Web-based Homework*, „Primus: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies” vol. 23, issue 3.
- Hamari J., Koivisto J., Sarsa H. (2014), *Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on Gamification* [w:] *Proceedings of the 47<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Hamari J., Koivisto J. (2015), *Why do People Use Gamification Services?*, „International Journal of Information Management” vol. 35, issue 4.
- Hanus M.D., Fox J. (2015), *Assessing the Effects of Gamification in the Classroom: A Longitudinal Study on Motivation, Satisfaction, Effort, and Grades*, „Computers & Education” no. 80.
- Koivisto J., Hamari J. (2014), *Demographic Differences in Perceived Benefits From Gamification*, „Computers in Human Behavior” no. 35.
- Lee J., Hammer J. (2011), *Gamification in Education: What, how, why bother?*, „Academic Exchange Quarterly” no. 15(2).
- Li W., Grossman T., Fitzmaurice G. (2012), *GamiCAD: A Gamified Tutorial System for First Time AutoCAD Users* [w:] *Proceedings of the 25th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology. Presented at UIST'12, ACM, Cambridge, MA*.
- de-Marcos L., Garcia-Lopez E., Garcia-Cabot A. (2016), *On the Effectiveness of Game-like and Social Approaches In Learning: Comparing Educational Gaming, Gamification & Social Networking*, „Computers & Education” vol. 95, April.
- Mekler E.D., Brühlmann F., Tuch A.N., Opwis K. (2015), *Towards Understanding the Effects of Individual Gamification Elements on Intrinsic Motivation and Performance*, „Computers in Human Behavior”.
- da Rocha Seixas L, Gomes A., de Melo Filho I.J. (2016), *Effectiveness of Gamification in the Engagement of Students*, „Computers in Human Behavior” no. 58.
- Robson K., Plangger K., Kietzmann J.H., McCarthy I., Pitt L. (2016), *Game on: Engaging Customers and Employees Through Gamification*, „Business Horizons” no. 59.
- Sengupta N., Sengupta M. (2015), *Gamification: The New Mantra for Optimizing Employee and Organizational Performance*, Contemporary Research in Management Volume IV: A Special Compilation of Faculty Research: SDM Research Center for Management Studies, SDMIMD, Mysore, India.
- Seaborn K., Fels D.I. (2015), *Gamification in Theory and Action: A Survey*, „International Journal of Human-Computer Studies” no. 74.
- Snyder E., Hartig J. (2013), *Gamification of Board Review: A Residency Curricular Innovation*, „Medical Education” no. 47.
- Swacha J. (2013), *Elementy gamifikacji w zarządzaniu kadrami uczelni*, „Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego” nr 34, t. 2.
- Wójcik J. (2013), *Motivation for Students: Gamification in E-learning*, „Studia Ekonomiczne. Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach” nr 153.
- Zichermann G., Cunningham Ch. (2011), *Gamification by Design. Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*, Sebastopol, CA.



**CZEŚĆ CZWARTA / PART FOUR**

**PROBLEMY EDUKACJI  
INFORMACYJNO-KOMUNIKACYJNEJ**

**THE PROBLEMS OF INFORMATION  
AND COMMUNICATION EDUCATION**





## WOJCIECH WALAT

### *Homo interneticus* – wyzwanie dla współczesnej edukacji<sup>1</sup>

---

#### *Homo interneticus* – a challenge for modern education

Doktor habilitowany profesor UR, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Pedagogiczny, Zakład Dydaktyki Ogólnej i Systemów Edukacyjnych, Polska

#### **Streszczenie**

Podane w artykule trzy cechy konstytuujące współczesny typ człowieka internetu – *homo interneticus* – w prosty sposób prowadzą do gwałtownego rozwoju analfabetyzmu funkcjonalnego. Pojawia się zatem wielkie wyzwanie dla edukacji w dobie dominującego i właściwie powszechnie akceptowanego analfabetyzmu funkcjonalnego.

**Słowa kluczowe:** edukacja, *homo interneticus*, alfabetyzacja, analfabetyzm funkcjonalny.

#### **Abstract**

Stated in article three qualities that constitute the modern type of man internet – *homo interneticus* – easily lead to the rapid development of functional illiteracy. There is therefore a great challenge for education in the era of the dominant and widely accepted properly functional illiteracy.

**Key words:** education, *homo interneticus*, literacy, functional illiteracy.

---

#### **Wstęp**

Na co dzień mamy wielką skłonność do wychwytywania wszystkiego, co dotyczy wychowania, a szczególnie edukacji. W medialnym potoku informacyjnym często można usłyszeć, że ze współczesną szkołą jest źle, że tysiące, a nawet miliony „wykształconych” ludzi mimo zakończenia edukacji formalnej pozostaje analfabetami w ścisłym tego słowa znaczeniu, a przede wszystkim analfabetami funkcjonalnymi. W praktyce oznacza to, że nie potrafią zrobić racjonalnego użytku ze zdobytej wiedzy. Wydaje się, iż przyczyn tego stanu rzeczy doszukiwać się można przede wszystkim w dominującej współcześnie komunikacji

---

<sup>1</sup> Temat zrealizowano w ramach prac statutowych Zakładu Dydaktyki Ogólnej i Systemów Edukacyjnych Wydziału Pedagogicznego oraz programu badawczego Pracowni Lifelong Learning w Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej Uniwersytetu Rzeszowskiego.

sieciowej. Zapewne stąd wynika określenie współczesnego człowieka jako człowieka podłączonego do internetu, czyli: *homo interneticus (internetus)*<sup>2</sup>.

Współcześnie w z informatyzowanym świecie tradycyjnie rozumiana alfabetyzacja jest daleko niewystarczająca i istnieje pilna potrzeba wprowadzenia powszechnej alfabetyzacji funkcjonalnej<sup>3</sup>.

### **Rozproszenie poznawcze *homo interneticusa***

Słyszając określenie człowiek internetowy (*homo interneticus*), w pierwszej chwili można się uśmiechnąć, gdyż jest to dość nowy termin służący do sklasyfikowania człowieka z socjobiologicznego punktu widzenia. W istocie *homo interneticus* oznacza w najkrótszym ujęciu człowieka podłączonego do globalnej sieci społecznej.

W oparciu o dostępne źródła pisane i elektroniczne można przyjąć, iż po raz pierwszy pojęcie to pojawiło się na portalu BBC Two w zakładce prowadzonej przez Alex Krotoski [2010]. Analiza określeń pojawiających się głównie w publikacjach popularnonaukowych prowadzi do stwierdzenia, iż człowiek internetowy nowa forma ewolucji człowieka, której bazą jest wysoki stan jego zdolności komunikacyjnych, a podstawą realizacji funkcji życiowych jest podłączenie do sieci. Występujący brak połączenia nie tylko utrudnia, ale wręcz uniemożliwia jego funkcjonowanie w każdym wymiarze: osobistym, społecznym i zawodowym.

Przyjmując ewolucyjny punkt widzenia i akcentując wyjątkowe zdolności komunikacyjne człowieka myślącego (*homo sapiens*) uprawnione jest wyróżnienie czterech określeń klasyfikujących jego rozwój jako: człowieka mówiącego (*homo oralis*), człowieka piszącego (*homo literalis*), człowieka drukującego (*homo typographicus*) i człowieka internetowego (*homo interneticus*).

Podstawowe w tym miejscu określenie „człowiek myślący” odnosi się do ludzi, którzy pojawili się ponad 1,4 miliona lat temu i za pomocą ręcznie wytwarzanych narzędzi, w tym komunikacyjnych, potrafili utrwać przebieg zdarzeń, np. za pomocą rysunków naskalnych, zdobień odróżniających i wyróżniających przedmioty stosownie do ich przeznaczenia i posiadanego statusu społecznego – jednak bez towarzyszącej im narracji (opowieści) były i są całkowicie nieczytelne (ich znaczenia możemy się jedynie domyślać). Człowiek mówiący jest zdefiniowany jako gatunek ludzki z narracyjnym (opowiadaniowym) trybem komu-

---

<sup>2</sup> W literaturze pojawiają się wymiennie nazwy *homo interetus* i *homo interenticus*. Dla potrzeb tej publikacji zdecydowałem się używać konsekwentnie pojęcia *homo intrenticus*, znacznie częściej występującego w polskiej i zagranicznej literaturze.

<sup>3</sup> „Alfabetyzacja – pedagogiczna działalność oświatowa zmierzająca do przyswojenia przez analfabetów umiejętności czytania, pisania i liczenia”. „Alfabetyzacja funkcjonalna – metoda alfabetyzacji łącząca naukę czytania i pisania ze zdobywaniem przez uczących się wiedzy bezpośrednio potrzebnej w życiu i pracy zawodowej” [<http://encyklopedia.pwn.pl/haslo/3867725/alfabetyzacja.html>].

nikatywnym, właściwie rozwijający się współbieżnie od momentu pojawienia się *homo sapiens*. Właśnie komunikacja językowa była prawdopodobnie jedynym sposobem transmisji kulturowej do ok. 4000–3000 r. p.n.e. Wtedy to pojawił się człowiek piszący, czyli człowiek sprawnie komunikujących się za pomocą pisma. Natomiast człowiek drukujący odnosi się do ludzi wykorzystujących nowoczesny tryb komunikacji masowej w pełni ukształtowany na przestrzeni ostatnich 150 lat<sup>4</sup>. Współczesny nam człowiek internetowy pojawił się wraz z wynalezieniem World Wide Web<sup>5</sup>. Na co dzień człowiek nadal mówi, pisze i korzysta z prac drukowanych, jednak transmisja i kreacja kultury uległa zasadniczej zmianie i przeniesieniu w świat wirtualny.

Człowiek drukujący już od wczesnego dzieciństwa miał do czynienia z niekończącym się ciągiem wydrukowanych, co prawda zakodowanych symbolicznie, ale jednak realnie istniejących prac. Jego życie rozpoczynało się w świecie, który był realnie zdeterminowany: każde wydarzenie, każde działanie, każda wojna i jej wynik, każdy wypadek, każde przestępstwo, pomyłka lub błędna ocena, a nawet każda myśl (stan umysłu) miały określone przyczyny, które mogły być spokojnie prześledzone tam i z powrotem. Dzięki tej stałości narracji świata budowana była od zawsze edukacja – stąd dla alfabetyzacji podstawą była nauka czytania, pisania i liczenia – dzisiaj dla alfabetyzacji funkcjonalnej ma to tylko przyczynkowe znaczenie. Podobnie wcześniejszy człowiek mówiący miał wszelkie podstawy do tego, aby wierzyć w przeznaczenie, aby myśleć, że każda historia ma pewną formę i tylko tę jedyną określoną formę, mimo iż w kulturze ustnej występuje mniej stałości w opowieści o historii i mniej skomplikowanego związku przyczynowego – podąża się od jednego przypadku do drugiego [Goldhaber].

---

<sup>4</sup> Oczywiście za początkową datę pojawienia się *homo typographicusa* uznać można wynalezienie i zastosowanie ruchomej czcionki drukarskiej przez Gutenberga w 1450 r. Jednak potrzeba było kolejnych prawie 500 lat, aby podstawą komunikacji masowej stały się materiały drukowane. Dopiero od drugiej połowy XIX w. wraz z upowszechnieniem czasopism oraz kształcenia na poziomie podstawowym, opartym na drukowanych w tym celu książkach szkolnych, podstawą komunikacji międzyludzkiej stało się pismo: człowiek zarówno czytał, jak i przynosił na papier swoją wypowiedź.

<sup>5</sup> T. Berners-Lee wystąpił w 1989 r. z propozycją projektu zbudowania ogólnosiwiatowej sieci komputerowej opartej na hipertekście – nazwanej World Wide Web. Miała ona pozwolić na współpracę poprzez łączenie informacji wielu autorów w sieć dokumentów hipertekstowych. T. Berners-Lee opracował również swój pierwszy serwer, nazwany po prostu HTTPD i pierwszą aplikację kliencką „WorldWideWeb” – przeglądarkę i edytor hipertekstu typu WYSIWYG działającą w środowisku NeXTStep. Program „WorldWideWeb” został udostępniony w sieci CERN w październiku 1990 r., a w ogóle w internecie latem 1991 r. Pierwszą opublikowaną przez T. Bernersa-Lee stroną WWW była <http://info.cern.ch/> (pierwsza strona WWW na świecie, nadal jest czynna – znajdują się na niej informacje na temat komputera, na którym została napisana oraz zdjęcia PC, pierwszego „surfera” oraz samego twórcy WWW [[https://pl.wikipedia.org/wiki/Tim\\_Berners-Lee](https://pl.wikipedia.org/wiki/Tim_Berners-Lee)]).

Realizacja i z tym idąca umiejętność komunikacji zawsze jest kluczowym komponentem kultury i gdy zmienia się tryb komunikacji, zmienia się także kultura. Dzisiaj człowiek interentowy wszystko, co ma wykonać, zawsze robi za pomocą dziesięciu palców na klawiaturze. Przy tym ma poczucie nieograniczonej wiedzy, pamięci, czasu i przestrzeni, a to dlatego, że internet nie zna odległości – w sieci nie istnieją relacje przestrzenne. Kolejną ważną sprawą jest to, że współczesny człowiek kieruje się w swoim działaniu głównie uwagą mimowolną, ponieważ w wirtualnym świecie ludzi umieszcza się w osobistych perspektywach, które często różnią się diametralnie od siebie. Wiedza współczesnego człowieka jest nieokreślona, ponieważ w świecie wirtualnym informacja aktualizuje się na bieżąco (w sposób ciągły i permanentny), pojawia zatem tzw. pozorną wiedzę, która jest podstawą kultury upozorowanej. Dominuje przekonanie, iż to, co wiem dziś, jutro może się zmienić. Bazą dla ugruntowania tożsamości jest nieokreśloność wynikająca z ciągłej zmienności czasu i miejsca mojego bytu.

Współczesna zelektronizowana kultura jest niematerializowana instytucjonalnie, ponieważ ludzie mogą zarządzać nią przez internet. Dlatego nie trzeba już robić notatek, wydruków, a spotkania osobiste (w świecie realnym) są zbędne. Taka kultura wirtualnej komunikacji wpływa na interakcję człowieka, postawy wobec przedmiotów i organizmów żywych stają się bardzo zróżnicowane. Ponadto w świecie internetu nie rozróżnia się płci i pochodzenia etnicznego, gdyż są one również możliwe do zmiany, ludzkie zmysły zmieniają się wraz ze zmianami kulturowymi. Człowiek internetowy jest zmysłowo rozproszony, gdyż jego funkcje życiowe realizowane są tylko pozornie – bo przecież komunikacja internetowa nie ujawnia wyrazu twarzy podczas interakcji z innymi ludźmi.

### **Rozproszenie poznawcze – pierwsza cecha *homo internetica***

Na co dzień człowiek internetowy boi się, że coś go ominie, towarzyszy mu stałe poczucie dyskomfortu wynikające z obawy przeoczenia ważnej informacji, szansy na ciekawe doświadczenie czy nawiązanie interakcji społecznej. Jest to bezpośrednio związane z upowszechnieniem urządzeń mobilnych i rozwojem serwisów społecznościowych. Badacze tego zjawiska szacują, że może na nie cierpieć nawet 70% dorosłych z krajów rozwiniętych stale korzystających, tzn. podłączonych do sieci. Zjawisko po raz pierwszy nazwał i opisał w 2010 r. D. Herman w artykule *The Fear of Missing Out* (FOMO). O powszechności zjawiska świadczy fakt, że hasło „FOMO” zostało dodane w 2013 r. do renomowanego *Oxford Dictionary*: „Lęk, przed tym, że ekscytujące i ciekawe wydarzenie może aktualnie dzieje się gdzie indziej, gdzie mnie nie ma, często występujące zjawisko w mediach społecznościowych”. Podstawowe powody pojawienia się zjawiska FOMO to:

- portale społecznościowe (np. Facebook) schlebiające *ego* internauty, który czuje, że jest wśród swoich – miłych i inteligentnych ludzi,
- w internecie jest gotowość do udzielenia odpowiedzi na wszelkie pytania,

– a jeśli się nie zagłębia do internetu, to pojawia się wielka tęsknota i wszystkie myśli i działania zmierzają do sprawdzenia konta internetowego, po sprawdzeniu znowu i znowu... i tak w nieskończoność.

Człowiek internetowy ciągle coś sprawdza w telefonie czy laptopie i nie potrafi skupić się na pracy – to go wykańcza i przygnębia – w końcu pojawia się nerwica i depresja.

Wydaje się, iż z dzisiejszego punktu widzenia perspektywicznie wywoła to kilka istotnych zmian w naszej kulturze, a w stopniu szczególnym może zmienić dzisiejszą zdroworozsądkową perspektywę spojrzenia na świat. W przyszłości będą jeszcze bardziej zmieniały się zdolności poznawcze człowieka, postępujące w ślad za zmianami kulturowymi. I na to musimy być przygotowani, w tym na tę sytuację musi być przygotowana szkoła.

### **„Nie myślę a jestem” – druga cecha *homo interneticus***

Rozproszenie poznawcze prowadzi do zaniku wartości wiedzy *sensu stricto*, a co za tym idzie, zaniku rozumienia, umiejętności wiązania faktów, budowania zindywidualizowanej i spójnej wewnątrznie i zewnątrznie narracji świata – liczy się dosłowność i atrakcyjność przekazu informacji mierzona liczbą kliknięć (tzw. lajków). *Homo interneticus* jest przekonany, iż informacja (utożsamiana z wiedzą) jest czymś naturalnie obecnym w środowisku i nie trzeba się o nią starać, zdobywać jej i pielęgnować – nie trzeba się po prostu uczyć.

Przykładów na to jest wiele, choćby internetowy kanał „Matura to bzdura” (MTB) dostarcza „hitów” pokazujących braki w elementarnej wiedzy i umiejętności jej wykorzystania: „Co to jest inflacja? – Tytuł filmu z Leonardo Di Caprio” (prawdopodobnie rozmówca pomylił „inflację” z „infiltracją” – taki tytuł nosi głośny film z udziałem wspomnianego aktora). Kolejny przykład: „Po czyjej stronie Amerykanie walczyli pod Grunwaldem? – Po naszej” (przeróbki filmowe pojawiające się w internecie pokazują zaburzenie czasu i miejsca dziejących się wydarzeń – można dowolne wydarzenie historyczne osadzić w dowolnym czasie i miejscu).

We współczesnej szkole uczenie się faktów, zdobywanie podstaw wiedzy stało się niezwykle trudne ze względu na to, że dla uczniów podstawowym źródłem wiedzy – i wyrocznią co do jej prawdziwości – stał się internet. Tam wszystko jest ułożone nie według logicznej zależności, struktur hierarchicznych, ale na zasadzie swobodnych skojarzeń hipertekstowych.

### **Analfabetyzm funkcjonalny – trzecia cecha *homo interneticus***

Analfabetyzm filozoficzny jest osadzony na „oczytaniu” człowieka i nie chodzi tu o czytelność książek papierowych, ale w ogóle książek, nie tylko blogów i internetowego hipertekstu, bo ten bez znajomości kanonu lekturowego

prowadzi do chaotyżacji myślenia. Świadczą o tym dobitnie badania przeprowadzone przez Bibliotekę Narodową, a dotyczące stanu czytelnictwa w Polsce w 2015 r. [Rakoski]. Wynika z nich, że aż 63% Polaków nie miało żadnej styczności z książką, a 37% rodaków przeczytało tylko jedną lekturę.

„Ludzie całkowicie zdrowi umysłowo, mniej wykształceni czy też posiadający wykształcenie wyższe, nie radzą sobie w otaczającej nas rzeczywistości. Małe problemy, które można rozwiązać na bieżąco przy minimum środków, urastają lawinowo do wielkości potężnego tsunami życiowego. Człowiek jest nieudolny, niezaradny, zdezorientowany, ale... często po pojawieniu się frustracji, staje się roszczeniowy, impulsywny, postulatywny i coraz częściej przesiąknięty agresją. Tacy analfabeci funkcjonalni i życiowi nie potrafią wyartykułować, na czym polega problem, z jakim przychodzi im się zmagać, nie rozumieją go i poszukują wszędzie a'la pomocy, wykazując agresję z roszczeniowością” [Analfabetyzm funkcjonalny...].

**Analfabetyzm ekonomiczny** – w badaniach przeprowadzonych przez Millward Brown dla Instytutu Wolności i Raiffeisen Bank w 2014 r. [Raport: *Stan wiedzy ekonomicznej...*] zaskakująca jest nie tylko wiara w moc siódemki i trzynastki, która splata się z brakiem rozróżnienia przez polskiego kredytobiorcę procentu od punktu procentowego (a dotyczy to 92% badanych). Tylko co trzeci Polak wiedział, że obecnie w naszym kraju obowiązują dwa progi podatkowe, a ledwie co piąty pojmuje zasadę, że wejście w wyższy próg nie oznacza zmiany naliczania podatku dla całego dochodu osiągniętego w danym roku. Poziom inflacji z ubiegłego roku prawidłowo podał co czwarty badany.

Pojawiają się już problemy społeczne wynikające z analfabetyzmu ekonomicznego, przykładowo Hiszpańskie Zrzeszenie Przedsiębiorców proponuje, by pracownicy niewykwalifikowani zarabiali poniżej minimalnej dopuszczalnej płacy. W Hiszpanii milion osób nie ma żadnego przygotowania do zawodu, a mimo to trzeba im płacić jak osobom wykwalifikowanym. Przez lata boomu ekonomicznego tysiące uczniów porzucały naukę, żeby pracować w budownictwie albo usługach i zarabiać do dwóch tysięcy euro miesięcznie. Teraz należą do tzw. „pokolenia ani-ani” – młodzieży, która ani nie pracuje, ani się nie uczy. Między innymi to przez nich poziom bezrobocia wśród młodych przekroczył w Hiszpanii 50%. Zrzeszenie Przedsiębiorców proponuje, aby byli wynagradzani najniżej ze wszystkich. „Jeśli osoby, które mają teraz 25–30 lat, w dzieciństwie nie skończyły szkoły, to nie można ich wynagradzać na takim poziomie jak przygotowanych do zawodu” – uważa Monica de Oriol, prezes Zrzeszenia Przedsiębiorców [*Hiszpański sposób na kryzys...*].

Właściwie każda dziedzina życia wiąże się dzisiaj z jakimś rodzajem analfabetyzmu. Mamy do czynienia z analfabetyzmem politycznym [Maciejewski 2010], społecznym [Rymszewicz 2013], zdrowotnym [Olejniczak 2016], technicznym [Wińcza 2008].



## Podsumowanie

Współcześnie źródłem analfabetyzmu funkcjonalnego jest przede wszystkim cyberprzestrzeń świata wirtualnego, która daje człowiekowi złudzenie obcowania ze światem rzeczywistym – złudzenie uczenia się tego świata – nie tylko pisanie, czytania, liczenia, ale ułudę rozumienia i życia w tym – niby-rzeczywistym świecie.

Jako najczęściej pojawiające się wskaźniki analfabetyzmu funkcjonalnego można wymienić za V. Rymszewicz [2013]:

- przeczytanie mniej niż kilku–kilkunastu książek rocznie,
- niezajomość żadnego języka obcego,
- nieumiejętność pisania precyzyjnych, zwiezłych maili, raportów i sprawozdań,
- głoszenie wywodów pełnych agresji i osobistych ataków zamiast merytorycznych dyskusji,
- niewiedzę dotyczącą kulturalnego i merytorycznego komentowania tekstów i wypowiedzi,
- nierozumienie tekstów pisanych: zamiast rzetelnej analizy i wyciągania wniosków prowadzenie pseudointerpretacji podszytych nieśmiertelnym stwierdzeniem „bo mnie się tak wydaje” lub „bo ja tak uważam”.

## Literatura

*Analfabetyzm funkcjonalny – surrealizmem postmodernizmu*, <http://napolowe.blogspot.com/2015/01/analfabetyzm-funkcjonalny-surrealizmem.html>.

Cichomski B. (2003), *Analfabetyzm czy analfabetyzm?*, „Sprawy Nauki. Biuletyn Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego”, [http://www.sprawynauki.waw.pl/?section=article&art\\_id=418](http://www.sprawynauki.waw.pl/?section=article&art_id=418).

Goldhaber M., *The Mentality of Homo Interneticus: Some Ongian Postulates*, <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/1155/1075#author>.

*Hiszpański sposób na kryzys: minimalna płaca tylko dla wykształconych*,

<https://odyssynlaertesa.wordpress.com/tag/analfabetyzm-ekonomiczny>.

<http://www.fbbva.es/TLFU/tlfu/ing/home/index.jsp>.

[https://pl.wikipedia.org/wiki/Tim\\_Berners-Lee](https://pl.wikipedia.org/wiki/Tim_Berners-Lee).

Krotoski A, *Virtual Revolution. Homo Interneticus?*, <http://www.bbc.co.uk/programmes/b00n4j0r>.

Maciejewski K., <https://wzzw.wordpress.com/2010/04/22/funkcjonalny-analfabetyzm-polakow-a-populizm>.

Olejniczak D. (2016), *Praktyczne wykorzystanie health literacy – analfabetyzmu zdrowotnego, jako narzędzia osiągania celów zdrowotnych*, „Journal of Education, Health and Sport” no. 6(2), [https://zenodo.org/record/46654/files/2016\\_6\\_2\\_238-243\\_3383.pdf](https://zenodo.org/record/46654/files/2016_6_2_238-243_3383.pdf).

*Oxford Dictionary*, <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/fomo>.

*Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów (PISA)*, <http://www.ibe.edu.pl/pl/projekty-miedzynarodowe/pisa-2015>.

Rakoski M., *Analiza raportu Biblioteki Narodowej o stanie czytelnictwa w 2015 roku*, <http://arete.media.pl/analiza-raportu-biblioteki-narodowej-stanie-czytelnictwa-2015-roku>.

- Raport: *Powinności państwa wobec obywatela i obywatela wobec państwa*, [http://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2013/K\\_104\\_13.PDF](http://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2013/K_104_13.PDF).
- Raport: *Przesady wciąż żywe*, [http://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2011/K\\_130\\_11.PDF](http://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2011/K_130_11.PDF).
- Raport: *Stan wiedzy ekonomicznej Polaków – Raport Instytutu Wolności i Raiffeisen Polbank*, [http://www.institutwolnosc.pl/images/raporty/stan\\_wiedzy\\_ekonomicznej\\_Polakw.pdf](http://www.institutwolnosc.pl/images/raporty/stan_wiedzy_ekonomicznej_Polakw.pdf).
- Raport: *Stan wiedzy finansowej Polaków. Raport z badania ilościowego dla Fundacja Kronenberga City Handlowy*, [http://www.citibank.pl/poland/kronenberg/polish/files/fk\\_badania\\_01.pdf?zoom\\_highlight=raport+wiedza+ekonomiczna+Polak%C3%B3w#search=%22raport%20wiedza%20ekonomiczna%20Polak%C3%B3w%22](http://www.citibank.pl/poland/kronenberg/polish/files/fk_badania_01.pdf?zoom_highlight=raport+wiedza+ekonomiczna+Polak%C3%B3w#search=%22raport%20wiedza%20ekonomiczna%20Polak%C3%B3w%22)
- Rymszewicz V., *Czy jesteśmy analfabetami?*, <https://natemat.pl/blogi/rymszewicz/57047,czy-jestesmy-analfabetami>.
- Walat W. (2006), *Modelowanie podręczników techniki-informatyki*, Rzeszów.
- Wińcza M. (2008), *Analfabetyzm techniczny – problemy etyczne*. Cz. 2, „Przegląd Spawalniczy” nr 10, <http://www.rywal.com.pl/vademecum/36-vademecum/inne/72-analfabetyzm-techniczny.html>.



## JANUSZ MIĄSO

### **Radykalne przeobrażenia komunikacyjne i edukacyjne w info- i technokracji – potrzeba wzmocnienia realno-wirtualnego człowieka (model hybrydowy)**

---

### **Radical communication and educational transformations in info- and technocracy – the necessity of enforcement of the real and virtual man (hybrid model)**

Doktor habilitowany profesor UR, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Pedagogiczny, Katedra Pedagogiki Medialnej, Polska

#### **Streszczenie**

W swojej najnowszej książce *Cyberchoroby* psychiatra, ekspert w problematyce mózgu człowieka i trudności związanych z nadmiarem mediów M. Spitzer podkreśla prawdy mocno i często dziś wygłaszane, iż cyfrowa technologia informacyjna jest w naszym społeczeństwie wszechobecna. Błyskawiczne rozpowszechnienie smartfonów w ciągu ostatnich pięciu lat spowodowało, że zakres wykorzystywanych cyfrowych technologii informacyjnych gwałtownie wzrósł, ponieważ smartfon bezustannie nam towarzyszy – zawsze jest w zasięgu ręki. Immersja, a więc zanurzenie w cyfrowy świat, zwiększyła się także radykalnie, powodując wirtualizację człowieka i społeczeństwa. Człowiek coraz częściej staje się hybrydowy: realno-wirtualny. Proces ten przyspiesza i radykalizuje się, głównie ze względów ekonomicznych. Pytania o zdrowie fizyczne i psychiczne pozostają często bez odpowiedzi. Dlatego pragnę niniejszym artykułem mobilizować środowiska rodzinne i pedagogiczne do większej troski o realnego człowieka, który będzie dbał o realne relacje, o realną osobowość, która mocna i zdrowa, będzie zapewne podlegać procesom mediatyzacji, pewnie od tego nie uciekniemy, ale wówczas jest nadzieja na realno-wirtualną zdrową, mocną i mądrą osobowość i także człowieczeństwo i społeczeństwo.

**Słowa kluczowe:** info- i technokracja, wirtualizacja, realno-wirtualny człowiek, model hybrydowy.

#### **Abstract**

In his latest book *Cyberillnesses*, a psychiatrist and an expert on human brain issues and problems connected with the media overload, prof. Manfred Spitzer emphasizes facts which are loudly and often expressed nowadays: that digital information technology is ubiquitous in our society. Smartphones have been gaining popular rapidly in the recent five years and the range of use of digital information technologies has grown so drastically because a smartphone is constantly by our side – always at hand. Immersion that is being completely absorbed by the digital world has increased drastically causing virtualization of the man and the society.

The man is more and more often becoming a hybrid of reality and virtuality. The process is accelerating and getting more extreme, mostly because of economic reasons. Questions on physical health and sanity often remain unanswered. Therefore, with this article I would like mobile pedagogical bodies to apply greater care to the real man who will care more about real relations and real personality which, being strong and healthy will of course undergo mediatization processes, it is unlikely that we will avoid it, but then we may hope for a healthy, strong and wise real-virtual personality and society.

**Key words:** info and technocracy, virtualization, real-virtual man, hybrid model.

---

## Wstęp

Analizując skalę transformacji świata w ostatnich 15 latach, można zaobserwować radykalizm przeobrażeń i bardzo duże przyspieszenie [zob. Spitzer 2015]. Na naszych oczach człowiek z istoty już dosyć mocno stechnicyzowanej stał się istotą bardzo wysoko stechnicyzowaną – mamy więc poziom wysokiego *high-tech*. Wystarczy wziąć tylko pod uwagę przejście od ok. 6,5 godziny średniego korzystania z mediów w 2004 r., przez ok. 7,5 w 2009 roku (Spitzer 2013), a aktualnie mówi się o jeszcze większej immersji [zob. Spitzer 2015], o ok. 12, 13, a może nawet więcej godzinach dziennej immersji w świat mediów, jak twierdzą studenci. Podstawową i zarazem zapewne niezastępowalną rolę w tym procesie odgrywa przede wszystkim telefon komórkowy – smartfon, który stał się małym *personal computer* służącym praktycznie do wszystkich czynności komunikacyjnych, edukacyjnych i zarazem osobistych, bo młodzi często pozostają ze sobą w permanentnym kontakcie online.

Wyniki badań naukowców z Uniwersytetu w Pittsburghu nie napawają optymizmem – depresja jest częstsza u osób częściej korzystających z mediów społecznościowych. Naukowcy twierdzą, że osoby cierpiące na depresję przez korzystanie z portali próbują zapomnieć o swoim smutku i wypełnić wewnętrzną pustkę, ale ich zdaniem zależność ta może przebiegać w drugą stronę: niewykluczone, że portale społecznościowe przyczyniają się do powstania depresji, np. w ten sposób, że ludzie przedstawiają tam często samych siebie w sposób wyidealizowany, przez co inni czują się gorsi i też w odpowiedzi próbują się przechwalać, co napędza spiralę fałszu.

Na przeciwnym biegunie istnieje równie wielka potrzeba *high touch* [Naisbitt, cyt. za Siemieniecki 2007: 47], czyli normalnej ludzkiej bliskości, mocnego realnego funkcjonowania. Dowodem na taką potrzebę i jej niesłabnięcie było uczestnictwo ze studentami Uniwersytetu Rzeszowskiego w kolejnym rajdzie bieszczadzkiem, który odbył się 13–15 maja 2016 r. Spora grupa studentów chętnie wędrowała po Bieszczadach wiele godzin, także w bardzo trudnych warunkach pogodowych. W rękach tych młodych wspaniałych ludzi nie widziałem przez wiele godzin telefonów komórkowych, byli w bardzo bliskich realnych relacjach, wspierając się i obdarzając realną życzliwością, tworząc świetny klimat i wzmacniając realnego człowieka.

## Radykalne przeobrażenia

Książką, która bardzo dobrze oddaje stan aktualnych radykalnych przeobrażeń technokratycznych, jest pozycja świetnego N. Postmana *Technopol*, gdzie można znaleźć wiele inspirujących myśli. Autor stwierdza, iż technopol to pewien stan kultury, to również stan umysłu, który polega na deifikacji, czyli ubóstwieniu techniki, co oznacza, że kultura poszukuje sankcji w technice, znajduje w niej satysfakcję i przyjmuje od niej rozkazy. Tego rodzaju sytuacja wymaga, zdaniem N. Postmana, wykształcenia się nowego typu porządku społecznego, a to z kolei prowadzi do szybkiego rozpadu prawie wszystkiego, co wiąże się z tradycyjnymi przekonaniami. W technopolu najwygodniej się czują ci, którzy są przekonani, iż postęp techniczny stanowi najwyższe osiągnięcie ludzkości, a zarazem jest instrumentem, który pozwoli rozwiązać nasze największe dylematy. Wierzą oni, że informacja jest niekwestionowanym błogosławieństwem, a jej ciągłe i niekontrolowane wytwarzanie oraz rozpowszechnianie oferuje większą wolność, możliwości twórcze i spokój umysłu. To, że w istocie informacji nie zawdzięczamy żadnej z tych rzeczy – a raczej wręcz przeciwnie – zdaje się nieznacznie tylko zmieniać poglądy nielicznych, ponieważ taka niezachwiana wiara jest nieuniknionym produktem struktury technopolu. Technopol rozkwita zwłaszcza wtedy, kiedy załamują się bariery antyinformacyjne, konstatuje wybitny myśliciel. Stosunkowo łatwo opisać relacje między informacją a mechanizmami jej kontroli: technologia zwiększa dostępność informacji. W miarę zaś wzrostu ilości dostępnej informacji mechanizmy kontroli ulegają nadwężeniu. Potrzebne są mechanizmy dodatkowe, które pomogą nam uporać się z informacją. Ponieważ same są urządzeniami technicznymi, powodują z kolei dalszy napływ informacji. Kiedy nie sposób już dalej kontrolować napływu informacji, dochodzi do ogólnego załamania spokoju psychicznego i celu społecznego. Bez barier antyinformacyjnych ludzie nie wiedzą już, jak odnaleźć sens we własnym doświadczeniu, tracą zdolność zapamiętywania i trudno im wyobrazić sobie rozsądną przyszłość, konstatuje N. Postman [Postman 1995: 91–92], z czym trudno się nie zgodzić, gdyż diagnozy te coraz mocniej się potwierdzają [zob. Kurz, Rieger 2013].

J. Szmyd z kolei w bardzo dobrej książce *Zagrożone człowieczeństwo, Regresja antropologiczna w świecie ponowoczesnym* przywołuje H. Skolimowskiego w następującym mocnym stwierdzeniu: „Cywilizacja techniczna prowadzi w ślepy zaułek. Technika stanowi mit, który nas zniewala, kusi i jednocześnie poraża. Zawsze przyrzeka, że spełnienie nastąpi później. Właściwie stwarza nowe omamy, nie przynosi jednak satysfakcji. Co kilka lat nasze oczekiwania były «podkręcane», technika obiecywała coraz to nowe cuda, które miały zrealizować te przyrzeczenia. Zamiast tego pojawiały się następne przyrzeczenia. Była to pogoń za chimera. Wielu to akceptowało, wierząc, że jeśli jeszcze nie teraz, to może później nastąpi spełnienie. Zrozumiałem, że taki mechanizm leży

w naturze samej bestii – ona stwarza coraz to nowe chimery i stwarza iluzję, że kiedyś zostaną zaspokojone nasze najgłębsze pragnienia i że osiągniemy szczęście. Ale właśnie ani nauka, ani technika nie są zdolne zapewnić tego, co najważniejsze dla człowieka. Szczęścia nie osiąga się zdobywając nowe gadzety czy wytwory techniki” [Szymd 2015: 433].

Temat radykalnych przeobrażeń technicznych, a zarazem informacyjnych, komunikacyjnych i edukacyjnych, podejmuje także wielu innych autorów. Bardzo znamionym tekstem jest swego rodzaju manifest dzieci sieci autorstwa P. Czerskiego, przy którym na pewno warto się zatrzymać, ponieważ szczególnie ukazuje radykalność zmian, radykalność inności pokolenia sieci, radykalność zmian indywidualnych i społecznych ostatnich lat, które spowodowała przede wszystkim techno-info-kracja, radykalność zmian, które oddziałują na całość życia społecznego globalnego świata, gdzie cybersieć, cyberrzeczywistość stają się coraz bardziej częścią nas. Jesteśmy wtopieni w nią, a ona w nas i proces ten moim zdaniem intensyfikuje się.

P. Czerski pisze: „dorastaliśmy z siecią i w sieci. To nas odróżnia, to czyni nieoczywistą z waszej perspektywy, ale istotną różnicę: my nie «surfujemy», a sieć nie jest dla nas «miejscem» czy «wirtualną przestrzenią». Sieć nie jest dla nas czymś zewnętrznym wobec rzeczywistości, ale jest równoprawnym elementem: niewidoczną, ale stale obecną warstwą przenikającą się z przestrzenią fizyczną. My nie korzystamy z sieci, my w niej i z nią żyjemy. Gdybyśmy mieli opowiedzieć wam, analogowym, nasz bildungsroman – w każdym kształtującym nas doświadczeniu istniał naturalny pierwiastek internetowy. W sieci nawiązywaliśmy przyjaźnie i kłóciliśmy się, w sieci przygotowywaliśmy ściągę na kłósówki, w sieci umawialiśmy się na imprezy i wspólną naukę, w sieci zakochywaliśmy się i rozstawaliśmy się ze sobą. Sieć nie jest dla nas technologią, której musieliśmy się nauczyć i w której udało nam się odnaleźć. Sieć jest procesem, który dzieje się i nieustannie przekształca na naszych oczach; z nami i przez nas. Technologie pojawiają się, a potem znikają na peryferiach, serwisy powstają, rozkwitają i gasną, ale sieć trwa, bo sieć to my – komunikujący się ze sobą w naturalny dla nas sposób, bardziej intensywny i wydajny niż kiedykolwiek w historii ludzkości” [Czerski].

J. van Dijk, badacz społecznych aspektów oddziaływania nowych mediów, zwraca uwagę na następujące cechy nowego społeczeństwa, które są konsekwencją oddziaływania nowych mediów:

– na skutek procesu indywidualizacji podstawową jednostką społeczeństwa sieci stała się obecnie **jednostka funkcjonująca w różnych sieciach**; tradycyjne lokalne zbiorowości w rodzaju wspólnot, wielopokoleniowych rodzin i wielkich biurokracji rozpadają się na mniejsze elementy, co ma przyczynę w zachodzących równocześnie procesach poszerzania skali (nacjonalizacja i internacjonalizacja) oraz jej redukcji (zmniejszenia środowiska pracy i życia); powstają nowe

typy wspólnot składające się z ludzi, którzy nadal funkcjonują w swoich rodzinach, wspólnotach sąsiedzkich i organizacjach, ale jednocześnie często poruszają się po rozległych sieciach społecznych o znacznie bardziej rozproszonym charakterze,

– środowiska, w których ludzie żyją i pracują, **stają się mniejsze i bardziej heterogeniczne**, a jednocześnie poszerza się zakres podziału pracy, komunikacji interpersonalnej i mass mediów; dlatego właśnie w porównaniu ze społeczeństwem masowym skala społeczeństwa sieci z jednej strony się rozszerza, a z drugiej redukuje,

– społeczeństwo sieci ma zarówno globalny, jak i lokalny zakres, który tworzy coraz częściej model „**glokalny**” (myśl globalnie, działaj lokalnie); układ jego składników (jednostek, grup, organizacji) przestaje mieć związek z określonym czasem lub miejscem; dzięki technologiom informacyjnym i komunikacyjnym możliwe jest przekraczanie wymiarów czasu i przestrzeni oraz tworzenie wirtualnych czasów i miejsc, co pozwala na działanie, odbieranie informacji i myślenie jednocześnie na poziomie globalnym i lokalnym,

– jednostki społeczeństwa sieci ulegają **fragmentaryzacji i rozproszeniu**; oznacza to, że gęstość kontaktów i więzi w obrębie tych jednostek jest mniejsza w porównaniu z tradycyjnymi rodzinami, grupami sąsiedzkimi, wspólnotami i organizacjami społeczeństwa masowego; elementy tych jednostek, pojedyncze osoby, nawiązują kontakt i tworzą więzi z innymi osobami spoza tych jednostek; dzięki wszelkiego rodzaju urządzeniom telekomunikacyjnym powstają niespotykane wcześniej możliwości nawiązywania kontaktów interpersonalnych oraz na wyższym poziomie, między jednostkami społeczeństwa sieci,

– sieci są relatywnie spłaszczone i poziome; nazywa się je heterarchicznymi strukturami społecznymi; nie oznacza to jednak, że nie istnieją w nich jakiegokolwiek centra; niemal każda sieć ma swojego pająka, sieci społeczne zazwyczaj nie mają pojedynczego centrum – są policentryczne, niektóre bowiem węzły są znacznie ważniejsze od innych; społeczeństwo sieci jest mniej scentralizowane od masowego, w tym sensie, że nie istnieją w nim pojedyncze centra gospodarcze, polityczne, rządowe, kulturowe i wspólnotowe; zostały one zastąpione przez ogromną liczbę centrów, które ze sobą współpracują i rywalizują,

– społeczeństwo sieci jest **mniej inkluzywne** od społeczeństwa masowego, w którym można zostać członkiem jakiejś zbiorowości z racji urodzenia lub przez przypisanie; w zindywidualizowanym społeczeństwie sieci trzeba wywalczyć sobie określone miejsce, w każdej sieci trzeba udowodnić swoją wartość – w przeciwnym razie jednostce grozi izolacja, a nawet wykluczenie z sieci; w społeczeństwie sieci człowiek musi sobie radzić jako jednostka, nie może bowiem w takim stopniu, jak w społeczeństwie masowym, liczyć na solidarność innych ludzi należących do jego otoczenia, napięcie więc rośnie,

– w społeczeństwie sieci komunikacja bezpośrednia pozostaje pod wieloma względami najważniejszym rodzajem komunikacji, jednak stopniowo jest zastępowana i uzupełniana przez **komunikację zapośredniczoną**, służą do niej różnorodne media interpersonalne i interaktywne (fora, blogi, portale), powstają w ten sposób nowe formy komunikacji i nowe grupy,

– powstają wirtualne zespoły pracujące nad projektami lub wirtualne wspólnoty ludzi połączonych zainteresowaniami lub wspólnymi pasjami, lub wirtualnymi grami na globalną skalę; **wirtualne wspólnoty** stanowią uzupełnienie niestety coraz bardziej przereklamowanych fizycznych wspólnot społeczeństwa sieci, powstaje więc coraz bardziej zróżnicowany model społeczeństwa, model realno-wirtualny [Dijk 2010: 55–57].

### **Realno-wirtualny człowiek (model hybrydowy)**

Wobec powyższych analiz, ukazujących radykalność przeobrażeń komunikacyjnych i edukacyjnych pod presją info- i technokracji, moim zdaniem bardzo ważną kwestią jest permanentne wzmacnianie nowego człowieka, który już będzie modelem hybrydowym, a więc łączącym w sobie realność z wirtualnością. Ponieważ od procesu mediatyzacji zapewne nie ma odwrotu, ważne jest, aby to był człowiek realno-wirtualny, a nie odwrotnie, bo sytuacja odwrotna oznacza dramat cyberuzależnień, który się nasila [zob. Pyżalski 2009]. Tylko realno-wirtualny człowiek jest nadzieją na uratowanie człowieczeństwa. D. Tapscott, badacz społeczeństwa cyfrowego, podaje kilka cennych uwag, które osobiście zaadaptowałem na własne potrzeby, a które uważam za wartę promocji edukacyjnej i społecznej dla ludzi w każdym wieku:

– idźcie na studia, uczcie się także drogą tradycyjną, dziś trzeba się kształcić przez całe życie, uczenie się staje się stylem życia; czytajcie literaturę piękną, to wzbogaci was i waszą wyobraźnię, która się bardzo przyda w świecie kreatywności; doskonalcie styl językowy, dbajcie o język i kulturę osobistą – to też jest bardzo potrzebne w świecie przyszłości,

– bądźcie cierpliwi w nauce i pracy, szczególnie wtedy, gdy zetkniecie się ze starymi trendami i technologiami; zamiast rezygnować, walczycie o pozytywne zmiany, wasza umiejętność komunikacji i współpracy będzie aktualnie i w przyszłości motorem napędowym innowacji i sukcesu; ważne, aby nie było dychotomii między życiem a pracą,

– pamiętajcie o rodzinnych i przyjacielskich realnych relacjach; to świetne miejsce i czas, aby wzmacniać więzi i człowieczeństwo, pielęgnować realną bezcenną bliskość, aby wzmacniać także bezpieczeństwo realne i bezpieczeństwo w sieci, chronić się nawzajem przed cyberzagrożeniami,

– nie lekceważcie doświadczenia innych, starszych, doświadczenia nabiera się z wraz ze zwiększającą się wiedzą, umiejętnościami i kompetencjami,



– aspirujcie do tego, aby żyć życiem ambitnym i według wysokich wartości, angażujcie się w działania prospołeczne, realne i wspierane wirtualnie, np. wolontariat,

– nie poddawajcie się w trudnościach, nawet jeśli przychodzi ostra krytyka i trudności, lepszy świat jest w zasięgu naszych możliwości,

– kształtujcie w sobie mocnego realnego człowieka, integralnie zdrowego i dynamicznego, a zarazem transgresywnego, twardo stąpającego po ziemi; taki człowiek będzie mądrze i odpowiedzialnie wchodził w świat wirtualny, nie zatracając siebie, ale ubogacając siebie i wirtualny świat [zob. Tapscott 2010: 507–509].

## Podsumowanie

Hybrydyzacja człowieka dokonuje się na naszych oczach. Często coraz trudniej rozróżnić to, co realne, od tego, co wirtualne. W poradniach zdrowia psychicznego mamy coraz więcej przypadków osób, które tego nie rozróżniają i przez to tracą kontakt z rzeczywistością realną, będąc problemem dla siebie, a często jeszcze bardziej dla bliskich. Warto więc podejmować ciągły wysiłek w kierunku budowania modelu realno-wirtualnego – koniecznie w tej kolejności dwóch członów, wzmacniając realne i mądre funkcjonowanie w życiu codziennym, przede wszystkim dla zdrowia fizycznego i psychicznego współczesnego człowieka, albowiem cyberchoroby pogrążają człowieka i społeczeństwo coraz bardziej, czego bardzo profesjonalnie dowodzi M. Spitzer w swojej najnowszej książce *Cyberchoroby. Jak cyfrowe życie rujnuje nasze zdrowie*. Dlatego też, jak twierdzi autor, społeczeństwa uczestniczą w globalnym wyścigu, który rozstrzygnie się na korzyść najmądrzejszych, najsprawiedliwszych i najzdrowszych – miejmy nadzieję, ponieważ alternatywą jest zwycięstwo najagresywniejszych.

Dziś wszystkie społeczeństwa i kultury dotknięte są cyfryzacją, pędzącą z szybkością, jakiej nigdy wcześniej nie nabrała żadna kulturowa zmiana [zob. Small, Vorgan 2011]. Siłą rzeczy więc wygrają ci, którzy się we właściwym momencie opamiętają i poważnie potraktują ryzyko i działania niepożądane [Spitzer 2015: 359] i podejmą działania w kierunku wzmacniania realnego człowieka, który wchodząc w wirtualny świat i stając się realno-wirtualny, będzie potrafił wykorzystać cyberprzestrzeń konstruktywnie i aksjologicznie dla lepszego człowieczeństwa i społeczeństwa, czego gorąco wszystkim życzę.

## Literatura

Carr N. (2013), *Płytki umysł*, Gliwice.

Czerski P. (2012), *My dzieci sieci*, <http://pokazywarka.pl/pm1pgl/>.

Dijk v. J. (2010), *Społeczne aspekty nowych mediów*, Warszawa.

Goleman D. (2014), *Focus*, Poznań.

- Kurz C., Rieger F. (2013), *Pożeracze danych*, Warszawa.
- Postman N. (1995), *Technopol. Triumf techniki nad kulturą*, Warszawa.
- Spitzer M. (2013), *Cyfrowa demencja*, Słupsk.
- Pyżalski J. (2009), *Agresja elektroniczna wśród młodzieży*, Gdańsk.
- Small G., Vorgan G. (2011), *iMózg. Jak przetrwać technologiczną przemianę współczesnej umysłowości*, Poznań.
- Spitzer M. (2014), *Jak uczy się mózg*, Warszawa.
- Spitzer M. (2015), *Cyberchoroby*, Słupsk.
- Szmyd J. (2015), *Zagrożone człowieczeństwo*, Katowice.
- Tapscott D. (2010), *Cyfrowa dorosłość*, Warszawa.



**MALGORZATA PIETRZYCKA**

## **Technologie informacyjne w przedszkolu – szansa czy zagrożenie?**

---

### **Information technology at the nursery school – a chance or a threat?**

Magister, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Jana Grodka w Sanoku, Instytut Społeczno-Artystyczny, Zakład Pedagogiki, Polska

#### **Streszczenie**

W artykule skupiono się na ocenie możliwości uatrakcyjnienia procesu edukacji przedszkolnej poprzez wykorzystanie komputera i nowoczesnych urządzeń technicznych, które służyć mają rozwijaniu kompetencji komunikacyjnych i technicznych dziecka w okresie, gdy objęte jest ono opieką placówki. W tym celu dokonano przeglądu literatury i pomocy edukacyjnych, analizy podstawy programowej wychowania przedszkolnego pod kątem wykorzystania technologii informacyjnych w przedszkolu oraz przeprowadzono sondażowe badania ankietowe wśród nauczycieli placówek przedszkolnych.

**Słowa kluczowe:** technologia informacyjna, edukacja przedszkolna, przedszkole, skuteczność.

#### **Abstract**

This article presents the appraisal of the methods to introduce a computer and other multimedia equipment in pre-school education, in order to enhance the development of communication and technical skills, as well as increase attractiveness of kindergarten activities. The author has reviewed the literature and teaching aids, analysed the curriculum and conducted a survey among local nursery schools' teachers.

**Key words:** information technology, pre- school education, kindergarten, effectiveness.

---

#### **Wstęp**

Postęp technologii informacyjnej w każdej dziedzinie życia ma ogromny wpływ na edukację i rozwój jednostki. Daje się zauważyć, że technologia informacyjna wkracza również w najniższy szczebel edukacji, jakim jest wychowanie przedszkolne. Ten etap kształcenia jest szczególnie ważny, gdyż w okresie edukacji przedszkolnej, który przypada na fazę wczesnego dzieciństwa, budujemy podstawy osobowości na całe życie. Nie sposób pominąć wiedzy związanej

z postępem technicznym i informatycznym, ponieważ jest to dla dziecka świat atrakcyjny i zajmujący. Naturalna ciekawość dziecka powinna być właściwie wykorzystana do wprowadzania go w ten złożony obszar wiedzy. Dawanie dziecku szansy na aktywny udział w edukacji wzbogaca proces dydaktyczny, umożliwia samodzielne odkrywanie wiedzy, gwarantując tym samym większą skuteczność edukacji. Wychodząc naprzeciw rozwojowi współczesnej edukacji postawiono tezę: Wprowadzenie technologii informacyjnej w przedszkolu to szansa dla skutecznej edukacji dziecka. Jak twierdzą S. Juszczak i P. Gruba [1992: 96], „komputer powinien w nauczaniu początkowym pojawiać się w sposób naturalny, jako bardzo wygodne i nowoczesne narzędzie pracy”.

### **Rozwinięcie**

Innowacyjne technologicznie programy realizowane w przedszkolach muszą być zgodne z podstawą programową wychowania przedszkolnego. Zgodnie z podstawą programową [Dz.U. z 2016 r., poz. 895: 5] dziecko kończące wychowanie przedszkolne interesuje się urządzeniami technicznymi (np. używanymi w gospodarstwie domowym), próbuje rozumieć ich działanie i zachowuje ostrożność przy korzystaniu z nich. Ustanowiono również, że zadaniem przedszkola jest wspomaganie rozwoju intelektualnego dzieci poprzez zabawy konstrukcyjne, budzenie zainteresowań technicznych. W dobie powszechnej komputeryzacji życia codziennego każdy nauczyciel przedszkola powinien zadbać o to, by dostęp dzieci na najniższym szczeblu edukacji do współczesnych technologii informacyjnych był możliwy. Podkreślić należy, że technologie te muszą być dostosowane do możliwości intelektualnych i percepcyjnych dziecka, powinny uwzględniać potencjalne predyspozycje oraz zainteresowania jednostki.

Celem stosowania technologii informacyjnej w przedszkolu jest tworzenie warunków do nabywania umiejętności posługiwania się komputerem, jego oprogramowaniem, zainteresowanie dzieci rozwojem wiedzy informacyjnej, nowymi możliwościami komunikowania się, czego istotną i zamierzoną konsekwencją jest wspomaganie ich w rozwijaniu ich uzdolnień, zainteresowań, przygotowanie do aktywnego i odpowiedzialnego życia w społeczeństwie informacyjnym.

Pomoce dydaktyczne są nieodłącznym elementem edukacji przedszkolnej, im są atrakcyjniejsze, tym intensywniej wpływają na efekty uczenia się. Tradycyjne środki dydaktyczne wywołują u dziecka silne bodźce wzrokowe i słuchowe, skupiają uwagę, przez co rozwijają wszystkie procesy poznawcze. Jakkolwiek kolorowanki, prace plastyczne, wielokrotnie powtarzane ćwiczenia pisania zmierzające do rozwijania precyzji i sprawności motoryki małej nie mogą być całkowicie zastąpione komputerem, tabletem i innymi urządzeniami technicznymi, to technologię tę możemy wykorzystywać jako element dodatkowej wiedzy i uatrakcyjnienia pracy dydaktycznej w przedszkolu. Dzieci chętnie biorą udział w zajęciach, na których nauczyciel wykorzystuje współczesne technologie informacyjne; posiadają w sobie naturalną potrzebę poznawania wszystkie-

go, co nowe, wykazują niezwykle zaangażowanie w obsługiwaniu urządzeń technicznych wraz z dorosłymi.

Jak podają M. Ostrowska i D. Sterna [2015], dzieci „chętnie angażują się w ćwiczenia z obsługą komputera czy tablicy interaktywnej, dlatego warto przygotowywać dla nich takie zadania, które zarazem przyspieszą ich uczenie się i pozwolą na kształcenie głębszego rozumienia otaczającego ich świata, komunikacji werbalnej oraz szeroko rozumianej kreatywności”. Zajęcia edukacyjne w przedszkolu, prowadzone metodami aktywizującymi, dają nauczycielowi różne możliwości wykorzystania technologii informacyjnych. W realizacji planów pracy z dziećmi cele zajęć mogą być uatrakcyjniane za pomocą różnych urządzeń technicznych. Wykorzystać do tych celów można: aparaty fotograficzne, kamery, tablety, projektory, kino domowe, odtwarzacze mp3, rzutniki, komputery, laptopy; tablice interaktywne, dywany interaktywne, drukarki, kserokopiarki, laminarki. Ważnym elementem edukacji informatycznej w przedszkolu jest pokazanie dzieciom działania poszczególnych urządzeń i ich zastosowania, zapoznanie ich z zasadami prawidłowego i bezpiecznego korzystania z urządzeń technicznych. Podstawową zasadą stosowaną w edukacji informatycznej w przedszkolu jest korzystanie z tych urządzeń przez dzieci tylko pod kontrolą nauczyciela. Rozumienie przez dzieci zagrożeń związanymi z niewłaściwym korzystaniem z urządzeń elektrycznych leży u podstaw skutecznej, dobrej i bezpiecznej edukacji.

Analizując możliwości przygotowania się do zajęć z dziećmi pod kątem wykorzystania literatury z zakresu technologii informacyjnych w przedszkolu, stwierdza się, że rynek wydawniczy w tym zakresie na chwilę obecną jest dość ubogi; można jednak korzystać z opracowań przygotowanych dla uczniów klas I szkoły podstawowej. Są to m.in.: *Tablica interaktywna w procesie nauczania wczesnoszkolnego* K. Majewskiej; *Technologie informacyjne w warsztacie nauczyciela*, red. J. Migdałek, M. Zajac; *Media elektroniczne w życiu dziecka*, red. J. Izdebska; *Technologie informacyjno-komunikacyjne w edukacji*, T. Barskiego; *Technologie informacyjno-komunikacyjne na lekcjach. Przykładowe konspekty i polecane praktyki*, M. Ostrowskiej, D. Sterny; *Gry komputerowe, Internet i telewizja*, N. Laniado, P. Gianfilippo. Wprowadzając technologie informacyjne na etapie przedszkola, nauczyciel ma dostęp do różnego rodzaju programów i gier edukacyjnych. Są to m.in.: *Klik uczy czytać; Klik uczy w zielonej szkole; Klik uczy zasad ruchu drogowego; Łamigłówki dla zerówki; Gry interaktywne dla trzylatka; Edukacyjne gry interaktywne dla trzy i czterolatka; Gry interaktywne dla czterolatka; Gry interaktywne dla pięcio- i sześciolatka; Edukacyjne gry interaktywne dla pięcio- i sześciolatka; Zajęcia interaktywne w przedszkolu*.

W celu uzyskania informacji dotyczących wykorzystania nowoczesnych technologii informacyjnych w pracy z dzieckiem przeprowadzono badania ankietowe. Objęto nią 55 nauczycieli trzech przedszkoli publicznych.

**Tabela 1. Wyniki ankiety dotyczącej wykorzystywania urządzeń technicznych w przedszkolach w bezpośredniej pracy z dziećmi**

	Czy wykorzystywanie komputera w bezpośredniej pracy z dziećmi podnosi jakość edukacji?	Czy urządzenia techniczne (komputery, drukarki, itp.) wpływają pozytywnie na rozwój dziecka?	Czy ankietowany wykorzystuje urządzenia techniczne w pracy z dziećmi?
Tak	47	53	54
Nie	6	2	1
Nie mam zdania	2	–	–

Źródło: opracowanie własne.

W pytaniu otwartym dotyczącym braków w wyposażeniu w urządzenia techniczne ankietowani wymieniali<sup>1</sup>: tablicę interaktywną (22), projektor (15), komputer (14), laminarkę (10), kserokopiarkę (10), drukarkę (4), aparat fotograficzny (3), kamerę (2). Ponadto, w pytaniu o kompetencje dziecka do obsługi urządzeń technicznych spośród trzech możliwych odpowiedzi 8 osób oceniło kompetencje jako niskie, 45 jako zadowalające i 2 jako wysokie.

Wyniki ankiet wskazują, że urządzenia techniczne stosowane w bezpośredniej pracy z dziećmi wpływają pozytywnie na ich rozwój. Większość ankietowanych uzasadnia swoje odpowiedzi tym, iż stosowanie różnorodnych urządzeń technicznych na etapie nauki przedszkolnej poszerza wiedzę dzieci, rozwija umiejętność logicznego myślenia, spostrzegawczość, koordynację wzrokowo-ruchową i kreatywność dziecka. Oprócz tego, uatrakcyjnia zajęcia, rozwija zainteresowania dziecka współczesną technologią. Odpowiedzi respondentów wskazują, że stosowanie edukacyjnych gier komputerowych doskonali sprawność manualną, rozwija wiedzę o otaczającym świecie, umiejętności matematyczne, zachęca do obserwacji. Ankietowani wymieniają również potencjalne zagrożenia płynące z zastosowań współczesnej technologii; stosowanie tych urządzeń ma być dostosowane do wieku i możliwości percepcyjnych dzieci oraz musi przebiegać pod kontrolą nauczyciela.

Jak piszą W. Folta i A. Stolińska [2008: 110]: „Prawidłowy dobór programów edukacyjnych umożliwia dzieciom kształtowanie takich umiejętności i cech jak: logiczne myślenie, kojarzenie faktów, wytrwałość i cierpliwość”. Wykorzystanie technologii informatycznej w edukacji przedszkolnej daje niewątpliwie wiele nowych możliwości. Oprócz pozytywnych efektów, które osiąga się również bez wykorzystywania technologii należących do głównych celów edukacji przedszkolnej (takich jak rozwijanie koordynacji wzrokowo-ruchowej, sprawności manualnej, spostrzegawczości, kształtowania wyobraźni, myślenia przyczynowo-skutkowego, wnioskowania, podejmowania decyzji), można też zauważyć znaczną ilość dodatkowych korzyści, które przyczynić się mogą do

<sup>1</sup> W nawiasach liczba głosów.

wszechstronnego rozwoju dziecka, uczenia go umiejętności samokształcenia i umiejętności korzystania z dostępnych źródeł. Wdrażanie najmłodszych uczestników procesu kształcenia w świat technologii rozwija ich kompetencje społeczne, przygotowuje do życia w społeczeństwie informacyjnym, w którym głównym narzędziem komunikacji jest technologia. Dzieciom przekazuje się wiedzę w zakresie prawidłowego korzystania ze sprzętu komputerowego oraz przestrzegania zasad bezpiecznego i higienicznego użytkowania komputera i innych urządzeń, co będzie przydatne na każdym etapie edukacji. Ma to na celu nie tylko nauczenie korzystania ze sprzętu, ale także wpojenie zasad ostrożności i dbania o bezpieczeństwo swoje oraz najbliższego otoczenia.

Jako kolejny pozytywny aspekt można wymieni ć fakt, iż dziecko uczące się obsługi prostych urządzeń i programów komputerowych odczuwa przyjemność i satysfakcję, budując swój system wartości oraz odnajdując w sobie chęć do pokonywania kolejnych wyzwań. Stosując przyciągające uwagę, zachęcające do nauki formy zajęć z komputerem, uzyskujemy większą koncentrację uwagi, a co za tym idzie, większą skuteczność nauczania. Szczególnie odnosić się to może do dzieci objętych programem zajęć rewalidacyjnych, jako że u dzieci, u których proces rozwoju i nauczania zaburzony jest różnymi czynnikami, element szczególnej atrakcyjności zajęć oraz różnorodności i siły bodźców może ułatwiać kontakt z nimi, wzbudzenie ich zainteresowań oraz wzmocnienie percepcji. Za pomocą technologii dzieci uczą się dokumentowania tego, co wytwarzają, lub tego, w czym biorą udział; informacje te wspólnie z prowadzącym selekcjonują, by później tworzyć albumy, prezentacje, dzienniki, gazetki. Obcowanie z technologią od najmłodszych lat buduje w dzieciach naturalność w obcowaniu z nimi, co jest niewątpliwie korzyścią; nauczanie informatyki jest kontynuowane na każdym etapie edukacji, łącznie z edukacją uniwersytecką.

W dalszej części monografii Folta i Stolińska twierdzą [2008: 110]: „Komputer i Internet są nie tylko doskonałymi narzędziami pomagającymi w edukacji i rozwoju dziecka, ale również stanowią dla niego zagrożenie”. Jakkolwiek zalet wprowadzania technologii w nauczaniu dzieci w wieku przedszkolnym jest wiele, wymienić należy potencjalne zagrożenia, jakie to ze sobą niesie. Spośród tych najczęściej wymienianych wskazać można wady natury medycznej: zbyt długie obcowanie z komputerem jest szkodliwe dla wzroku i systemu nerwowego oraz dla postawy, jako że ciało dziecka na etapie przedszkola jest w okresie intensywnego wzrostu i wszelkie złe nawyki mogą prowadzić do wad postawy i zmysłów. Powszechny dostęp dzieci do urządzeń w przedszkolu może blokować kontakty wewnątrz grupy, tym samym zaburzając rozwój bezpośredniej komunikacji międzyludzkiej, a zbyt ograniczony do nich dostęp może budzić niezdrową rywalizację, zazdrość i agresję (atrakcyjność tych urządzeń może być powodem wzmożonych i nadmiernych reakcji u dzieci). Zagrożenia te w przedszkolach są minimalizowane poprzez stałą obecność pedagoga. Kontroluje on

bowiem wszystkie etapy użytkowania instrumentów technicznych oraz bezpieczeństwo i higienę pracy, minimalizując zagrożenia. Dziecko pod opieką rodziców niejednokrotnie pozostawione jest bez kontroli, co zwiększa ryzyko wystąpienia negatywnych konsekwencji obcowania z technologią. Rodzice czy opiekunowie, wykorzystując atrakcyjność urządzeń informatycznych, pozwalają dzieciom na używanie ich przez zbyt długi czas, narażając je tym samym na wiele negatywnych skutków, zwłaszcza dotyczących rozwoju umysłu dziecka i jego kompetencji społecznych. Biorąc to pod uwagę, można stwierdzić, iż w przedszkolu – jako że nadzór nad dziećmi podczas pracy z urządzeniami jest nieprzerwany i całkowity – zagrożenia te występują w mniejszym stopniu niż w domu.

### **Wnioski**

Sprzęty komputerowe, techniczne stanowią istotną pomoc dydaktyczną spełniającą wiele funkcji edukacyjnych. W świadomości dziecka kształtuje się prawidłowy stosunek do komputera i nowoczesnych technologii informacyjnych uatrakcyjniających zajęcia dydaktyczne. Zabawa dziecka z komputerem to stymulacja i stwarzanie możliwości do twórczego rozwoju i edukacji. Rozwijając kompetencje techniczne przedszkolaka, rozszerzamy jego szanse edukacyjne na naturalne wrastanie w społeczeństwo informacyjne. Po przeanalizowaniu literatury przedmiotu oraz wyników przeprowadzonej ankiety wnioskować można, iż zastosowanie technologii w nauczaniu przedszkolnym jest dużą szansą na usprawnienie i rozszerzenie kształcenia. Jest tak, ponieważ możliwości, które daje informatyka, są o wiele szersze niż te osiąmane za pomocą tradycyjnych metod, a fakt, iż praca z dziećmi odbywa się pod ścisłą kontrolą nauczycieli, minimalizuje potencjalne zagrożenia.

### **Literatura**

- Folta W., Stolińska A. (2008), *Przygotowanie nauczycieli klas I–III do wprowadzania dzieci w świat komputerów i Internetu* [w:] *Technologie informacyjne w warsztacie nauczyciela*, red. J. Migdalek, M. Zając, Kraków.
- Juszczak S., Gruba P. (1992), *Komputer w edukacji wczesnoszkolnej*, „Życie Szkoły” nr 2.
- Ostrowska M., Sterna D., *Technologie informacyjno-komunikacyjne na lekcjach. Przykładowe konspekty i polecane praktyki*, Warszawa 2015.
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 17 czerwca 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół, (Dz.U. z 3 czerwca 2016 r., poz. 895).





**AGNIESZKA DŁUGOSZ**

## **Wykorzystanie laboratorium i-Lab2 w rozwijaniu kompetencji kluczowych**

### **The use of laboratory i-Lab2 in the development of key competences**

Doktor, Uniwersytet Rzeszowski, Katedra Pedagogiki Pracy i Andragogiki, Polska

#### **Streszczenie**

W artykule przedstawiono możliwość rozwijania kompetencji kluczowych potrzebnych na współczesnym rynku pracy tj. umiejętność myślenia twórczego, porozumiewania się, pracy w grupie, uczenia się oraz kompetencji informatycznych, wykorzystując w tym celu laboratorium innowacji i-Lab2.

**Słowa kluczowe:** kompetencje kluczowe, laboratorium innowacji.

#### **Abstract**

The paper presents the possibility of key competences development needed in today's labor market, i.e. the ability of creative thinking, communication, team work, learning and competences, using the innovation i-Lab2.

**Key words:** key competences, laboratory of the innovation.

#### **Eksplikacja pojęcia *kompetencje, kompetencje kluczowe***

Wyraz „kompetencja” pochodzi od łac. *competentia* – odpowiedzialność, zgodność, uprawnienie do działania, rezultat procesu uczenia się [Okoń 2004: 185]. Kompetencja to zakres uprawnień, pełnomocnictw, zakres działalności jakiejś instytucji, zakres spraw podlegających jakiemuś organowi, zakres czyjejś wiedzy, umiejętności lub odpowiedzialności [*Słownik wyrazów obcych* PWN 1995].

Według R. Pawelec pojęcie **kompetencji** można zdefiniować na dwa sposoby:

- kompetencja – fachowość, znanie się na rzeczy,
- najczęściej w liczbie mnogiej: kompetencje – zakres (zwykle formalny) czyichś uprawnień, pełnomocnictwo do jakiegoś działania [Pawelec 2003: 326].

Pionierami w analizowaniu kompetencji byli D.C. McClelland i R.E. Boyatzis, którzy zdefiniowali tę kategorię jako predyspozycje i cechy jednostki mające

związek przyczynowo-skutkowy z jej osiągnięciami w pracy lub w konkretnej sytuacji. C. Levy-Leboyer podkreślał, że kompetencje dotyczą zintegrowanego wykorzystania zdolności, cech osobowości, a także nabytej wiedzy i umiejętności. W konkluzji do definicji autorów należy stwierdzić, że kompetencje można utożsamiać z predyspozycjami jednostki, talentem, wiedzą, które przekładają się na wymierne osiągnięcia w pracy. Zróżnicowanie jednostek pod względem kompetencji powoduje, że nie ma dwóch jednakowych osób o jednakowych kompetencjach [Kolasińska 2011: 92].

Kompetencje to kategoria wieloaspektowa, wieloznaczna, łączona z profesjonalizmem, fachowością, umiejętnościami. Pojęcie kompetencji, rozumiane jako szersze od kwalifikacji, obejmuje swoim zakresem ogół trwałych właściwości człowieka, tworzących związek przyczynowo-skutkowy z osiąganymi przez niego wysokimi lub ponadprzeciętnymi efektami pracy, które mają swój mierzalny wymiar [Pocztowski 2003: 155]. Cechą charakterystyczną kompetencji jest to, że są one zawsze kategorią podmiotową, kompetencje są właściwością określonej osoby [Strykowski 2003: 23]. Kompetencje wyróżniają się też innymi właściwościami:

- mają ograniczony zasięg przedmiotowy i społeczny, wskazują na to, czego dotyczą i wobec kogo są przejawiane,
- mają charakter dynamiczny, podlegają przeobrażeniom,
- należą do dyspozycji wyuczalnych, które jednostka może nabyć w toku edukacji, a także przez wykorzystywanie swego życiowego doświadczenia,
- proces nabywania kompetencji zachodzi zawsze w określonym kontekście, odbywa się w konkretnym układzie sytuacji typowych dla danej instytucji bądź środowiska.

Przypuszczalną cechą kompetencji jest ponadto ich generatywność i tansferowalność, czyli możliwość przenoszenia się na inne dziedziny aktywności jednostki i tworzenia się nowych kompetencji [por. Stech 2002: 14].

W zróżnicowanej edukacyjnie Europie ważnym zadaniem staje się wyodrębnienie spośród całego spektrum kompetencji – **kompetencji kluczowych**, wspólnych i najważniejszych dla wszystkich. Komisja Europejska zaproponowała następujący sposób ich wydzielenia: „Pierwszym kryterium wyboru kompetencji kluczowych powinny być potencjalne korzyści dla całego społeczeństwa. Kompetencje kluczowe winny bowiem odpowiadać potrzebom całej społeczności niezależnie od płci, pozycji społecznej, rasy, kultury, pochodzenia społecznego czy języka. Po drugie, muszą one pozostawać w zgodzie z przyjętymi przez społeczeństwo wartościami i prawami etyki, gospodarki i kultury” [Sielatycki 2005: 4].

Kompetencje kluczowe wskazywane w różnych dokumentach na forum europejskim (OECD) i światowym (*Future Work Skills 2020*) awansowały wspólnie do rangi normatywnych celów edukacji. Konsekwencją stosowania w praktyce edukacyjnej pojęcia kompetencji powinno być inne podejście do procesu kształcenia, co oznacza:

- przejście od nauczania do organizowania warunków do uczenia się,
- koncentrację nie tylko na abstrakcyjnym programie nauczania, lecz na autentycznych sytuacjach życiowych,
- koncentrację na uczniu i jego możliwościach i uwarunkowaniach, a nie tylko na treściach kształcenia,
- przejście od biernych do aktywnych metod kształcenia,
- zmianę roli nauczyciela w kierunku doradcy procesu uczenia się [Górska, Solarczyk-Szwec 2012: 29].

W zaleceniu Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej z 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (2006/962/WE) Parlament Europejski i Rada zalecają państwom członkowskim UE rozwijanie oferty kompetencji kluczowych dla wszystkich w ramach ich strategii uczenia się przez całe życie. Kompetencje kluczowe w tym dokumencie zdefiniowano jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw odpowiednich do sytuacji. Kompetencje kluczowe to te, których wszystkie osoby potrzebują do samorealizacji i rozwoju osobistego, bycia aktywnym obywatelem, integracji społecznej i zatrudnienia [Załącznik *Kompetencje kluczowe...*].

W ramach odniesienia ustanowiono osiem kompetencji kluczowych:

- 1) porozumiewanie się w języku ojczystym,
- 2) porozumiewanie się w językach obcych,
- 3) kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- 4) kompetencje informatyczne,
- 5) umiejętność uczenia się,
- 6) kompetencje społeczne i obywatelskie,
- 7) inicjatywność i przedsiębiorczość,
- 8) świadomość i ekspresja kulturalna [Załącznik *Kompetencje kluczowe...*]<sup>1</sup>.

Kompetencje kluczowe uważane są za jednakowo ważne. Zakresy wielu z wymienionych kompetencji częściowo pokrywają się i uzupełniają na wzajem. Każda z nich może przyczynić się do lepszego życia w społeczeństwie.

Kompetencje kluczowe charakteryzują się tym, że:

- odgrywają szczególnie ważną funkcję w uczeniu się i to zarazem w szkołach i wszelkiego rodzaju innych instytucjach oświatowych, jak i w samokształceniu,
- są w szczególności istotne do osiągnięcia przez człowieka celów społecznych, nawet jeszcze w czasie pobierania nauki, choć przede wszystkim chodzi o urzeczywistnienie własnych celów społecznych już w życiu dojrzałym,
- są szczególnie potrzebne na większości stanowisk pracy.

Ponadto kompetencje kluczowe:

- wzmacniają skuteczność funkcjonowania w grupie,

---

<sup>1</sup> Kompetencje te znalazły się w ustawie z 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji.

- zwiększają efektywność zawodową,
- ułatwiają poruszanie się na rynku pracy,
- umożliwiają zdobywanie wiedzy,
- ułatwiają współzycie w społeczeństwie, rodzinie,
- uczą radzenia sobie w nowych sytuacjach,
- wzmacniają pozytywnie,
- wzbogacają osobowość,
- ułatwiają panowanie nad emocjami.

Kompetencje kluczowe to zestaw najważniejszych kompetencji, bez których nie można kształtować kompetencji pozostałych. Warto także odnotować pogląd, według którego kompetencje kluczowe należy wiązać z przygotowaniem człowieka do zmiany jakości życia [*Kompetencja kluczowe kategorią pedagogiki...*, 2007: 14]. Opanowanie umiejętności kluczowych umożliwia sprawne działanie w szybko zmieniającej się rzeczywistości. Posiadanie wybranych kompetencji kluczowych staje się we współczesnym świecie istotniejsze od posiadania szerokiej wiedzy.

### **Laboratorium i-lab w procesie rozwijania kompetencji kluczowych**

Kompetencje kluczowe mają istotne znaczenie w społeczeństwie wiedzy. Gwarantują większą elastyczność pracownika, umożliwiając szybsze dostosowanie się do ciągłych zmian w świecie. Stanowią również ważny czynnik innowacji, produktywności i konkurencyjności, a ponadto mają wpływ na motywację i zadowolenie pracowników oraz jakość pracy. Obecnie wymaga się od pracowników wielu cech, m.in. elastyczności, kreatywności, zdolności organizacyjnych, komunikatywności, rozwiniętej wyobraźni, umiejętności pracy w grupie i innych.

Rozwijania kompetencji kluczowych nie realizuje się jako samodzielnego obszaru aktywności, ale włącza się je w strukturę określonych przedmiotów szkolnych poprzez dobór odpowiednich metod i form kształcenia.

W rozwijaniu kompetencji kluczowych potrzebnych na współczesnym rynku pracy, tj. umiejętność porozumiewanie się, pracy w grupie, myślenia twórczego, uczenia się, inicjatywność, kompetencje informatyczne, z powodzeniem można wykorzystać laboratorium innowacji i-Lab2 powstałe w ramach projektu Leonardo da Vinci „Laboratoria innowacji dla zapewnienia jakości kształcenia zawodowego”.

Głównym założeniem pierwszego laboratorium (i-lab), które powstało w Royal Mail's Futures and Innovation Group w Rugby w Wielkiej Brytanii, była symulacja środowiska jako sposobu wprowadzenia nowych czynników mogących potencjalnie dezorganizować proces planowania i organizacji oraz pomóc zespołom zarządzającym w opracowywaniu nowych rozwiązań. W toku prac okazało się, iż nawiązujące się w grupie interakcje zwiększały otwartość i zaufanie oraz sprzyjały współpracy i innowacyjnemu myśleniu. Dlatego też

idea i-Labu stało się wykreowanie przestrzeni, w której grupy mogłyby zgłębiać i rozwijać proces myślenia i działania poza standardowymi granicami opartymi na założeniach i ograniczeniach [por. *Laboratorium Innowacji...* 2008: 11].

Laboratorium i-Lab2 tworzą dwa pomieszczenia: sala komputerowa i pokój relaksacyjny<sup>2</sup>. W pierwszej części praca odbywa się w sali komputerowej, gdzie uczestnicy po zapoznaniu się z problemem, jaki mają rozwiązać, wykorzystując stworzone przez Instytut Technologii Eksploatacji – PIB w Radomiu, dla potrzeb i-Labu oprogramowanie VirtualBrainstorm (VBS), wpisują swoje rozwiązania. Zaletą oprogramowania jest możliwość wpisywania dowolnej liczby rozwiązań, możliwość przeczytania pomysłów wpisanych przez inne osoby, przejrzienia plików dołączonymi przez prowadzącego zajęcia. Po zakończeniu czasu przeznaczanego na wpisywanie pomysłów uczestnicy sesji wybierają najlepsze rozwiązanie poprzez przydzielenie poszczególnym pomysłom punktów. Wynik głosowania można przeanalizować dzięki wygenerowanym raportom. Oprogramowanie umożliwia wygenerowanie czterech raportów:

- 1) ranking według pomysłów (według liczby uzyskanych punktów),
- 2) ranking według grup pomysłów (grupy pomysłów według liczby uzyskanych punktów),
- 3) wszystkie pomysły (bez uwzględniania wyników punktowania)
- 4) pomysły w grupach (bez uwzględniania wyników punktowania) [Długosz 2014: 87].

Praca w tej części umożliwia rozwijanie kompetencji twórczych, innowacyjnych, informatycznych oraz komunikacyjnych.

W drugiej części sesji uczestnicy uszczegóławiają 2–3 pomysły, które zdobyły największą liczbę punktów. Praca ta odbywa się w drugim pomieszczeniu, w którym uczestnicy w grupach 3–4-osobowych w wygodnych fotelach przy stolikach pracują dalej. Ta część sesji rozwija kompetencje twórcze, innowacyjne, pracy w grupie oraz kompetencje komunikacyjne i językowe.

Niewątpliwie w laboratorium innowacji i-Lab2 możliwe jest rozwijanie kompetencji kluczowych. Laboratorium może być wykorzystane w pracy z uczniami szkół podstawowych, gimnazjalnych, ponadgimnazjalnych, studentami, osobami dorosłymi jako wprowadzenie do nowego tematu, podsumowanie jakiegoś działu czy też rozwijanie umiejętności interpersonalnych.

## Literatura

- Długosz A. (2014a), *Możliwość wykorzystania laboratorium innowacji (i-Lab) w rozwijaniu twórczości* [w:] *Wspomaganie rozwoju kompetencji twórczych*, red. A. Długosz, Rzeszów.
- Długosz A. (2014b), *Wykorzystanie laboratorium innowacji w rozwijaniu twórczego myślenia uczniów*, „Edukacja – Technika – Informatyka. Rocznik Naukowy” nr 5.

---

<sup>2</sup> Założenia organizacyjne laboratorium i-Lab2 utworzonego na Uniwersytecie Rzeszowskim przedstawiono m.in. w: [Długosz 2014a; 2014b].

- Encyklopedia pedagogiczna XXI wieku* (2007), red. T. Pilch, Warszawa.
- Furmanek W. (2010), *Edukacja a przemiany cywilizacyjne*, Rzeszów.
- Kolasińska E. (2011), *Kompetencje a rynek pracy i struktura społeczna*, „Acta Universitatis Lodziensis. Folia Sociologica” no. 38.
- Kompetencja kluczowe kategorią pedagogiki. Studia porównawcze polsko-słowackie* (2007), red. W. Furmanek, M. Ďuriš.
- Koziorowska A., Romerowicz-Misielak M. (2014), *Problemowa metoda nauczania jako forma zajęć na kierunku biotechnologia*, „Edukacja – Technika – Informatyka. Rocznik Naukowy” nr 5.
- Laboratorium Innowacji – Przewodnik dobrych praktyk* (2008), red. H. Bednarczyk, Radom.
- Lib W., Walat W. (2014), *Wspomaganie rozwoju twórczych kompetencji technicznych uczniów poprzez gry dydaktyczne* [w:] *Wspomaganie rozwoju kompetencji twórczych*, red. A. Długosz, Rzeszów.
- Okoń W. (2004), *Nowy słownik pedagogiczny*, Warszawa.
- Pawelec R. (2003), *Szkolny słownik wyrazów obcych i trudnych*, Warszawa.
- Pocztowski A. (2003), *Zarządzanie zasobami ludzkimi. Metody – strategie – procesy*, Warszawa.
- Sielatycki M., *Kompetencje nauczyciela w Unii Europejskiej*, TRENDY uczenia w XXI wieku, „Internetowy Magazyn CODN” nr 3.
- Słownik wyrazów obcych PWN* (1995), red. E. Sobol, Warszawa.
- Stech K. (2002), *Kompetencje zawodowe nauczyciela – spojrzenie na problem* [w:] *Kompetencje nauczyciela – wychowawcy*, red. K. Ferenc, E. Kozioł, Zielona Góra.
- Załącznik *Kompetencje kluczowe w uczeniu się przez całe życie – europejskie ramy odniesienia*, Dz.Urz. UE 30.12.2006.



**ALEKSANDR VINARCHIK**

## **Information society in Russian Federation**

Student of the Department “Business computer and Economy”, Vladimir State University Alexander G. and Nicholas G. Stoletovs, Russia

### **Abstract**

This article is devoted to the actual topic of the Information Society in Russian Federation. In the present conditions we can't imagine our life without opportunities, which gives us the information society. From the quality of the development of this sector depends largely on the level of development of society as a whole.

**Key words:** information society, computer, internet, science, the economy.

---

Information society – is a society in which the majority of workers engaged in the production, storage, processing and marketing of information. Its the highest form is knowledge [Бехманн 2010].

The process of computerization, taking place in the information society provides people with access to virtually unlimited amount of information and provides a high level of automation of information processing in the social and productive sectors. The driving force of social development is the production of an information product.

In comparison with the industrial society, in which all efforts are directed at the production and consumption of goods, produced and consumed postindustrial knowledge and intelligence, the share of mental labor, of human needs ability to create increased demand for knowledge.

At present, almost all countries of the world carry out the process of informatization. Some scholars are inclined to believe that the United States have already moved into the information society, but at the same time, many do not agree, because the main feature of post-industrial society – accessibility to information for all citizens of the country. In the US, according to some Internet availability is 89%. On this basis, we can say that America is very close to the transition to the information society, but still have not moved into it.

The factors of socio-economic and scientific-technical development, formed in Russia in recent years and are considered as prerequisites for the transition to a postindustrial society, include:

- Information has become one of the many resources the development of society, the extent of its use are comparable with traditional resources like raw materials and energy.
- The country has rapidly going development tools and telecommunications systems. The number of Russian-speaking Internet users closely approaching one million, is rapidly growing share of the market of mobile communications.
- In the public mind with the economic and political points of view develops understanding of the importance and relevance of transition to a postindustrial society.

Informatization – is the key to solving many of the problems of disadvantaged and vulnerable groups [Голицына 2008]. New technologies provide a full education of young people, independent of their level of income or place of residence, the ability to recognize themselves as citizens of their country. For elderly people information technology will be able to fill the excess of free time. Disabled persons and persons with reduced mobility, computer networks provide an opportunity to get an education and work, provide a guarantee of full participation in society, the ability to read eBooks, communicate with family and friends at a distance.

One of the key areas in terms of entry into the post-industrial society is school. The effort will be invested in the Russian school of information process, give a multiplier effect – students with disabilities will be able to train remotely, learning using new technologies will prevail and accelerate the absorption of children receive the material will be possible to carry out various tests and experiments, which previously simply impossible to conduct.

However, all described above is made possible, in education need to address the following priorities:

- Need modern information and communication technology, multimedia tools, the development of various educational programs, which promote standards in education.
- It should be accessible to everyone to create information resources that will specialize in solving educational problems – the development of data bases, electronic libraries.
- Introduction of new technologies in educational processes will require teachers completely new knowledge and skills in the field of ICT therefore essential centers for training the teachers and to improve their training courses related to the study of modern means of information.

However, it should be noted that some of the objectives already implemented and successfully used in secondary schools. So, in many schools it was very recently introduced a system of electronic diary – the portal in which each parent having access to the system is able to control the child's academic performance and learning homework.



The process of information related to the introduction into the daily lives of the people of technologies and devices to ensure the availability of information. It is necessary to solve the following problems in the formation and development of the industry of information and communication services:

- Development of low-cost specialized equipment, providing networking consumers with information and reference and advisory social purpose systems.
- Creation of economic conditions to facilitate the integration of state and non-state actors in development, and information and communication services market development for the population [Селищева 2006].
- Development of systems for software and content and service supports ordinary PC users.

In this area it has already been made quite great progress. Examples are the portal of public services of the Russian Federation in which after the registration process, the user can submit the necessary documents for registration of passport, check debt to pay taxes, register a vehicle. The whole process takes a fraction of the time than earlier, when I had specifically come to a state institution and protect it turns.

To speed up the process of informatization, the need for coordination of society and government. In other words, it requires deliberate and thought-out policy. Russia has already developed relevant programs adopted and implemented a number of fundamental documents. For full coverage of all the problems and their solutions has been developed “The concept of the information society in the Russian Federation”, aimed at developing a set of measures to ensure a stable, orderly, safe and effective promotion of the information society in Russia. It identifies the main socio-economic, technical and technological, cultural and political conditions and prerequisites of such a motion, regulations and public policy priorities, ensuring stable development dynamics of post-industrial society in Russia.

Information space, being the basis of the political, socio-economic and cultural development and security of the Russian Federation, allows us to develop a post-industrial society in the state and to ensure its entry into the global information community.

## Literature

- Бехманн Г. (2010), *Современное общество: общество риска, информационное общество, общество знаний* / Готтхард Бехманн; пер. с нем. А.Ю. Антоновского, Г.В. Гороховой, Д.В. Ефременко и др. - М.: Логос.
- Голицына О.Л. (2008), *Информационные технологии: Учебник* / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: ИНФРА-М.
- Селищева Т.А. (2006), *Структура российской экономики: на пути к информационному обществу* / Т.А. Селищева. - СПб. : Изд-во СПбГУЭФ.



IURIJ TULASHVILI<sup>1</sup>, NATALIIA OLEKSIV<sup>2</sup>

## Learning technology with using of cognitive graphics cards

<sup>1</sup> Doctor of pedagogic, professor, The National University of Water and Environmental Engineering, Ukraine

<sup>2</sup> Assistant lecturer, Lutsk National Technical University, Ukraine

### Abstract

The article deals with the need of improvement of the system of training engineering teachers of computer disciplines on the base of scientifically based didactic innovative technologies. This article also analyzes the existing learning technologies and pedagogical aspects of technology of construction and use of cognitive maps in educational activities. Actuality of their application and mapping software capabilities is proved, the model of cognitive maps is investigated.

**Key words:** technology, cognitive visualization, cognitive map, computer disciplines engineering teachers.

### Introduction

In the current environment of global world informatization, the creation and transmission of information in a more concise and more favorable perception form becomes more urgent. Communication processes in society, starting with the turn of the twentieth century, start to have distinct features of visualization. This is reflected in the forms of social interaction and social relationships of people is very important to support the progress of science and education.

Today, education tends to intensify learning. Such tendencies appear in using active learning methods and new technologies, increasing the capacity of informative knowledge and the rate of cognitive activity of students. Traditional methods and forms of education acquire significant changes as those that do not meet the full requirements of the new educational paradigm “learning throughout life”.

Exploring issues of teaching computer science technologies and disciplines on informatization of educational process for future computer disciplines engineering teachers using cognitive visualization techniques, we concluded that the visualization of information by the ICT involves a combination of educational and informational teaching technology. In [Олексів 2010: 68] we defined the nature, composition and use of these technologies as those that optimally organize educational and cognitive activity of students in order to obtain a high level

of professionalism using methods and technical means for collecting, organizing, storing, processing, transmission and presentation of information. It is important to develop the system of knowledge about information technologies and skills to use this knowledge for the organization of the educational process. The feature and undeniable advantage of using above mentioned technology is interactivity, dynamism and multimedia.

The aim of the article is to highlight the didactic principles of cognitive visualization application in the training of computer type engineering teachers by implementing educational technology of teaching computer science and disciplines on informatization of educational process for future computer type engineering teachers using cognitive maps.

### **Main part**

Our study determined the potential effect of using cognitive maps to determine the level of students' mastering of academic material (comprehension of heard and read material; structuring, systematization and correlation of previously acquired knowledge). This study was conducted in response to the need of capturing large amounts of educational information in terms of limited classroom time and imperfect technology of knowledge representation and comprehension using cognitive visualization tools in the preparation of computer engineering teachers.

By analyzing existing learning technologies, we determined that the use of cognitive maps in teaching and learning activity of students is based on these approaches and theories:

- consolidation of teaching assimilation units (P. Erdniyev, B. Erdniyev). Using cognitive maps created with specialized software makes it possible not only to present course material in an amount sufficient to be perceived by the audience, but also to avoid excessive informativeness in educational information given.
- intensification of education on the basis of clearness principles (V. Shatalov, S. Shevchenko etc.). Change of the number and sequence of presenting didactic units with emphasis on the object, its unconventional presentation (selection, images, video, etc.) depending on the needs of the audience will promote concentration and reproducing of logical chain in the learning process;
- the accelerated learning and commenting (S. Lysenkova). Cognitive maps used in the classroom include didactic units, previously considered and related with the material which is studied at the moment and contains elements of future knowledge.
- improving of learning organization and interaction of teachers and students in the classroom (I. Cheredov, S. Kurhanov, V. Dyachenko, M. Huzyk, etc.).

Learning through cognitive maps requires the active cooperation of the teacher and students, according to the learning objectives, which members of the educational process seek to reach, the degree of activity of students is directly proportional to the degree of activity of teachers;

- individualization of learning (V. Volodko, P. Sikorsky, M. Soldatenko, N. Nychkalo, etc.). Specialized software allows us to create associative links that reflect human thinking characteristics typical for human perception and comprehension;
- associative learning theory (Dzh. Lokk, Ya. Komensky). The emphasis on sensory knowledge, enriching the minds of students by the mental images which are presented on the map, helps to form their own subjective mental images that will form the basis of understanding and comprehension of educational material;
- problem-based learning theory (O. Matyushkin, M. Makhmutov, etc.). In our study, one of the main methods of cognitive maps activation for presenting educational information that we have identified is to build cognitive maps based on knowledge and ideas with the reflection of the basic concepts and the relationships between them. The desire of students to search the ways of solving this problem mobilizes their intellectual ability, creativity and motivates them for self-development;
- learning activities theory (V. Davydov, D. Elkonin etc.). When working with cognitive maps, students gain not only knowledge but also form the ability to analyze, systematize, compare elements and relate them to previously acquired knowledge;
- the theory of phased mental actions formation. The process of creating and using cognitive maps, described by us in [Тулашвілі, Олексів 2016: 48–49], corresponds to the structure of the process of learning developed by P. and N. Halperin and N. Talyzina.

According to the model of learning styles created by N. Fleming which is based on earlier models of neuro-linguistic programming and learning processes, which reveal individual psychological characteristics of the cognitive structure of person, his propensity to use different ways of interacting with educational information, there are four basic learning styles defined: visual, auditory, reading/recording and kinesthetic [VARK Learn Limited 2016]. According to the dominant type of perception, human can realize all learning styles mentioned above. It is provided with such visual elements as images, lines, color; combination of video and audio effects that can be added to maps; the possibility of reading and creation of them. With regard to the prevailing kinesthetic perception, the electronic map format ensures moving objects in the working field and brings comfort to the process of creating maps – every object is fixable, can be edited, moved etc.

According to T. Buzan's understanding, «a mind map» is an associative network of images and words which uses the full range of display skills: words, images, numeration, consistency, structuring, color and spatial understanding [Buzan, Buzan 1996: 81]. Presentation of educational information using cognitive maps for the perception of the education subjects is an important step in learning activity. Thus, according to the M. Appler's statement, "mind map is a multicolored, centered image, radial diagram that represents semantic or other connections between parts of the studied material in a hierarchical order" [Eppler 2006: 203].

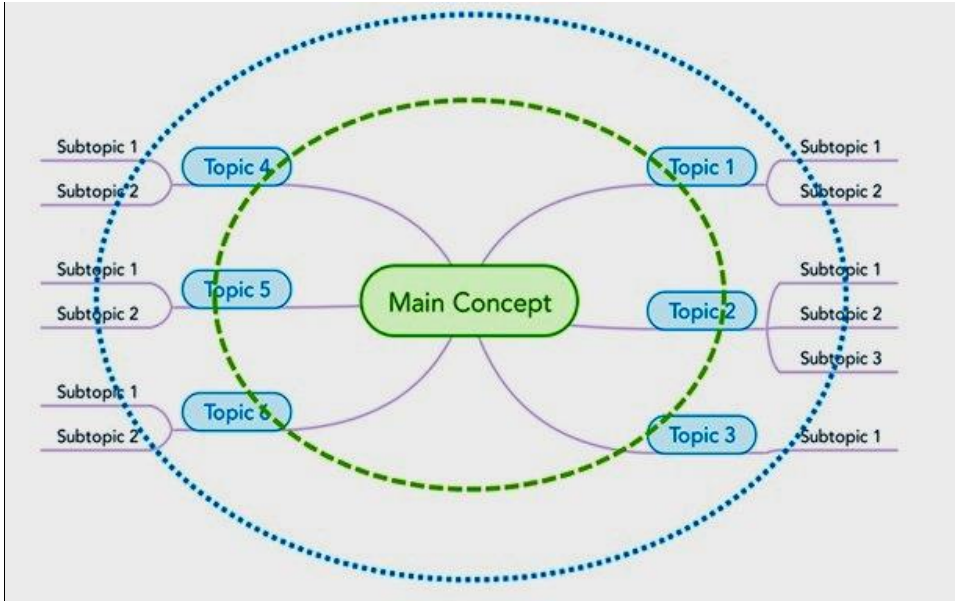
Mastering the means of cognitive maps creation using mapping software is equally important for the student's assimilation of educational information. In terms of training computer disciplines engineering teachers, we believe that it is advisable to form skills and abilities of students to use specialized software cognitive mapping that enables deep processing of educational information, preparation to its visual reproduction, change of maps' content and their simple dissemination through the network.

After the review of software made to create cognitive maps, we found a sufficient number of freely distributed software that allows to work both in desktop mode and online (FreeMind, The Personal Brain, XMind, Free Mind Map, ScreenHunter Free). Mapping software allows images (pictures, photos, icons, video series), hyperlinks, colors and templates for input, connections between concepts and facilitates the manipulation of objects, restructuring (additions, simplification, structuring, etc.) of cognitive maps.

In preparing computer type engineering teachers for professional activities, they are trained to work with the application XMind. XMind is a cross-platform program for drawing maps and charts running on Windows, Mac and Linux. The program has several versions: free with several disabilities and paid with extended functionality. One of the main advantages of the program is its support and compatibility with the Microsoft Office.

We consider concentration and structuring of educational information as the peculiarity of the stages of cognitive mapping and the use of cognitive maps. Let us consider graphical model of the cognitive map (Fig. 1), which will help us to reveal the capabilities of phases which were mentioned above. These phases are introduced in the process of training future computer type engineering teachers on such subjects as "Internet technologies" and "Computer technologies in educational process". The map shows radiant version of the record, which stimulates associative thinking. In the center of the map is the key concept that carries the main meaning. It departs branches to smaller but important components of the map (it may be certain characteristics, functions of key concept, which is a didactic unit or other educational units closely related to it). The first level of connectivity of educational material presented on the map is limited by these ele-

ments (restriction on the model is a dashed line). The second level provides more detailed subtopics (restriction on the model is line of dots). These levels can theoretically be countless, because all the map is connected by the associative links. With regard to the recommendations of the author, the presentation of educational material in one- or two-level structure is the best option (the principle of simplicity and completeness).



**Figure 1. Model of graphic cognitive maps**

From our investigation of using graphic cognitive maps in the teaching and learning activities of future computer disciplines engineering teachers, we can determine that the use of cognitive visualization technology provides:

- creating the conditions for active learning activity of students;
- forming the ability for critical thinking and information analysis;
- ability to reflect knowledge by transferring them from the internal to the external plan, i.e. to visualize mental images;
- the development of such important skills for modern professional as information gathering, filtering it by matching, comparing, isolating etc;
- the ability to clearly and concisely articulate points of view;
- concentrating on the important objects at the moment, raising students self-discipline level;
- creativity and imagination development;
- control of quality of educational information mastering.

## Conclusions

Disclosure of characteristics of cognitive mapping stages and the use of cognitive maps during the learning activities allow us to conclude that cognitive visualization of teaching objects technology, which is based on the combination of these two stages creates opportunity to:

- reveal the subjective experience of students, including prior learning;
- transform subjective experience gained by controlling the amount of knowledge – structuring, generalization, ordering, integrating of teaching material content;
- correlate subjective experience of students with academic content of knowledge in the learning process;
- promote self-development, interest and need for new knowledge through the choice of presenting the content of teaching material (shape, color, positioning, presence of associative links).

## Literature

- Олексів Н. (2010), Роль інформаційно-педагогічних технологій у процесі формування професійної компетентності інженерів-педагогів. Вісник Національної академії оборони України: зб. наук. пр. Вип. 2 (15). Київ.
- Тулашвілі Ю., Олексів Н. (2016), Інтенсифікація навчальної діяльності інженерів-педагогів комп'ютерного профілю за допомогою інтелект-карт. Педагогічний часопис Волині. № 1.
- Buzan T., Buzan B. (1996), *How to Use Radiant Thinking to Maximize Your Brain's Untapped Potential*, New York.
- Eppler M.J. (2006), *A Comparison Between Concept Maps, Mind Maps, Conceptual Diagrams, and Visual Metaphors as Complementary Tools for Knowledge Construction and Sharing*, „Information visualization” vol. 5, no. 3.
- Using VARK with a group Instructions (2016), <http://vark-learn.com/using-vark/using-vark-with-a-group/?p=advice>.



**JÁN STEBILA**

## **Overenie interaktívnej metódy P&E so zvýšeným dôrazom na učenie prostredníctvom problémových úloh a experimentovania**

---

### **Verification Interactive P&E Method with an Increased Emphasis on Learning Through Problem Tasks and Experimentation**

PaedDr., PhD., Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Fakulta prírodných vied, Katedra techniky a technológií, Slovenská republika

#### **Abstrakt**

V praktickej časti článku sme navrhli a vytvorili inovatívnu metódu (metódu P&E) tak, aby sa ňou zabezpečilo zvýšenie didaktickej efektívnosti vyučovania. Takto spracované inovatívne metódy sme aplikovali v didaktickom systéme s použitím (aj) multimediálnej techniky, spolu so spracovanými materiálmi ich overili a porovnali v praxi. Očakávaním bolo zlepšenie výkonu v prvých troch oblastiach Niemierkovej taxonómie (zapamätania, porozumenia, špecifického transferu) a aktívneho učenia sa žiakov nižšieho stredného vzdelávania prostredníctvom aplikácie nových metód do obsahu vyučovacieho predmetu Technika.

**Kľúčové slová:** technika, učiteľ, žiak, multimédia.

#### **Abstract**

In the practical part, we have designed and created innovative methods (e.g. the P & E method) to ensure the increase of efficiency of didactic teaching. These innovative methods were applied in the didactic system with a use of (not only) multimedia technology and along with used documentation were verified and compared in practice. Expectation was an improvement in performance in the first three areas of Niemierko taxonomy (remembering, understanding, and specific transfer) and active learning of students in lower secondary education through the application of new methods in content of teaching Technical education. In each chapter of the monograph, we introduced the main objective of long-term work to seek the improvement of the quality of technical education.

**Key words:** technical education, teacher, pupil, multimedia.



## Úvod

V článku stručne uvádzame konkrétne výsledky výskumu uskutočneného v období rokov 2014–2015, v priebehu ktorých sme používali vo vyučovacom procese metódu P&E. Experiment sme začali realizovať na vybraných základných školách v oboch skupinách súčasne, a to na začiatku februára 2014. Obidve skupiny postupovali podľa toho istého harmonogramu i obsahu. Jediný rozdiel vo výučbe oboch skupín – experimentálnej a kontrolnej (EXP, KON) – bol v uplatnení overovanej interaktívnej metódy P&E, použitej iba v experimentálnej skupine, zatiaľ čo v kontrolnej skupine výučba prebiehala štandardným spôsobom, teda bez využitia tejto metódy.

Prirodzený pedagogický experiment bol realizovaný s cieľom dokázať, že použitím nami navrhutej špecifickej kombinácie inovatívnych vyučovacích metód (metóda P&E) vo vyučovaní predmetu Technika sa štatisticky významne zlepši úroveň poznatkov z vybranej problematiky žiakov v experimentálnych skupinách. Úroveň vedomostí, súvisiacich s vybranou problematikou žiakov v predmete Technika základných škôl, sme na začiatku i na konci experimentu zisťovali pomocou didaktických testov vlastnej konštrukcie, ktorým sme venovali veľkú pozornosť.

### 1. Metóda P&E vo vyučovacom procese

Metódu sme prvýkrát začali používať na vybraných základných školách, ktoré s nami spolupracovali v rámci riešenia niektorých výskumných úloh. Postupne sme ju vylepšovali a dopĺňali novými informáciami – aktivitami. V súčasnosti používa metódu P&E niekoľko cvičných učiteľov, ktorí nám pomáhajú s pedagogickou praxou na Katedre techniky a technológií FPV UMB. Títo multiplikátori sa s ňou postupne oboznámili a naučili metódu používať.

Pri použití metódy P&E je vhodné organizovať výučbu ako 45-minútový celok (jednu vyučovaciu hodinu), ktorá sa vnútorne delí na tri časti (fázy): motivačno-expozičný, realizačno-aktivačný a kreatívno-upevňovací blok.

V úvode si učiteľ premyslí základné pojmy, ktoré chce na hodine vysvetliť. Žiakov motivuje, stručne opakuje prebraté vedomosti a zručnosti z predchádzajúcej hodiny. Ak zistí, že nemajú dostatočne osvojené predchádzajúce učivo (problematiku), na príklade ho vysvetlí a popíše problémové oblasti, ktoré sú žiakom nejasné. Každý žiak má k dispozícii pracovný list, v ktorého úvode sú uvedené základné definície.

Počas tohto bloku sa nevyžaduje, aby si žiaci dôkladne zapamätali, a hlavne porozumeli všetkým detailom nového preberaného učiva. Vyžaduje sa najmä pochopenie súvislostí, vzťahov a príčin. Preberanie nového učiva sa začína vysvetlením toho, čo je jeho predmetom. Žiaci musia mať predstavu o tom, čo a prečo sa idú učiť. Pre každý dôležitý pojem si učiteľ pripraví 5 až 10-minútový blok, počas ktorého tento nový pojem preberie. Zároveň si pre každý blok pripraví aj niekoľko technických problémov, ktoré súvisia s prebraným pojmom.

Ak je učiteľ presvedčený o tom, že žiaci pochopili preberaný problém, pristúpi k samotnému výkladu nového učiva: napr. pred žiakmi popisuje a rieši problém spolu s komentárom jednotlivých krokov a dôležitými pripomienkami. Žiaci pri počúvaní výkladu učiva ho zároveň aj sledujú na monitoroch alebo plátne. Učiteľ by mal voliť názorné príklady, ktoré žiakov motivujú k samotnej práci. Príklady, ktoré učiteľ uvádza, by mali rešpektovať záujmy žiakov a obsahovať problémy z reálneho života. Takto konštruované príklady uspokojujú potreby žiakov aktívne učivo opakovať, zároveň upevňujú osvojené zručnosti a vedomosti. Problémová úloha môže byť v prípade našej P&E metódy zadaná piatimi základnými spôsobmi (Tabuľka 1):

- textovo zadaná problémová úloha riešená teoreticky,
- textovo zadaná problémová úloha riešená klasicky/počítačom podporovaným experimentom,
- problémová úloha zadaná nedokončeným experimentom (videoexperimentom, simuláciou, apletom) – problémom je, čo bude výsledkom experimentu (úloha riešená teoreticky, nakoniec sa urobí celý experiment na potvrdenie teórie),
- úloha zadaná úplným experimentom (videozáznamom, simuláciou, apletom) - problémom je zdôvodnenie priebehu alebo výsledku experimentu (úloha riešená teoreticky),
- problémová úloha je zadaná úplným experimentom (videozáznamom, simuláciou, apletom) – problémom je zdôvodnenie priebehu alebo výsledku experimentu (úloha riešená videoanalýzou).

**Tabuľka 1. Jednotlivé typy zadania problémovej úlohy v metóde P&E**

Zadanie problémovej úlohy	Riešenie problémovej úlohy
Text	Teoreticky
Text	Pomocou reálneho/počítačom podporovaného experimentu
Nekompletný experiment/videoexperiment/simulácia (aplet)	Teoreticky (nakoniec sa vykoná celý experiment/videoexperiment/simulácia na potvrdenie teórie)
Kompletný experiment/videoexperiment/simulácia (aplet)	Teoreticky
Kompletný experiment/videoexperiment	Videoanalýza

Pri demonštrácii môže učiteľ používať aj nesprávne postupy, pri ktorých sa žiaci učia identifikovať nesprávny postup, pričom sa ho snažia korigovať. Získavajú tak zručnosť, ako hľadať riešenia problémov. Rozvíjajú si hodnotiace a kritické myslenie, no zároveň si osvojujú i vzorové postupy.

Z testovania metódy P&E vyplynulo, že rôzne variácie riešenia problémových úloh majú na žiakov veľmi pozitívny vplyv, učia ich, že vedecký problém môže

byť zadaný rozličnými spôsobmi, a rovnako rozličnými spôsobmi môže byť aj riešený. Zároveň ich to vedie k dôležitému poznaniu, že postup, ktorý vedie k vyriešeniu problému v jednom prípade, nemusí byť účinný v inom (a naopak).

## **2. Štruktúra navrhnutých aktivít metódy P&E a ich pracovných listov**

Počas tvorby štruktúry a dizajnu navrhovaných aktivít použitých v metóde P&E aj pracovných listov sme vychádzali, postupovali predovšetkým z poznatkov viacerých domácich a zahraničných výskumov o potrebe aktívneho prístupu žiaka v procese učenia sa [Michael 2006; Minstrell, Kraus 2005; Thornton, Sokoloff 1990; Aksela 2005]. Závbery spomínaných výskumov predpokladali, že tradičná didaktická sekvencia používaná v školskom experimentovaní zahŕňa teoretický úvod, zoznam potrebných pomôcok, uvedený postup práce, samotné vyhodnotenie a záver. Bolo teda potrebné siahnuť po tvorbe nových druhov materiálov založených na odlišnej sekvencii, ktorá by kladla väčší dôraz na žiaka a umožnila mu aktívne sa podieľať na jeho samotnom učení.

V prvej etape tvorby aktivít a pracovných listov sme vychádzali z modernej sekvencie [Tortosa, Moreno 2012], ktorá zahŕňa prvky výskumne ladenej koncepcie vo vyučovaní, pričom v najdôležitejších častiach aktivity je žiak vedený tzv. trojkrokovou sekvenciou POE (*Predict – Observe – Explain*) [White, Gustone 1992], ktorá pracuje na postupnosti krokov používaných vo vedeckom výskume, experimentovaní. Jednotná štruktúra navrhnutých aktivít je nasledujúca [Šmejkal et al. 2013]:

### **1. Úvod**

Aktivita začína prezentovaním príbehu alebo konkrétnej situácie vyplývajúcej z bežného života, ktorej cieľom je, okrem oboznámenia žiaka s konkrétnou situáciou týkajúcou sa riešeného problému, aj vzbudenie jeho záujmu o realizáciu a úspešné vyriešenie problému. Z úvodu vyplynie konkrétne zadanie alebo otázka, ktorú by sa po experimentálnom vyriešení mal žiak pokúsiť zodpovedať.

### **2. Teoretický princíp**

Na vyriešenie zadaného problému predpokladáme isté vstupné žiacke znalosti vo forme predchádzajúcich vedomostí a zručností. Špecifické poznatky, ktoré sú nevyhnutné na riešenie aktivity, sú uvedené v teoretickom princípe. Pri niektorých aktivitách je potrebné, aby si žiaci potrebné vstupné informácie vyhľadali na internete.

### **3. Oboznámenie sa s meracím prístrojom**

V tejto časti je dôležité oboznámiť žiakov zo základnou meracou sústavou, ktorá bude zaradená a použitá v experimente. Žiak sa oboznámi s hlavnými časťami a funkciou meracieho prístroja (napr. vlhkomer).

### **4. Návrh experimentu**

Žiaci navrhujú postupy a spôsoby, ktorými by bolo možné experimentálne zadanú úlohu vyriešiť. V tejto časti sa od žiaka vyžaduje aktívny prístup

k jednotlivým úlohám. V poskytnutých pracovných listoch je pre žiaka vytvorený priestor na opísanie jeho návrhu, prípadne na zakreslenie experimentálneho usporiadania, aparatury a pod. Učiteľ v tejto fáze vystupuje ako facilitátor a koordinuje jednotlivé žiakove postupy. V prípade, že žiaci nedokážu navrhnúť experiment, učiteľ vhodne volenými otázkami postupne navádza žiaka správnym smerom.

### **5. Predikcia výsledkov**

Po samotnom navrhnutí experimentu je žiak vyzvaný k tomu, aby ešte pred začatím merania prezentoval predpokladané výsledky svojich meraní. V pracovných listoch je ponechaný priestor na ich registráciu.

### **6. Realizácia experimentu**

V tejto fáze žiaci realizujú samotné merania, ktoré si sami navrhli. Aktívne pracujú s meracím prístrojom, prípadne s meracím systémom. Dôležitým faktorom je zaznamenávanie dát.

### **7. Vyhodnotenie a interpretácia získaných dát**

Po samotnom meraní je dôležité namerané hodnoty vyhodnotiť. Navrhnuté aktivity boli koncipované tak, aby získané výsledky bolo možné priamo využiť pri ich následnej interpretácii. V tejto časti sa prejaví aj žiakova schopnosť správne vedieť napr. právne čítať grafy, zapisovať hodnoty do tabuliek a pod.

### **8. Prezentácia výsledkov**

V poslednej časti je dôležité, aby žiak vhodným spôsobom prezentoval zistené výsledky. Prejaví sa tu jeho schopnosť verejne prezentovať svoje zistenia k danej skúmanej problematike [Skoršepa 2015:48–49).

Počas práce na už spomínaných projektoch vznikla základná banka aktivít, ktoré sme použili pri aplikácii metódy P&E v praxi. Banka aktivít bola špeciálne navrhnutá pre predmet Technika v nižšom strednom vzdelávaní. Ku každej aktivite boli vypracované pracovné listy pre žiakov, a tiež podporný materiál pre učiteľov.

## **3. Empirický pedagogický výskum**

Na základe teoretických východísk, ktoré sme načrtli v predchádzajúcej časti, chceme zistiť, či nami navrhnuté špecifické kombinácie inovatívnych vyučovacích metód na hodinách vyučovania predmetu Technika vplyvujú a ovplyvnia úroveň teoretických vedomostí v oblasti porozumenia, zapamätania, špecifického transferu a aktívneho učenia sa žiakov nižšieho stredného vzdelávania.

Tieto parametre sú merateľné, ale proces výchovy a vzdelávania je z pohľadu efektívnosti charakteristický ešte jedným špecifikom, a to stálosťou a kvalitou dosiahnutých výsledkov. Produktom výchovno-vzdelávacieho pôsobenia je osobnosť, ktorá dosiahla určitú úroveň vzdelania, zaznamenala určitý rozvoj svojich schopností, osvojila si požadované zručnosti a základné výchovné

princípy. Zhrnutím týchto skutočností sa dostávame k najväčšiemu problému posudzovania efektívnosti vzdelávania, pretože toto sú ukazovatele, ktoré sú len veľmi ťažko merateľné a nie je ľahké ich vyhodnocovať.

Nosnou časťou práce je tak poukázať na možnosti skvalitňovania technického vzdelávania na slovenských základných školách po obsahovej, ale i metodologickej stránke. Výskumne sme sa implementáciou inovatívnych metód do technického vzdelávania zaoberali v rámci viacerých projektov, pričom do výskumu sa zapojili členovia viacerých pracovísk na Slovensku i v zahraničí (Katedra techniky a technológií Fakulty prírodných vied UMB v Banskej Bystrici; Katedra fyziky, elektrotechniky a aplikovanej fyziky Drevárskej fakulty TU vo Zvolene; Katedra matematiky, fyziky a technickej výchovy Pedagogickej fakulty Západočeskej univerzity v Plzni) v rokoch 2008 až 2014.

### **Predmet, ciele a hypotézy výskumu**

Kladieme si za cieľ sumárne prezentovať výskumné výsledky, ktoré sme získali výskumom zaradenia nami navrhutej špecifickej kombinácie inovatívnych vyučovacích metód do vyučovania, ktoré majú poukázať na opodstatnenosť použitia metód vo výučbe v predmete Technika. Pre potreby výskumu sme si zvolili metódu experimentálneho overenia.

### **Predmet výskumu**

Predmetom výskumu boli žiaci nižšieho stredného vzdelávania, u ktorých sa vyučovanie v predmete Technika vo vybraných tematických okruhoch realizovalo nami navrhnutou špecifickou kombináciou inovatívnych vyučovacích metód a výskumne orientovanou koncepciou (vedeckou prácou – experimenty) s optimálnou podporou informačných a komunikačných technológií.

### **Ciele výskumu**

Cieľom bolo zistiť, či uplatnenie nami navrhutej špecifickej kombinácie inovatívnych vyučovacích metód ovplyvní úroveň teoretických vedomostí v oblasti porozumenia, zapamätania, špecifického transferu a aktívneho učenia sa žiakov nižšieho stredného vzdelávania v predmete Technika na ZŠ. Skúmali sme vedomosti na prvých troch úrovniach vzdelávacích cieľov Niemierkovej taxonómie a aktívneho učenia sa žiakov.

Na splnenie cieľa pedagogického výskumu sme stanovili nasledovné čiastkové úlohy:

- Navrhnúť inovatívne metódy zamerané v plnej miere na rozvoj technického vzdelávania žiakov v predmete Technika.
- Navrhnúť aktivity a pracovné listy použité v metóde P&E.
- V pedagogickej praxi overiť inovatívne metódy (napr. metódu P&E) na ZŠ.
- Pomocou výskumných techník a metód overiť stanovené hypotézy.

- Zistiť, či uplatnenie inovatívnych metód ovplyvní úroveň teoretických vedomostí v oblasti porozumenia, zapamätania, špecifického transferu a aktívneho učenia sa žiakov nižšieho stredného vzdelávania v predmete Technika na ZŠ.

V rámci výskumu bol realizovaný prirodzený pedagogický experiment. Vyučovanie bolo realizované v experimentálnych (vo vyučovacom procese boli použité nami vytvorené aktivity pomocou inovatívnej metódy P&E) a v kontrolných triedach, kde vyučovanie bolo realizované tradične, bez použitia nami vytvorených inovatívnych metód.

Zaujímali nás najmä tie pedagogické javy, ktorým teória prisudzuje najvyššie priority vo vzťahu k tvorivo-humanistickému vyučovaniu.

Pri riešení problematiky zaraďovania inovatívnych vyučovacích metód bol v rámci pedagogického výskumu stanovený nasledovný cieľ: Zistiť, či je možné rozvíjať kognitívne schopnosti žiaka z vybraných tematických okruhov nižšieho stredného vzdelávania na základných školách aplikáciou navrhnutých inovatívnych metód vo vyučovaní predmetu Technika, a taktiež zistiť, či sa budú žiaci učiť aktívnejšie na vyučovaní, kde sa používajú inovatívne metódy (metóda P&E) ako na vyučovaní, kde sa uplatňujú pri výučbe iné, tradičné metódy.

Výskumné otázky, ktoré vyplynuli z cieľa výskumu, boli formulované nasledovne:

- *Dosahujú žiaci vyučovaní inovatívnymi metódami (metódou P&E) lepšie výsledky ako žiaci, ktorí sú vyučovaní konvenčnými metódami?*
- *Učia sa žiaci aktívnejšie na vyučovaní, kde sa používajú inovatívne metódy (metóda P&E) ako na vyučovaní, kde sa uplatňujú pri výučbe iné metódy?*

Z vyššie vysloveného cieľa a výskumných otázok sme každý rok (2008–2014) sformulovali nasledovnú hlavnú, východiskovú hypotézu:

**H:** Použitie nami vytvorenej inovatívnej metódy X (*metóda sa menila v priebehu rokov*) vo vyučovaní predmetu Technika v nižšom strednom vzdelávaní štatisticky významne ovplyvní úroveň vedomostí žiakov.

Aby sme mohli potvrdiť, alebo vyvrátiť a jednoznačne kvantitatívne a kvalitatívne verifikovať hlavnú, východiskovú hypotézu, sformulovali sme nasledovné pracovné hypotézy:

**H1:** Pri riešení úloh didaktického testu zameraného na vybranú oblasť, kde sa používa inovatívna metóda P&E, dosiahnu žiaci v experimentálnej skupine štatisticky významne lepšie výsledky v prvých troch oblastiach Niemierkovej taxonómie ako žiaci v kontrolnej skupine.

**H1a** Žiaci vyučovaní pomocou metódy P&E dosiahnu na konci experimentálneho vyučovania v didaktickom teste vyšší výkon v oblasti zapamätania ako žiaci vyučovaní tradične.

**H1b** Žiaci vyučovaní pomocou metódy P&E dosiahnu na konci experimentálneho vyučovania v didaktickom teste vyšší výkon v oblasti porozumenia ako žiaci vyučovaní tradične.

**H1c** Žiaci vyučovaní pomocou metódy P&E dosiahnu na konci experimentálneho vyučovania v didaktickom teste vyšší výkon v oblasti špecifického transferu ako žiaci vyučovaní tradične.

**H2:** Žiaci v experimentálnej skupine, kde sa používa inovatívna metóda P&E, sa budú učiť na hodinách aktívnejšie ako žiaci v kontrolnej skupine, kde sa táto metóda nepoužíva.

#### 4 Štatistické spracovanie a analýza vybraných údajov

Meranie výkonu žiakov z vybraného tematického okruhu v predmete Technika sme realizovali výstupným didaktickým testom v každej podskupine experimentálnej a kontrolnej skupiny zvlášť. Test s 18 otázkami realizovalo 150 žiakov. Výsledky tohto výstupného testu sme spracovali, analyzovali metódami deskriptívnej štatistiky, pričom charakteristiky sú prehľadne uvedené v nasledujúcej tabuľke:

**Tabuľka 2. Popisná štatistika súboru dát analyzovaných v súvislosti s hypotézou H1**

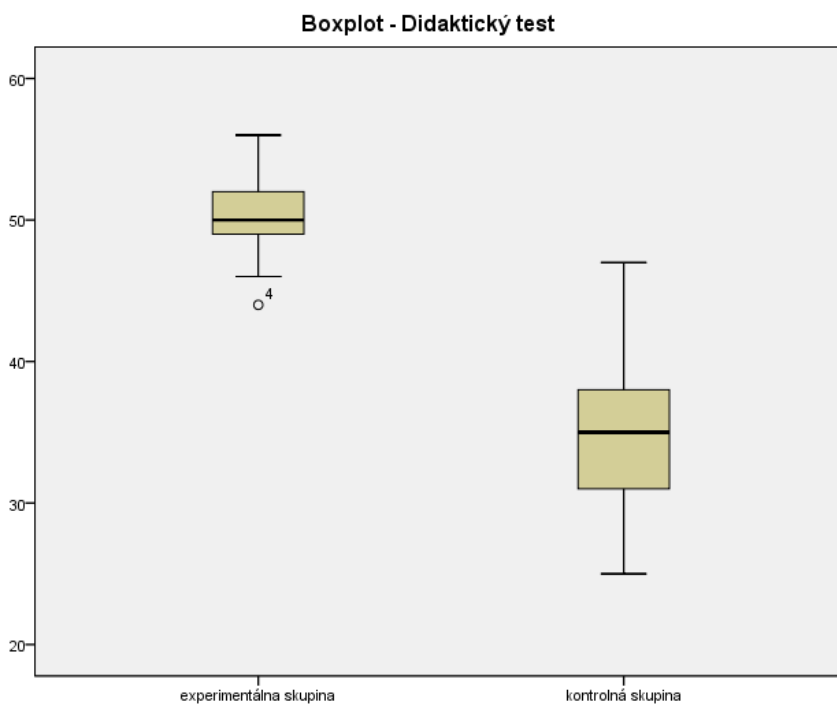
Premenná	Rozsah súboru	Priemer $\bar{x}$	Smerod. odchýlka s	Výberový rozptyl S <sup>2</sup>	Modus	Medián	Spodný kvartil	Vrchný kvartil	Minimum	Maximum	Variačné rozpätie	Interval spoľahlivosti pre strednú hodnotu $\alpha = 0,05$
EXP	75	28,63	2,15	8,89	24	29	27	32	18	18	12	(28,11; 29,32)
KON	75	27,71	3,64	12,69	26	28	27	31	13	18	17	(29,02; 28,62)

Prvým výstupom zo spracovania zozbieraných údajov je práve vyššie uvádzaná Tabuľka 2, ktorá obsahuje základné popisné štatistiky súboru dát, t.j. aritmetický priemer, medián, modus, variačné rozpätie a kvartily. Sú v nej aj výpočty mier rozptýlenia okolo strednej hodnoty (výberový rozptyl, smerodajná odchýlka, štandardná chyba aritmetického priemeru) a interval spoľahlivosti pre strednú hodnotu (na hladine významnosti  $\alpha = 0,05$ ).

Východiskom každej štatistickej analýzy sú zachytené primárne dáta experimentu. Dôležitým prostriedkom v predbežnej, exploračnej analýze, ale aj pri konečnej prezentácii dát sú grafické metódy a znázornenie údajov pomocou tabuliek. Pri vyhodnocovaní výsledkov nášho pedagogického výskumu sme použili viacero grafov. Okrem klasických histogramov početností sa používajú ďalšie grafické pomôcky umožňujúce znázorniť rôzne vlastnosti štatistického súboru, ktoré popisujeme. Patria k exploračným štatistickým metódam (tzv. EDA – Exploratory Data Analysis). Snáď najznámejší je krabicový graf s anténami (boxplot).

Graf 1 znázorňuje polohu mediánu, kvartil, minimálne a maximálne hodnoty, ktorými je určené medzikvartilové rozpätie. Medián je prostredná hodnota, ktorá delí príslušný rad hodnôt na dve približne rovnaké polovice.

V prípade symetrického rozdelenia hodnôt je medián zhodný s priemerom. Je vhodné používať medián v prípade asymetrických rozdelení a v prípadoch potreby vylúčenia možného vplyvu extrémnych hodnôt na určenie stredu rozdelenia hodnôt. Medián sa niekedy označuje aj pojmom 50. percentil, 2. kvartil, pretože polovica hodnôt je od mediánu menšia alebo rovná, druhá polovica hodnôt je väčšia alebo rovná. Kvartily sú hodnoty, ktoré podobne ako medián delia príslušný usporiadaný súbor hodnôt na štvrtiny. Spodný kvartil delí súbor hodnôt v pomere 1:3 (25% hodnôt je menších, 75% hodnôt je väčších ako spodný kvartil). Analogicky horný kvartil delí rad hodnôt v pomere 3:1. Variačný rozsah určený minimálnou a maximálnou hodnotou určuje, v akom intervale sa nachádzajú všetky hodnoty príslušného súboru.



**Graf 1. Krabicový graf pre hypotézu H1**

Už z príslušného Grafu 1, ktorý predstavuje dostatočne výrazný pohľad na základné popisné štatistiky oboch výberových podskupín, je zrejmé, že kontrolná skupina dosiahla slabšie výsledky (poloha medzikvartilového rozpätia, minima a mediánu) ako experimentálna skupina.

Základnú predstavu o výsledkoch výstupného didaktického testu v podskupinách výberového štatistického súboru poskytujú nasledujúce tabuľky



početností, z ktorých je následne možné vytvoriť histogramy početností. Pre tento účel sme zostavili tabuľku početností, niekedy sa nazývajúcu aj frekvenčná tabuľka.

Prvá Tabuľka 3 odzrkadľuje hodnoty premennej v experimentálnej skupine, druhá (Tabuľka 4) hodnoty premennej v kontrolnej skupine. Slúžia na prvý prehľad získaných meraní.

**Tabuľka 3. Frekvenčná tabuľka pre experimentálnu skupinu H1**

Body	Početnosť	Očakávaný % podiel	Percentuálny podiel	Kumulatívna početnosť %
20,00	2	0,90	1,90	1,90
22,00	1	0,50	0,90	2,80
23,00	2	0,90	1,90	4,70
24,00	3	1,40	2,80	7,50
25,00	4	2,30	4,70	12,10
26,00	5	2,30	4,70	16,80
27,00	5	2,30	4,70	21,50
28,00	8	4,70	9,30	30,80
29,00	6	2,80	5,60	36,40
30,00	10	8,40	16,80	53,30
31,00	13	6,00	12,10	65,40
32,00	9	4,20	8,40	73,80
33,00	7	13,00	26,20	100,00
Spolu	75	49,80	100,00	

**Tabuľka 4. Frekvenčná tabuľka pre kontrolnú skupinu H1**

Body	Početnosť	Očakávaný % podiel	Percentuálny podiel	Kumulatívna početnosť %
14,00	1	0,5	0,9	0,9
16,00	1	0,5	0,9	1,9
18,00	2	0,9	1,9	3,7
19,00	1	0,5	0,9	4,7
22,00	3	1,4	2,8	7,5
23,00	1	0,5	0,9	8,4
25,00	3	1,4	2,8	11,2
26,00	5	2,8	5,6	16,8
27,00	7	3,3	6,5	23,4
28,00	8	7,9	15,9	39,3
29,00	11	6,5	13,1	52,3
30,00	10	7,9	15,9	68,2
31,00	7	3,3	6,5	74,8
32,00	8	4,7	9,3	84,1
33,00	7	7,9	15,9	100,0
Spolu	75	49,8	100,0	

Výskumné výsledky potvrdili predpoklady formulované v pracovnej hypotéze H1. V nej sme tvrdili, že pri riešení úloh výstupného didaktického testu zameraného na vybranú oblasť dosiahnu žiaci v experimentálnej skupine štatisticky významne lepšie výsledky ako žiaci v kontrolnej skupine. Teda, že

výkon žiakov experimentálnej skupiny v kognitívnej oblasti, v ktorej sa na vyučovaní používa nami navrhnutá metóda P&E, bude vyšší ako výkon v kontrolnej skupine.

Hypotéza H1 bola potvrdená a jej platnosť je možné zovšeobecniť na základný súbor.

## Záver

V článku sme uvádzali niektoré konkrétne výsledky výskumu, kde bola použitá vo vyučovacom procese metódu P&E. Experiment sme realizovali na vybraných základných školách v Slovenskej republike.

Prirodzený pedagogický experiment sa realizoval s cieľom dokázať, že použitím nami navrhutej špecifickej kombinácie inovatívnych vyučovacích metód (metóda P&E) vo vyučovaní predmetu Technika sa štatisticky významne zlepši úroveň poznatkov z vybranej problematiky žiakov v experimentálnych skupinách.

Zo štatistických analýz a záverov testovania parciálnej hypotézy je možné konštatovať, že na zvolenej hladine významnosti 0,05 a pri daných podmienkach je hypotéza potvrdená a pravdivá. Výskumom aplikácie prezentovanej inovatívnej metódy P&E a jej metodiky na hladine významnosti 0,05 môžeme konštatovať, že:

➤ Žiaci vyučovaní pomocou metódy P&E dosiali na konci experimentálneho vyučovania v didaktickom teste vyšší výkon v oblasti špecifického transferu, porozumenia a zapamätania ako žiaci vyučovaní tradične.

➤ Žiaci vyučovaní pomocou metódy P&E sa na hodinách učili aktívnejšie ako žiaci vyučovaní tradične.

Poznatky z experimentálneho overovania, ale aj naše skúsenosti s používaním inovatívnych metód nám umožňujú vysloviť premisu, že metóda P&E má v budúcnosti veľkú šancu stať sa štandardom v oblasti vzdelávania pomocou počítača. Inovatívna metóda takéhoto druhu doteraz nebola spracovaná. Je našou nádejou, že práve touto metódou prispejeme k štandardizácii nástroja pre oblasť technického vzdelávania.

## Literatúra

Aksela M. (2005), *Supporting Meaningful Chemistry Learning and Higher-order Thinking Through Computer-assisted Inquiry: A Design Research Approach*, Helsinki.

Establish (2012), *European Science and Technology in Action: Building Links with Industry. Schools and Home*, <http://www.establish-fp7.eu/>.

European Commission (2000), *Communication from the Commission-e-Learning – Designing Tomorrows Education*, COM(2000) 318 final.

European Schoolnet (2006), *The ICT Impact Report: A Review of Studies of ICT Impact on Schools in Europe*, Brussels, [http://ec.europa.eu/education/pdf/DOC254\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/education/pdf/DOC254_en.pdf).

- Krišťák L., Nemeč M., Stebila J., Danihelová Z. (2013), *Interactive P&E Method in Teaching Physics at Secondary Schools*, „Journal of Technology and Information Education. Časopis pro technickou a informační výchovu” no. 5, vol. 1.
- Kocjancic S. (2002), *Computerised Laboratory in Science and Technology Teaching: Integrating Various Aspects of Using ICT* [w:] *Educational Technology*, Spein.
- Michael J. (2006), *Wheres the Evidence That Active Learning Works?*, „Advances in Physiology Education” roč. 30, č. 4.
- Minstrell J., Kraus P. (2005), *Guided Inquiry in the Science Classroom* [w:] M.S. Donovan, J.D. Bransford, *How People Learn: History, Mathematics and Science in the Classroom*, Washington, DC.
- Skoršepa M. (2015), *Počítačom podporované experimenty v prírodovednom vzdelávaní*, Banská Bystrica.
- Stebila J. (2016), *Inovatívne vyučovacie metódy a ich využitie v technickom vzdelávaní*, Banská Bystrica.
- Thornton R.K., Sokoloff D.R. (1990), *Learning Motion Concepts Using Real-time Microcomputer-based Laboratory Tools*, „American Journal of Physic.” roč. 58, č. 9.
- White R.T., Gustone R.F. (1992), *Probing Understanding*, Routledge.
- Šmejkal P. et al. (2013), *Koncepcie úlohy pro školní měřicí systém s využitím prvku badatelsky orientovaného vyučování*, Banská Bystrica.



**MARLENA PIENIAŻEK**

## **Aplikacje mobilne jako środek dydaktyczny z perspektywy pedagogiki medialnej**

---

### **Mobile applications as a means of didactic from the perspective of media education**

Magister, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Pedagogiczny, Katedra Pedagogiki Medialnej, Polska

#### **Streszczenie**

Dynamicznie rozwijająca się przestrzeń medialna oddziałuje nie tylko na naszą prywatną sferę życia codziennego, ale przekształca również niemal wszystkie sfery funkcjonowania współczesnego człowieka. Media wykorzystywane w procesie dydaktycznym stają się codziennością, środowiskiem wychowawczym i edukacyjnym, w którym funkcjonuje zarówno uczeń, jak i nauczyciel. Jednym ze środków dydaktycznych coraz częściej używanych na lekcjach są aplikacje mobilne zainstalowane na smartfonie, komputerze lub tablecie. Z jednej strony uatrakcyjnijają zajęcia, z drugiej wymagają od nauczyciela kompetencji i pewnej biegłości w poruszaniu się w cyberprzestrzeni. Aplikacje mobilne mogą stać się doskonałym narzędziem nie tylko przekazywania wiedzy, ale i kształtowania wartości i postaw. Oczywiście wykorzystanie mediów w edukacji ma swoje mocne i słabe strony. Aby je zrównoważyć, potrzeba edukacji medialnej, która staje się niezbędną we współczesnej zmediatyzowanej szkole.

**Słowa kluczowe:** media, aplikacje mobilne, edukacja medialna, szkoła, środki dydaktyczne.

#### **Abstract**

Dynamically developing space of media interacts not only our private sphere of everyday life, but also converts almost all spheres of functioning of modern man. Media used in the didactic process become commonplace, environment upbringing and education, which functions both as a student and teacher. One of the means of didactic more and more frequently used in class mobile applications are installed on the smartphone, computer or tablet. On the one hand, more attractive classes on the other require a teacher's competence and skill to navigate in cyberspace. Mobile applications can be a perfect tool not only to transfer knowledge, but also of shaping values and attitudes. Of course, the use of media in education has its strengths and weaknesses, to get them to balance the need for media education, which is becoming indispensable in modern mediatization school.

**Key words:** media, mobile applications, media education, school, teaching aids.

---

## **Wstęp**

Urządzenia mobilne otaczają nas, są one częścią naszego życia. Organizujemy dzięki nim kalendarz zajęć, sprawdzamy godzinę, komunikujemy się z rodziną i znajomymi, wprowadzamy notatki, robimy zdjęcia, odpowiadamy na maile. Nauczyciele muszą mieć świadomość tego, że wszystkie te urządzenia są w istocie potężnymi i wielofunkcyjnymi narzędziami, za pomocą których można uczyć się szybciej, efektywniej, a co więcej, dostarczać uczniowi pakiet wiadomości w każdym miejscu, w którym uczeń aktualnie przebywa. Dzięki mobilnym technologiom znikają bariery ograniczające nieraz edukację: miejsca, czasu, a nawet dostępności. Potencjał edukacyjny urządzeń mobilnych jest ogromny [Bartosiewicz 2015: 290–291]. Znani badacze mediów (M McLuhan, N. Postman) zwracają uwagę na związek kultury i narzędzi, jakimi posługuje się człowiek. Cechy narzędzi i rodzaj ich użytkowania wywierają wpływ na sposób działania i myślenia ludzi, doprowadzając do zmian kultury. Współcześnie żyjemy w kulturze zdominowanej przez narzędzia telekomunikacyjne, znacząco zmieniające ludzkie zachowania, nawyki, systemy wartości, wreszcie sposób myślenia i uczenia się [Skibińska 2015: 50]. Młodzi ludzie w przeważającej mierze wykorzystują media techniczne, podtrzymując kontakty zapośredniczone. Szeroko rozumiane media stały się współczesnym społeczeństwem człowieka: wirtualność staje się jego rzeczywistością [Wasylewicz 2012: 121]. Wirtualność zatem staje się częścią również szkolnej rzeczywistości.

## **Przestrzeń szkolna – przestrzeń medialna**

Internet jest najpotężniejszym, najnowocześniejszym i najczęściej stosowanym medium informacyjnym i edukacyjnym środowiska, w jakim przyszło żyć i funkcjonować współczesnym ludziom. To środek służący do swobodnej komunikacji. Pokonał barierę czasu i przestrzeni, doprowadził tym samym do radykalnych zmian w życiu jednostki, rodziny, społeczeństwa i całego świata. Stał się najbardziej kontrowersyjnym medium, przybierającym różne oblicza, które ciągle ewoluują. Ma zagorzałych zwolenników, którzy w integracji nauki z techniką dostrzegają wyłącznie korzyści, jak również nieprzejdanych przeciwników, wskazujących na zagrożenia wynikające z przełamania bariery w dostępie do informacji niepożądaney [Kandzia 2012: 312].

Najtrudniejsze w budowaniu systemów edukacyjnych jest to, że często nie zdajemy sobie sprawy z tego, jak bardzo zmienia się świat, a jeśli już coś podejrzewamy, to nie potrafimy sobie wyobrazić kierunku, w jakim te zmiany dążą. Liczba dostępnych informacji podwaja się co roku, wiele z nich bardzo szybko przestaje być aktualnych. To, czego studenci uczą się na pierwszym roku, może się okazać nieprzydatne już na ostatnim. Świadomość nieustannej i nieprzewidywalnej zmiany powinna determinować nasze myślenie o świecie i edukacji. Zastosowanie tabletek i smartfonów w celach naukowych i dydaktycznych to

widoczny trend w wielu szkołach, które korzystają z urządzeń mobilnych [Bartosiewicz 2015: 301]. Media znalazły swoje miejsce wśród licznych środków dydaktycznych jako pomoc wspierająca i wzbogacająca proces nauczania-uczenia się.

Ze względu na możliwości, jakie oferują nam media i multimedia, zaobserwować można wyraźne zainteresowanie wśród nauczycieli wykorzystaniem nowych rozwiązań wspierających ich pracę. Media bowiem otwierają drogę do nowych form edukacji. Dostosowane do możliwości poznawczych i zainteresowań ucznia, z powodzeniem mogą być stosowane na wszelkich poziomach i kierunkach kształcenia. Nie może ich zabraknąć w uczeniu się dzieci i młodzieży, ich samokształceniu, a także kształceniu i doskonaleniu kwalifikacji nauczycieli i wszystkich tych, którzy stosują media nie tylko w edukacji, ale i w pracy zawodowej, kulturze, wypoczynku, a także innych strefach działania i funkcjonowania człowieka [Nowicka 2015: 476].

Potrzeba wykorzystania urządzeń mobilnych w edukacji nie powinna budzić wątpliwości. Lekcja z tabletem nie musi odbywać się w czterech ścianach klasy i ograniczać się wyłącznie do konkretnych aplikacji. Dostęp do zasobów edukacyjnych z całego świata daje nieograniczone wręcz możliwości ich wykorzystania. Dodatkowo należy wykorzystać funkcje, które należą już do oczywistych możliwości nie tylko tabletów, ale także smartfonów, np. robienie zdjęć czy filmów. Każdą z sytuacji edukacyjnych możemy utrwalić, prosząc uczniów o rejestrację przebiegu np. przeprowadzenia doświadczenia [Bartosiewicz 2015: 302]. Aktywność poznawcza człowieka polega na tym, że zdobywa on, przechowuje, interpretuje, tworzy i przekazuje informacje, nadając im pewną wartość, sens i znaczenie. Efektywność uczenia się zależy od informacji uzyskanych ze świata zewnętrznego, ale także od informacji wewnętrznych, tzw. struktur poznawczych, czyli wiedzy zdobytej w toku wcześniejszego doświadczenia. [Kamińska 2015: 154–155].

Młodych ludzi często pokazuje się jako świadomych użytkowników efektywnie wykorzystujących nowe media dla zaspokajania własnych potrzeb, realizacji wyznaczonych celów oraz powodzenia w życiu szkolnym i zawodowym. To pokolenie, które urodziło się i wychowało w świecie wszechobecnych mediów, uważa je za naturalny składnik otoczenia, intuicyjnie obsługuje je dla swoich celów. To pokolenie, które nie pamięta czasów, gdy nie było internetu, dlatego być może wirtualny świat nie jest alternatywą rzeczywistości, lecz jej naturalną częścią, a ekrany urządzeń telekomunikacyjnych nie opowiadają o świecie zewnętrznym, lecz umożliwiają zanurzenie w jego przestrzeń [Skibińska 2015: 52].

Nowoczesna szkoła powinna zaspokajać potrzeby edukacyjne podopiecznych oraz oczekiwania społeczne pokładane w tym zakresie. Wiele dyskusji toczy się na temat konieczności zmian, potrzeby odejścia od industrialnego modelu edukacji i nowego spojrzenia na ucznia. Z jednej strony uczeń XXI w. jawi

się jako wielozadaniowiec, medialny technologiczny specjalista lubiący działać i rozwiązywać praktyczne problemy. Z drugiej strony rysowany jest obraz bezkrytycznego odbiorcy mediów o nieustalanej hierarchii wartości, działającego szybko, niepotrafiącego obyć się bez smartfona, Facebooka i Google'a, funkcjonującego na pograniczu realnej i wirtualnej rzeczywistości, nieposiadającego zbyt zaawansowanej wiedzy, za to korzystającego z wiedzy zbiorowej usytuowanej w internetowej sieci społecznej.

Nauczyciele również różnią się w swoich opiniach. Jedni boją się technologicznego zaawansowania swoich uczniów i konfrontacji z nimi, inni dostrzegają i próbują wykorzystać oraz rozwijać ich potencjał. Pozostali z tęsknotą wspominają uczniów znających swoje szkolne prawa i obowiązki oraz przyjmujących bezwarunkowy i niezaprzeczalny nauczycielski autorytet [Skibińska 2015: 56]. Należy podkreślić, że aplikacje mobilne wykorzystywane na lekcjach czy zajęciach mają być jedynie narzędziem w procesie edukacyjnym, nie zaś celem samym w sobie.

### **Aplikacje mobilne – narzędzie dobrze wykorzystane?**

„Nowoczesna dydaktyka wymaga szerokiego stosowania technologii informacyjnych. Jednak, aby osiągnąć jeszcze lepsze efekty, należy sięgać do motywacji uczącego się. [...] Wprowadzenie nowych technologii do szkół bez wątplenia zwiększa aktywność uczniów i wzbudza zainteresowanie, lecz niestety często samymi środkami, a nie informacjami uzyskanymi za ich pomocą. Aktywność uczniów rośnie, gdy nauczyciel zdoła zainteresować uczniów tematem lekcji (a nie środkiem dydaktycznym), a środek dydaktyczny umiejętnie wykorzysta do efektywnego przeprowadzenia lekcji” [Kamińska 2015: 156–157].

E. Baron-Polańczyk stwierdza, że 66 % nauczycieli stara się wypełnić rolę głównego animatora procesu kształcenia i realizować główne założenia reformy edukacyjnej związanej z budowaniem społeczeństwa informacyjnego [Baron-Polańczyk 2014: 198].

Jednym ze sposobów zrównoważenia edukacji tradycyjnej i nowoczesnej jest wykorzystywanie w równym stopniu cyfrowych i analogowych środków dydaktycznych. Najlepszym sposobem wykorzystania form multimedialnych okazał się taki, gdzie zastosowano wiele różnych środków dydaktycznych, w tym również media. Należy pamiętać jednak o określonej kolejności, tak aby w jednym toku lekcyjnym uczniowie mieli okazję samodzielnie przeprowadzić doświadczenie realne i być aktywnymi odkrywcami. Nie jest natomiast dużo bardziej efektywne od nauczania tradycyjnego zastosowanie samych tylko mediów, bez użycia środków realnych. Użycie środków dydaktycznych dostępnych w internecie jest szczególnie przydatne jako sposób ilustracji zagadnień lub urządzeń, z którymi uczeń spotyka się na co dzień [Kamińska 2015: 162–163].

Profesjonalnie wykorzystane aplikacje mobilne mogą stać się doskonałym środkiem dydaktycznym wspomagającym tradycyjne formy nauczania. Osoba zajmująca się przygotowaniem aplikacji edukacyjnych powinna uwzględnić kilka znaczących czynników, m.in. cele programu, warunki, w jakich będzie wykorzystywany, osoby nauczane, treści nauczania oraz możliwości, jakimi dysponuje szkoła. Dobór treści powinien być dostosowany do możliwości intelektualnych uczących się. Przy projektowaniu programów i aplikacji dydaktycznych powinny obowiązywać następujące zasady: różnorodności, wizualizacji zagadnień, wartościowania poprzez rozwijanie i stymulowanie działań twórczych, uwzględnienia elementu zabawowego [Bartosiewicz 2015: 293].

Media dydaktyczne, w tym również aplikacje mobilne, odgrywają bardzo ważną rolę nie tylko w procesach edukacyjnych, stały się także środowiskiem wychowawczym mającym wpływ na rozwijanie zainteresowań i postaw dziecka. Głębokie zmiany, jakie współcześnie się dokonują w związku z rozwojem mediów i multimediów, oznaczają coś więcej niż tylko przewrót czy przekształcenia techniczne. Współczesne media przyczyniają się do bardzo korzystnych zmian na polu edukacyjnym i wychowawczym. Prezentowane za pomocą mediów treści zapewniają odbiorcom możliwość orientacji we współczesnym świecie, przyspieszają zmiany w zakresie edukacji, uwrażliwiają na kulturę i ułatwiają tworzenie więzi społecznych [Nowicka 2015: 477].

Aplikacje mobilne mogą służyć do tworzenia quizów, testów, ankiet uzupełnianych w tym samym czasie przez wszystkich uczniów w klasie. Uczniowie mogą tworzyć swoje avatary, komiksy, krzyżówki, łamigłówki związane z tematyką zajęć. Jedną z aplikacji można wykorzystać jako pracę podsumowującą wszystkich uczestników zajęć, dodających w tym samym czasie treści związane z powtarzanym materiałem.

Młodzi ludzie są sprawni technologicznie, potrafią obsługiwać narzędzia technologii komunikacyjno-informacyjnej, jednak nie do końca radzą sobie z umiejętnością krytycznego myślenia wobec dostępnych zasobów cyfrowych. Co gorsza, nie dokonują oceny lub oceniają powierzchownie jakość, wiarygodność i przydatność pozyskanych materiałów [Skibińska 2015: 58]. Właśnie dlatego nauczyciel, który będzie niejako przewodnikiem po cyberświecie jest niezbędny.

W 2013 r. Instytut Badań Edukacyjnych opublikował raport dotyczący m.in. kompetencji nauczycieli w zakresie wykorzystywania technologii informacyjnych i komunikowania się online z uczniami. Okazało się, że 87% nauczycieli wykorzystuje nowoczesne technologie w nauczaniu. Najczęściej są wykorzystywane portale informacyjne, rzadziej media społecznościowe czy inne zasoby sieci [IBE 2013: 42]. Największym problemem czy wyzwaniem w regularnym wykorzystywaniu aplikacji w nauczaniu jest stały dostęp do sieci i szybkość



łącza internetowego. Gry edukacyjne czy aplikacje mobile zyskują dopiero na popularności i z pewnością należałoby zwiększyć wiedzę i kompetencje nauczycieli w tym zakresie.

## Podsumowanie

D. Tapscott napisał, że „dzisiaj liczy się nie to, co wiemy, ale to, czego możemy się nauczyć. Znaczy to, że edukacja pokolenia sieci musi przebiegać w inny sposób niż edukacja pokolenia wyżu demograficznego. [...] Dzisiaj świat wkroczył w erę informacji i znacznie przyspieszył [...]. Zdolność uczenia się nowych rzeczy jest coraz ważniejsza, żyjemy przecież w świecie, w którym z zawrotną prędkością musimy przetwarzać napływające informacje. Studenci, a możemy powiedzieć, że już uczniowie będą musieli się nauczyć kreatywności, opanować umiejętność krytycznego myślenia i wyrobić sobie zdolność współpracy. Młodzi ludzie muszą nauczyć się poszerzać swoją wiedzę, wykraczając poza ramy swoich lokalnych społeczności, dzięki czemu nauczą się odpowiedzialności i staną się globalnymi obywatelami, którzy wiele wnoszą do coraz bardziej skomplikowanej gospodarki naszego świata” [Tapscott 2010: 225–226].

Wykorzystywanie nie tylko aplikacji mobilnych, ale także nowoczesnych technologii w ogóle, jest wyzwaniem dla nauczycieli, wychowawców i rodziców. Dzieci, jeżeli nawet nie potrafią sprawnie czytać i pisać, potrafią posługiwać się mediami, używać programów odpowiednich dla umiejętności wynikających z aktualnego poziomu ich rozwoju. Współczesne dzieci odbierają świat mediów jako całkowicie naturalny. Te zdolności powodują, że media i multimedia, także te mobilne, stają się wręcz niezbędnym składnikiem przestrzeni edukacyjno-wychowawczej młodzieży. Wartość i użyteczność mediów zależy w głównej mierze od tego, w jakim kierunku tkwiące w mediach możliwości wychowawczego i edukacyjnego oddziaływania będą spożytkowane w rodzinie, szkole oraz z jakim efektem dla dziecka. Przebieg i efektywność tego procesu zależy w ogromnym stopniu od rodziców i nauczycieli odpowiedzialnych za racjonalne korzystanie z mediów przez dzieci [Nowicka 2015: 485].

## Literatura

- Baron-Polańczyk E. (2014), *Motywy stosowania ICT w praktyce zawodowej nauczycieli (doniesienie z badań)*, „Przegląd Pedagogiczny” nr 2.
- Bartosiewicz M., Gulińska H. (2015), *Rola mobilnych technologii w nauczaniu chemii* [w:] *Edukacja a nowe technologie w kulturze, informacji, komunikacji*, red. D. Siemieniecka D, Toruń.
- IBE (2013), *Kompetencje cyfrowe gimnazjalistów. Wyniki międzynarodowego badania kompetencji komputerowych i informacyjnych ICILS 2013*, Warszawa.
- Kamińska A. (2015), *Czy nowe technologie w szkole zastąpią metody tradycyjne?* [w:] *Edukacja a nowe technologie w kulturze, informacji, komunikacji*, red. D. Siemieniecka, Toruń.

- Kandzia J. (2012), *Internet w życiu młodego pokolenia – dobrodziejstwo czy zagrożenie* [w:] *Cyberprzestrzeń i edukacja*, red. T. Lewowicki, B. Siemieniecki, Toruń.
- Nowicka E. (2015), *Edukacja medialna w kształceniu wczesnoszkolnym* [w:] *Edukacja a nowe technologie w kulturze, informacji, komunikacji*, red. D. Siemieniecka, Toruń.
- Skibińska M. (2015), *Czy pokolenia cyfrowe potrzebują edukacji informacyjnej?* [w:] *Edukacja a nowe technologie w kulturze, informacji, komunikacji*, red. D. Siemieniecka, Toruń.
- Tapscott D. (2010), *Cyfrowa dorosłość. Jak pokolenie sieci zmienia nasz świat*, Warszawa.
- Wasylewicz M. (2012), *Komunikowanie się pokolenia sieci – szansą czy zagrożeniem relacji interpersonalnych* [w:] *Cyberprzestrzeń i edukacja*, red. T. Lewowicki, B. Siemieniecki, Toruń.



MARIA ZADARKO-DOMARADZKA<sup>1</sup>, EMILIAN ZADARKO<sup>2</sup>

## Aplikacje zdrowotne na urządzenia mobilne w edukacji zdrowotnej społeczeństwa

### Health related applications for mobile devices in public health education

<sup>1</sup> Doktor, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Wychowania Fizycznego, Katedra Nauk Biomedycznych, Polska

<sup>2</sup> Doktor habilitowany profesor UR, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Wychowania Fizycznego, Katedra Nauk o Zdrowiu, Polska

#### Streszczenie

Artykuł porusza zagadnienia aplikacji zdrowotnych na smartfony lub tablety (ang. *health apps*), których celem jest wspieranie długoterminowych zmian zachowań zdrowotnych jednostki, a tym samym poprawa kondycji zdrowotnej. Zastosowanie tego typu aplikacji jest szerokie. Za ich pomocą można monitorować stan swojego zdrowia, poziom wydolności fizycznej, mierzyć przebyty dystans, tętno, spalone kalorie. Aplikacje te motywują użytkowników do zmiany zachowań i prozdrowotnego stylu życia, odgrywając coraz częściej ważną rolę w codziennym życiu, a to wskazuje na ich potencjał do wykorzystania w strategii promującej zdrowie.

**Słowa kluczowe:** mobilne zdrowie (m-zdrowie), promocja zdrowia, smartfony.

#### Abstract

The article raises the issue of health apps for smartphones or tablets that are created to support long-term changes in health-related behaviour, thus improving overall health. Health related apps have a wide range of uses. They can be used to monitor one's health or level of physical fitness, measure the travelled distance, monitor heart rate, count burned calories. These applications motivate users to change their behaviour and aspire to healthy lifestyle. They play an increasingly important role in daily life, and therefore they hold a potential for use in health promotion.

**Key words:** mobile health (m-health), health promotion, smartphone.

#### Wstęp

Szybki postęp cywilizacyjny, w tym rozwój nowych technologii, przyczynił się do zmiany stylu życia współczesnych społeczeństw, szczególnie dotyczy poziomu codziennej aktywności fizycznej i sposobu odżywiania. Zwiększyła się zapadalność na choroby przewlekłe – w dużym stopniu odpowiada za nie styl

życia, na który składają się osobiste zachowania jednostki sprzyjające zdrowiu lub osłabiające je.

Jednym ze sposobów zmiany i poprawy zdrowia społeczeństw naszego globu jest promocja zdrowia definiowana jako proces umożliwiający każdemu człowiekowi zwiększenie kontroli nad własnym zdrowiem w sensie jego poprawy i utrzymania [Karski 2007]. Proces ten wyznaczają trzy czynniki: wiedzieć, chcieć, móc. Każdy powinien wiedzieć, co sprzyja jego zdrowiu, a co nie, gdyż poinformowany ma możliwość świadomego wyboru i zwiększenia kontroli nad czynnikami warunkującymi zdrowie. Dynamiczny rozwój techniki spowodował, że dla przeciętnego człowieka dostęp do interesujących go treści jest już prawie nieograniczony, a ważnym źródłem informacji o zdrowiu, chorobie, profilaktyce czy prozdrowotnym stylu życia stał się internet i telewizja [Paszowska 2008; Syrkiewicz 2014]. Wzrost liczby użytkowników sieci bezprzewodowych oraz rozpowszechnienie smartfonów i tabletek sprzyja rozwojowi mobilnych usług związanych z dobrym samopoczuciem, co z kolei zmienia sposób, w jaki patrzymy na kondycję i stan naszego zdrowia. Wyniki badań TNS Polska ze stycznia 2014 r. pokazują, że odsetek Polaków posiadających smartfony osiągnął poziom 44%, co jest wynikiem wyższym o 11% w stosunku do roku poprzedniego [Ołkiewicz 2014]. Jak słusznie zauważają Ł. Łysik i P. Machura [2013], współcześnie „urządzenia mobilne stały się czymś więcej niż tylko narzędziami komunikacji interpersonalnej, stały się podręcznymi urządzeniami wspomagającymi nasze codzienne życie”.

Celem podjętych rozważań jest przybliżenie potencjału aplikacji zdrowotnych na urządzenia mobilne w zarządzaniu swoim zdrowiem i stylem życia.

### **Mobilne aplikacje**

Coraz częściej opracowuje się i wdraża procesy oraz narzędzia technologiczne służące utrwalaniu prawidłowych wzorców zdrowego stylu życia czy też zapobiegania chorobom poprzez kontrolowanie czynników ryzyka. Przykładem takich narzędzi są aplikacje zdrowotne na urządzenia mobilne, których celem jest wspieranie zdrowych praktyk w stylu życia, takich jak chociażby codzienna aktywność ruchowa. Szacuje się, że do 2017 r. 3,4 miliarda ludzi na całym świecie będzie użytkownikami smartfonów, a połowa z nich będzie korzystać z aplikacji zdrowotnych [Komisja Europejska, 2014]. Według badania CAWI przeprowadzonego na początku 2015 r., prawie co trzeci polski internauta (31%) korzysta z mobilnych aplikacji zdrowotnych i sportowych [Krzostek 2015]. Aktualnie dostępnych jest ok. 100 tys. takich aplikacji, a prawie 70% z nich jest skierowanych do osób zainteresowanych poprawą kondycji i sprawności fizycznej. W 2013 r. 20 najpopularniejszych i bezpłatnych aplikacji z dziedziny sportu, fitnessu i zdrowia pobrano ponad 230 mln razy na całym świecie [Komisja Europejska 2014; Czerwińska 2015]. Przykładowo statystyczny mieszkaniec Szwecji

na swoim urządzeniu mobilnym ma 13 aplikacji zdrowotnych przy średniej UE – 10 aplikacji [Olesch 2015]. Wyniki badań przeprowadzonych w Wielkiej Brytanii pokazują, że zdrowi, młodzi dorośli zainteresowani aplikacjami tego typu najwyższą ceną sobie w nich możliwość rejestracji i śledzenia zachowania oraz szybkość zdobycia porady i informacji zwrotnej [Dennison i in. 2013]. D.J. Dute i wsp. [2016] są zdania, że aplikacje zdrowotne na smartfony mogą przyczynić się do promocji zdrowia i jego ochrony w szczególności wśród młodzieży szkolnej i studentów, gdyż jest to największa grupa użytkowników urządzeń mobilnych. Dane z 2012 r. z 27 krajów UE pokazują, że ok. 60% Europejczyków w wieku 16–24 lat korzysta z mobilnego internetu, w porównaniu z 36% i 12% populacji odpowiednio w wieku 25–54 lat oraz 55–74 lat [Seybert 2012].

W swojej pracy M.P. Opolski i W. Rużyło (2015) wskazują na ogromny potencjał aplikacji mobilnych w prewencji pierwotnej i wtórnej chorób sercowo-naczyniowych poprzez monitorowanie i kontrolowanie czynników ryzyka, do których należą palenie papierosów, otyłość, nadciśnienie tętnicze, nieprawidłowy sposób odżywiania czy brak aktywności fizycznej. Jednocześnie przytaczają oni wyniki dwóch raportów publikowanych w 2011 i 2012 r., w których stwierdzono, że informacje dostępne w aplikacjach płatnych są bardziej wiarygodne i częściej mają na celu promocję zdrowia w porównaniu do darmowych aplikacji dostępnych na platformach dystrybucyjnych.

**Tabela 1. Najczęściej pobierane aplikacje m-health na Android**

Obszar	Nazwa aplikacji
Sport/fitness	Runtastic Running & Fitness by Runtastic Runkeeper - GPS Track Run Walk by FitnessKeeper, Inc. Endomondo Running Cycling Walk by Endomondo.com Nike+ Running by Nike, Inc. Workout Trainer by Skimble Inc. My Tracks by Google Inc. Abs workout by Caynax
Żywnienie	Calorie Counter – MyFitnessPal by MyFitnessPal Inc. Calorie Counter by FatSecret by FatSecret Cookpad - recipes app by Allthecooks, LLC Noom Coach: Weight Loss Plan by Noom, Inc
Konkretne schorzenia	Instant Heart Rate by Azumio Inc. Cardiograph by MacroPinch
Zdrowie kobiet	Period Tracker by GP International LLC Period Calendar / Tracker by ABISHKING
Przypomnienia/informacje na temat lekarstw	Walgreens by Walgreen Co.

Źródło: *Top mHealth Apps with the Highest Number of Downloads (Android only) Patient Adoption of mHealth. Report by the IMS Institute for Healthcare Informatics, 2015.*

Stale rosnąca i tak już duża liczba mobilnych aplikacji zdrowotnych nie sprzyja łatwym i szybkim wyborom. Z raportu opublikowanego w 2015 r. przez IMS Institute for Healthcare Informatics wynika, że największy odsetek aplika-

cji odnosi się do fitnessu – 36%, kolejno do stylu życia i redukcji stresu – 17% oraz odżywiania i diety – 12%. Aplikacje dotyczące zdrowia kobiet i ciąży stanowią 7%, konkretnych schorzeń – 9%, przypomnienia i informacji na temat leków – 6%. W tym samym raporcie zamieszczono wykaz aplikacji wyłącznie na system Android, które są najczęściej pobierane. Zestawienie to przedstawiono w tabeli 1.

W 2012 r. utworzono pierwszy europejski katalog aplikacji zdrowotnych (European Directory of Health Apps), który dostarcza informacji na temat wiarygodności aplikacji. Na stronie <http://myhealthapps.net/> znajdują się informacje o aplikacjach m-zdrowia polecanych przez europejskie grupy pacjentów. Aplikacje dotyczą szerokiej gamy zagadnień zdrowotnych, tj. zażywania leków, różnych chorób, ćwiczeń fizycznych i niepełnosprawności [Komisja Europejska 2014].

### **Charakterystyka wybranych mobilnych aplikacji zdrowotnych**

Poniżej szczegółowo opisano, w oparciu o informacje zawarte na stronie <https://play.google.com/store/apps>, kilka wybranych aplikacji zestawionych powyżej w tabeli 1, aby pokazać, jak szeroki wachlarz możliwości oferują.

**Endomondo Sports Tracker** – aplikacja ciesząca się największą popularnością w Polsce. Pomaga utrzymać kondycję fizyczną i dbać o zdrowie. Dzięki Endomondo możliwe jest zapisywanie informacji o aktywności fizycznej. Po wybraniu odpowiedniego typu treningu (np. bieganie, pływanie, jazda na rowerze) aplikacja rozpoczyna monitorowanie aktywności za pomocą GPS oraz opcjonalnych czujników podłączanych do urządzenia. Aplikacja zapisze trasę użytkownika, prędkość, dystans, kalorie i czas trwania aktywności. Dzięki wykorzystaniu GPS i map Google możliwe jest przedstawienie przebytej drogi w formie graficznej, a z kolei możliwości ręcznego ustalania danych powoduje, że aplikacja może także zbierać dane np. z siłowni lub jazdy na rowerze stacjonarnym. Miernik pozwala również na ręczne ustalenie określonego celu, a następnie będzie kierował do niego użytkownika poprzez komunikaty głosowe.

**Calorie Counter – MyFitnessPal** – to najlepsza aplikacja wspomagająca odchudzanie. W bazie znajduje się prawie ponad 6 000 000 produktów ze wszystkich kuchni świata z licznikiem kalorii. Aktualizowana jest ona codziennie. Dodatkowo istnieje możliwość skanowania kodów kreskowych produktów. Aplikacja umożliwia śledzenie masy ciała i jego wymiarów, wyświetla wykresy postępów, aby stale mieć motywację, a także przedstawia codzienne podsumowanie wszystkich składników odżywczych.

**Instant Heart Rate** – aplikacja do pomiaru tętna i monitorowania treningu cardio. W czasie rzeczywistym pokazuje wykres PPG (ECG / EKG / CardioPerfect). W ciągu kilku sekund można dokonać pomiaru tętna i zarejestrować wyniki, które będą odniesione do prawidłowych norm dla wieku i płci. Wystarczy jedynie przyłożyć palec wskazujący do obiektywu aparatu fotograficznego.

**Period Tracker** – to aplikacja przeznaczona dla żeńskiej części odbiorców. Stanowi pomoc nie tylko w planowaniu rodziny, ale również aktywności fizycznej i innych wydarzeń. Period tracker rejestruje datę rozpoczęcia cyklu menstruacyjnego i na podstawie historii wpisów dokładnie oblicza dni płodne oraz spodziewaną datę kolejnej miesiączki.

## Podsumowanie

Branża mHealth – czyli ochrony zdrowia z wykorzystaniem urządzeń mobilnych – to dziś dynamicznie rozwijający się sektor w obszarze zdrowia. Pomimo rosnącej na rynku dostępności aplikacji związanych ze zdrowiem badania naukowe dotyczące rozwoju i oceny takich aplikacji oraz poziomu ich wiarygodności i skuteczności w ułatwianiu dokonywania zmian zachowań zdrowotnych są stosunkowo na wczesnym etapie rozwoju. Dokonując systematycznego przeglądu literatury opisującej badania na temat aplikacji mobilnych wykorzystywanych w interwencjach zachowań zdrowotnych, w swojej pracy Payne i wsp. [2015] zauważają, że zdecydowana większość badań opiera się na zbyt małych pod względem liczebności próbach. Zatem ich wartość naukowa jest niewystarczająca. Kolejną dyskutowaną kwestią jest walidacja rozwiązań m-zdrowia, np. w przypadku systemów diagnozowania, zarządzania chorobami czy wspierających samoleczenie. Z jednej strony powinny być one poddawane rzetelnej kontroli, z drugiej strony istnieje jednak obawa, „że walidacja aplikacji mogłaby znacząco osłabić dynamicznie rosnący rynek i tym samym zahamować proces edukacji społeczeństwa w zakresie wzmocnienia kompetencji zarządzania zdrowiem i profilaktyką” [Olesch 2015]. Ponadto pojawiają się obawy o właściwe przetwarzanie danych zebranych za pomocą aplikacji, gdyż informacje dotyczące zdrowia wymagają szczególnej ochrony i nie mogą być przypadkowo ujawniane [Komisja Europejska 2014].

Niemniej jednak aplikacje zdrowotne wydają się obiecującą strategią promocji zdrowia jako narzędzie monitorowania, wyznaczania celów, poprawiania samokontroli oraz zwiększenia świadomości. W związku z tym należy propagować korzystanie z aplikacji zdrowotnych z jednoczesnym podnoszeniem wiedzy cyfrowej wśród użytkowników i rozwijaniem umiejętności odczytywania zdrowia (*health literacy*), czyli zdolności do uzyskiwania dostępu, zrozumienia i spożytkowania informacji w celu promowania i utrzymywania dobrego stanu zdrowia. W dobie społeczeństwa informacyjnego wszyscy zmagamy się z zalewem informacji. Stąd też, jak zauważa A. Banasik [2016], proces edukacji powinien wyposażać uczniów w umiejętności oceny tej informacji pod kątem merytorycznym, jej analizy oraz selekcji, a współczesny pedagog powinien być otwarty na nowe możliwości bazujące na technologii informacyjno-komunikacyjnej. Ze względu na to, że mobilne zdrowie to przeszłość i kierunek zmian w syste-

mach opieki zdrowotnej, edukacja cyfrowa społeczeństwa nabiera dziś szczególnego znaczenia. Ma bowiem nauczyć efektywnego korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnych z korzyścią dla zdrowia ludności.

## Literatura

- Banasik A. (2016), *TIK a współczesna szkoła – czyli jak skutecznie korzystać z technologii informacyjno-komunikacyjnych w procesie kształcenia*, „Edukacja – Technika – Informatyka” nr 1/15.
- Czerwińska M. (2015), *Narzędzia e-zdrowia jako instrumenty poprawiające dostęp do usług medycznych w regionie*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy” nr 43(3).
- Dennison L., Morrison L., Conway G., Yardley L. (2013), *Opportunities and Challenges for Smartphone Applications in Supporting Health Behavior Change: Qualitative Study*, „J Med Internet Res” no. 15(4).
- Dute D.J., Bemelmans W.J.E., Breda J. (2016), *Using Mobile Apps to Promote a Healthy Lifestyle Among Adolescents and Students: A Review of the Theoretical Basis and Lessons Learned*, „JMIR Mhealth Uhealth” no. 4(2).
- Google Play, <https://play.google.com/store/apps>.
- Karski J.B. (2007), *Praktyka i teoria promocji zdrowia*, Warszawa.
- Komisja Europejska (2014), *Zielona Księga w sprawie mobilnego zdrowia („m-zdrowia”)*, Bruksela
- Krzostek M. (2015), *Aplikacje sportowe i zdrowotne, wyniki badania CAWI*, <https://ircenter.com/aplikacje-sportowe-i-zdrowotne-wyniki-badania-cawi/>.
- Lysik Ł., Machura P. (2013), *Rola oraz znaczenie technologii mobilnych w codziennym życiu człowieka XXI wieku*, „Media i Społeczeństwo” nr 4.
- Olesch A. (2015), *eHealth Week 2015 Synergia opieki*, „Ogólnopolski System Ochrony Zdrowia” nr 6, [https://issuu.com/polishhealthcarejournal/docs/06\\_2015\\_osoz](https://issuu.com/polishhealthcarejournal/docs/06_2015_osoz).
- Ołękiewicz A. (2014), *Mamy coraz więcej smartfonów i jesteśmy tego coraz bardziej świadomi* <http://www.tnsglobal.pl/coslychac/2014/02/04/mamy-coraz-wiecej-smartfonow-i-jestesmy-tego-coraz-bardziej-swiadomi/>
- Opolski M.P., Rużyło W. (2015), *Znaczenie technologii mobilnych w monitorowaniu i zapobieganiu chorobom sercowo-naczyniowym*, „Nauka” nr 4.
- Payne H.E., Lister C., West J.H., Bernhardt J.M. (2015), *Behavioral Functionality of Mobile Apps in Health Interventions: A Systematic Review of the Literature*, „JMIR mHealth uhealth” no. 3(1).
- Paszkowska M. (2008), *Rola Internetu w promocji zdrowia*, „Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego” nr 3.
- Seybert H. (2012), *Internet Use in Households and by Individuals in 2012*, European Union.
- Syrkiewicz-Światała M., Holecki T., Wojtynek E. (2014), *Znaczenie mass mediów w promocji zdrowia*, „Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu” t. 20, nr 2.





**ANDRZEJ PASZKIEWICZ<sup>1</sup>, MAREK BOLANOWSKI<sup>2</sup>,  
PRZEMYSŁAW ZAPAŁA<sup>3</sup>**

## **Możliwości zastosowania wirtualizacji zasobów informatycznych w e-learningu**

---

### **Possibilities of using virtualization resources in e-learning**

<sup>1</sup> Doktor inżynier, Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Katedra Energoelektroniki, Elektroenergetyki i Systemów Złożonych, Polska

<sup>2</sup> Doktor inżynier, Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Katedra Energoelektroniki, Elektroenergetyki i Systemów Złożonych, Polska

<sup>3</sup> Magister inżynier, Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Katedra Energoelektroniki, Elektroenergetyki i Systemów Złożonych, Polska

#### **Streszczenie**

W artykule zaprezentowano problematykę związaną z wirtualizacją zasobów informatycznych i ich wykorzystaniem w procesach dydaktycznych, głównie w odniesieniu do e-learningu. Ograniczone zasoby sprzętowe w istotny sposób wpływają na dostępność oraz efektywność tej formy nauczania. Opracowanie, a następnie wdrożenie odpowiedniego modelu wirtualizacji może pozwolić na lepsze upowszechnienie wiedzy z wielu dziedzin.

**Słowa kluczowe:** wirtualizacja, e-learning.

#### **Abstract**

The article presents issues related to virtualization of IT resources and their use in the processes of teaching, especially in relation to e-learning. Limited hardware resources have a significant impact on the availability and an effectiveness of this teaching form. The development and implementation of the appropriate virtualization model can allow for a better promotion of knowledge in many areas.

**Key words:** virtualization, e-learning.

---

#### **Wstęp**

Ciągły rozwój technologii informatycznych wymaga dostosowania zarówno treści i metod nauczania, jak również narzędzi wykorzystywanych w procesie dydaktycznym. Zwłaszcza w obszarze technologii informatycznych dostępnych jest na rynku bardzo wiele rozwiązań, które wymagają odpowiedniej dla siebie

infrastruktury sprzętowo-programowej. Stosowanie odrębnej, wysokowydajnej infrastruktury znajduje uzasadnienie w produkcyjnych systemach informatycznych, w przypadku których ważną rolę odgrywa wydajność i niezawodność. Natomiast w procesie dydaktycznym priorytetem powinno być zapewnienie szerokiego dostępu do środowisk edukacyjnych, testowych i laboratoryjnych przy zachowaniu odpowiednich parametrów wydajnościowo-jakościowych. Dlatego też zazwyczaj nie ma możliwości tworzenie niezależnych, wyodrębnionych fizycznie stanowisk edukacyjnych. Co więcej, problematyka ta istotną rolę odgrywa w nowoczesnych formach edukacji, takich jak e-learning, gdzie w tym samym czasie może korzystać z platformy edukacyjnej od kilku do kilku tysięcy (a nawet więcej) osób. Biorąc pod uwagę fakt, iż w takich obszarach, jak systemy operacyjne, systemy bazodanowe, sieci komputerowe itp. w wielu przypadkach niezbędne jest zapewnienie rozbudowanego środowiska składającego się z licznych serwerów, hostów, urządzeń sieciowych itd., stworzenie skalowalnego i efektywnego środowiska staje się dużym wyzwaniem.

Z pomocą w takim przypadku może przyjść wirtualizacja zasobów sprzętowo-programowych. W zależności od przyjętego modelu wirtualizacji oraz sposobu jego implementacji możliwe jest stworzenie środowiska czysto symulacyjnego, jak również środowiska odpowiadającego rzeczywistym systemom produkcyjnym. Dlatego też właściwe zaprojektowanie oraz realizacja takiego systemu stanowi jeden z kluczowych elementów decydujących o efektywności i funkcjonalności całego środowiska dydaktycznego.

W artykule skupiono się na zaprezentowaniu możliwości oraz potencjalnego zakresu zastosowania mechanizmów wirtualizacji w procesach dydaktycznych związanych z e-learningiem.

### **Istota wirtualizacji**

Wirtualizacja jest pojęciem odnoszącym się do abstrakcyjnych zasobów fizycznych. Prościej rzecz ujmując, jest to mechanizm tworzenia wirtualnej, a nie fizycznej przestrzeni pracy danego systemu. Jednakże należy zaznaczyć, iż u podstaw każdej wirtualizacji leży fizyczna platforma sprzętowa o ograniczonych zasobach i możliwościach rozbudowy. Dzięki mechanizmom wirtualizacji możliwe jest efektywniejsze zarządzanie dostępnymi zasobami, takimi jak pamięć operacyjna, procesor (rdzenie procesora), przestrzeń dyskowa, interfejsy sieciowe itp.

Często przy tej okazji spotykanym pojęciem jest maszyna wirtualna (z ang. *virtual machine* – VM). Odnosi się ono do pewnego rodzaju abstrakcyjnego urządzenia (systemu), które w pewnym sensie rezyduje na dostępnych (przdzielonych mu) zasobach. W tej relacji zarówno płaszczyzna fizyczna, jak również dedykowane, specjalistyczne oprogramowanie odgrywają istotną rolę. Zazwyczaj wiele wirtualnych maszyn może współdzielić te same zasoby fizyczne,

co pozwala na zwiększenie elastyczności, skalowalności, a często również sprawności przy jednoczesnym obniżeniu kosztów. Należy jednak pamiętać, iż maszyna wirtualna musi dokładnie odwzorowywać architekturę danego systemu komputerowego. Dlatego też niezbędna jest również odpowiednia warstwa oprogramowania, która eliminuje ograniczenia wynikające z kompatybilności architektur [Nie 2014; Kaur Chouhanp i in. 2015].

Obecnie istnieje kilka rodzajów wirtualizacji różniących się podejściem do tworzenia środowiska wirtualizacji [Internet 1]. Należą do nich:

1. Pełna wirtualizacja – oznacza symulację w stu procentach fizycznego serwera, co przekłada się na uprzywilejowanie instrukcji wykonywanych przez system operacyjny uruchomiony w środowisku wirtualnym. Do instrukcji takich zalicza się dostęp do pamięci, operacje dyskowe, komendę zatrzymania systemu. Dzięki odpowiedniej obsłudze możliwa jest kontrola, z którego konkretnego środowiska dane instrukcje zostały wywołane. Ten typ wirtualizacji cechuje się dużym poziomem separacji pomiędzy wirtualnymi systemami, ale jednocześnie może wpływać negatywnie na wydajność całego systemu.

2. Parawirtualizacja – wykorzystuje interfejs oprogramowania dla wirtualnych maszyn, który jest podobny do warstwy sprzętowej. W odróżnieniu do pełnej wirtualizacji poszczególne systemy są świadome, że nie działają bezpośrednio na platformie sprzętowej, co wymaga przekazywania instrukcji do głównego systemu lub hypervisora (tzw. nadzorcy systemów wirtualnych) [Pan i in. 2012]. Podejście to charakteryzuje się dużą efektywnością działania.

3. Wirtualizacja na poziomie systemu operacyjnego – w której podział na wirtualne środowiska odbywa się na poziomie systemu operacyjnego. Technologia ta znajduje szerokie zastosowanie wśród firm hostingowych, ponieważ pozwala na zapewnienie bezpieczeństwa i elastyczności poszczególnym klientom przy niskich nakładach na obsługę. Dodatkowo, umożliwia łatwe zarządzanie przestrzenią dyskową, a także nie wymaga bezpośredniego wsparcia wirtualizacji na poziomie procesora.

4. Wirtualizacja sprzętowa – jest rodzajem pełnej wirtualizacji, gdzie architektura procesora posiada zestaw specjalnych instrukcji wspomagających wirtualizację sprzętowo. Dzięki temu, iż część zadań wykonywana jest bezpośrednio przez procesor bez wykorzystania emulacji, uzyskuje się znacznie wyższą wydajność i efektywność działania. Obecnie większość dostępnych na rynku procesorów wspiera ten rodzaj wirtualizacji. Co ważne, na rynku pojawiają się również wyspecjalizowane procesory, jak np. procesory graficzne posiadające wsparcie dla wirtualizacji.

5. Wirtualizacja w chmurze – polegająca na udostępnianiu zasobów obliczeniowych oraz usług sieciowych dla zdalnych użytkowników za pomocą sieci komputerowej (zazwyczaj jest to internet). Ta forma wirtualizacji bazuje na

opisanych powyżej architekturach, jednakże uzupełniona jest o dodatkową funkcjonalność w obszarze zarządzania i utrzymania platformy sprzętowej lub/i programowej przez danego usługodawcę.

### **Obszary możliwej wirtualizacji i ich wykorzystanie w e-learningu**

E-learning jako forma edukacji pozwala na uniezależnienie procesu dydaktycznego od ograniczeń czasowych i organizacyjnych. Jednakże wiąże się z licznymi wyzwaniami w zakresie wykorzystania nowoczesnych technik i technologii informatycznych w celu zapewnienia odpowiedniej jakości oraz dostępności materiałów edukacyjnych. W tym kontekście wirtualizacja może być rozpatrywana jako rozwiązanie wspierające e-learning w wielu obszarach [Ruest, Ruest 2009, Gouda i in. 2014], nie tylko związanych z nauką treści bezpośrednio odnoszących się do systemów i sieci komputerowych. Poniżej przedstawiono kilka obszarów zastosowania wirtualizacji w e-learningu.

Wirtualizacja serwerów – polega na tworzeniu grupy serwerów w ramach pojedynczej platformy sprzętowej. Dzięki temu możliwe jest zapewnienie niezależnych systemów zarówno w odniesieniu do poszczególnych kursów e-learningowych, jak również udostępnieniu jednakowych, w pełni funkcjonalnych systemów dla poszczególnych grup projektowych, jak również indywidualnych uczniów, studentów i kursantów.

Wirtualizacja stacji roboczych – pozwala na stworzenie rozproszonego funkcjonalnie, ale scentralizowanego pod względem przestrzennym środowiska systemów i sieci komputerowych. Tym samym możliwe jest zapewnienie indywidualnego środowiska testowego dla pracy na danym systemie komputerowym, niezależnej instalacji i testowania wybranych aplikacji i konfiguracji, a także badanie i analizowanie rozwiązań związanych z komunikacją, wymianą oraz synchronizacją danych pomiędzy odrębnymi systemami komputerowymi.

Wirtualizacja pamięci masowej – zapewnia tworzenie spójnej pod względem logicznym, a odseparowanej pod względem fizycznym abstrakcyjnej przestrzeni gromadzenia i przechowywania danych. Rozwiązanie to zapewnia możliwość rozbudowy skalowalnych systemów e-learningowych.

Wirtualizacja aplikacji – umożliwia odizolowanie od siebie różnych aplikacji, w konsekwencji czego zapewnia skalowalność, autonomiczność działań w zakresie nauki poszczególnych platform programowych, ich niezależną konfigurację i modyfikację. Dodatkowo umożliwia szybkie i niezawodne przywracanie aplikacji do ustawień początkowych lub punktów startowych dla danego etapu kursu.

Wirtualizacja prezentacji – wykorzystuje mechanizm strumieniowania danych do użytkownika końcowego w celu dostarczenia konkretnych aplikacji lub zawartości całego pulpitu. Realizowane jest to poprzez tzw. wirtualną sesję dostarczającą interfejs użytkownika bezpośrednio do jego komputera. Dzięki temu

rozwiązaniu możliwe jest utrzymywanie spójnych i aktualnych danych wykorzystywanych przez poszczególne systemy i aplikacje w jednym centralnym miejscu bez konieczności ich przesyłania oraz aktualizacji i synchronizacji na wielu komputerach użytkowników końcowych.

Wirtualizacja sieci – zapewnia tworzenie wirtualnego środowiska sieciowego odwzorowującego rzeczywiste konfiguracje i połączenia sieciowe. Mechanizm ten pozwala tworzyć niezależne schematy wykorzystywane w procesie dydaktycznym, ale również zapewnia obszar do testów konfiguracji oraz funkcjonalności urządzeń sieciowych na etapie projektowym oraz przedwdrożeniowym.

### Prace badawcze

W ramach prowadzonych prac badawczych określono podatność omówionych wcześniej systemów wirtualizacji na zastosowanie ich w nauczaniu wybranych kursów oraz przedmiotów ze szczególnym naciskiem na zagadnienia związane z teleinformatyką i sieciami komputerowymi. Należy podkreślić, że podczas nauczania metody e-learningowe były wykorzystane jako materiały pomocnicze i nie używano ich do przekazywania wszystkich treści w ramach zajęć. Celem badań było sprawdzenie ograniczeń towarzyszących zastosowaniu technik wirtualizacyjnych w procesie nauczania e-learningowego. Wyniki prac zostały przedstawione w tabeli 1. Przyjęto skale ocen: niewystarczająca, dobra, wystarczająca, doskonała. Większość ocen w tabeli została opatrzonych krótkim komentarzem wyjaśniającym zasadność przyznania danej oceny.

**Tabela 1. Ograniczenia w zakresie zastosowania technik wirtualizacyjnych**

	Wirtualizacja serwerów	Wirtualizacja stacji roboczych	Wirtualizacja pamięci masowej	Wirtualizacja aplikacji	Wirtualizacja prezentacji	Wirtualizacja sieci
<b>Pełna wirtualizacja</b>	Wystarczająca	Wystarczająca <sup>2</sup>	Doskonała	Doskonała <sup>3</sup>	Średnia <sup>5</sup>	Średnia/ Niewystarczająca <sup>6</sup>
<b>Para-wirtualizacja</b>	Średnia	Średnia/ Niewystarczająca	Doskonała	Doskonała <sup>3</sup>	Średnia <sup>5</sup>	Średnia <sup>6</sup>
<b>Wirtualizacja na poziomie systemu operacyjnego</b>	Wystarczająca	Średnia/ Niewystarczająca <sup>3</sup>	Doskonała	Doskonała <sup>3</sup>	Średnia <sup>5</sup>	Doskonała <sup>6</sup>
<b>Wirtualizacja sprzętowa</b>	Doskonała	Średnia/ Niewystarczająca <sup>2,3</sup>	Doskonała	Doskonała <sup>3</sup>	Średnia <sup>5</sup>	Średnia <sup>6</sup>
<b>Wirtualizacja w chmurze</b>	Wystarczająca <sup>1</sup>	Średnia/ Niewystarczająca <sup>1,2,3</sup>	Średnia/ Niewystarczająca <sup>1,4</sup>	Średnia <sup>3,4</sup>	Doskonała/ Wystarczająca	Średnia <sup>1,3,6</sup>

Źródło: opracowanie własne.

1. Ograniczenia związane są ze stabilnością dostępu do takich platform oraz trudnościami prawnymi w obszarze ochrony danych wrażliwych. Sugerowane jest zastosowanie w tym przypadku chmury hybrydowej.
2. Taka wirtualizacja jest wystarczająca tylko w przypadku, gdy nie wykorzystujemy specjalistycznych portów do pracy z zewnętrznymi urządzeniami (np. port COM – wówczas konieczny jest zewnętrzny terminal portów COM).
3. W przypadku pracy wyłącznie z systemem operacyjnym wirtualizacja jest wystarczająca, jednak w przypadku próby uruchomienia wybranych usług lub aplikacji mogą wystąpić ograniczenia licencyjne lub programowe uniemożliwiające ich działanie.
4. W przypadku niestabilnego łącza sieciowego mogą wystąpić znaczne opóźnienia transmisji danych, co w przypadku dostępu do pamięci masowej lub aplikacji może utrudnić lub uniemożliwić działanie systemu.
5. Wykorzystanie mechanizmu masowego strumieniowania musi być wsparte posiadaniem specjalizowanych aplikacji oraz wykwalifikowanego w tym obszarze zespołu IT. Przy zastosowaniu prostych, darmowych mechanizmów strumieniowania jakość strumieni przy dużej liczbie jednoczesnych odtworzeń może być niewystarczająca. Istnieje jednak szereg darmowych platform działających w chmurze, które posiadają dedykowaną strukturę sprzętowo-programową do realizacji tej klasy transmisji.
6. W przypadku wirtualizacji sieci komputerowej możemy wyróżnić dwa podejścia:
  - każde urządzenie wirtualizowane jest na osobnym systemie operacyjnym, co przekłada się bezpośrednio na konieczność wykorzystania dużej liczby wirtualnych maszyn i w tym przypadku pełna wirtualizacja może nie być wymagana, a podnosić będzie koszty instalacji i eksploatacji,
  - urządzenia są wirtualizowane w ramach jednej aplikacji (np. Riverbed Modeler, Omnet++, Packet Tracer itp.) i wtedy do jej działania potrzeba jest jedna maszyna wirtualna na poziomie systemu operacyjnego.

## **Wnioski**

W artykule zaprezentowane zostały wyniki pierwszego etapu badań prowadzonych w zakresie wirtualizacji zasobów laboratoryjnych w nauczaniu z wykorzystaniem e-learningu. W chwili obecnej większość zajęć w laboratorium realizowana jest w oparciu o technikę *blended learning*. Autorzy artykułu podjęli próbę pełnej wirtualizacji zasobów laboratorium z wykorzystaniem różnych technik. W wyniku przeprowadzonych prac wyłoniono te metody, które wykazują największy potencjał. Dalsze prace koncentrować się będą na opracowaniu spójnego kursu ćwiczeń laboratoryjnych z obszaru wprowadzenia do sieci komputerowych, w ramach których wszystkie ćwiczenia będą realizowane na platformie e-learningowej z wykorzystaniem pełnej wirtualizacji zasobów sprzętowych i programowych.

## Literatura

- Nie J. (2014), *A Study on the Application Cost of Server Virtualisation*, 9th International Conference on Computational Intelligence and Security (CIS), IEEE.
- Kaur Chouhan P., Sezer S., Choi Y., Kim I., Jung Ch. (2015), *Secure Virtualised Environment*, 9th International Conference for Internet Technology and Secured Transactions (ICITST), IEEE.
- Internet 1: *Virtualization Overview*, <https://www.vmware.com/pdf/virtualization.pdf>.
- Pan W., Zhang Y., Yu M., Jing J. (2012), *Improving Virtualization Security by Splitting Hypervisor into Smaller Components*, Data and Applications Security and Privacy XXVI Vol. 7371 of the series Lecture Notes in Computer Science, Springer.
- Ruest D., Ruest N. (2009), *Virtualization: A Beginner's Guide*, McGraw-Hill.
- Gouda K.C., Patro A., Dwivedi D, Bhat N. (2014), *Virtualization Approaches in Cloud Computing*, „International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT)” vol. 12, issue 4.



**KATARZYNA GARWOL**

## **Hejt w internecie – analiza zjawiska**

---

### **Hate in the Internet – Analysis of the Phenomenon**

Doktor, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Katedra Informatyki, Polska

#### **Streszczenie**

Artykuł podejmuje problem internetowego hejtu, zwłaszcza w odniesieniu do dzieci i młodzieży. Po wstępnej analizie, czym jest to zjawisko i jakie są jego odmiany, opisano wybiórczo badania, które pojawiły się na ten temat na polskim gruncie. W końcowej części została podjęta próba odpowiedzi na pytanie, jak z internetowym hejtem walczyć oraz jak go unikać.

**Słowa kluczowe:** mowa nienawiści, hejt, troll, internet.

#### **Abstract**

The article takes up the problem of the Internet hate, especially relating to children and youth. After the introductory analysis of the essence of the phenomenon and its types, there follows the description of the research of this topic which has appeared on the Polish ground. In the last part there has been undertaken an attempt to answer a question how to fight and avoid hate.

**Key words:** hate speech, hate, troll, Internet.

---

#### **Wstęp**

Wolność w internecie jest wartością, której internauci bronią z całych sił. Było to widać chociażby w czasie sporu wokół ACTA, który dotyczył m.in. problemu rozpowszechnienia dzieł prawnie chronionych poprzez internet [Internet 1]. Wolność tę jednak niektórzy rozumieją opatrnie, jako brak jakichkolwiek granic, zwłaszcza jeśli chodzi o wolność wypowiedzi. Na tej kanwie powstało zjawisko zwane internetowym hejtem, polegające przede wszystkim na złośliwym, często raniącym komentowaniu zachowań, postaw czy wyglądu innych ludzi.

Niniejszy artykuł w przekrojowy sposób opisuje zjawisko hejtu w sieci. Stawia on podłoże do przeprowadzenia badań własnych autora na temat bycia zarówno ofiarą internetowego hejtu, jak i samym hejterem. Badania zostaną przeprowadzone wśród dzieci i młodzieży, a ich wyniki będą porównane z podobnymi badaniami prowadzonymi w innych krajach.



## Definicje oraz odmiany hejtu i hejterów

Określenie hejt pochodzi od angielskiego słowa „hate”, czyli nienawidzić. Innym terminem określającym niektóre wrogie zachowania w sieci i poza nią jest „mowa nienawiści”, który wywodzi się od angielskiego określenia *hate speech*. Polski system prawny w odróżnieniu od austriackiego, brytyjskiego czy amerykańskiego nie zawiera pojęcia „mowa nienawiści”. Zjawisko to trudno zdefiniować z uwagi na fakt, iż jest silnie uzależnione od kontekstu, ale patrząc na nie szeroko, można określić je jako przypisywanie negatywnych cech, wzywaniu do podejmowania dyskryminujących działań wymierzonych w określoną grupę społeczną, do której przynależność postrzegana jest jako naturalna, a nie dokonana z wyboru [Bychawska-Siniarska 2013: 6–7].

S. Łodziński w ekspertyzie Kancelarii Sejmu określa „mowę nienawiści” jako ustne lub pisemne wypowiedzi, a także poniżanie, wyszydzanie i oskarżanie grupy lub jednostki z powodów po części od niej niezależnych. Może to być przynależność rasowa, etniczna czy religijna, a także płeć, orientacja seksualna, kalectwo, przynależność do grupy społecznej, terytorialnej, do określonego zawodu czy mówienie określonym językiem [Łodziński 2003: 5].

Nie wszystkie wrogie lub agresywne wypowiedzi w internecie można nazwać mową nienawiści. Nieco inne znaczenie ma tzw. hejtowanie, przez które rozumie się wypowiedzi agresywne, przekraczające granice kultury wypowiedzi, a jednocześnie niespełniające wszystkich warunków do tego, aby je zakwalifikować do pojęcia „mowy nienawiści” [Internet 2].

Oprócz hejtowania w internecie występuje także trollowanie. Jest to antyspołeczne zachowanie, które charakterystyczne jest do forów dyskusyjnych oraz innych miejsc w przestrzeni wirtualnej, w których prowadzi się dyskusje. Polega ono na zamierzonym wysyłaniu napastliwych, kontrowersyjnych i często też nieprawdziwych przekazów, które mają na celu obrażenie lub ośmieszenie innych użytkowników dyskusji. Osoby, które trollują, nazywane są trollami, a miejscem ich działania są grupy i listy dyskusyjne, fora internetowe, czaty itp. [Wawrzyniak 2015: 35].

Osoby, które hejtują, to hejterzy. Hejterzy różnią się od troli, którzy prowokującymi komentarzami zwracają zwłaszcza do zwrócenia na siebie uwagi, nie głosząc przy tym swojej opinii na dany temat. Hejter wyraża swoje poglądy zdecydowanie, zamieszczając negatywne komentarze pod adresem innych użytkowników. Komentuje, aby znieważać. Jego celem są zazwyczaj celebryci i osoby publiczne. Komentarze hejterów mogą być uznane za prześladowanie i cyberprzemoc, gdyż są zazwyczaj agresywne i obraźliwe [Wawrzyniak 2015: 35–36].

Określenia „troll” i „hejter” często są używane zamiennie, choć ich działalność w sieci ma inne podłoże i inny cel. Jedni i drudzy natomiast tworzą złośliwe treści, które mogą razić lub ranić innych użytkowników cyberprzestrzeni.

## Wybiórczy przegląd polskich badań na temat hejtu w sieci

Zjawisko hejtu w internecie pojawiło się stosunkowo niedawno, dlatego brak szeroko zakrojonych badań podejmujących ten problem na gruncie polskim. Z uwagi na to, iż jest to zjawisko groźne i co gorsza, w niektórych kręgach wydaje się społecznie akceptowane, badania takie są niezbędne, aby zobrazować konsekwencje, jakie mogą płynąć z mowy nienawiści i hejtu w sieci, i pomóc w walce z nimi.

Większość badań na temat omawianego zagadnienia dostępnych jest w wersji online, jedynie nieliczne są wydane w formie publikacji książkowych. Jednym z raportów dostępnych w internecie są badania SW RESEARCH. Objęto nimi 800 internautów w wieku 16–64 lata, dobierając próbę tak, aby odpowiadała strukturze Polaków w tym przedziale wiekowym. Dane pochodzą z roku 2015. Wynika z nich, że ponad połowa internautów (53,4%) przynajmniej raz spotkała się z hejtem w sieci. Co czwarta badana osoba padła ofiarą hejtera, a 11,3% sama nim była. Częściej hejtowali ludzie młodzi (do 24. roku życia) z wykształceniem średnim lub zawodowym, zamieszkujący w dużych i średnich miastach. Ponad 50% respondentów uznało, że hejterem jest osoba, przez którą przemawia zawiść, cechuje ją również zazdrość (45%) oraz poczucie odrzucenia (29,9%). Co trzeci badany przyznał, że pozostawia pozytywne komentarze pod zdjęciami swoich znajomych. Zazwyczaj robili to ludzie pomiędzy 24. a 35. rokiem życia, mieszkający w miastach o średniej wielkości (od 200 do 500 tys. mieszkańców), których dochód przekraczał 8 tys. zł miesięcznie. Byli więc to zazwyczaj młodzi i zamożni mieszkańcy miast [Internet 3].

Najważniejsze jak dotychczas i najbardziej kompleksowe analizy na temat mowy nienawiści oraz hejtu w sieci zostały przeprowadzone w 2014 r. przez Centrum Badań nad Uprzedzeniami UW na zlecenie Fundacji im. S. Batorego w ramach programu „Obywatele dla Demokracji”. Objęto nim ogólnopolską reprezentatywną próbę 1007 dorosłych osób oraz 653 uczniów szkół średnich w wieku 16–18 lat. Respondenci deklarowali, że mieli bardzo częsty kontakt z mową nienawiści w sieci. 70% badanych zetknęło się w internecie z rasistowskimi wypowiedziami o osobach ciemnoskórych, a 77% z homofobiczną mową nienawiści. Dla porównania w bezpośrednim otoczeniu 43% dorosłych Polaków słyszało wypowiedzi homofobiczne, a 49% słyszało z ust znajomych wypowiedzi, które obrażały Romów. Jak widać z powyższych danych, hejterzy w sieci są bardziej odważni niż w życiu realnym, gdyż tam ukryci są pod maską anonimowości i przez to bardziej otwarcie wypowiadają swoje opinie [Internet 4].

Kolejnym wartym uwagi opracowaniem jest raport z badania będącego częścią projektu „Internet bez nienawiści” realizowanego w ramach programu „Obywatele dla Demokracji”, który finansowany jest z Funduszy EOG. Badanie odbyło się w 2014 r. i wzięło w nim udział 38 osób w wieku 12–18 lat. W jego

ramach przeprowadzono 5 wywiadów grupowych i 10 indywidualnych oraz poddano analizie ocenę zjawiska mowy nienawiści w internecie przez młodzież oraz jej doświadczenie w tym obszarze i sposób reagowania na zjawisko hejtu w sieci. Jak wynika z przeprowadzonych analiz młodzi ludzie hejt uważali za termin zupełnie naturalny, co było widoczne zwłaszcza wśród gimnazjalistów, rzadziej wśród uczniów szkoły średniej. Termin hejt definiowali jako „obrażanie takie anonimowe” (chłopiec, 15 lat) lub „obrażające różne takie teksty” (dziewczynka, 14 lat). Przykładami hejtu dla dzieci były negatywne komentarze pod zdjęciami, zwłaszcza na Facebooku, które często doprowadzają do usunięcia zdjęcia. Dzieci wspominały również o przerabianiu zdjęć i wrzucaniu ich na strony np. pornograficzne oraz o przesyłaniu nieprzyjemnych zdjęć czy wulgarnych filmów. Zwracały też uwagę na przeklinanie w internecie oraz na kłótnie znajomych na portalach społecznościowych, podczas których obie strony wzajemnie się obrażając, ujawniają publicznie prywatne informacje na temat rozmówcy. Badani zwrócili uwagę na tzw. *hate page*, czyli strony, na których osoby się gromadzą i wypowiadają przeciwko innej osobie. Takie profile można znaleźć na Facebooku i są one zakładane zwłaszcza przeciwko sławnym osobom, ale co zwłaszcza niepokoi, także przeciwko rówieśnikom [Internet 2].

Realizowane na zdecydowanie większą skalę było badanie pt. „Hejt w Internecie” odbywające się w roku 2015 w ramach kampanii społecznej „Recepta na hejt”. Przeprowadzono je za pomocą ankiety na grupie 522 respondentów w wieku 16–85 lat. Ciekawe wnioski można wyciągnąć, analizując odpowiedzi respondentów dotyczące wpływu hejtu na wiarygodność poszczególnych osób. 37% osób uznało, że lekarz, który jest atakowany przez hejterów, jest dla nich tak samo wiarygodny jak ten bez negatywnych komentarzy. 35% odpowiedziało, że jest to jednak problem w niewielkim stopniu wpływający na wiarygodność. Ponad ¼ stwierdziła, że wiarygodność takiego lekarza jest dużo mniejsza. Inaczej rzecz się ma w odniesieniu do polityków. Dla ponad połowy badanych hejtowany polityk jest tak samo wiarygodny, a dla 18% trochę mniej wiarygodny. Niecała ¼ respondentów odpowiedziała, że jest dużo mniej wiarygodny. Najmniej szkodliwy hejt okazał się dla celebrytów. 13% badanych uznało, że hejtowany celebryta jest trochę mniej wiarygodny, 6%, że dużo mniej wiarygodny, a 6% odpowiedziało, że jest wręcz bardziej wiarygodny [Internet 5].

Pole do badań na temat internetowego hejtu na polskim gruncie jest olbrzymie i ciągle niezagospodarowane. Z nielicznych raportów, które pojawiają się na ten temat zwłaszcza w sieci i są udostępniane przede wszystkim przez ośrodki badawcze i fundacje, wynika, że polski hejter podobnie jak jego koledzy z innych krajów obraża zazwyczaj celebrytów, polityków, rzadziej osoby znajome, które są w stanie zidentyfikować go z imienia i nazwiska.

## **Walka z hejtem**

Walka z hejtem w sieci nie jest prosta, bo przeciwnik jest trudny do zidentyfikowania i przez to wydaje mu się, że też bezkarny, co oczywiście jest pozorne. Z przywołanych wcześniej badań SW RESEARCH wynika, że zdecydowana większość internautów (70,1%) uważa, iż należy podjąć walkę z nienawiścią w sieci. Najczęściej uważają tak osoby młode (do 24. roku życia), osoby, które ukończyły 50 lat, oraz kobiety. Ponad połowa respondentów (59,3%) uważa, iż dobrym pomysłem na zatrzymanie fali hejtu jest usuwanie przez administratora danego portalu złośliwych komentarzy. Można również blokować IP hejtera lub zgłaszać posty jako hejty (46,5%). Prawie połowa badanych (45,2%) uznała, iż do karania tego typu zachowań można również stosować odpowiednie przepisy Kodeksu karnego [Internet 6].

Aby walczyć z opluwaniem w sieci, fundacje społeczne podejmują działania zmierzające do walki, a może też i w przyszłości wyeliminowania tego zjawiska. Jedną z istotniejszych inicjatyw jest zainaugurowana 16 kwietnia 2016 r. w Pałacu Prezydenckim nowa kampania społeczna Fundacji Dzieci Niczyje – „Przytul hejtera”. Celem jej jest uświadomienie młodzieży szkodliwości hejtu oraz mowy nienawiści, a także sposobów reagowania na te zjawiska. By ośmieszyć hejterów, prezentuje się ich w humorystyczny sposób, jako osoby, które nie mają nic ciekawego do zaoferowania, więc jedyne co potrafią, to obrażać ludzi. Z drugiej strony wystosowano apel do ofiar hejtu, aby nie brały go do siebie i potrafiły reagować na agresję. W tym celu nagrano teledysk „Przytul hejtera”, przygotowano spot telewizyjny, spot radiowy, reklamę prasową oraz serię materiałów graficznych, które można wykorzystać w odpowiedzi na hejt [Internet 7].

Czy te działania przyniosą skutek okaże się prawdopodobnie za jakiś czas, gdy porówna się skalę hejtu na przestrzeni lat i skutki jego działania na użytkowników sieci.

## **Podsumowanie**

Internetowy hejt ma różne odmiany, bo różne są motywy i sposoby działania osób hejtujących. Nawet ludzkie tragedie życiowe, takie jak chociażby śmiertelny wypadek syna znanego prezentera, są pożywką dla hejterów. Znany też jest przypadek 14-latka, który popełnił samobójstwo, nie mogąc wytrzymać szykanowania ze strony kolegów z klasy, którzy naśmiewali się z jego rzekomego homoseksualizmu. Po tej tragicznej śmierci fala nienawiści przeniosła się do internetu, gdzie na portalach społecznościowych powstawały profile, na których młodzi ludzie obrażali nieżyjącego nastolatka i deptali jego pamięć. Jednym z bardziej wymownych fanpage'ów został nazwany „Dominik Szymański, do brze, że zdechł” [Internet 8].

Zjawisko to zaskakuje nawet pedagogów i psychologów; wydaje się, że obrażanie w sieci staje się popierane i akceptowane przez sporą grupę internautów.

Aby temu przeciwdziałać, na pewno konieczna jest edukacja w tym zakresie od najmłodszych lat, poprzedzona uwrażliwieniem na ten problem pedagogów, którzy muszą znać zagrożenia płynące z obszaru nowoczesnych technologii i reagować na nie w odpowiedni sposób w odpowiednim czasie.

## Literatura

Bychawska-Siniarska D (2013), *Zjawisko mowy nienawiści w sieci* [w:] *Mowa nienawiści w Internecie: jak z nią walczyć?*, red. D. Bychawska-Siniarska, D Głowacka, Warszawa.

Internet 1: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Anti-Counterfeiting\\_Trade\\_Agreement](https://pl.wikipedia.org/wiki/Anti-Counterfeiting_Trade_Agreement).

Internet 2: J. Włodarczyk, *Mowa nienawiści w internecie w doświadczeniu polskiej młodzieży*, <http://www.mowanienawisci.info/wp-content/uploads/2014/10/Mowa-nienawi%C5%9Bci-w-internecie-w-do%C5%9Bwiadczeniu-polskiej-m%C5%82odzie%C5%BCy.pdf>.

Internet 3: <http://interaktywnie.com/biznes/newsy/raporty-i-badania/hejt-w-sieci-co-o-nim-sadzimy-najnowsze-badania-251465>.

Internet 4: <http://uprzedzuprzedzenia.org/czym-mowa-nienawisci/hejt-w-polsce-diagnoza/>.

Internet 5: M. Czaplicka, *Hejt w Internecie. Raport ilościowy*, <http://wobuzz.com/hejt/wp-content/uploads/2015/09/raport-o-hejcie-w-sieci.pdf>.

Internet 6: <http://www.marketing-news.pl/message.php?art=45350>.

Internet 7: <http://fdn.pl/jak-reagowac-na-hejt-w-sieci-przytul-hejtera-nowa-kampania-fdn>.

Internet 8: <http://www.tvp.info/20712085/jednego-w-rurkach-mniej-szydercze-profile-i-agresja-wobec-14latka-ktory-popelnil-samobojstwo>.

Łodziński S. (2003), *Problemy dyskryminacji osób należących do mniejszości narodowych i etnicznych w Polsce (polityka państwa, regulacje prawne i nastawienia społeczne)*, raport nr 219, Kancelaria Sejmu. Biuro studiów i Ekspertyz, Warszawa.

Wawrzyniak M. (2015), *Hejtoholik, czyli jak zaszczerpić się na hejt, nie wpaść w pułapkę obgadywania oraz nauczyć zarabiać się na tych, którzy Cię oczerniają*, Gliwice.



JOANNA TRZASKALIK<sup>1</sup>, MICHAŁ KRĘCICHWOST<sup>2</sup>,  
ZUZANNA MIODOŃSKA<sup>3</sup>

## Multimedialny formularz diagnostyczny seplenienia bocznego (sygmatyzmu lateralnego)

---

### Computer tool for lateral sigmatism diagnosis

<sup>1</sup> Doktor, Górnośląska Wyższa Szkoła Pedagogiczna im. Kardynała Augusta Hłonda w Mysłowicach, Polska

<sup>2</sup> Magister inżynier, Politechnika Śląska, Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki, Instytut Elektroniki w Gliwicach, Polska

<sup>3</sup> Magister inżynier, Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Katedra Informatyki i Aparatury Medycznej w Zabrze, Polska

#### Streszczenie

W artykule przedstawiono koncepcję aplikacji mobilnej mającej wspomóc proces zbierania danych niezbędnych do pełnej charakterystyki seplenienia bocznego (sygmatyzmu lateralnego) i weryfikację prezentowanych w literaturze, często sprzecznych i niespójnych informacji. Proponowana aplikacja ma pozwolić na rejestrację wyników szczegółowego badania logopedycznego wielu pacjentów, tym samym może być wykorzystana w badaniach naukowych mających na celu usystematyzowanie stanu wiedzy dotyczącej sygmatyzmu lateralnego. W przyszłości, po weryfikacji, może zostać przekształcona dla potrzeb diagnostyki logopedycznej pojedynczych przypadków, co powinno ułatwić pracę logopedom poprzez ustalenie standardów postępowania badawczego.

**Słowa kluczowe:** komputerowe wspomaganie logopedii, diagnostyka sygmatyzmu bocznego.

#### Abstract

The paper presents a draft of a mobile application designed to assist the process of data collection during a study on lateral sigmatism. Lateral sigmatism is a speech disorder, which causes strong controversies among speech therapists. It also does not have a clear and consistent theoretical description. The proposed tool will allow for registration of results of a detailed speech examination of many patients. Therefore, it could be employed in a study on characteristics of lateral sigmatism. In the future, it could be transformed into a tool for computer-assisted diagnosis of individual patients.

**Key words:** computer-assisted speech therapy, lateral sigmatism diagnosis.

## Wstęp

Seplenienie boczne (sygmatyzm lateralny), mimo iż zostało opisane i zdefiniowane w polskiej literaturze logopedycznej [np. Antos i in. 1978; Cieszyńska 2003; Jastrzębowska 1999; Ostapiuk 2013; Skorek 2001; Sołtys-Chmielowicz 2011; Styczek 1980; Wójtowiczowa, Rodak 1989], to jednak wciąż nie jest zjawiskiem do końca rozpoznanym. Analiza literatury pokazuje liczne kontrowersje, wzajemne sprzeczności i niejednoznaczności w opisach tej wady. Można przypuszczać, że właśnie to przekłada się na trudności terapeutyczne sygnalizowane przez logopedów. Przegląd dostępnej polskiej literatury logopedycznej ujawnił również niepokojący fakt, że tak naprawdę nie zostały przeprowadzone kompleksowe badania pozwalające zrozumieć istotę seplenienia bocznego.

W niniejszym artykule autorzy prezentują podstawy teoretyczne sygmatyzmu bocznego oraz proponują koncepcję oprogramowania, które pozwoli na zebranie kompleksowych informacji o wadzie i jej zrozumienie. Na podstawie tych informacji, wzbogaconych planowanymi badaniami etiologicznymi i akustycznymi, będzie można scharakteryzować istotę seplenienia bocznego oraz określić zbiór cech, którymi wada ta się charakteryzuje.

## Diagnostyka sygmatyzmu bocznego

Termin, którym się posługujemy (nazwa wady): seplenienie (sygmatyzm, *sigmatismus*) boczne (lateralne, *lateralis*) ma dwuczłonową budowę. Jest złożeniem odnoszącym się do różnych zjawisk związanych z opisem języka. Składa się z „zestawienia gatunkującego i skupienia terminologicznego” [Oźdżyński, Surowaniec 2000: 86].

Pierwszy człon tej nazwy – seplenienie – odnosi się do fonemów, których dotyczy problem artykulacyjny – do fonemów dentalizowanych /ε, z, tε, dz/, /s, z, ts, dz/, /ʃ, ʒ, ʧ, ʤ/. Pożądaną cechą fonetyczną przy realizowaniu tych fonemów jest medialność rozumiana jako symetria kontaktujących się ze sobą narządów biorących udział w artykulacji oraz pośrodkowy przepływ wydychanego podczas realizacji powietrza [Ostapiuk 2013: 10].

Drugi człon nazwy – boczny – odnosi się do nienormatywnej cechy (boczność – lateralność), która pojawia się przy realizacji tych fonemów. Boczność jako nazwa cechy artykulacyjnej służy w fonetyce do opisanego zjawiska bocznego wpływu powietrza i pojawia się jako normatywna cecha artykulacyjna przy charakterystyce głoski podstawowej i niepodstawowej dla realizacji fonemu /l/ [Dukiewicz 1995: 26; Ostapiuk 2013: 103].

W związku z tym i biorąc pod uwagę terminologię stosowaną w fonetyce do opisu głosek bocznych, a także zachowując konsekwencję interpretacyjną, powinniśmy uznać, że seplenienie boczne to taka nienormatywna realizacja fonemów dentalizowanych, w której pojawia się boczny wpływ powietrza związany z blokadą środkowego toru ustnego (zwarciem narządów biorących udział w artykulacji) [Trzaskalik 2016: 43–44].

Analiza polskiej literatury logopedycznej pokazuje różne kontrowersje i sprzeczności dotyczące opisu seplenienia bocznego. Dotyczą one istoty samej wady, jej zasięgu i interpretacji, a nawet terminu, który jest używany i za którym kryją się różne treści [Trzaskalik 2016: 33–46]. Boczność/lateralność łączona jest z ułożeniem języka, a nie z kierunkiem wypływu powietrza [Skorek 2001: 35], a za mechanizm jej powstania uznaje się niesymetryczne ułożenie języka [Styczek 1980: 491, Jastrzębowska 1999: 450]. Pojawiają się różne typologie seplenienia bocznego, które wynikają z samej tylko obserwacji patologicznych zachowań językowych pacjentów. Już tylko te fakty wskazują na wyraźną potrzebę szczegółowych badań instrumentalnych nad tym problemem logopedycznym i próbę odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

- 1) Jakich szeregów fonemów dentalizowanych dotyczy seplenienie boczne?
- 2) Jaki jest kierunek wypływu powietrza przy realizowaniu głosek lateralnych?
- 3) Czy kierunek wypływu powietrza zależy od miejsca zwarcia języka?
  - a) Jaki jest kierunek wypływu powietrza przy zwarciu medialnym?
  - b) Jaki jest kierunek wypływu powietrza przy dysmedialnym ułożeniu języka?
- 4) Jakie inne nienormatywne cechy występują w realizacji bocznych fonemów dentalizowanych?
- 5) Która część języka dokonuje zwarcia?
- 6) Czy dysmedialny wypływ powietrza realizowany jest przez szczelinowy układ artykulatorów?
- 7) W którym miejscu dokonywane jest zwarcie przy medialnym i dysmedialnym ułożeniu języka?

Odpowiedzi na powyższe pytania mogą być udzielone wyłącznie na podstawie szczegółowych badań obejmujących grupę osób z różnymi typami sygmatyzmu bocznego oraz grupę kontrolną osób z normatywną wymową głosek dentalizowanych. Pytania badawcze powinny być rozpatrzone indywidualnie dla wszystkich problematycznych fonemów, co powoduje konieczność zaprojektowania rozbudowanego protokołu badawczego. Bardzo przydatne mogłoby okazać się narzędzie wspomagające proces zbierania i systematyzowania danych. W świetle coraz częstszego wykorzystywania technologii informatycznych w medycynie, edukacji, a także logopedii, autorzy zdecydowali się zaproponować koncepcję aplikacji – multimedialnego formularza diagnostycznego sygmatyzmu bocznego.

### **Aplikacja wspierająca diagnozę sygmatyzmu bocznego**

Na podstawie opisanej powyżej definicji sygmatyzmu bocznego została zaproponowana koncepcja aplikacji mającej na celu ułatwienie gromadzenia materiału badawczego, a następnie diagnozy logopedycznej.

Aplikacja pozwoli na zebranie informacji dotyczących nienormatywnych cech występujących w realizacji poszczególnych fonemów dentalizowanych.



Planowany interfejs omawianego narzędzia będzie się cechować prostotą i jednoznacznością. Duże elementy aktywne oraz kontrastujące kolory ułatwią korzystanie z aplikacji oraz zastąpią żmudne wypełnianie klasycznych formularzy. Wszystkie zebrane informacje będą mogły być wyeksportowane do formatu, który umożliwi ich dalszą analizę.

Proponowane narzędzie składa się z 3 podstawowych modułów funkcjonalnych: pierwszy z nich odpowiedzialny jest za przeprowadzenie badania, kolejny ułatwia analizę i porównywanie zebranych danych, a trzeci ich eksport (rys. 1a).

Przed rozpoczęciem badania aplikacja będzie wymagać od badacza wprowadzenia podstawowych danych pacjenta, takich jak: imię, nazwisko, data urodzenia oraz płeć. Po stworzeniu karty nowego pacjenta logopeda zweryfikuje różne parametry jego wady. Zadanie to sprowadzi się do wyboru szeregu fonemów dentalizowanych, które są przez badanego niepoprawnie realizowane (rys. 1b). Ponadto w razie konieczności logopeda będzie mógł zaznaczyć dodatkowe fonemy, które nie mieszczą się w tej grupie.



**Rys. 1a. Multimediałny formularz badawczy – okno powitalne**

**Rys. 1b. Wybór nieprawidłowo realizowanych fonemów dentalizowanych**

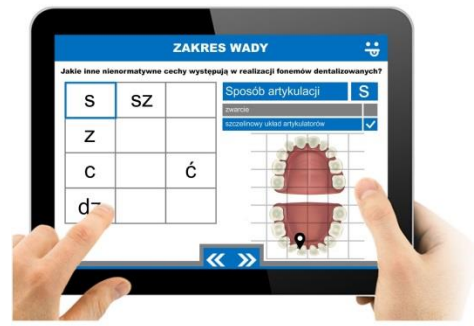
W każdym kolejnym oknie aplikacji będą wyświetlane tylko fonemy wybrane na początku badania. Po wybraniu analizowanego fonemu logopeda będzie mógł wybrać z listy wyboru zaobserwowane przez siebie nienormatywne cechy tego fonemu (rys. 2a). Badacz będzie również mógł wprowadzić własne obserwacje, definiując inne zauważone przez siebie cechy. Dodane nowe propozycje cech zostaną zapamiętane w aplikacji i będą mogły być później wykorzystane dla innych pacjentów. Wszystkie cechy dostępne w tym oknie aplikacji będą się charakteryzować stanem: występują/nie występują i nie będą wymagać doprecyzowania. W kolejnych oknach aplikacji cechy wymagające dodatkowej charakterystyki zostaną badaczowi przedstawione ponownie w celu określenia ich indywidualnych właściwości.

Niezwykle istotne dla całego badania jest zaobserwowanie zjawiska bocznosci podczas realizacji poszczególnych fonemów. Kluczowym elementem będzie poprawne określenie wpływu powietrza podczas artykulacji. Dla każdego fonemu logopeda będzie mógł zaznaczyć, gdzie został przez niego zaobserwowany wpływ powietrza oraz będzie mógł dokładnie doprecyzować jego kierunek (dwustronny centralny/górny/dolny, prawostronny centralny/górny/dolny, lewostronny centralny/górny/dolny).

Kolejne okno aplikacji pozwoli badaczowi na wprowadzenie informacji na temat układu języka (centralny, prawostronny, lewostronny) podczas realizacji poszczególnych fonemów. Na wirtualnej jamie ustnej logopeda będzie mógł zaznaczyć, gdzie doszło do zwania i która część języka jest aktywna podczas artykulacji, oraz wybrać położenie warg (rys. 2b).



Rys. 2a. Multimedialny formularz badawczy – wybór nienormalnych cech dla wybranych fonemów dentalizowanych



Rys. 2b. Multimedialny formularz badawczy – zaznaczenie miejsca zwania podczas artykulacji

Po uzupełnieniu wszystkich informacji na temat wybranych fonemów aplikacja wygeneruje podsumowanie dla danego pacjenta, a także zarchiwizuje jego dane. Po przeanalizowaniu podsumowania logopeda może przejść do stworzenia nowego formularza dla następnego pacjenta.

### Podsumowanie

Z uwagi na liczne kontrowersje wokół zjawiska seplenienia bocznego pojawiła się konieczność przeprowadzenia badań nad jego istotą i cechami. Zaproponowany multimedialny formularz badawczy może przyczynić się do określenia zbioru cech, które w jasny sposób zdefiniują, czym jest sygmatyzm boczny, a w przyszłości stać się elementem wspomagającym diagnozę logopedyczną tej wady, która jest zadaniem skomplikowanym i wymaga dużego doświadczenia logopedycznego.

Możliwość eksportu danych do różnych formatów skróci czas żmudnego przepisywania wyników badań z klasycznych formularzy. Możliwość porównywania ze sobą cech poszczególnych pacjentów i ich fonemów w samej aplikacji pozwoli na sprawne prowadzenie analizy zebranych danych.

## **Oświadczenie**

Praca została częściowo sfinansowana w ramach grantu BKM-508/Rau-3/2016.

## **Literatura**

- Antos D. i in. (1978), *Jak usuwać seplenienie i inne wady wymowy*, Warszawa.
- Cieszynska J. (2003), *Metody wywoływania głosek*, Kraków.
- Dukiewicz L. (1995), *Fonetyka [w:] Gramatyka współczesnego języka polskiego. Fonetyka i fonologia*, red. H. Wróbel, Kraków.
- Jastrzębowska G. (1999), *Dyslalia [w:] Logopedia. Pytania i odpowiedzi*, red. T. Gałkowski, G. Jastrzębowska, Opole.
- Ostapiuk B. (2013), *Dyslalia. O badaniu jakości wymowy w logopedii*, Szczecin.
- Ożdżyński J., Surowaniec J. (2000), *Teoria i praktyka terminologii logopedycznej*, Kraków.
- Skorek E.M. (2001), *Oblicza wad wymowy*, Warszawa.
- Sołtys-Chmielowicz A. (2001), *Zaburzenia artykulacji. Teoria i praktyka*, Kraków.
- Styczek I. (1980), *Logopedia*, Warszawa.
- Trzaskalik J. (2016), *Seplenienie boczne w polskiej literaturze logopedycznej. Rozważania teoretyczne*, „Forum Logopedyczne” nr 24.
- Wójtowiczowa J., Rodak H. (1989), *Metodyka terapii logopedycznej. Materiały dydaktyczne*, Warszawa.



**CZEŚĆ PIĄTA / PART FIVE**

**PROBLEMY EDUKACJI  
INFORMATYCZNEJ**

**THE PROBLEMS OF INFORMATICS  
EDUCATION**





AGATA M. WIJATA<sup>1</sup>, ANITA POLLAK<sup>2</sup>, MARCIN D. BUGDOL<sup>3</sup>,  
MARIA J. BIENKOWSKA<sup>4</sup>, ANDRZEJ W. MITAS<sup>5</sup>

## Wsparcie nauki programowania w edukacji wczesnoszkolnej z wykorzystaniem EduMATRIX

### Support for learning programming in early education using EduMATRIX

<sup>1</sup> Magister inżynier, Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Katedra Informatyki i Aparatury Medycznej, Polska

<sup>2</sup> Doktor, Uniwersytet Śląski, Wydział Pedagogiki i Psychologii, Instytut Psychologii, Polska

<sup>3</sup> Doktor inżynier, Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Katedra Informatyki i Aparatury Medycznej, Polska

<sup>4</sup> Magister inżynier, Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Katedra Informatyki i Aparatury Medycznej, Polska

<sup>5</sup> Profesor doktor habilitowany inżynier, Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Katedra Informatyki i Aparatury Medycznej, Polska

#### Streszczenie

Obecnie bardzo duży nacisk w procesie edukacji kładziony jest na rozwijanie umiejętności logicznego i abstrakcyjnego myślenia, co jest niezbędne do nauki programowania. Powszechnie dostępne są systemy, które pomagają oswoić się z tym zagadnieniem już od najmłodszych lat. W niniejszej pracy przedstawiona została alternatywa dla takich aplikacji – bloczki *EduMATRIX*. Ich głównym atutem jest nauczanie zagadnień związanych z programowaniem bez konieczności przebywania przed ekranem komputera. Ponadto zaproponowano metodę walidacji użyteczności *EduMATRIX* oraz innych dostępnych pomocy dydaktycznych, która pozwoli na wskazanie skutecznej formy nauki dla młodych użytkowników.

**Słowa kluczowe:** *EduMATRIX*, programowanie, edukacja wczesnoszkolna, zabawki.

#### Abstract

Currently, the development of the skills of logical and abstract thinking is emphasized in the education process. This is essential for learning programming. Systems that help to be familiar with this issue since an early age are widely available. In this paper an alternative for such applications is presented – *EduMATRIX*. Its main advantage is the teaching of programming without the need to stay in front of a computer screen. Moreover, a validation method of *EduMATRIX* and other available teaching aids, which will identify effective form of learning for young users, was proposed.

**Key words:** *EduMATRIX*, programming, early education, toys.

## **Wstęp**

Rozwój człowieka w okresie dziecięcym jest silnie ukierunkowany na poznawanie otoczenia i zasad nim rządzących. Odkrywanie świata wymaga uczenia się, które przebiega w oparciu o obserwację i naśladowanie innych. Z perspektywy antropologii kulturowej, dzięki tego rodzaju zachowaniom, młoda istota ludzka dąży do maksymalizacji swoich szans na samodzielne przetrwanie, gdy zabraknie jej opiekunów. Jednak obecnie w krajach rozwiniętych na naukę sposobów zaspokajania podstawowych potrzeb (zapewnienie sobie schronienia, zdobywanie pożywienia) nie poświęca się tak wiele czasu, jak setki lat temu. Zamiast tego dziecko skłania się ku szybszemu poznawaniu liter i nauce, a w ciągu ostatnich dwóch dekad również ku obsłudze urządzeń elektronicznych. Postęp technologiczny dokonujący się w sferze tzw. elektroniki użytkowej oraz powszechna dostępność tych urządzeń powoduje, że dzieci mają z nią kontakt od samego początku życia (aparat fotograficzny jest nieodzownym atrybutem każdego ojca na porodówce).

Należy jednak zauważyć, że pomimo przeniesienia wysiłku na poznawanie nowych (w stosunku do poprzednich generacji) dziedzin umiejętność logicznego oraz abstrakcyjnego myślenia wciąż jest niezmiennie wymagana do zapewnienia sobie komfortowego życia, a nawet zyskuje ona coraz większe znaczenie w obecnym świecie. Taki rodzaj myślenia jest potrzebny m.in. w nauce programowania, z którą w chwili obecnej próbujemy oswajać dzieci już od najmłodszych lat, wykorzystując różne systemy wspomagające.

## **Przykładowe systemy wspomagania nauki programowania**

W literaturze dostępne są opisy licznych narzędzi, najczęściej w postaci gier czy aplikacji, wprowadzających w tematykę programowania oraz wspierających jego trening.

Aplikacja Scratch jest wizualnym środowiskiem programistycznym umożliwiającym tworzenie interaktywnych projektów multimedialnych, takich jak animowane historie, gry, raporty, karty okolicznościowe, teledyski, projekty naukowe, podręczniki, symulacje oraz projekty muzyczne [Maloney i in. 2010]. Program Scratch jest narzędziem stworzonym dla dzieci i młodzieży celem zaprzyjaźnienia z programowaniem. Odbiorcy w wieku 8–16 lat uczą się ważnych pojęć matematycznych i obliczeniowych, jak również kreatywnego myślenia, systematyczności oraz pracy w zespole, które to elementy należą do podstawowych umiejętności pożądanych w XXI w. [Resnick i in. 2009]. Autorzy programu za cel główny wyznaczyli sobie pielęgnowanie nowego, młodego pokolenia kreatywnych, systematycznych myślicieli, którzy będą mieli możliwość wyrażenia swoich pomysłów za pomocą programowania. Sugerują oni, że w świecie, w którym każdy korzysta z komputera oraz telefonu komórkowego, nabycie umiejętności programowania wymaga jedynie umiejętności czytania.



Innym przykładem aplikacji pozytywnie odbieranej przez osoby początkujące w dziedzinie programowania jest program Alice, który jest wizualnym środowiskiem 3D. Przeprowadzone przez E.R. Sykes badania wykazały, iż osoby ćwiczące programowanie za pomocą aplikacji Alice znacząco lepiej radziły sobie z tym zagadnieniem [Sykes 2007].

Problem ze zrozumieniem sposobu przebiegu realizacji programu, czyli wizualizacja procesu wykonania zadania przez maszynę, uważa się za jedną z przyczyn trudności w programowaniu [Cooper i in. 2000]. Osoba ucząca się w oparciu o wizualizację zagadnienia poznaje pojęcie pętli i szkoli się w jej stosowaniu. W dalszej nauce korzysta ona ze gromadzonych doświadczeń, działań zakończonych sukcesem i porażką, na podstawie których koryguje podejmowane decyzje [Cooper i in. 2000]. Stąd, wizualizacja kolejnych kroków rozwiązywanego problemu może zarówno być pomocna w procesie zrozumienia programowania, jak i skutecznie wpływać na podniesienie motywacji do dalszej nauki rozwiązywania problemów.

Istnieją również propozycje pozwalające rozpocząć naukę programowania najmłodszym dzieciom (poniżej 8. roku życia). Przykładem mogą być Electronic Blocks, których ocena przez P. Wyeth i wsp. wykazuje, iż dzieci bez znajomości pojęć związanych z programowaniem oraz z niewielką wiedzą z zakresu czytania mogą z minimalną pomocą dorosłych nauczyć się prostych elementów programowania. Klocki Electronic Blocks są elektronicznymi zabawkami, które cechują pewne właściwości, np. klocek emituje światło, mruga nim lub też odtwarza dźwięki przyrody. Dzieci za pomocą klocków „budują” programy, czyli proponują wykonanie jakiegoś ciągu zadań, który to jest weryfikowany na bieżąco poprzez emisję światła lub dźwięku. Przeprowadzone badania na grupie 40 dzieci w wieku od 4 do 8 lat wykazały zainteresowanie i zaangażowanie dzieci podczas realizacji zadań z wykorzystaniem klocków. Odnotowano również frustrację dzieci, kiedy ułożony przez nie schemat nie działał zgodnie z oczekiwaniami. Poziom zrozumienia działania klocków wzrósł z czasem ich użytkowania [Wyeth, Purchase 2002].

Robot Light-Bot będący grą edukacyjną jest kolejnym narzędziem, które można wykorzystać w procesie nauki programowania przez najmłodszych. Celem projektu Light-Bot jest identyfikacja problemu, jego ocena oraz nauka szukania rozwiązania. Dziecko uczy się rozkładać problem na kilka etapów i w każdym z nich identyfikuje zadanie do wykonania, a następnie planuje kolejne kroki, których wykonanie umożliwi osiągnięcie wyznaczonego celu. W trakcie korzystania z narzędzia uczeń ma szansę na zapoznanie się i utrwalenie podstawowych pojęć związanych z informatyką. Obserwuje powtarzalność zjawisk, co przekłada się na zrozumienie oraz umiejętność zastosowania np. pojęcia pętli [Gouws i in. 2013].

## ***EduMatrix* jako pomoc dydaktyczna**

Proponowany przez autorów zestaw edukacyjny *EduMATRIX* pozwala na doskonalenie umiejętności matematycznych, algorytmicznych i programistycznych już na wczesnym etapie nauczania. Jest to komplet drewnianych elementów, które podczas układania pozwalają nawiązać do systemu komputerowego. Drewniane bloczki i plansze nawiązują do sprzętu komputerowego, umieszczone na nich oznaczenia, symbole i podstawowe reguły oraz ustalony sposób ich zapisu odpowiadają systemowi operacyjnemu, natomiast proponowane zabawy i zadania korespondują z oprogramowaniem aplikacyjnym.

Podstawowe zadania wykonywane przy użyciu *EduMATRIX* dotyczą umiejętności liczenia, czytania oraz interpretowania znaków alfanumerycznych. Na wyższym poziomie kształtowane są umiejętności z zastosowaniem operatorów do działań arytmetycznych, a także wykorzystywane są instrukcje zawierające elementy myślenia algorytmicznego, programowania oraz działań właściwych dla arkusza kalkulacyjnego.

W skład zestawu wchodzi szereg bloczków, które reprezentują kolejno:

- kolory – zastosowane zostały bloczki w barwach czerwonej, zielonej, niebieskiej oraz żółtej, które nawiązują do przestrzeni roboczych RGB oraz CMYK,

- znaki alfanumeryczne – wykorzystane zostały cyfry od 0 do 9 oraz litery od A do J; wyróżnić można także symbol pusty – bloczek bez nadruku, który ma pomóc w zrozumieniu wartości zero,

- operatory arytmetyczne oraz inne symbole matematyczne – wśród nich wyróżniono dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, znak mniejszości/większości oraz równości,

- umowne symbole i instrukcje kodu programowania – jako symbole właściwe dla arkusza kalkulacyjnego zaproponowano schematycznie przedstawione funkcje sumy, minimum i maksimum oraz dwukropek; jako symbole dla składni i funkcji języka programowania przygotowane zostały bloczki z symboliczną grafiką pętli, kroku, warunku oraz nawiasy klamrowe; dla nawiązania do programowania obiektowego możemy korzystać z bloczków reprezentujących stan obiektu (jak np. jego pozycja na mapie czy kierunek ruchu) oraz akcji wpływających na stan obiektu (takich jak obrót w prawo lub lewo),

- losowanie – przygotowano kostki pozwalające na losowanie cyfr z zakresu 1–6 zapisanych jako cyfry arabskie oraz kropki (standardowa notacja jak na kostce do gier planszowych), liter z zakresu A–F oraz kolorów.

Bloczki umieszcza się na drewnianych planszach z równomiernie rozmieszczonymi kwadratowymi otworami, które pozwalają na stabilne ułożenie bloczka w odpowiedniej pozycji. Plansza posiada z każdej strony inny nadruk. Po jednej stronie nadruk składa się ze z liter i cyfr, które opisują odpowiednio kolumny i wiersze – zapis ten nawiązuje do arkusza kalkulacyjnego. Po drugiej stronie

nadrukowane zostały osie X i Y z naniesionymi znacznikami o interwale równym 1 – ta strona planszy nawiązuje do kartezjańskiego układu współrzędnych. Dodatkowo, w prawym górnym rogu na tej stronie planszy nadrukowano różę wiatrów, która pozwala na wykorzystanie planszy jako zorientowanej mapy cyfrowej. Kolejnym elementem są opisy kolumn przyporządkowujące je do określonych potęg liczby 10 oraz linie przecinające planszę po środku, które mogą stanowić osie symetrii przy nauce symetrii osiowej oraz punktowej.

### **Propozycja walidacji *EduMATRIX***

Walidację użyteczności bloczków *EduMATRIX* jako narzędzia wspomagającego nauczanie programowania w szkole podstawowej proponuje się przeprowadzić w formie zajęć dodatkowych dla dzieci z klas nauczania początkowego. Uwzględniając intensywne zmiany rozwojowe u dzieci, w szczególności w zakresie myślenia logicznego oraz wymagania związane z nauką programowania, do eksperymentu zdecydowano zaprosić dzieci z klasy II, będące w wieku ok. 8 lat.

Eksperyment zaplanowano na czas jednego semestru (6 miesięcy), w czasie którego dzieci zostałyby poddane systematycznemu treningowi umiejętności tworzenia algorytmów, przy czym czas ten jest na tyle długi, aby rzeczywiście możliwe byłoby nabycie tej umiejętności. Cykl nauki obejmowałby 60 spotkań po 30 minut, zajęcia odbywałyby się trzy razy w tygodniu, co w sumie stanowiłoby 30 godzin zegarowych. Po tym czasie można przewidywać, że wykorzystanie określonych narzędzi wywoła zmianę polegającą na przyswojeniu sobie umiejętności tworzenia algorytmów rozwiązujących zadany problem.

Struktura grupy wyglądałaby następująco: 20 dzieci korzystałaby z środowiska programistycznego Scratch (rozwiązanie softwarowe), 20 uczniów programowałoby robota Light-Bot (rozwiązanie hardwarowe), 20 korzystałoby z bloczków *EduMATRIX* oraz 20 stanowiłoby grupą kontrolną, która uczyłaby się programowania za pomocą metody kartka i ołówek.

Kursy poprzedzone byłyby standaryzowanym zadaniem oceniającym umiejętność rozwiązywania zadań problemowych. Ma to na celu uzyskanie informacji o poziomie tej zdolności u dzieci, aby w dalszym etapie walidacji porównać zachodzące zmiany i zestawić je z rezultatami prowadzonych treningów w poszczególnych grupach. Do oceny wybrano test matrycy Ravena w wersji standardowej, kolorowej dla dzieci, jako że uznaje się go za najlepszą miarę czynnika inteligencji ogólnej (czynnik g), który przejawia się m.in. w tworzeniu konstrukcji umożliwiających radzenie sobie ze złożonymi problemami obejmującymi wiele wzajemnie powiązanych zmiennych [Kostrzewski 1997: 35]. Wybór testu podyktowany jest wysoką przydatnością do pomiaru myślenia konkretnego i abstrakcyjnego. Test obejmuje 36 zadań polegających na ustaleniu relacji między elementami wzoru (matrycy) i wskazaniu brakującego elementu wzoru z podanych poniżej matrycy. Niestety test nie posiada wersji równoległej, cho-

ciaż zespół badawczy stoi na stanowisku, że po sześciu miesiącach można badać ponownie, używając wersji takiej jak poprzednio. Test planuje się powtórzyć po ostatnim spotkaniu z nauki programowania.

Analiza uzyskanych wyników ma uwzględniać czy zachodzą istotne związki pomiędzy efektami uzyskanymi w wyniku szkolenia (w ocenie prowadzącego) a poziomem umiejętności rozwiązywania problemów (mierzonych za pomocą testu matryc Ravena) celem wskazania formy nauki skutecznej dla młodych użytkowników.

## Podsumowanie

W artykule przedstawiono opis systemu *EduMATRIX*, który umożliwia rozwój umiejętności logicznego i abstrakcyjnego myślenia poprzez realizację zadań z zakresu matematyki, algorytmiki i programowania. Użycie zestawu drewnianych bloczków stanowi doskonałą alternatywę dla popularnych narzędzi dostępnych obecnie dla dzieci, wśród których znakomita większość wymaga spędzania czasu przy komputerze. Głównym problemem, który należy obecnie rozwiązać, jest przekonanie rodziców oraz nauczycieli do korzyści płynących z wykorzystania *EduMATRIX* – kontakt z rzeczywistym przedmiotem zamiast z komputerem czy rozwój intelektualny i manualny. Potencjalny użytkownik może zniechęcić się nauką na „drewnianym komputerze”, gdyż kojarzyć mu się będzie z czymś archaicznym, a przecież przedstawione narzędzie do edukacji w takim obszarze jest absolutnie nowatorskie.

## Literatura

- Cooper S., Dann W., Pausch R. (2000), *Alice: A 3-D Tool for Introductory Programming Concepts*, „Journal of Computing Sciences in Colleges” vol. 15/5.
- Gouws L.A., Bradshaw K., Wentworth P. (2013), *Computational Thinking in Educational Activities: An Evaluation of the Educational Game Light-bot*, „Proceedings of the 18th ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education”.
- Kostrzewski J. (1997), *Testy inteligencji “Culture-fair” (powstanie, założenia, rodzaje, ocena)*, „Acta Universitatis Lodziensis. Folia Psychologica” no. 1.
- Maloney J., Resnick M., Rusk N., Silverman B., Eastmond E. (2010), *The Scratch Programming Language and Environment*, „ACM Transactions on Computing Education” vol. 10/4.
- Resnick M., Maloney J., Monroy-Hernández A., Rusk N., Eastmond E., Brennan K., Millner A., Rosenbaum E., Silver J., Silverman B., Kafai Y. (2009), *Scratch: Programming for All*, „Communications of the ACM” vol. 52/11.
- Sykes E.R. (2007), *Determining the Effectiveness of the 3D Alice Programming Environment at the Computer Science I Level*, „Journal of Educational Computing Research” vol. 36/2.
- Wyeth P., Purchase H. C. (2002), *Tangible Programming Elements for Young Children*, „Proceeding CHI EA '02 CHI '02 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems”.



**ANITA POLLAK<sup>1</sup>, AGATA M. WIJATA<sup>2</sup>, MARIA J. BIEŃKOWSKA<sup>3</sup>,  
ANDRZEJ W. MITAS<sup>4</sup>**

## **Propozycja walidacji bloczków *EduMATRIX* jako narzędzia dydaktycznego wspomagającego proces nauczania matematyki w klasach nauczania początkowego**

### **Proposition of validation of *EduMATRIX* as the educational tool for supporting the teaching process of mathematics in early education classes**

<sup>1</sup> Doktor, Uniwersytet Śląski, Wydział Pedagogiki i Psychologii, Instytut Psychologii, Polska

<sup>2</sup> Magister inżynier, Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Katedra Informatyki i Aparatury Medycznej, Polska

<sup>3</sup> Magister inżynier, Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Katedra Informatyki i Aparatury Medycznej, Polska

<sup>4</sup> Profesor doktor habilitowany inżynier, Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Katedra Informatyki i Aparatury Medycznej, Polska

#### **Streszczenie**

Liczne propozycje narzędzi wykorzystywanych w procesie dydaktycznym mają na celu wspomaganie rozwoju i umiejętności uczniów. Wykonany z naturalnych materiałów zestaw *EduMATRIX* stanowi ciekawą alternatywę dla dostępnych na rynku propozycji. Metoda walidacji *EduMATRIX* opiera się na projekcie eksperymentu z grupą kontrolną. Zebrane dane posłużą do oceny wpływu zestawu *EduMATRIX* na poprawność oraz czas rozwiązywania zadań matematycznych opracowanych w oparciu o standaryzowany materiał. Analizie poddano również opinie dzieci odnoszące się do ich samopoczucia w trakcie zajęć oraz satysfakcji z wykonywanych zadań, a także oceny nauczycieli dotyczące postępów w nauce matematyki u dzieci uczestniczących w badaniu.

**Słowa kluczowe:** *EduMATRIX*, edukacja wczesnoszkolna, pomoce dydaktyczne, matematyka.

#### **Abstract**

Many suggestions of tools, which are used in the teaching process, should support the development and abilities of pupils. *EduMATRIX* set, which is made of natural materials, is an interesting alternative for other proposals available on the market. Validation process of this set is based on experimental design with a control group. The collected data will be used to assess the impact of *EduMATRIX* on the correctness and the time of solving mathematical tasks, which are designed

on the basis of standardized material. The analysis will cover also children's opinion relating to their well-being during the course and their satisfaction of solving tasks, as well as teachers' evaluations considering the progress in the learning of mathematics in children participating in the study.

**Key words:** *EduMATRIX*, early education, educational materials, mathematics.

---

## **Wstęp**

Okres pierwszych klas szkoły podstawowej to dla dziecka czas, w którym dochodzi do zasadniczych zmian w sposobie postrzegania rzeczywistości i przetwarzania informacji [Birch, Malim 1995]. Zgodnie z teorią rozwoju Piageta do 7. rokiem życia myślenie dziecka określane jest jako konkretne, wyobrażeniowe i egocentryczne. Cechy te wynikają z tego, że jego myślenie uwarunkowane jest bezpośrednimi doświadczeniami. Nauka liczenia realizowana jest w tym okresie w połączeniu z praktycznie wykonywanymi czynnościami, na ogół w formie zabawy. Między 7. a 11. rokiem życia rozumienie rzeczywistości zaczyna coraz bardziej zależeć od procesów myślowych pośrednio powiązanych z doświadczeniem. Dziecko odrywa swoje myślenie od konkretów, staje się ono uwewnętrznione (symboliczne), jego wyobrażenia podlegają związkom przyczynowo-skutkowym oraz kształtują się podstawowe pojęcia [Wadsworth 1998]. Jednym z kluczowych jest pojęcie liczby naturalnej. Proces kształtowania tego pojęcia wymaga przejścia od operacji konkretnych na przedmiotach z otoczenia do operacji abstrakcyjnych na symbolach. W toku nauki, aby uruchomić i usprawnić ten proces, wykorzystuje się zadania z grafami, schematami i rysunkami pobudzającymi wyobraźnię. Stąd w nauczaniu matematyki tak istotna jest sprawność manualna dziecka pozwalająca na wykreślanie grafów, tabelek czy układanie konstrukcji z klocków. W poszukiwaniu skutecznych metod ułatwiających naukę oraz poprawiających wyniki w nauce dzieci często stają się użytkownikami komputerów, które same w sobie nie są jednak rozwiązaniem.

## **Pomoce dydaktyczne w procesie edukacji**

Najistotniejszy element przygotowania stanowią program nauczania, przygotowanie nauczycieli oraz aplikacje i narzędzia [Norris in. 2011: 18]. Zagadnienie wykorzystania dodatkowych elementów w procesie dydaktycznym, tj. ćwiczenia graficzne, klocki, komputery, jest rozważane w literaturze m.in. przez C. Norris i współpracowników [Norris et al. 2011]. Prezentują oni trwający trzy tygodnie projekt, w trakcie którego uczniowie trzy razy w tygodniu przez 30 minut pracowali ze smartfonami, używając aplikacji pozwalającej na naukę o roślinach. Naukowcy odnotowali większą dbałość o wykonywane zadanie, jeżeli uczeń wykorzystywał urządzenie. Autorzy postulują wprowadzenie zmian w szkole XXI w., opowiadają się za zastąpieniem tradycyjnych metod (papier i ołówki) urządzeniami elektronicznymi i wspomagającymi proces dydaktyczny, które umożliwią szybsze i skuteczniejsze przyswajanie wiedzy przez ucznia.

Wpływ pomocy dydaktycznych na proces edukacyjny podejmowany jest także w odniesieniu do dzieci z szczególnymi potrzebami, np. z zaburzeniami emocjonalnymi lub z trudnościami w nauce m in. matematyki [Mercer 2011: 19–35]. Autorzy proponują produkt *Strategic Math Series* jako bazę ćwiczeń matematycznych, które za pomocą rysowania różnych elementów umożliwiają dziecku obrazowanie procesu liczenia i tym samym poprawienie jego wyników.

Inne narzędzie – gra edukacyjna *The Number Race* – umożliwia trenowanie zmysłu numerycznego (zdolność do szybkiego rozumienia, szacowania i manipulowania liczebnością) [Cipora 2013]. Przeprowadzenie oceny zmysłu numerycznego dziecka i jego dalszy trening wymaga wykonywania zadań uwzględniających identyfikację liczb, liczenie werbalne, proste działania arytmetyczne oraz porównywanie liczb z określaniem, która z nich jest większa. Podczas wykonywania zadań pomiarowi poddawana jest nie tylko poprawność, ale również czas rozwiązywania zadania [Jordan 2007].

### **EduMATRIX jako pomoc dydaktyczna**

W celu zachęcenia uczniów do nauki matematyki oraz poprawy przyswajania wiedzy w tym zakresie proponuje się włączenie w proces dydaktyczny zestawu *EduMATRIX*. Składa się on z planszy i kompletu sześciennych bloczków. Planszę stanowi drewniana płytką z rozmieszczonymi równomiernie 100 kwadratowymi otworami, które pozwalają na utrzymanie bloczków w pożądanym miejscu. Dwie krawędzie planszy – lewa boczna oraz dolna – opisane są osiami X i Y z naniesionymi znacznikami o interwale równym 1 (liczby od 1 do 10), nawiązując do kartezjańskiego układu współrzędnych. Wśród bloczków można wyróżnić jednobarwne sześciiany – czerwone, żółte, zielone, niebieskie i białe, oraz sześciiany z nadrukiem cyfr od 0 do 9 i symboli matematycznych: dodawania, odejmowania, mnożenia, dzielenia, mniejszości/większości i równości.

Zestaw *EduMATRIX* pozwala na wykonywanie szeregu ćwiczeń matematycznych wraz z ilustracją graficzną. Elementy zestawu mogą być dowolnie dobierane i dostosowane do grupy wiekowej oraz zadanego ćwiczenia. Co więcej, prosta zasada ich działania powoduje, że ich zastosowanie nie jest ograniczone żadnymi regułami, a użytkownik może z czasem sam proponować nowe ćwiczenia.

### **Walidacja narzędzia *EduMATRIX***

Propozycja walidacji *EduMATRIX* jako narzędzia dydaktycznego wspomagającego proces dydaktyczny zakłada 6-tygodniowy eksperyment, w którym będą uczestniczyć dzieci z II klasy szkoły podstawowej (w wieku 7, 8 i 9 lat). Kryterium dopuszczającym do badania jest wyrażenie zgody na uczestnictwo w badaniu przez rodziców dziecka po rozmowie z dzieckiem. Na spotkaniu wstępnym rodzicom zostaną przedstawione bloczki *EduMATRIX* oraz cel bada-

nia. Cel badania zostanie wyrażony słowami: celem badania jest sprawdzenie, czy istnieje zależność pomiędzy korzystaniem w procesie nauczania z *EduMATRIX* a zmianą w poziomie liczenia i rozumowania matematycznego. Rodzice poinformowani zostaną o konieczności wyodrębnienia grupy kontrolnej w badaniu i związanym z tym podziale klasy na dwie grupy. Tylko jedna z grup będzie korzystała w trakcie nauki z bloczków.

W pierwszym etapie badania dzieci objęte zostaną pretestem w celu oceny poziomu liczenia i rozumowania matematycznego, a w szczególności zdolności do koncentracji uwagi, rozumowania liczbowego wraz z tempem manipulacji liczbami oraz rozumowania logicznego i abstrakcyjnego. Zadania będą pochodzić ze skali inteligencji Weschlera dla dzieci (WISC-R), a dokładnie będą to podskale: powtarzania cyfr i arytmetyka [Matczak i in. 2008]. Uzyskane wyniki będą stanowić informację o poziomie posiadanych umiejętności arytmetycznych; na ich podstawie wyodrębnione zostaną trzy grupy dzieci w oparciu o średnią (grupa dzieci z wynikami średnimi, grupa z wynikami poniżej i powyżej średniej). Dodatkowo klasa zostanie podzielona na dwa równoliczne zespoły, obejmujące dzieci o różnych poziomach umiejętności arytmetycznych. Badaczom zależy na utworzeniu porównywalnych grup poprzez równoważenie i uśrednianie właściwości osób badanych. Ma na to służyć również utrzymaniu tzw. stałych warunków w trakcie badania. Grupy będą pracowały z tym samym nauczycielem i w takich samych warunkach (miejsce, czas), jedynym czynnikiem różnicującym obie grupy będzie wykorzystywanie *EduMATRIX* w jednej grupie [Shaughnessy i in. 2002: 229].

W trakcie 6 tygodni eksperymentu dzieci podczas dodatkowych 15 30-minutowych spotkań będą ćwiczyły zadania matematyczne przewidziane programem. Nauczyciel w ustalonych dniach tygodnia będzie prowadził zajęcia dla grupy I z wykorzystaniem bloczków *EduMATRIX*, natomiast w pozostałe dla grupy II, w której nie wykorzystuje się bloczków w nauce.

Walidację narzędzia zdecydowano się poszerzyć o analizę emocjonalnego komponentu postawy wobec zajęć u dzieci. W oparciu o wyniki badań wskazujących na związek pomiędzy dobrym samopoczuciem a doświadczaniem subiektywnego poczucia zaspokojenia potrzeb, oczekiwań oraz poczuciem realizacji własnych celów, planów założono, że wykorzystanie nowego narzędzia w trakcie zajęć ma związek z dobrym samopoczuciem i zadowoleniem z zajęć, jeśli narzędzie to spełnia oczekiwania, wymagania jednostki [Mądrycki 1996: 211; Jarmuż 1995: 47]. Dowodzi tego badanie dotyczące preferencji uczniów co do środowiska szkolnego i związanych z tym efektów przeprowadzone przez B.J. Fraser i współpracowników [Fraser i in. 1983]. W przypadku zgodności między preferowanymi a istniejącymi rzeczywistościami warunkami uczniowie uzyskiwali wyższe oceny, wykazywali mniejszą absencję w szkole, mieli wobec niej bardziej pozytywne postawy i lepsze samopoczucie [Nyczaj-Drag 2003: 66].



Po każdym spotkaniu dzieci z dwóch grup proszone będą o ocenę samopoczucia w trakcie zajęć oraz satysfakcji z pracy podczas lekcji. Dzieci będą odpowiadały na pytania, wykorzystując do tego aplikację na urządzeniu elektronicznym – tablecie lub telefonie. Pytania do dziecka będą sformułowane następująco: „Jak czułeś się na zajęciach?” oraz „Czy zajęcia podobały Ci się?”.

Pierwsze z nich odnosi się do ogólnego samopoczucia w trakcie zajęć; jest wskaźnikiem kondycji psychofizycznej danego dnia, ale również poczucia zadowolenia z bycia w danej sytuacji, doświadczenia przyjemnej bądź nie atmosfery podczas lekcji. Drugie pytanie dotyczy realizowanych przez jednostkę działań; jest wskaźnikiem satysfakcji z wykonywanych zadań i osiągniętych rezultatów, ale również metod pracy i wykorzystywanych narzędzi.

W związku z tym, że oceny te są wyrazem intensywności przeżywanego wewnętrznego stanu, dostosowano do nich format odpowiedzi, tak aby najlepiej odzwierciedlał poprzez kształt i kolor znak emocji i usprawniał proces przedstawienia opinii. Zatem odpowiedź „tak” przedstawiono w aplikacji jako buźkę uśmiechniętą w zielonym kolorze, „nie” – w formie czerwonej, skrzywionej buźki, a „nie mam zdania, ani tak ani nie” – jako buźkę białą. Uzyskane dane posłużą do oceny, czy występują różnice w ocenie własnego samopoczucia w trakcie zajęć a oceną satysfakcji z działań realizowanych podczas zajęć, czy dzieci istotnie wyżej oceniają zajęcia, w trakcie których wykorzystywane są bloczki w porównaniu do grupy dzieci pracujących bez bloczków, oraz czy w odniesieniu do konkretnych dzieci występują wahania w ocenie (czy na przestrzeni 15 spotkań zmienia się ocena narzędzia).

Na zakończenie 6-tygodniowego badania (II etap) ponownie zostanie przeprowadzona ocena umiejętności arytmetycznych. Czas 6 tygodni od pierwszego badania pozwala na ponowne przeprowadzenie testu z wykorzystaniem tych samych metod, a jednocześnie jest na tyle krótki, aby nie wiązać ujawnionych różnic ze zmianami rozwojowymi.

Dodatkowo proponuje się, aby nauczyciel przed rozpoczęciem eksperymentu i po jego zakończeniu ocenił zdolności każdego z uczniów, odpowiadając na następujące pytanie: „Załóżmy, że najlepszy poziom w zakresie umiejętności matematycznych, jaką kiedykolwiek miał uczeń XY/miała uczennica XY ma wartość 10 punktów (może to dotyczyć przeszłości lub stanu obecnego). Na ile punktów ocenił(a)byś jego/jej aktualny poziom umiejętności matematycznych? Proszę o zaznaczenie właściwej odpowiedzi, zakreślając ją kółkiem”:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Odniesienie do najlepszego poziomu posiadanych przez ucznia umiejętności w danym zakresie zawarte w pytaniu ma umożliwić ustalenie stopnia zmian spowodowanych aktualnym samopoczuciem i stanem jego wiedzy na dzień roz-

poczęcia badania (w kontekście przyswajanych w danym okresie treści programowych) oraz będących konsekwencją podjętych oddziaływań edukacyjnych z wykorzystaniem *EduMATRIX* bądź nie (badanie na koniec eksperymentu). W tym sensie badanie na początek eksperymentu stanowi określenie jego aktualnego poziomu umiejętności matematycznych i może potwierdzać trafność wyników uzyskanych przez dziecko w podskalach testu Weschlera mierzących poziom liczenia i rozumowania matematycznego, zaś różnica pomiędzy ocenami nauczyciela podanymi na zakończenie eksperymentu stanowi zobiektywizowany wskaźnik wyników pracy ucznia w czasie ostatnich 6 tygodni i wyraża jego postęp bądź nie w nauce przedmiotu.

Podsumowując, na podstawie zebranych danych planuje się poddać ocenie zostanie poddany wpływ bloczków *EduMATRIX* na poprawność oraz czas rozwiązywania zadań. Analizie poddane zostaną również opinie dzieci odnoszące się do ich samopoczucia w trakcie zajęć oraz spostrzeżeniach nauczycieli o rozwoju umiejętności matematycznych i logicznych dzieci.

## **Wnioski**

Pomoce dydaktyczne w nauczaniu pozwalają na płynne przejście ze świata operacji na konkretnych przedmiotach do świata myślenia abstrakcyjnego. Różne powszechnie dostępne programy komputerowe wspomagające ten proces niekoniecznie stanowią najlepszą formę aktywności ze względu na ciągłe przebywanie przed monitorem, dlatego też wydaje się, że zaproponowane bloczki *EduMATRIX* mogą stanowić dobrą alternatywę połączenia światów przedmiotów i abstrakcji.

Zaproponowana metoda walidacji pozwoli ocenić wpływ bloczków nie tylko na poprawność i szybkość rozwiązywania zadań, ale także samopoczucie uczniów i satysfakcję z osiągniętych efektów podczas zajęć oraz rozwój ich zdolności, które są równie istotnym elementem, jak sama poprawa wyników. Wskazana jest również replikacja zaprojektowanego eksperymentu w celu potwierdzenia uzyskanych rezultatów. Porównanie wyników osiągniętych przez inną grupę poddaną szczególnym oddziaływaniom (tu: wykorzystujących w trakcie zajęć *EduMATRIX*) i grupy wolnej od tych oddziaływań ma wykazać, że efekt w postaci zmian w poziomie umiejętności liczenia i rozumowania matematycznego rzeczywiście zachodzi i jest powtarzalny.

## **Literatura**

- Anstrom T. (2006), *Supporting Students in Mathematics Through the Use of Manipulatives, Understand, and Apply Basic Math Facts*, „Centre for Implementing Technology in Education”.
- Birch A., Malim T. (1995), *Psychologia rozwojowa w zarysie*, Warszawa.
- Cipora K., Szczygieł M. (2013), *Wyścig Liczb – the Number Race – Polska wersja językowa narzędzia wczesniej interwencji w przypadku ryzyka dyskalkulii rozwojowej oraz wspomagania rozwoju kompetencji arytmetycznych*, „Psychologia – Etologia – Genetyka” vol. 27.

- Fraser B.J., Nash R., Fisher D.J. (1983), *Anxiety in Science Classrooms: Its Measurement and Relationship to Classroom Environment*, „Research in Science Technological Education” vol. 1(2).
- Jarmuż S. (1995), *Temperamentalne i środowiskowe uwarunkowania stanu emocjonalnego uczniów*, „Chowanna” t. 1(4).
- Jordan N.C., Kaplan D., Olah L.N., Locuniak M.N. (2006), *Number Sense Growth in Kindergarten: a Longitudinal Investigation of Children at Risk for Mathematics Difficulties*, „Child Development” vol. 77.
- Matczak A., Piotrowska A., Ciarkowska W. (2008), *Skala Inteligencji D. Weschlera dla dzieci – wersja zmodyfikowana (WISC-R). Podręcznik*, Warszawa.
- Mądrzycki T. (1996), *Osobowość jako system tworzący i realizujący plany*, Gdańsk.
- Mercer C., Miller S. (2011), *Teaching Students with Learning Problems in Math to Acquire, Understand, and Apply Basic Math Facts*, „Remedial and Special Education” vol. 13/3.
- Norris C., Hossain A., Soloway E. (2011), *Using Smartphones as Essential Tools for Learning*, „Educational Technology” vol. 51/3.
- Nyczaj-Draż M. (2003), *W poszukiwaniu teoretycznych podstaw badań nad samopoczuciem ucznia w szkole*, „Rocznik Lubuski” t. XXIX, cz. II.
- Shaughnessy J.J., Zechmaeister E.B., Zechmeister J.S. (2002), *Metody badawcze w psychologii*, Gdańsk.
- Wadsworth B.J. (1998), *Teoria Piageta*, Warszawa.



**ALEKSANDER PIECUCH**

## **Programowanie dla najmłodszych**

---

### **Programming for the youngest**

Doktor habilitowany profesor UR, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Katedra Inżynierii Komputerowej; Laboratorium Zagadnień Społeczeństwa Informatycznego, Polska

#### **Streszczenie**

W artykule odniesiono się do propozycji zmian podstawy programowej w zakresie informatyki dla pierwszego szczebla edukacyjnego. Idea wprowadzenia nauki programowania dla dzieci z klas I–III wydaje się dobrą propozycją, aczkolwiek wymagającą zdaniem autora większego uszczegółowienia w zakresie sposobu realizacji.

**Słowa kluczowe:** programowanie, język LOGO, zestaw Lego.

#### **Abstract**

In the article, reference is made to the proposals for changes to the core curriculum in the field of computer science for the first level of education. The idea of introducing programming science for children from classes I-III seems to be a good proposal, but requires the author's opinion more detail in terms of how to implement.

**Key words:** programming, LOGO language, a set of Lego.

---

#### **Wstęp**

Jeszcze kilka lat wstecz robotyka i automatyka były kojarzone wyłącznie z dużymi zakładami przemysłowymi modernizującymi swoje linie technologiczne. Wprowadzane zmiany miały na celu wyeliminowanie (w pewnym sensie) człowieka z procesów produkcyjnych i zastąpienie go wysokowydajnymi automatami i robotami przemysłowymi. Były to kroki zmierzające ku zwiększeniu wydajności, ograniczeniu kosztów, optymalizacji czasu wytwarzania i poprawie jakości wytwarzanych produktów. Oprócz wysokospecjalizowanych robotów przemysłowych, przeznaczonych do wykonywania konkretnych zadań w tzw. gniazdach produkcyjnych<sup>1</sup>, dostępne są również programowalne sterowniki

---

<sup>1</sup> Grupa stanowisk roboczych, najczęściej jednorodna pod względem wykonywanych operacji technologicznych [źródło: Internet 2].

przemysłowe PLC. „Programowalne sterowniki logiczne PLC są to komputery przemysłowe, które umożliwiają sterowanie pracą maszyn i urządzeń w układzie otwartym i/lub zamkniętym. Praca PLC polega na monitorowaniu stanu wejść, podejmowaniu decyzji w oparciu o program użytkownika oraz sterowaniu wyjściami podczas automatycznej realizacji procesów technologicznych” [Internet 1]. Najbardziej rozpoznawalnymi markami są Siemens i Beckhoff. Dokonujące się zmiany w sposobach wytwarzania i kontroli procesów produkcyjnych są możliwe dzięki współbieżnemu rozwojowi mikroelektroniki i informatyki.

Masowość, na jaką produkuje się obecnie podzespoły elektroniczne, w tym mikroprocesory, spowodowała znaczące obniżenie kosztów ich produkcji i tym samym ceny zbytu. Zaawansowana elektronika stała się ogólnodostępna i tania.

### Programowanie dla każdego

Aktualnie w specjalistycznych sklepach można nabyć gotowe zestawy z zakresu automatyki i robotyki bądź też zestawy pozwalające tworzyć własne konstrukcje. Typowym i najbardziej znanym produktem tego typu są klocki LEGO. Mowa tutaj o zestawie Mindstorms NXT i jego udoskonalonym następcy Mindstorms EV3. Żeby być precyzyjnym, dodajmy, że oba zestawy są wyposażone w programowalne mikroprocesorowe kontrolery.

**Tabela 1. Porównanie Lego Mindstorms NXT i EV3**

Lp.	Parametr	NXT 2.0	EV 3
1	Mikrokontroler	32 bitowy ARM 7 (taktowanie 48MHz)	32 bitowy ARM 9 (taktowanie 300MHz)
2	Pamięć RAM	64kB	64MB
3	Pamięć FLASH	256kB	16MB
4	Slot kart SD	–	Tak (max 32GB micro SD)
5	Porty wejścia	4	4
6	Porty wyjścia	3	4
7	Komunikacja z komputerem	USB	
		Bluetooth	
8	Komunikacja z internetem przez USB	–	tak
9	Wi-fi	–	opcjonalnie
10	Czujniki	2 x dotyku	2 x dotyku
		1 x koloru (3 barwy)	1 x koloru (7 barw)
		1 x ultradźwiękowy	1 x ultradźwiękowy
		–	1 x żyroskop
		–	1 x podczerwieni
11	Rozdzielczość wyświetlacza	100 x 64 (monochromatyczny)	178 x 128 (monochromatyczny)
12	Serwomechanizmy	3 x serwomotor (duży)	1 x serwomotor (średni)
			2 x serwomotor (duży)
13	Pilot zdalnego sterowania IR	–	tak
14	Kompatybilność oprogramowania	niekompatybilne	
15	Kompatybilność zestawów	Wersja EV 3 kompatybilna wstecz	

Oprócz klocków i mikrokontrolera podstawowy zestaw zawiera szereg czujników elektronicznych, np. dotyku, ultradźwiękowy, koloru oraz serwomechanizmy. Producent w swojej ofercie posiada także wiele innych dodatkowych czujników, które można nabyć oddzielnie. Podstawowe różnice pomiędzy zestawem NXT a EV3 przedstawiono w tabeli 1.

Oba wspomniane zestawy stwarzają szerokie możliwości konstrukcyjne<sup>2</sup>. To jeden z walorów edukacyjnych wykorzystywania Lego, który bez wątpienia wpływa pozytywnie przede wszystkim na rozwijanie wyobraźni konstrukcyjnej i kinetycznej [zob. Franus 2000]. Pełne walory konstrukcja zyskuje dopiero w momencie zaprogramowania mikrokontrolera, który nadaje konstrukcji autonomię w podejmowaniu decyzji na podstawie stanu czujników, a w następstwie tego wykonywane są określone programem sekwencje ruchów.

### **Nauka programowania**

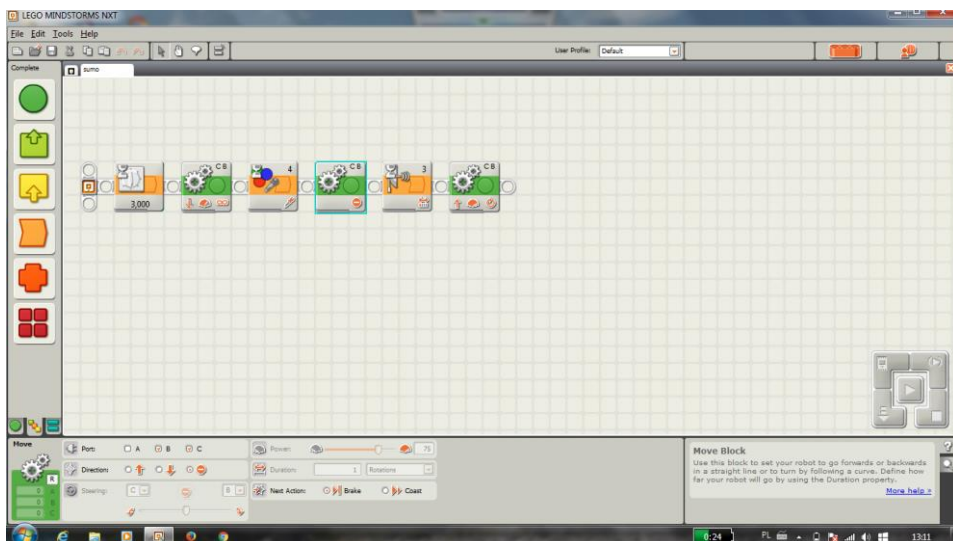
Zestawy Lego, przeznaczone dla młodych konstruktorów, zostały wyposażone w graficzne środowisko programistyczne. Filozofia programowania sprowadza się do ułożenia sekwencji bloków odpowiedzialnych za określone funkcjonalności. Przykładowy zrzut ekranu z programem w środowisku graficznym pokazano na rys. 1.

W ten sposób otwiera się możliwość wyposażania własnych konstrukcji w nowe i oryginalne funkcjonalności dzięki możliwości ich indywidualnego oprogramowania.

W ujęciu historycznym problematyka związana z nauką programowania dzieci istniała długo przed pojawieniem się nowoczesnych zestawów Lego. Przywołajmy tutaj bardzo popularny w jeszcze w latach 80. język LOGO. Język został zaprojektowany w latach 60. ubiegłego wieku z myślą o nauczaniu informatyki i matematyki. Za jego twórcę uważa się S. Paperta, profesora matematyki z MIT (ang. Massachusetts Institute of Technology), który inspirowany pracami J. Piageta, prowadził studia nad inteligencją dzieci [Duch 2000]. „W LOGO łatwo jest robić efekty graficzne sterując «żółwiem» na ekranie lub sterując ruchami prawdziwego robota – pierwsze próby robiono właśnie z elektronicznymi zabawkami ciągnącymi pióro po papierze. [...] Program składający się z kilku wierszy, dzięki możliwości rekursji, może tworzyć skomplikowane efekty graficzne na ekranie. LOGO uczy rozwiązywania problemów i logicznego myślenia, będąc przy tym świetną zabawą” [Duch 2000].

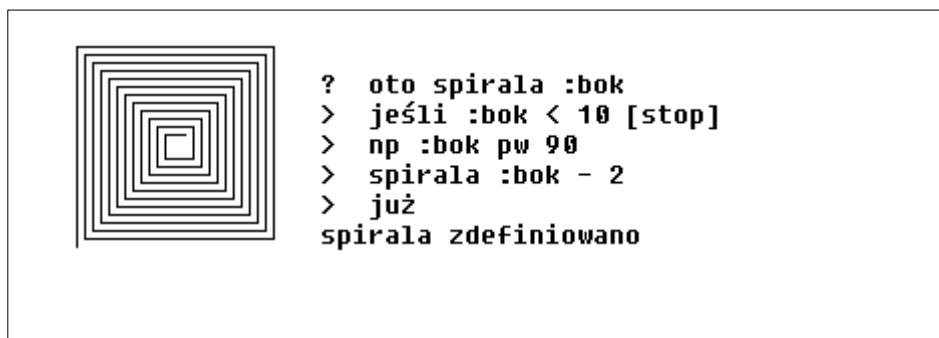
---

<sup>2</sup> W zasobach internetowych znajdziemy również niemałą liczbę różnych rozwiązań konstrukcyjnych.



**Rys. 1. Programowanie w środowisku graficznym NXT-G**

Nauka programowania z wykorzystaniem języka LOGO i grafiki żółwia ma niewątpliwe zalety. Jedną z nich jest fakt, że efekt programowania jest natychmiast widoczny w postaci graficznej. Prostotę programowania w języku LOGO ilustruje przykład na rys. 2.



**Rys. 2. Spirala narysowana z wykorzystaniem języka LOGO oraz kod programu**

Źródło: [http://www.logo\\_komeniusz\\_samouczek.republika.pl/](http://www.logo_komeniusz_samouczek.republika.pl/).

## **Nauka programowania a dydaktyka**

Na swoich stronach internetowych MEN zapowiada: „Na poważnie zaczynamy uczyć dzieci podstaw programowania. Zaczynamy od pilotażu w 2016 r. Od 2017 r. zmiany we wszystkich szkołach – ogłosiła szefowa MEN. – Żyjemy

w czasach, w których programować mogą nie tylko wykwalifikowani informatycy. Umiejętność programowania staje się dziś jedną z najbardziej poszukiwanych kompetencji na rynku pracy. Naszym celem jest upowszechnienie tej wiedzy w całym społeczeństwie. [...] Zmiany spowodują, że elementem powszechnego kształcenia informatycznego stanie się umiejętność programowania – jedna z podstawowych kompetencji XXI wieku. Programowanie kształci takie umiejętności jak: logiczne myślenie, precyzyjne prezentowanie myśli i pomysłów; dobra organizacja pracy podczas rozwiązywania problemów oraz budowa kompetencji potrzebnych do współpracy, niezbędnych dzisiaj w niemal każdym zawodzie” [Internet 3].

Pomysł włączenia nauki programowania do kanonu wykształcenia ogólnego współczesnego człowieka jest jak najbardziej trafiony. Kompetencje cyfrowe odgrywają bardzo dużą rolę, a należy się spodziewać, że w kolejnych latach będą tylko zyskiwać na znaczeniu. Przypuszczalnie nie obędzie się przy tej okazji bez polemik odnoszących się do celowości wprowadzanych zmian i „przymusowego” kształcenia przyszłych informatyków. Jednakże podobne dylematy można odnieść do każdego innego przedmiotu szkolnego. Uczy się ich przecież tak wielu, a jednak nie wszyscy zostają polonistami, historykami czy matematykami. Wykształcenie ogólne jest swego rodzaju przepustką do współczesnego, coraz bardziej wymagającego świata. Szkoła jest tą instytucją, która powinna przygotowywać do szeroko pojętej aktywności w dorosłym życiu. Jest też pierwszą instytucją, która daje pogląd na otaczający świat i odsłania perspektywy dalszego kształcenia i zdobycia konkretnego zawodu. Można zaryzykować stwierdzenie, że im większe spektrum zagadnień poruszanych w szkole, tym większe prawdopodobieństwo trafnego wyboru własnej ścieżki edukacyjnej przez uczniów. Bardzo dobrze w ten nurt wpisuje się nauka programowania.

Wobec poczynionych przez MEN zapowiedzi pojawiają się pewne wątpliwości. Nie dotyczą one samej idei, ale sposobu, w jaki zamierza się ją realizować. W projekcie nowej podstawy programowej kształcenia informatycznego – opracowanym przez Radę ds. Informatyzacji Edukacji, w zalecanych warunkach i sposobach realizacji nie odnajdujemy poza ogólnikami żadnych konkretnych propozycji realizacji. Przytoczmy fragment tych zapisów: „Uczniowie stawiają pierwsze kroki w programowaniu w środowisku wizualnego programowania. Posługują się również komputerem w korelacji z pozostałymi obszarami edukacji. Pomagają sobie w nauce czytania, pisania, rachowania i prezentacji pomysłów. Korzystają z oprogramowania, odpowiedniego do ich wieku, możliwości i zainteresowań, jak również ze wskazanych zasobów w Internecie. Pracują korzystając z pomocy nauczyciela oraz wspierając się nawzajem i wspólnie realizując swoje pomysły i projekty. Należy zadbać o to, aby w sali lekcyjnej było kilka zestawów komputerowych z odpowiednim oprogramowaniem. Ponadto, zaleca się, aby podczas zajęć indywidualnych, np. z programowania, uczeń miał



do swojej dyspozycji osobny komputer z dostępem do Internetu. W tym celu uczniowie z klas I –III mogą korzystać ze szkolnej pracowni komputerowej. Zaleca się, by realizacja treści związanych z programowaniem robotów lub innych urządzeń cyfrowych była również możliwa w ramach przedmiotu zajęcia techniczne” [Internet 4].

Powyższy fragment projektu podstawy programowej w żaden sposób nie odnosi się do kwestii organizacji zajęć z zakresu programowania. Co bowiem znaczy zapis „korzystają z oprogramowania odpowiedniego do ich wieku”? – to znaczy jakiego? Mocno dyskusyjny wydaje się również zapis odnoszący się do komputerów z dostępem do internetu. Wydaje się, że dla dzieci na pierwszym etapie edukacyjnym przy nauce oprogramowania taki kontakt jest zbędny. Brak konkretnych wskazań i rozwiązań systemowych znowu skazuje nauczycieli tego przedmiotu na oddolne inicjatywy i własną kreatywność w tym zakresie. Zabraknie jednolitości w przygotowaniu informatycznym, a przez to być może także różnicuje się poziom kompetencji cyfrowych uczniów. Najbardziej twórczy nauczyciele będą się zmagać z problemem pozyskania środków na różnego rodzaju zestawy ewaluacyjne.

Wróćmy na chwilę do zestawu Lego i zadajmy pytanie, czy nie warto, aby naukę programowania rozpoczynać z zestawami Lego? Programowanie klocków Lego w środowisku graficznym to nic innego jak układanie gotowych bloków opatrzonych własnościami reprezentowanymi przez interfejs graficzny (rys. 3).



**Rys. 3. Własności bloku serwowymotoru**

W przykładzie z rys. 3 wszystkie potrzebne parametry dla serwowymotoru użytkownik zadaje w bloku własności, nie interesując się przy tym, w jaki sposób będą one faktycznie realizowane przez program.

Dla najmłodszych dzieci taki sposób podejścia do nauki programowania jest jak najbardziej odpowiedni i celowy. W tej postaci programowanie jest interesujące, atrakcyjne i absorbujące. Budzi naturalną ciekawość i zachęca do eksperymentowania. W tym miejscu warto jednak zaznaczyć, że poziom algorytmicznego myślenia na tym poziomie jest dość ograniczony – ze względu na przypisanie do poszczególnych bloków własności. Na wyższych etapach kształcenia sukcesywnie ów zakres algorytmicznego myślenia winien być rozszerzany. Można to osiągnąć stopniowo odchodząc od programowania w środowisku graficznym

(NXT-G) na rzecz programowania w uproszczonej wersji języka C++, tj. stworzonego dla Lego języka Robot C. Inną możliwością jest wykorzystanie języka NXC (Not Exactly C) lub LeJOS NXJ<sup>3</sup>. Wraz z odchodzeniem od gotowych rozwiązań programistycznych w środowisku graficznym będą pojawiać się zupełnie nowe problemy. Będą one związane ze znajomością matematyki przez uczniów, zatem i ten aspekt należy uwzględnić, projektując zakres nauczania programowania.

## Podsumowanie

Potrzeba nauczania informatyki w nowej formule jest już widoczna od kilku lat. Z zadowoleniem należy przyjąć propozycję nowej podstawy programowej w tym zakresie. Jaki przybierze ona swój ostateczny kształt, tego nie wiemy – trwają bowiem konsultacje. Nowe podejście do problemu nauczania informatyki jest wyrazem perspektywicznego myślenia o przyszłości dorastającego pokolenia. Przemysł jednak wymaga sposób realizacji omawianej idei, by ta przyniosła wymierne korzyści dla uczniów, a w konsekwencji dla całego społeczeństwa.

## Literatura

Duch W. (1997), *Fascynujący świat programów komputerowych*, Poznań.

Franus E. (2000), *Wielkie funkcje technicznego intelektu*, Kraków.

Internet 1: [http://we.pb.edu.pl/~kaie/kaie-md/ZSP/Budowa\\_sterownikow\\_PLC.pdf](http://we.pb.edu.pl/~kaie/kaie-md/ZSP/Budowa_sterownikow_PLC.pdf).

Internet 2: [http://humansoft.pl/slownik\\_pojec\\_produkcyjnych.html](http://humansoft.pl/slownik_pojec_produkcyjnych.html).

Internet 3: <https://men.gov.pl/ministerstwo/informacje/nauka-programowania-i-szerokopasmowy-internet-dla-szkol.html>.

Internet 4: <https://men.gov.pl/wp-content/uploads/2016/05/projekt-nowej-podstawy-programowej-ksztalcenia-informatycznego.pdf>.

---

<sup>3</sup> LeJOS NXJ jest pakietem narzędzi przeznaczonym do kompilacji programów napisanych w Javie i ich eksportu do mikrokontrolera NXT.



PAWEŁ SZELIGA<sup>1</sup>, MARIUSZ NYCZ<sup>2</sup>

## Niskobudżetowa platforma ochrony danych

---

### Low-budget platform of data protection

<sup>1</sup> Inżynier, Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Polska

<sup>2</sup> Doktor inżynier, Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Katedra Energoelektroniki, Elektroenergetyki i Systemów Złożonych, Polska

#### Streszczenie

Artykuł jest adresowany w głównej mierze do użytkowników domowych, jak i mikrofirm. Praca rozpoczyna się od przedstawienia problemu, jakim jest ciągły przyrost generowanych danych. W dalszej części rozdziału autorzy prezentują główne przyczyny utraty danych oraz określają częstotliwość wykonywania kopii zapasowej w sieciach domowych. Następnie omówiona zostaje sprzętowa platforma Raspberry, która została wykorzystana do zaimplementowania mechanizmów tworzących technologie sieciowych dysków NAS w sieci domowej.

**Słowa kluczowe:** Raspberry Pi, Network Attached Storage, kopia zapasowa, ochrona, dysk NAS.

#### Abstract

The article is addressed primarily to home users and micro businesses. The work begins with the presentation of the problem, which is the continuous growth of data generated. In the next section the authors present the main causes of data loss and determine the frequency of the backup in home networks. Then discussed is the hardware platform Raspberry, which was used to implement the mechanisms of creating technologies of network NAS drive on your home network.

**Key words:** Raspberry Pi, Network Attached Storage, backup, protection, NAS.

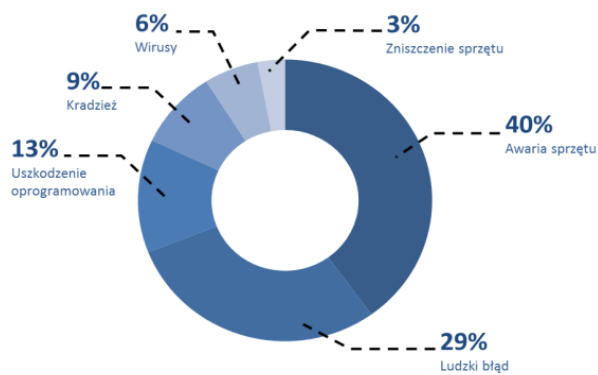
---

#### Wstęp

Rozwój coraz to nowszych technologii wpływa nie tylko na rozwój gospodarki, ale także dotyczy wszystkich dziedzin życia. Z każdym rokiem coraz większą wagę przykłada się do odpowiedniego zabezpieczenia danych. Duża ilość informacji przechowywana jest w chmurach lub na dyskach serwerowych. Niestety rozwiązania tego typu nie są do końca bezpieczne. W większości przypadków, gdy zdecydujemy się na korzystanie z chmury publicznej, zrzekamy się praw do przechowywanych danych. Z punktu prawnego oznacza to, iż nasze dane należą do właściciela chmury. Inaczej wygląda sytuacja w przypadku da-

nych przechowywanych w chmurze prywatnej, gdzie dane zawsze będą należeć do użytkownika. Niezależnie od wykorzystywanej chmury pojawia się problem odpowiedniego zabezpieczenia danych przed nieautoryzowanym dostępem osób trzecich.

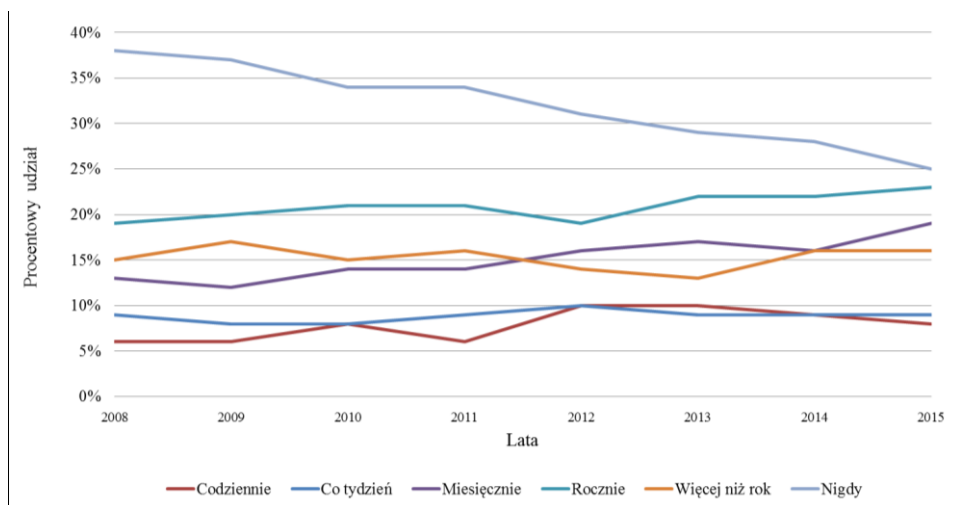
Jak podają statystyki, ludzie codziennie generują 2,5 trylionów bajtów danych [Walker]. Dla porównania, 90% danych generowanych w ciągu jednego dnia zostało wygenerowanych w ciągu ostatnich 2 lat. W roku 1992 wszyscy użytkownicy byli w stanie wygenerować zaledwie 100 Gb danych w ciągu dnia, natomiast w roku 2013 liczba generowanych danych wzrosła do 28,875 Gb w ciągu sekundy. Jak wspomnieliśmy wcześniej, odpowiednie zabezpieczenie danych jest bardzo trudne. Jednym z głównych powodów przechowywania danych w chmurach jest wykonanie kopii zapasowej plików. Przyczyny utraty danych są rozmaite, począwszy od fizycznego uszkodzenia dysku, aż do zaszyfrowania nośnika za pomocą złośliwego oprogramowania. Wykres 1 prezentuje najczęściej występujące przyczyny utraty prywatnych danych [Safebackup].



Wykres 1. Główne przyczyny utraty danych

Źródło: [Safebackup].

Na każdym z komputerów są przechowywane takie dane, których użytkownik nie powinien stracić. W przypadku komputerów prywatnych są to zdjęcia, dokumenty czy prywatne pliki, natomiast w przypadku firm są to umowy, rozliczenia, raporty, faktury czy też inne dokumenty. W każdym z tych przypadków starta danych jest punktem krytycznym. Niekiedy odzyskanie danych jest procesem bardzo kosztownym i długotrwałym. Zdarzają się przypadki, w których odzyskanie danych jest niemożliwe. Większość z ludzi nie pamięta o regularnym wykonywaniu kopii zapasowej. Wykres 2 przedstawia częstotliwość wykonywania kopii w latach 2008–2015. Statystyki dotyczą użytkowników domowych [Klein].



Wykres 2. Częstotliwość wykonywania kopii zapasowej w latach 2008–2015

Źródło: [Klein].

## Platforma Raspberry Pi

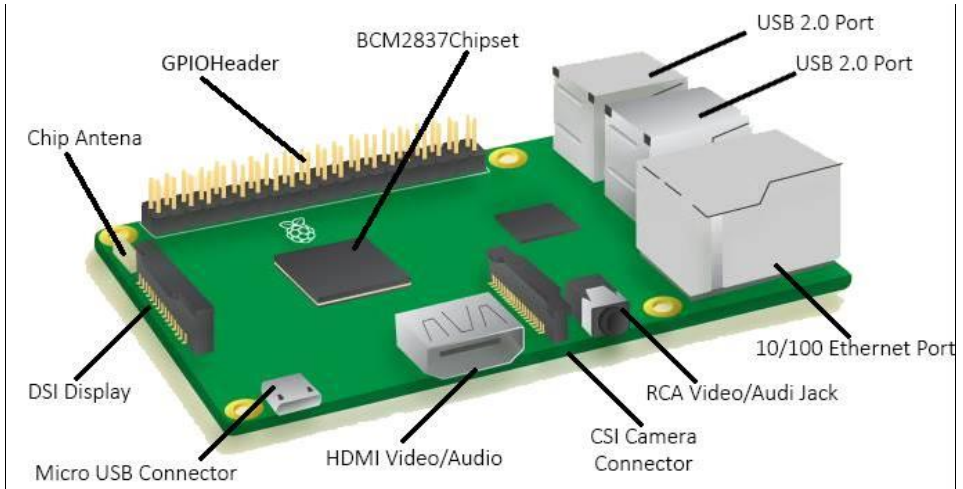
Raspberry Pi jest to minikomputer opracowany przez Raspberry Pi Foundation, natomiast zaprojektowany na Uniwersytecie Cambriach. Pierwsze modele sprzętowej platformy powstały w roku 2012. Liczba zastosowań dla minikomputera ciągle wzrasta. Urządzenie to można wykorzystać jako platformę do nauki programowania, domowe centrum rozrywki czy też komputer z zainstalowanym systemem Linux bądź Windows. Do tej pory stworzono 6 modeli Raspberry Pi, z których najnowszy jest Raspberry Pi 3. Jego premiera odbyła się 29 lutego 2016 r. W tabeli 1 przedstawiono charakterystykę podstawowych parametrów dla wybranych modeli.

Tabela 1. Charakterystyka podstawowych parametrów najpopularniejszych modeli Raspberry Pi

	Raspberry Pi B+	Raspberry Pi 2 B	Raspberry Pi 3 B
<b>Procesor</b>	700 MHz ARMv6 Single Core	900 MHz ARMv7 Quad Core	1 GHz ARM Cortex-A53 64 Bit Quad Core
<b>Pamięć RAM</b>	512 MB	1 GB DDR2	1GB DDR2
<b>USB</b>	4	4	4
<b>Połączenia sieciowe</b>	Ethernet 100 Mbit	Ethernet 100 Mbit	Ethernet 100 Mbit Wi-Fi 2.4 GHz Bluetooth
<b>Zasilanie</b>	600 mA	900 mA	2.5 A

Źródło: [Bates 2015: 14–21].

Najnowszy model minikomputera został wyposażony w moduł Bluetooth oraz moduł wi-fi, dzięki czemu możliwości wykorzystania urządzenia znacząco wzrosły. Ponadto wersja 3 jest dużo bardziej wydajna w stosunku do swoich poprzedników [Bates 2015: 1–8]. Rysunek 1 przedstawia architekturę najnowszej platformy Raspberry Pi.



Rys. 1. Architektura Raspberry Pi 3

Architektura płytki umożliwia rozbudowę minikomputera o wysokiej rozdzielczości kamerę, dysk WDPiDrive o pojemności 1TB czy też specjalnie przygotowany wyświetlacz. Cena urządzenia bez wyżej wymienionych akcesoriów w dniu premiery wynosiła tylko 220 zł.

### Raspberry Pi 3 jako Network Attached Storage

Technologia Network Attached Storage umożliwia podłączenie zasobów pamięci dyskowych do sieci komputerowej. Niezbędnymi elementami serwera NAS jest kontroler oraz dysk, gdzie rolę kontrolera będzie pełnił urządzenie Raspberry z zewnętrznym dyskiem zasilanym z portem USB. Istnieje też możliwość zakupu specjalnego dysku WDPiDriver. Dyski NAS wykorzystywane są w głównej mierze do wykonywania kopii zapasowych plików [Bruce 2015: 1–6]. Użytkownicy, którzy potrzebują bezpiecznie przechowywać swoje zdjęcia, muzykę, dokumentacje projektów, materiały naukowe czy umowy, powinni zastanowić się, w jaki sposób mogą zautomatyzować wykonywanie kopii zapasowej [Sohan 2015: 1]. Autorzy przedstawiają rozwiązanie kierowane głównie dla użytkowników domowych bądź też mikrofirm, którego zadaniem będzie wykonywanie w sposób zautomatyzowany kopii zapasowych. Cały projekt wykonywany był w sieci LAN [Princy 2015: 1–2].

Pierwszy etap tworzenia środowiska automatycznego wykonywania kopii zapasowych wymaga instalacji systemu operacyjnego dla urządzenia Raspberry Pi. Istnieje kilka dedykowanych środowisk dla tego urządzenia. W przedstawionej konfiguracji został wykorzystany dostępny na stronie producenta obraz instalacyjny Noobs. Umożliwia on zainstalowanie Raspbiana – podstawowego systemu operacyjnego. Pierwszym krokiem zainstalowanego systemu powinno być skonfigurowanie statycznego adresu urządzenia, za pomocą którego użytkownik będzie wstanie połączyć się zdalnie, wykorzystując do tego celu oprogramowanie putty czy też zdalny pulpit. Przed wykonaniem czynności mających na celu automatyczne wykrywanie dysku należy przeprowadzić aktualizację oprogramowania oraz aktualizację pakietów znalezionych w repozytoriach. Do tego celu zostaną wykorzystane polecenia *sudo apt-get update* oraz *sudo apt-get upgrade*. Po wykonaniu powyższych czynności należy podłączyć dysk, który ma pełnić funkcję dysku sieciowego. W kolejnym kroku konfiguracji należy zamontować dysk w stworzonym katalogu. Można tego dokonać, wykorzystując polecenie *mount*. Aby nie trzeba było powtarzać czynności montowania dysku po każdym uruchomieniu pliku należy zmodyfikować plik */etc/fstab* poprzez dodanie na końcu pliku linii */dev/sda1 /media/Dysk\_NAS auto defaults 0 2*, gdzie *sda1* jest identyfikatorem dysku, a lokalizacja */media/Dysk\_NAS* jest lokalizacją, w której ma zostać zamontowany dysk. Po wykonaniu tej czynności należy uruchomić urządzenie Raspberry ponownie.

Jak widać, dysk od tej pory montowany jest automatycznie, dlatego też pozostało go udostępnić dla użytkowników sieci. Do tego celu zostanie wykorzystany pakiet *samba*. Instalacja przebiega dokładnie w taki sam sposób, jak w przypadku środowisk linuksowych. Aby udostępnić lokalizację dysku należy zainstalować także pakiet *samba-common-bin*. W tym momencie należy przeprowadzić konfigurację wcześniej zainstalowanych pakietów. Proces ten zostanie przeprowadzony w pliku konfiguracyjnym *smb.conf*. Na końcu pliku należy dodać sekcję odpowiadającą za konfigurację dysku sieciowego. Konfiguracja ta została przedstawiona na rys. 2.

```
[Dysk_NAS]
path = /media/Dysk_NAS
comment=Dysk udostepniony
force group = users
valid users = @users
writeable = yes
browseable = yes
read only = no
public = yes
directory mask = 0777
create mask = 0777
```

Rys. 2. Konfiguracja odpowiadająca za udostępnienie dysku w sieci LAN

W tym momencie należy uruchomić ponownie usługę samby. Po wykonaniu wszystkich czynności użytkownik powinien zobaczyć w sieci udostępniony dysk o nazwie *Dysk\_NAS*. W przypadku, gdy zachodzi potrzeba zabezpieczenia dysku, istnieje możliwość wprowadzenia uwierzytelniania [Reed 2000: 1–3]. Można dokonać tego za pomocą komendy `sudo smbpasswd -a pi`, po wykonaniu której użytkownik zostanie poproszony o podanie hasła dostępu dla użytkownika pi. Po ponownym uruchomieniu usług samby dysk zostanie zabezpieczony hasłem. Aby system działał bez ingerencji użytkownika, tzn. operacja wykonywania tzw. backupu była wykonywana automatycznie, należy stworzyć plik o rozszerzeniu bat zawierający polecenia kopiowania wraz z odpowiednimi parametrami i ścieżkami. Następnie należy dodać taki skrypt do harmonogramu zadań. Od tej pory wszystkie operacje kopiowania plików będą wykonywane w zależności od wprowadzonych ustawień w harmonogramie. Autorzy zalecają wykonywanie kopi zapasowych ważnych plików przynajmniej raz w ciągu tygodnia. Pozwoli to na zminimalizowanie strat podczas potencjalnej awarii dysku.

## Podsumowanie

Autorzy zwracają uwagę na problem, jakim jest utrata ważnych danych. Niestety w przypadku niektórych uszkodzeń dysków nie jest możliwe odzyskanie danych. Użytkownicy niestety nie widzą konieczności przeprowadzania operacji backupu do momentu, kiedy nie zostaną zagrożone ich pliki. Bardzo często koszt odzyskania danych jest dużo większy niż koszt zaprezentowanego przez autorów domowego systemu do wykonywania kopii zapasowej. Ponadto platformę Raspberry można wykorzystać także do wielu innych projektów. Jest to ciekawe rozwiązanie umożliwiające wykonanie wielu projektów naprawdę niewielkim kosztem.

## Literatura

- Bates D. (2015), *Raspberry Pi Projects for Kids*, Birmingham.
- Bruce R.F. (2015), *Make Space for the Pi*, SoutheastCon 2015, Fort Lauderdale.
- Klein A., *Welcome to Backup Awareness Month 2015*, <https://www.backblaze.com/blog/backup-awareness-month-2015/>.
- Princy S.E. (2015), *Implementation of Cloud Server for Real Time Data Storage Using Raspberry Pi*, Online International Conference on Green Engineering and Technologies (IC-GET), Coimbatore.
- Reed B.C. (2000), *Authenticating Network Attached Storage*, „IEEE Micro” vol. 20, issue 1.
- Safebackup, *7 Greatest Causes of Data Loss*, [http://www.databackuponlinestorage.com/7\\_Causes\\_of\\_Data\\_Loss](http://www.databackuponlinestorage.com/7_Causes_of_Data_Loss).
- Sohan R. (2005), *A User-level Approach to Network Attached Storage*, The IEEE Conference on Local Computer Networks 30th Anniversary (LCN'05), Sydney, NSW.
- Walker B., *Every Day Big Data Statistic*, <http://www.vcloudnews.com/every-day-big-data-statistics-2-5-quintillion-bytes-of-data-created-daily/>.





MAREK BOLANOWSKI<sup>1</sup>, MATEUSZ WOJTAS<sup>2</sup>

## Możliwości bieżącej modyfikacji zachowania urządzeń sieciowych w procesie tworzenia własnych stanowisk naukowo-dydaktycznych

---

### Possibilities of modification a running configuration of network device in the process of creating custom research and teaching stands

<sup>1</sup> Doktor inżynier, Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Katedra Ergoelektroniki, Elektroenergetyki i Systemów Złożonych, Polska

<sup>2</sup> Inżynier, Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Katedra Ergoelektroniki, Elektroenergetyki i Systemów Złożonych, Polska

#### Streszczenie

Artykuł prezentuje możliwości modyfikacji zachowania urządzeń sieciowych przez studentów i uczniów w procesie tworzenia własnych stanowisk naukowo-dydaktycznych. W artykule zaprezentowane zostały modele sterowania warstwą logiczną urządzenia, wskazano również najlepsze języki skryptowe, które mogą posłużyć do testowania własnych algorytmów.

**Słowa kluczowe:** sieci komputerowe, skrypty, urządzenia sieciowe.

#### Abstract

The article presents the possibility of modifying the behavior of network devices by students in the process of creating custom research and educational stands. In the article the models of control plane for logical device were presented, also the authors indicated the best scripting languages that can be used to test personal (custom) algorithms.

**Key words:** computer network, scripts, network devices.

---

#### Wstęp

Proces nauczania oraz realizacji prac badawczych w obszarze szeroko pojętej teleinformatyki jest niejednokrotnie związany z dużymi nakładami na budowę środowiska dydaktycznego czy też stanowiska badawczego. W obszarze edukacji możemy wyróżnić dwa podejścia do tworzenia stanowisk dydaktycznych:

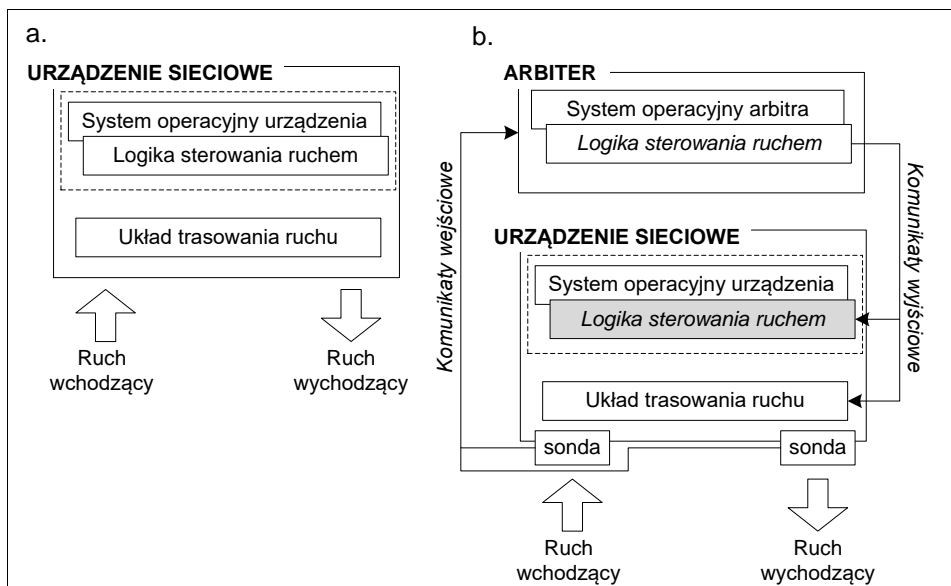
1. Zestaw dydaktyczny zbudowany w oparciu o środowisko programowe instalowane na standardowym komputerze klasy PC, wykorzystywane przy nauczaniu takich przedmiotów jak programowanie, grafika komputerowa, projektowanie CAD itp.
2. Zestaw dydaktyczny zbudowany w oparciu o stanowisko komputerowe oraz elementy innej infrastruktury, w tym fizyczne urządzenia sieciowe, obrabiarki numeryczne, urządzenia pomiarowe, roboty itp.

Oczywiście budowa stanowisk laboratoryjnych w oparciu o rzeczywiste elementy peryferyjne (podeście drugie) jest stosunkowo droga. W bardzo wielu przypadkach fizyczne elementy peryferyjne zastępowane są często przez ich modele w środowisku programowym. Często takie modele nie odpowiadają w pełni ich rzeczywistym wzorcom [Bolanowski, Krutys 2015]. Z tego powodu instytucje ponoszą duże wydatki na zakup rzeczywistych urządzeń do realizacji zadań i ćwiczeń dydaktycznych. Zakup takich elementów wyposażenia jest często dotowany w części lub w całości przez danego producenta. Dzięki temu instytucja dydaktyczna rozbudowuje swoją bazę laboratoryjną, a producent zyskuje kadrę wykwalifikowanych inżynierów, którzy potrafią obsługiwać jego urządzenia. Takie podejście jest wysoce pożądane na etapie kształcenia zawodowego i w procesie pozyskiwania umiejętności z zakresu wykorzystania standardów i technologii przemysłowych. Podkreślić należy, że jest ono charakterystyczne nie tylko w obszarze kształcenia na szczeblu szkół średnich, ale również w szkołach wyższych zarówno na etapie studiów inżynierskich, jak i magisterskich.

Współczesny rynek pracy potrzebuje jednak fachowców, którzy potrafią kreatywnie modyfikować działanie urządzeń, protokołów i technologii kilkakrotnie w trakcie cyklu życia danego urządzenia. Bardzo niewielka liczba producentów pozwala na ingerencję w oprogramowanie (system operacyjny) danego urządzenia, a przez to utrudnia lub wręcz uniemożliwia modyfikowanie ich standardowego zachowania. Jest to zrozumiałe ze względu na niezawodność tych urządzeń oraz bezpieczeństwo ich eksploatacji. Niemniej jednak takie podejście nie stwarza możliwości rozwoju uczniów i studentów w zakresie kreatywnego rozwiązywania problemów, tworzenia nowych rozwiązań i testowania ich w środowisku produkcyjnym. W niniejszym artykule autorzy skupili się na możliwości bieżącej modyfikacji zachowania urządzeń na przykładzie urządzeń sieciowych. W pracy oprócz modelu sterowania zaprezentowane zostały również wykorzystane protokoły oraz topologie stanowisk.

### **Model sterowania urządzeniem**

Sterowanie urządzeniem sieciowym może być realizowane na dwa sposoby: z wykorzystaniem wyłącznie wewnętrznego systemu operacyjnego, który monitoruje prace urządzenia oraz realizuje cały algorytm sterowania, oraz z wykorzystaniem zewnętrznego arbitra. Oba przypadki zostały schematycznie przedstawione na rys. 1.



**Rys. 1. Modele sterowania ruchem: a. klasyczny, z wykorzystaniem wewnętrznych mechanizmów urządzenia; b. z zastosowaniem arbitra**

O ile model przedstawiony na rys 1a. jest modelem klasycznym i nie wymaga komentarza, o tyle model przedstawiony na rys. 1b wymaga wyjaśnienia. W modelu z arbitrem istnieje możliwość przeniesienia modułu logiki sterowania ruchem z urządzenia do zewnętrznego arbitra. Można wyróżnić dwa podejścia:

1. Z całkowitym przeniesieniem logiki sterowania do arbitra przy wykorzystaniu architektury SDN [Hyojoon, Feamster 2013]. Zastosowanie takiego podejścia oddaje w ręce studenta całkowitą kontrolę nad przepływami, ale wymaga od niego dużej wiedzy nie tylko z zakresu urządzeń sieciowych, ale również z obszaru programowania.
2. Z zastosowaniem podejścia hybrydowego – arbiter na bieżąco z wykorzystaniem skryptów analizuje przesyłany ruch i w momencie wystąpienia wcześniej zdefiniowanego zdarzenia wywołany jest skrypt konfiguracyjny wysyłany do urządzenia sieciowego, który modyfikuje konfigurację logiki sterowania ruchem w urządzeniu sieciowym. Takie podejście wydaje się odpowiednie w większości przypadków. Student nie musi zajmować się całym ruchem, ale steruje wybranymi przepływami z wykorzystaniem skryptów i wcześniej zdefiniowanych warunków granicznych dla zadanego parametru sieciowego. Od studenta wymaga się wiedzy z zakresu sieci komputerowych oraz podstaw obsługi skryptów.

Kluczowe dla obydwu przypadków jest ściśle określenie zasad współpracy między arbitrem a urządzeniem sieciowym w szczególności określenie formatu

i sposobu przesyłania komunikatów wejściowych i wyjściowych pomiędzy urządzeniem a arbitrem oraz roli sond, które próbują przesyłać ruch na urządzeniu sieciowym.

W chwili obecnej na rynku pojawiła się jednak spora grupa urządzeń, która posiada system operacyjny oparty na dobrze znanym systemie Linux lub też umożliwia uruchamianie własnych skryptów sieciowych. Dzięki temu idea arbitra została w pewien okrojony sposób zasyta w samym urządzeniu. Uprościło to znacznie budowę stanowiska laboratoryjnego umożliwiającego automatyczne reagowanie na zdarzenia i bieżącą modyfikację zachowania urządzeń. W dalszej części autorzy skupią się właśnie na prezentacji tych technik. W prowadzonych pracach brano pod uwagę szereg urządzeń i systemów operacyjnych; ich zestawienie oraz obsługiwane języki skryptowe zostały pokazane w tabeli 1. Zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli można zauważyć, że wszystkie zaprezentowane systemy pozwalają na automatyzację zadań za pomocą skryptów. Różnią się one jednak możliwościami, udostępniając użytkownikowi odmienne mechanizmy i środki do automatyzacji procesów. Zdecydowanie najczęściej urządzenia umożliwiają interpretowanie skryptów napisanych w Pythonie [Internet 3; Internet 4]. Dotyczy to systemów Cisco IOS [Internet 5], EXOS [Internet 6] oraz AOS [Internet 7]. Jest to zapewne uwarunkowane faktem, że ten język skryptowy jest uniwersalny, a jego stosowanie wygodne dla użytkowników.

**Tabela 1. Porównanie systemów pracujących na urządzeniach sieciowych**

Cechy systemu	Cisco IOS	ExtremeXOS	AOS	Junos OS	Netgear ProSafe OS
Automatyzacja procesów	TCL, Python	TCL, Python	Bash, Python	XSLT, SLAX	Skrypty konfiguracyjne (tylko komendy)
Zarządzanie	CLI, GUI, SNMP	CLI, GUI, SNMP	CLI, GUI, SNMP	CLI, GUI, SNMP	CLI, GUI, SNMP
Wsparcie REST API	Pełne	Odczyt	Pełne	Odczyt	Brak

Stosunkowo często występują również interpretery języka TCL, które zaimplementowano w Cisco IOS i EXOS. Warto zwrócić uwagę również na AOS potrafiący wykonywać skrypty napisane w bashu. Dzięki temu użytkownik wykorzystujący na co dzień system Linuxie może tworzyć programy automatyzujące procesy bez konieczności specjalnego przygotowania. Junos OS wspiera przede wszystkim skrypty oparte na składni XML (XSLT) bądź napisane przy użyciu autorskiego języka Juniper – SLAX. Przełączniki Netgear pozwalają jedynie na tworzenie skryptów konfiguracyjnych.

Funkcjonalność wszystkich omawianych systemów dopełnia wsparcie dla REST API [Zhou 2014]. Jest to narzędzie zyskujące coraz większą popularność,

także wśród rozwiązań sieciowych. Warto tutaj zwrócić uwagę, że zarówno Cisco IOS, jak i Alcatel-Lucent OS udostępniają zestaw metod umożliwiających odczyt i konfigurację urządzeń. Dzięki temu administratorzy wykorzystujący REST API nie będą mieć problemu ze zintegrowaniem tych urządzeń ze swoją siecią. Z kolei ExtremeXOS oraz Junos OS umożliwiają wykorzystanie REST API jedynie do odczytu konfiguracji i danych zapisanych na urządzeniu.

### Możliwości bieżącej modyfikacji urządzeń

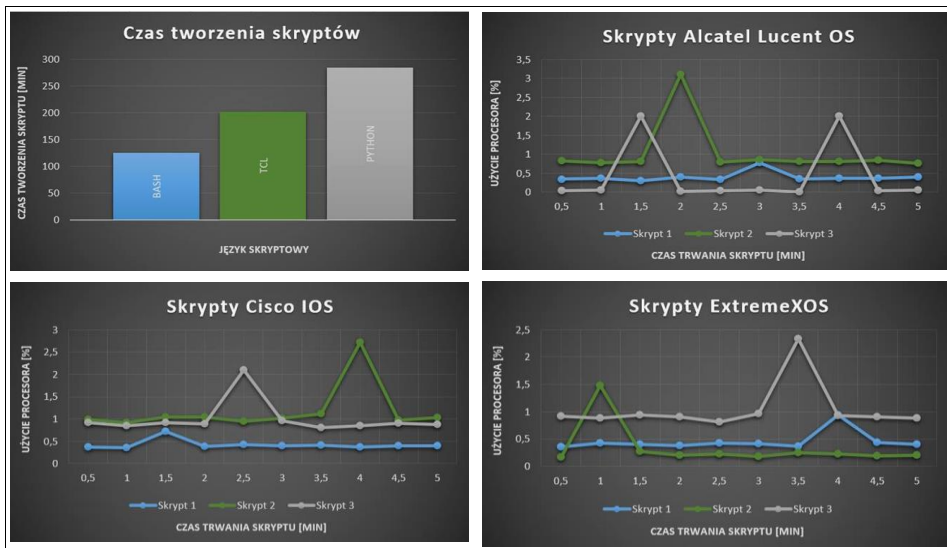
Rozważmy przykład zastosowania bieżącej możliwości modyfikowania konfiguracji urządzenia i jego zastosowanie w celu sprawdzenia działania metryk w protokole OSPF. Jeżeli posiadamy sieć działającą w oparciu o protokół OSPF, protokół ten samodzielnie nie zmienia tras (np. poprzez modyfikacje metryk) routingu na podstawie bieżącej analizy obciążenia interfejsów czy też opóźnienia. Studenci mogą samodzielnie podjąć próbę modyfikacji metryk OSPF w celu sprawdzenia funkcjonowania autorskich algorytmów równoważenia obciążenia pomiędzy wieloma trasami o różnych kosztach. Podczas prac badawczych sprawdzono, jak do tego celu nadają się trzy przykładowe systemy operacyjne: Cisco IOS, Alcatel-Lucent (AOS), EXOS. W ramach prowadzonych badań sprawdzono te same zestawy czynności konfiguracyjnych realizowanych w oparciu od CLI, plik konfiguracyjny, zarządzania zdalne i skrypty. Podczas pracy oceniano, jak szybko z wykorzystaniem danej metody można modyfikować bieżące zachowanie urządzenia, wygodę użycia, czas reakcji na zdarzenie oraz szybkość wykonania czynności konfiguracyjnych. Zestawienie wyników zostało przedstawione dla poszczególnych systemów operacyjnych w tabeli 2.

**Tabela 2. Porównanie metod modyfikacji zachowania urządzeń dla Cisco IOS (Catalyst 3560 v2), EXOS (X440), AOS(6860, 6900).**

Nazwa	Stopień trudności	Wygoda	Reagowanie na zdarzenia	Szybkość konfiguracji
CLI	Niski	Niska	Wolno	Wolno
Pliki konfiguracyjne	Średni	Wysoka (przy wstępnej konfiguracji)	Brak	Szybko
Zdalna konfiguracja	Średni	Średnia	Szybko	Wolno
Skrypty	Wysoki	Wysoka	Natychmiast	Szybko

Przeprowadzone badanie jednoznacznie pokazały, że najlepsze możliwości bieżącej modyfikacji urządzeń uzyskiwano za pomocą skryptów. Generalnie wyniki uzyskane dla każdego z urządzeń są podobne. W wyniku przeprowadzonych badań wytypowano też języki skryptowe, które zostały poddane dalszej analizie: Python, TCL, Bash. W celu sprawdzenia, który z języków skryptowych jest najlepszy do automatyzacji czynności administracyjnych, w każdym z języków napisano 3 identyczne skrypty administracyjne: backup konfiguracji, wy-

ślanie komunikatu po wystąpieniu błędu, wysłanie komunikatu po przekroczeniu wartości progowej. Rysunek 2 przedstawia średni czas tworzenia skryptu przez studenta ze znajomością programowania, ale bez znajomości danych języków skryptowych, w zależności od wykorzystanego języka skryptowego, oraz czas wykonania skryptów na poszczególnych urządzeniach sieciowych.



Rys. 2. Czas przygotowania skryptów oraz procentowy wzrost obciążenia procesora podczas wykonywania skryptu

## Wnioski

W pracy zaprezentowano możliwości modyfikacji konfiguracji urządzeń sieciowych przy wykorzystaniu skryptów. Dotychczasowe stanowiska realizowane były głównie w oparciu o środowisko z arbitrem. W pracy dokonano analizę możliwości wykorzystania mechanizmów wewnętrznych skryptów oraz wskazano zestaw języków skryptowych, które mogą zostać użyte do samodzielnego przygotowania stanowisk badawczego lub dydaktycznego. Dzięki takiemu podejściu studenci zyskują możliwość testowania własnych algorytmów i mechanizmów w środowisku produkcyjnych urządzeń sieciowych. Wyniki pracy mogą być również wykorzystane przy planowaniu architektury platformy sprzętowej własnego środowiska laboratoryjnego.

## Literatura

- Bolanowski M., Krutys P. (2015), *Metody i środki zarządzania infrastrukturą siecią w złożonym środowisku laboratoryjnym*, „Edukacja – Technika – Informatyka” nr 3(13).
- Hyojoon K., Feamster N. (2013), *Improving Network Management With Software Defined Networking*, „Communications Magazine, IEEE” vol. 51, issue 2.

Internet 1: <https://www.python.org/>.

Internet 2: <http://pypl.github.io/PYPL.html>.

Internet 3: <http://www.cisco.com/c/en/us/support/index.html>.

Internet 4: <http://www.extremenetworks.com/support/documentation/>.

Internet 5: [http://enterprise.alcatel-](http://enterprise.alcatel-lucent.com/countrysite/pl/?content=ResourceLibrary&page=overview)

[lucent.com/countrysite/pl/?content=ResourceLibrary&page=overview](http://enterprise.alcatel-lucent.com/countrysite/pl/?content=ResourceLibrary&page=overview).

Zhou W., Li L., Luo M., Chou M. (2014), REST API Design Patterns for SDN Northbound API, Advanced Information Networking and Applications Workshops (WAINA), 2014 28th International Conference on, IEEE.



**TADEUSZ KWATER<sup>1</sup>, ROBERT PEKALA<sup>2</sup>,  
ALEKSANDRA SALAMON<sup>3</sup>**

## **Algorytm klasyfikacji obiektów na przykładzie przestrzeni medialnej**

---

### **The algorithm for the classification of the example of media space**

<sup>1</sup> Doktor habilitowany profesor UR, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Katedra Inżynierii Komputerowej, Polska

<sup>2</sup> Doktor, Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna w Jarosławiu, Polska

<sup>3</sup> Studentka, Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna w Jarosławiu, Polska

#### **Streszczenie**

W artykule zaprezentowano rozwiązanie zagadnienia klasyfikacji obiektów w przestrzeni medialnej. Zastosowano sekwencyjny algorytm grupowania dla wybranych obiektów będących informacjami w portalach internetowych, a reprezentowanych wektorem cech. Uzyskano zadawalające rezultaty klasyfikacji zależne od przyjętego wektora cech i od założonych parametrów wejściowych.

**Słowa kluczowe:** sekwencyjny algorytm grupowania, nienadzorowana klasyfikacja, przestrzeń medialna, wektor cech.

#### **Abstract**

The solution of the problem of classification of objects in the media is presented in the article. Sequential algorithm was used to group the selected objects in selected portals internet. Objects were information's of portals represented by a feature vector. Achieved satisfactory results classification dependent adopted the feature vector and the assumed input parameters.

**Key words:** the sequence clustering algorithm, unsupervised classification, media space, the feature vector.

---

#### **Wstęp**

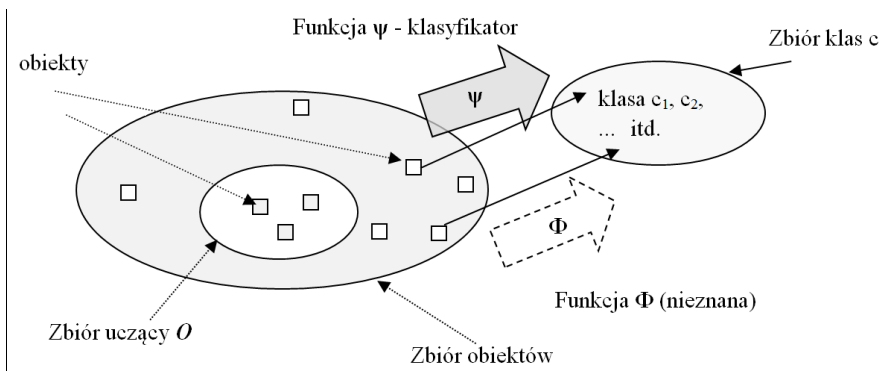
Pojęcie klasyfikacji obiektów jest ściśle związane z ich rozpoznawaniem, czyli dokonaniem podziału na grupy [Stapor 2011; Klasyfikacja]. Jest to metoda eksploracji danych. Jako obiekt należy rozumieć sygnał, proces czy informację



zwartą, a rozpoznanie jako przyporządkowanie według podobieństw pewnych cech. Klasyfikacja znalazła obecnie zastosowanie wszędzie tam, gdzie wykorzystuje się informatykę. Informacje w przestrzeni medialnej (internet, radio, telewizja) można potraktować jako obiekt scharakteryzowany pewnymi cechami. Wybór cech może być rozmaity i często zależy od rozpoznawanych obiektów. Określenie podobieństwa obiektów oznacza przypisanie ich do zbioru traktowanego jako klasa obiektów. Takie uogólnienie pozwala na odwzorowanie przestrzeni medialnej na przestrzeń z metryczną, w której odległości są mierzone przyjętymi cechami. Podejście związane z klasyfikacją przestrzeni medialnej w takim ujęciu może stanowić pewnego rodzaju system monitorowania; może być pomocne w kreowaniu programów danego portalu, aby stał się atrakcyjnym w sensie zainteresowań odbiorców.

### Algorytm grupowania sekwencyjnego

Drażenie danych, pozyskiwanie wiedzy, wydobywanie danych lub ekstrakcja danych zwane klasyfikacją danych są określane jako automatyczne odkrywanie nieznanymi wcześniej reguł i zależności w zbiorze danych [Rozpoznawanie; Fatyga, Podraza 2010]. Uzyskane w ten sposób dane mogą być wykorzystane do różnych celów, np. do określania trendów. W przypadku klasyfikacji odpowiedzią jest klasa (kategoria, grupa) obiektu.



Rys. 1. Obraz procesu klasyfikacji obiektów

W celu zunifikowanego podejścia do dokonania odpowiedniego podziału na klasy każdy obiekt jest reprezentowany cechami (mierzonymi lub obliczonymi). Ponadto przyjmuje się, iż proces klasyfikacji (rozpoznawania) jest efektem uprzedniego procesu uczenia z przykładów. W zależności od rodzaju informacji dostarczonej systemowi w zbiorze przykładów uczenie może przebiegać w sposób nadzorowany lub nienadzorowany. W klasyfikacji nadzorowanej zakłada się, że na całej populacji obiektów jest określona pewna (nieznana oczywiście

systemowi) funkcja przypisująca każdemu obiektowi etykietę jednej z klas, a systemowi dostarcza się jedynie mały podzbiór w postaci tzw. zbioru uczącego. System ma za zadanie odnaleźć jak najlepsze (w sensie przyjętego kryterium) przybliżenie  $\phi$  nieznaney mu funkcji  $\Phi$ , które pozwoli przypisywać dowolny obiekt  $o_i$  ze zbioru  $\mathbf{O}$  do jednej z  $c$  klas. Jednym z wielu składowych odwzorowań  $\phi$  jest funkcja  $\Psi$ , która odwzorowuje zbiór wszystkich możliwych reprezentacji obiektów w zbiór etykiet klas (zob. rys. 1). Funkcja ta nazywana jest algorytmem klasyfikacji, regułą decyzyjną lub czasami potocznie klasyfikatorem.

W klasyfikatorze danymi wejściowymi są zbiory krotek, zaś danymi wyjściowymi są odpowiedzi, które przydzielają wartość atrybutu każdej krotce. Wartość atrybutu zostaje przydzielona krotce na podstawie wartości pozostałych atrybutów [Rozpoznawanie]. Istnieje wiele metod klasyfikacji obiektów. W artykule zaprezentowano najczęściej stosowaną metodę grupowania sekwencyjnego, zwłaszcza w początkowym etapie klasyfikacji. Jest to metoda nienadzorowana, wykorzystująca pojęcia takie jak wektor cech oraz prototyp, stosowane w klasyfikatorze minimalno-odległościowym. Pojęcie prototyp  $m_i$  określono jako środek (średni wektor cech) danej klasy:

$$m_i = \frac{1}{N_i} \sum_{i=1}^{N_i} (x) \quad i=1, \dots, c, \quad (1)$$

gdzie:  $x$  – wektor cech obiektu,  $c$  – liczba klas,  $n_i$  – liczebność klasy  $U_i$ .

Do rozważań przyjęto, iż miarą podobieństwa obiektu reprezentowanego przez wektora cech  $x_i$  do grupy  $G_k$  jest odległość euklidesowa  $d(x_i, G_k)$  od prototypu  $m_i$  dana w postaci:

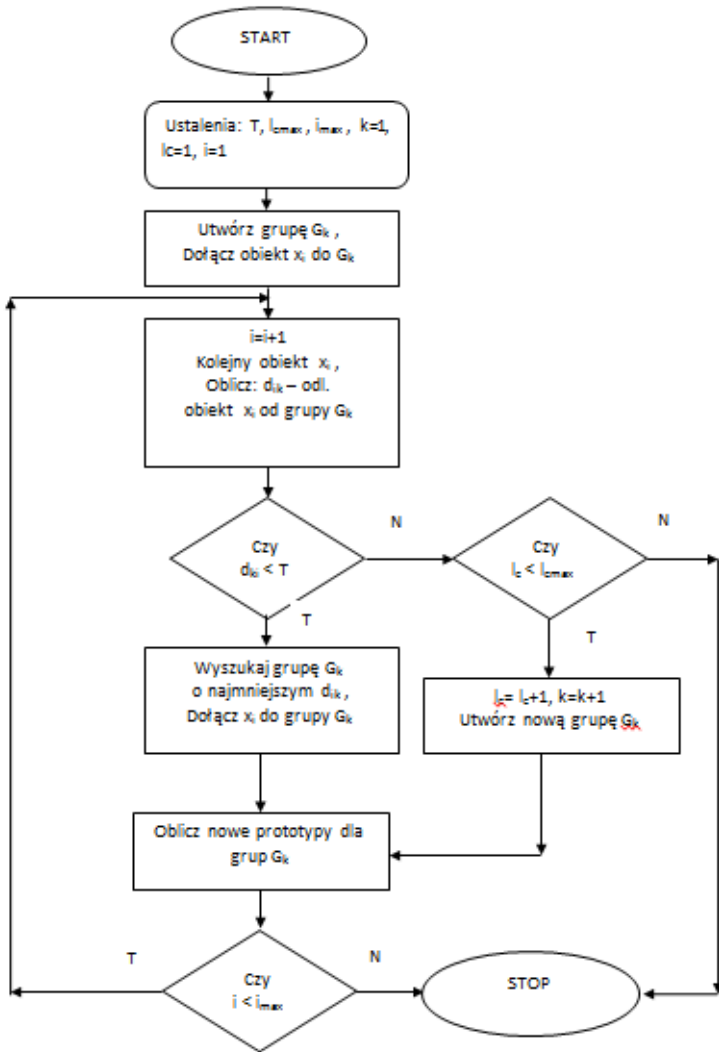
$$d(x_i, G_k) = \sqrt{(x_i - m_k)^T (x_i - m_k)}. \quad (2)$$

Dla tak przyjętych założeń zastosowano sekwencyjny algorytm, którego schemat zamieszczono na rys. 2. Umożliwia on przydzielanie obiektów do odpowiednich klas, jeśli spełnione będą warunki odległościowe (2), przy czym wartość progową tworzenia nowej klasy oznaczono jako  $T$ , a maksymalną liczbę klas jako  $l_{max}$ .

### **Eksperymenty, obiekty medialne, specyfikacja cech**

Obiektami badań były informacje prezentowane w następujących portalach internetowych: Onet.pl, Wp.pl, Interia.pl, Gazeta.pl, Dziennik.pl. Obejmowały one artykuły z sekcji wiadomości, sport, ekonomia/biznes w lutym 2016 r. Dla sekcji sport została wybrana jedna grupa tematyczna dotycząca startu Justyny Kowalczyk w Pucharze Świata. Natomiast dla sekcji ekonomia/biznes zostały wybrane artykuły/obiekty dotyczące kryzysu w polskich kopalniach. Dla wybranych obiektów jako cechy przyjęto: 1) pozycja w agendzie (W1), 2) gęstość informowania (W2) [Salamon 2016]. Zatem obiekt będzie reprezentowany

2-elementowym wektorem cech. Dla otrzymanych wartości cech zastosowano wstępną obróbkę danych w postaci normalizacji. Badania były przeprowadzane od godziny 8:00 do godziny 18:00.



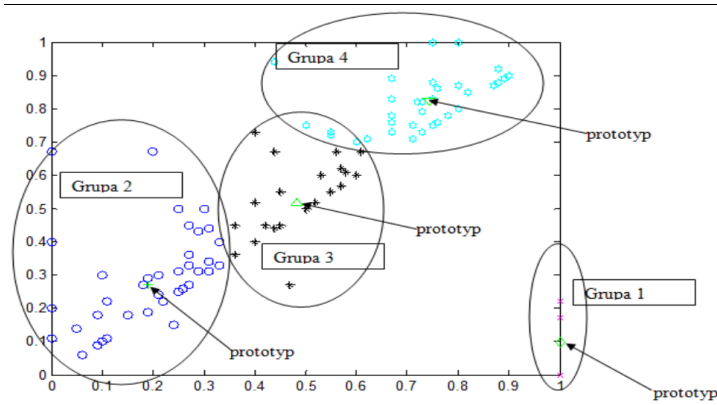
Rys. 2. Schemat algorytmu sekwencyjnego

Sposób wyznaczenia cechy W1 oraz W2 określono z zależności:

$$W1 = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{l_{pom}} \quad , \quad x = \frac{n}{M * T} \quad (3)$$

gdzie:  $a_1, a_2, \dots, a_n$  – pozycja informacji w danym momencie pomiarowym,  $l_{\text{pom}}$  – liczba pozycji dla danej informacji,  $n$  – liczba pojawień się informacji,  $M$  – liczba portali, na których pojawiła się informacja,  $T$  – okres czasowy, w ciągu którego gęstość była mierzona.

Po dokonaniu normalizacji współrzędnych wektora cech dla zrealizowanych pomiarów przyjętego progu nieprawdopodobieństwa  $T = 0,35$  i obliczeń zgodnie z algorytmem sekwencyjnym (rys. 2) otrzymano rezultat prezentowany na rys. 3.



Rys. 3. Rezultat klasyfikacji obiektów w przestrzeni medialnej

### Podsumowanie

W artykule przedstawiono zagadnienie klasyfikacji obiektów w przestrzeni medialnej. Obiektami były informacje prezentowane w wybranych portalach internetowych. Rozwiązanie dla takiego zagadnienia dokonano, stosując algorytm sekwencyjnego grupowania pozwalającego na przypisanie do poszczególnych grup obiektów o podobnych cechach. Algorytm ten należy do grupy klasyfikacji nienadzorowanej. Interesującym elementem w tym podejściu jest wyznaczenie cech informacji, traktowanej jako obiekt. Przyjęto, iż cechami tymi są: pozycja w agendzie oraz gęstość informacji. Dla tak określonych cech zastosowano sekwencyjny algorytm grupujący obiekty z różnymi miarami podobieństwa traktowanymi jako wartości parametrów wejściowych. W wyniku takiego postępowania uzyskano zadawalające rezultaty końcowe w postaci wyodrębnionych klas obiektów. Otrzymany rozkład klas charakteryzuje się kształtami kulistymi, liczebność klas zależy od przyjętej progowej definicji odległości. Przeprowadzone testy wykazały poprawne funkcjonowanie algorytmu. Dalsze prace badawcze mogłyby obejmować modyfikacje zaprezentowanego algorytmu np. w postaci podwójnej prezentacji wektorów obiektów czy losowy wybór obiektów do klasyfikacji.

## **Literatura**

Fatyga P., Podraza R. (2010), *Klasyfikacja danych – przegląd wybranych metod*, Warszawa.

Klasyfikacja, <http://wazniak.mimuw.edu.pl/images/5/5f/ED-4.2-m07-1.0.pdf>.

Rozpoznawanie, <http://www.eletel.p.lodz.pl/pstrumil/po/roznawanie.pdf>.

Salamon A. (2016), *Automatyczna klasyfikacja obiektów na przykładzie przestrzeni medialnej*,  
praca inż., promotor: T. Kwater, PWSTE, Jarosław.

Stąpor K. (2011), *Automatyczna klasyfikacja obiektów w wizji komputerowej*, Warszawa.



**BOGDAN KWIATKOWSKI<sup>1</sup>, TOMASZ BINKOWSKI<sup>2</sup>**

## **Projektowanie i zastosowanie aplikacji mobilnej MyCollection za pomocą dostępnych narzędzi programistycznych**

---

### **Design and use of mobile application MyCollection using available development tools**

<sup>1</sup> Doktor inżynier, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Katedra Inżynierii Komputerowej, Polska

<sup>2</sup> Doktor inżynier, Politechnika Rzeszowska, Katedra Energoelektroniki, Elektroenergetyki i Systemów Złożonych, Polska

#### **Streszczenie**

Celem artykułu jest przedstawienie procesu projektowania aplikacji mobilnych przeznaczonych dla systemu operacyjnego Android oraz stworzenie takiej aplikacji mobilnej mającej za zadanie łatwe gromadzenie informacji ważnych dla danego użytkownika, dzielenie ich na własne kategorie oraz udostępnianie ich znajomym. Projekt został zrealizowany za pomocą środowiska programistycznego Android Studio.

**Słowa kluczowe:** aplikacja mobilna, Android, MySql, PHP.

#### **Abstract**

Aim of this article was to create mobile application, which gives user a possibility to collect for example his favorite book titles, films or visited places. Application allows to add photos and contents that are connected with them. For this propose was used technologies like: Android Studio, PHP and MySQL.

**Key words:** Mobile application, Android, MySql, PHP.

---

#### **Wstęp**

Każdy z nas zauważa, jak w ciągu ostatnich lat wzrosła liczba użytkowników urządzeń mobilnych, takich jak smartfony czy tablety. Coraz więcej osób zamiast korzystać z laptopów czy komputerów stacjonarnych woli schować sobie do kieszeni telefon, z którego będzie mógł mieć dostęp do każdej interesującej go dziedziny życia. Telefony i tablety dawno przestały już być po prostu urządzeniami do wykonywania połączeń telefonicznych

bądź przeglądania stron internetowych. Wiele osób traktuje je jak narzędzie swojej pracy na równym poziomie, co kiedyś laptopy. Urządzenia te służą użytkownikom również w dużej mierze do przechowywania osobistych dokumentów czy zdjęć. Każdy z nas lubi mieć swoje ulubione czy osobiste rzeczy przy sobie. Szczególnie, jeśli uda się je wszystkie zamknąć w małym urządzeniu, jakim jest tablet czy smartfon, który może nam umilić długą podróż, nudne spotkanie biznesowe czy wręcz przeciwnie, byliśmy na wyśmienitym obiedzie i chcielibyśmy mieć numer telefonu, adres oraz zdjęcie restauracji, by móc ją polecić znajomym bez zbędnego przeszukiwania internetu. W tym celu właśnie powstała aplikacja MyCollection, która pozwala na przechowywanie i dodawanie swoich ulubionych informacji. Celem tej publikacji jest przedstawienie kolejnych etapów powstawania aplikacji mobilnej przygotowanej dla systemu operacyjnego Android.

### **MyCollection – główne zastosowanie aplikacji**

Aplikacja MyCollection ma za zadanie umożliwić użytkownikom kolekcjonowanie dokumentów lub interesujących wiadomości w poszczególnych kategoriach stworzonych przez niego wedle uznania. Jedną z funkcji aplikacji jest tworzenie drzewa kategorii, dzięki którym będzie przejrzysty dostęp do interesujących nas treści. Ponadto do każdej wiadomości jest możliwość dodania zdjęcia, co wzbogaca daną treść. Kolejną z opcji jest dodawanie adnotacji do ulubionych, gdzie wszystkie oznaczone elementy pojawią się w zakładce „ulubione”. Za pomocą zakładki „szukaj” użytkownik po wpisaniu danego słowa będzie mógł wyszukać konkretny tytuł wiadomości. Wszystkie dodane treści, jak i budowa kategorii trafiają na zewnętrzny serwer, dzięki czemu każdy ma pewność, że cała zawartość nie zostanie utraczona, chociażby w przypadku uszkodzenia urządzenia.



**Rys. 1. Logo aplikacji MyCollection, menu głównej aplikacji**

Źródło: opracowanie własne.

Aplikacja została zaprojektowana w środowisku programistycznym Android Studio<sup>1</sup>. Jest ono nowym IDE (zintegrowanym środowiskiem projektowym) udostępnionym przez Google dla developerów Androida. Jest wspierane i stale rozwijane przez giganta z branży internetowej. Dzięki temu mamy pewność, że zawsze korzystamy z najnowszych wersji API, bibliotek i narzędzi służących do tworzenia profesjonalnych aplikacji. Android Studio umożliwia wygodne programowanie aplikacji na urządzenia mobilne, takie jak: smartfony, tablety, zegarki, okulary czy też do samochodów i telewizorów<sup>3</sup>. W prosty sposób możemy zaprojektować, stworzyć oraz sprawdzić na specjalnym emulatorze, jak działa tworzony przez nas projekt. Środowisko programistyczne Android Studio zostało stworzone, aby móc tworzyć oprogramowanie na system operacyjny Android, który w ostatnich latach opanował rynek związany z urządzeniami mobilnymi oraz aplikacjami dla nich. Jego historia ma swój początek w 2003 r. na terenie Kalifornii, gdzie narodziła się mała spółka Android Inc. Wzbudziła zainteresowanie Google, które ostatecznie kupiło ją rok później. W 2007 r. założono Open Handset Alliance, w skład którego wchodzi m.in. takie potęgi, jak: Google, HTC, Intel, Motorola, T-mobile czy Nvidia. Do tej pory wyprodukowano 12 oficjalnych wersji Androida<sup>5</sup>. Najpopularniejszymi jego wersjami na rynku są: KitKat, Lollipop oraz Lollipop<sup>2</sup>.

### **Technologie zastosowane przy tworzeniu aplikacji**

W celu wykonania aplikacji MyCollection niezbędne było wykorzystanie technologii niebędących częścią środowiska programistycznego. Ponadto wykorzystano opcjonalny program w celu zobrazowania oraz usprawnienia pracy. W tym punkcie zostaną przedstawione technologie, jakie zostały wykorzystane przy tworzeniu aplikacji.

#### **Pencil Project**

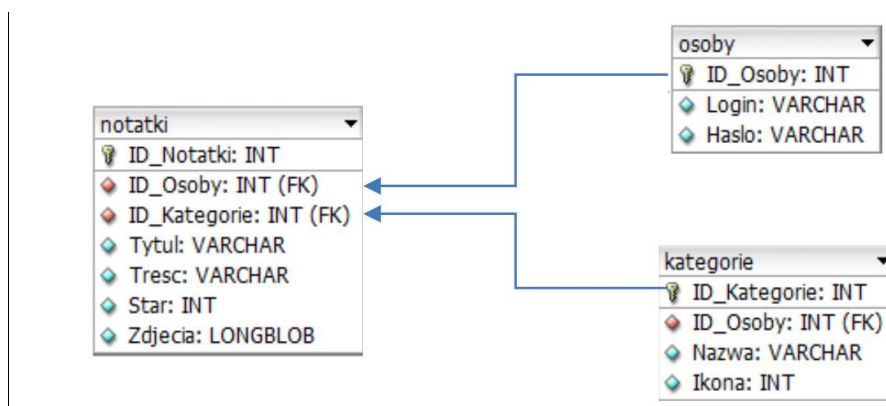
Tworzenie aplikacji powinno rozpocząć się od przygotowania podstawowego schematu działania programu, jak również jego graficznego interfejsu, który powinien być maksymalnie funkcjonalny i przejrzysty dla użytkownika. W tym celu, skorzystano z darmowego narzędzia Pencil Project. Pencil służy do przygotowania interfejsu aplikacji według własnego uznania. Stwarza możliwość utworzenia prototypu GUI (z ang. *graphical user interface*), czyli interfejsu graficznego na popularne platformy mobilne, tj. Android, IOS. Program posiada bogatą bazę kształtów oraz elementów – przyciski, paski ładowania, statusy urządzeń umożliwiające tworzenie projektów. Znajdziemy tu również wysokiej jakości kształty wykorzystywane przez platformę Android. Dodatkowo na stronie programu jest wiele kształtów i elementów GUI przeznaczonych do tworzenia interfejsów innych platform. Korzystanie z tego narzędzia jest bardzo przyjemne i proste. W zakładce „kolekcja” znajdują się wszystkie elementy, jakie



można zamieścić na pustym polu. W ten oto sposób powstaje graficzny interfejs. Zastosowanie tego narzędzia dało możliwość efektywniejszego i znacznie prostszego tworzenia wstępnego interfejsu aplikacji.

### Baza danych – MySQL

Bazy danych odgrywają istotną rolę we wszystkich sektorach gospodarczych. Są to zbiory danych zapisane zgodnie z zasadami przyjętymi dla poszczególnego programu komputerowego, istniejące w długim okresie, często nawet przez wiele lat. Bazy danych można podzielić na bazy proste: hierarchiczne i kartotekowe oraz bazy złożone: relacyjne, obiektowe, strumieniowe, temporalne, nierelacyjne<sup>4</sup>. Jednym z popularniejszych modeli baz danych jest relacyjny model danych. W modelu tym dane reprezentowane są w dwuwymiarowej tabeli, która nazywa się relacją. Każda tabela posiada swój klucz główny, dzięki któremu może tworzyć połączenia z innymi tabelami.



Rys. 2. Model bazy danych aplikacji MyCollection

Źródło: opracowanie własne.

### Etapy tworzenie aplikacji

Wykorzystując wcześniej stworzony interfejs w programie Pencil Project oraz utworzywszy bazy danych przechowujące niezbędne dane, przystąpiono do tworzenia aplikacji. W tym punkcie zostaną przedstawione etapy implementowania poszczególnych skryptów i sposób połączenia programu z bazą danych. Biorąc pod uwagę wszystkie zalecenia sugerowane przez firmę Google, przygotowano wstępny i końcowy interfejs aplikacji. W aplikacji zastosowano szablon TabbedActivity, dostępny z poziomu Android Studio<sup>3</sup>. Dzięki niemu użytkownik ma możliwość zmiany widoków pomiędzy sąsiadującymi oknami za pomocą poziomego przesunięcia palca po ekranie. Poszczególne zakładki tego szablonu opierają swoje działania na osobno tworzonych fragmentach. Każdy fragment

w stworzonej aplikacji odpowiada za inne funkcjonalności. Wczytywanie poszczególnych fragmentów odbywa się za pomocą funkcji `setupViewPager`. Wewnątrz niej stworzony został obiekt `ViewPagerAdapter`, w którym zostały dodane kolejne fragmenty wraz z ich nazwami<sup>6</sup>.

```
...
private void setupViewPager(ViewPager viewPager) {
    ViewPagerAdapter adapter = new
    ViewPagerAdapter(getSupportFragmentManager());
    adapter.addFragment(new Fragment1(), "Menu");
    adapter.addFragment(new Fragment2(), "Ulubione");
    adapter.addFragment(new Fragment3(), "Szukaj");
    viewPager.setAdapter(adapter);
}
...
```

W domyślnym ustawieniu poszczególne zakładki `TabbedView` posiadają nazwy w formie tekstu. W celu uatrakcyjnienia wyglądu nazwy te zostały zastąpione ikonami. Ikony znajdują się w projekcie w folderze `drawable`. Aby móc się do nich odwołać, została stworzona tablica `tabIcons`. Do ustawienia ikon użyto funkcji `setupTabIcons`. Na każdej zakładce wywołano `setIcon` zawierającą parametr indeksu tablicy z ikonami.

```
private void setupTabIcons() {
    tabLayout.getTabAt(0).setIcon(tabIcons[0]);
    tabLayout.getTabAt(1).setIcon(tabIcons[1]);
    tabLayout.getTabAt(2).setIcon(tabIcons[2]);
}
```

Głównym elementem aplikacji jest rozwijana lista (z ang. *expandable list*). Różni się ona od zwykłej listy tym, że daje możliwość rozwijania jej obiektów. W każdym z nich znajdują się kolejne listy nierozwijane `ListView`. W celu uzupełnienia listy niezbędne było utworzenie adaptera `ExpandableListAdapter`. Składa się on z dwóch obiektów. Jednym z nich jest `parentItems`, który odpowiada za wyświetlanie nagłówków listy, natomiast drugi, o nazwie `childItems`, przechowuje ich zawartość w postaci listy.

```
...
public class ExpandableListAdapter extends BaseExpandableListAdapter {
    private final LayoutInflater inf; private final ArrayList<Object>
    childItems; private final ArrayList<String> parentItems; public
    ExpandableListAdapter(ArrayList<String> parents, ArrayList<Object>
    children) { this.parentItems = parents; this.childItems = children;
    inf = LayoutInflater.from(getActivity()); }
    ...
```

Kolejnym atutem `ExpandableListView` jest możliwość dodania ikony przy nagłówku. Każdy nagłówek posiada swoją własną ikonę, a informacja o tym jest przechowywana w bazie danych. Każdy użytkownik indywidualnie definiuje nagłówki wraz z ich ikonami. W poniżej umieszczonym kodzie przedstawione

jest ustawienie obrazka poprzez `setImageDrawable`. Dodatkowo `ListView` posiada opcję zaznaczenia elementów, jako ulubione poprzez użycie `checkbox` w formie gwiazdki. Po kliknięciu ikona zostaje podświetlona, a informacja o wprowadzeniu zmiany w aplikacji skutkuje aktualizacją w bazie danych. Poniższy kod odpowiada za przechwytywanie kliknięcia na `checkbox` oraz wykonanie zmiany poprzez funkcję `add_favorite` z odpowiednim parametrem. Po rozwinięciu nagłówka `ExpandableList` ukazuje się lista obiektów `ListView`. Podrzędna lista posiada dodatkową funkcjonalność. Jest nią możliwość szczegółowego podglądu danego elementu oraz jego edycji. Poniższy kod odpowiada za przechwytywanie kliknięć na `ListView` oraz przejścia do nowego activity wyświetlającego zawartość obiektu listy. Aby aplikacja miała możliwość połączenia z zewnętrzną bazą danych niezbędne było wykorzystanie odpowiednich skryptów oraz zezwoleń. W celu nawiązania połączenia pomiędzy aplikacją a bazą danych użyto skryptów PHP. Skrypty te mają za zadanie połączenia z bazą oraz wykonywanie zapytań. Uruchamianie skryptów jest możliwe z wykorzystaniem pakietów Apache `HttpComponents`. Niezbędne jest, aby każde zapytanie posiadało parametry przekazane z aplikacji. Do tego użyto listy obiektów `NameValuePair`<sup>7</sup>.

```
...
InputStream iss = null; @Override public void onClick(View v) {
String login = LoginUser.getText().toString(); String haslo =
LoginPass.getText().toString(); List<NameValuePair> nameValuePairs
= new ArrayList<NameValuePair>(1); nameValuePairs.add(new Basic-
NameValuePair("login", login)); nameValuePairs.add(new Basic-
NameValuePair("haslo", haslo)); try { HttpClient httpClient = new
DefaultHttpClient(); HttpPost httpPost1 = new Http-
Post("http://mycollections.net16.net/login.php"); http-
Post1.setEntity(new UrlEncodedFormEntity(nameValuePairs)); HttpRe-
sponse httpResponse = httpClient.execute(httpPost1); HttpEntity
httpEntity = httpResponse.getEntity(); iss = httpEnti-
ty.getContent();
...

```

Przedstawiony kod uruchamia skrypt PHP logowania z podaniem jako parametrów loginu oraz hasła wprowadzonego uprzednio przez użytkownika.

Konstrukcja skryptu PHP składa się z kilku etapów. Pierwszym z nich jest nawiązanie połączenia z serwerem bazy danych z uwzględnieniem nazwy użytkownika i hasła. Kolejną czynnością jest wybór bazy danych poprzez funkcję `mysql_select_db`. Następnie zostały pobrane parametry przekazane z aplikacji. Parametrów tych użyto przy wykonaniu zapytania w funkcji `mysql_query`. Wynik zapytania zostaje przekonwertowany do formatu json i zwrócony do aplikacji. Jedną z funkcji, która została wdrożona do projektu, jest możliwość dodawania nowych kategorii z opcją wyboru nazwy oraz ikony. W tym celu utworzono odrębny layout activity `new_category` oraz klasę `NewCategory`.

## Podsumowanie

Dzięki zastosowaniu takich technologii, jak: Android Studio, PHP oraz MySQL, udało się stworzyć aplikację mobilną polegającą na tworzeniu przez jej użytkownika dwupoziomowych bibliotek służących do kolekcjonowania informacji czy ciekawostek w jednym wybranym przez użytkownika miejscu. Dzięki aplikacji osoba posiadająca aplikację ma możliwość przechowywania informacji dla niej ważnych bez konieczności przeszukiwania internetu za każdym razem od nowa. Użytkownik nie musi martwić się np. o to, że zapomni nazwy restauracji, którą niedawno odwiedził i przez to nie będzie mógł znaleźć do niej numeru telefonu. Wszystkie informacje, które zamieści w aplikacji, będą dostępne na zewnętrznym serwerze i kiedy zaloguje się do MyCollection na jakimkolwiek urządzeniu mobilnym, będzie miał dostęp do zawartości. Ponadto aplikacja jest bardzo łatwa w obsłudze, dlatego nawet osoba najmniej zaawansowana w użytkowaniu aplikacji mobilnych będzie w stanie poradzić sobie, korzystając z niej.

Aplikacja ma możliwość dalszego rozwoju i poszerzenia jej funkcjonalności np. o bezpośrednie odsyłanie do linków w nich umieszczonych czy wyszukiwanie użytkowników MyCollection o podobnych zainteresowaniach, co umożliwi dzielenie się własnymi kolekcjami.

## Literatura

- Cruz Zapata B. (2015), *Android Studio. Podstawy*, Gliwice.
- Delessio C., Darcey L., Conder S. (2015), *Android Studio w 24 godziny. Wygodne programowanie dla platformy Android*, Gliwice.
- Gerber A., Craig C. (2015), *Android Studio. Wygodne i efektywne tworzenie aplikacji*, Gliwice.
- <http://developer.android.com/sdk/index.html>.
- <http://www.oracle.com/technetwork/database/mysql/index.html>.
- [https://www.android.com/intl/pl\\_pl/history/](https://www.android.com/intl/pl_pl/history/).
- Wilton P., Colby J., *SQL. Od podstaw*, Gliwice.



WIESŁAWA MAŁSKA

## Wykorzystanie testu Levene’a i testu Browna-Forsythe’a w badaniach jednorodności wariancji

---

### The use of Levene test and Brown-Forsythe test in the analysis of homogeneity of variance

Doktor inżynier, Politechnika Rzeszowska, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Katedra Energoelektroniki, Elektroenergetyki i Systemów Złożonych, Polska

#### Streszczenie

W artykule przedstawiono analizę możliwości zastosowania testu Levene’a i testu Browna-Forsythe’a do weryfikacji hipotezy o jednorodności wariancji dla dwóch lub więcej populacji, dostępne w programie STATISTICA. Wybierając odpowiedni test, należy zwrócić uwagę na liczebności prób losowych. Dla współczynnika istotności  $\alpha$  podjęcie decyzji weryfikującej sprowadza się do interpretacji wartości prawdopodobieństwa testowego  $p$ , jaki otrzymuje się w wynikach odpowiednich testów. Wybór właściwego testu jest podstawowym wymogiem prawidłowego przebiegu procesu weryfikacji hipotezy o jednorodności wariancji dla dwóch lub więcej populacji.

**Słowa kluczowe:** hipoteza statystyczna, test istotności, test Levene’a, test Browna-Forsythe’a, poziom istotności, weryfikacja hipotez statystycznych.

#### Abstract

The paper presents an analysis of the applicability of the test Levene and Brown-Forsythe test to verify the hypothesis of homogeneity variance for two or more populations, which are available in STATISTICA. Choosing the right test, it is necessary to note the number of random samples. For the factor of significance  $\alpha$  decision verifying boils down to the interpretation of probability test  $p$ , which receive the results of relevant tests. Choosing the correct test is a basic requirement for the proper conduct of the verification process statistical hypothesis of homogeneity of variance for two or more of the population.

**Key words:** statistical hypothesis, Levene tests, Brown-Forsythe tests, the level of significance, verification of statistical hypotheses.

---

#### Wstęp

Weryfikacja hipotez statystycznych jest obok estymacji działem wnioskowania o populacji generalnej na podstawie jedynie wyników próby losowej. Dowolny sąd (opinia, przypuszczenie) dotyczący parametrów lub też postaci

rozkładu cechy statystycznej (zmiennej) w populacji generalnej jest nazywany hipotezą statystyczną.

W testowaniu hipotez statystycznych prawdziwość lub fałszywość hipotezy ocenia się na podstawie wyników próby losowej, a reguła postępowania służąca sprawdzaniu prawdziwości hipotezy statystycznej jest nazywana testem istotności.

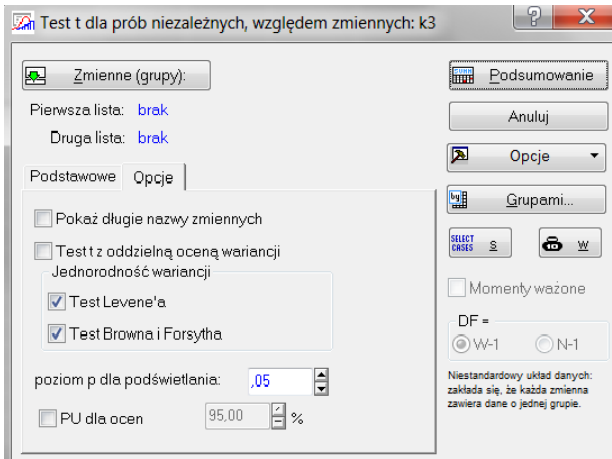
Wariancja jako miara rozrzutu (rozproszenia, dyspersji, zróżnicowania) jest często wykorzystywana w badaniach statystycznych do oceny powtarzalności wyników uzyskiwanych w eksperymentach naukowych lub do oceny ich jednorodności [Sobczyk 2010]. Wykorzystywany podczas weryfikacji hipotezy dla dwóch wariancji test istotności wymaga spełnienia warunku normalności rozkładu rozważanej cechy statystycznej w dwóch zbiorowościach statystycznych. Do najczęściej stosowanych testów należy test F-Snedecora, test Levene'a i test Browna-Forsythe'a [Kot i in. 2011; Rabiej 2012]. W artykule ograniczono się do wykorzystania testu Levene'a i testu Browna-Forsythe'a, które dostępne są w programie STATISTICA i pozwalają na weryfikację hipotezy parametrycznej o jednorodności wariancji.

### **Test Levene'a i test Browna-Forsythe'a**

Test Levene'a można zastosować do badania równości (jednorodności) wariancji dla dwóch lub więcej zmiennych. Podstawowym wymogiem testu jest normalność rozkładu rozważanych zmiennych (cech statystycznych) oraz porównywalna liczebność (liczność) w każdej próbie losowej. Niestety w teście Levene'a to założenie nie zawsze jest spełnione. Jeżeli każda ze zmiennych  $X_i$  ( $i$  – numer populacji generalnej) ma rozkład normalny, to moduły różnicy odchyłeń od średniej arytmetycznej w odpowiedniej grupie mają rozkłady silnie prawostronnie asymetryczne [Kot i in. 2011; Ostasiewicz i in. 2006]. Odstępstwo to osłabia moc testu, szczególnie w przypadku, gdy liczebności prób losowych są różnoliczne.

Dla dwóch wariancji wykorzystywany jest test Levene'a dostępny w module *Statystyka/Statystyki podstawowe i tabele/Test t dla prób niezależnych* na karcie *Opcje* (rys. 1). Natomiast w przypadku porównywania więcej niż dwóch wariancji należy zastosować testy ANOVA (Analysis of Variance) dostępne w module *Statystyka/Statystyki podstawowe i tabele/Przekroje, prosta ANOVA* (rys. 2) [www.statsoft.pl].

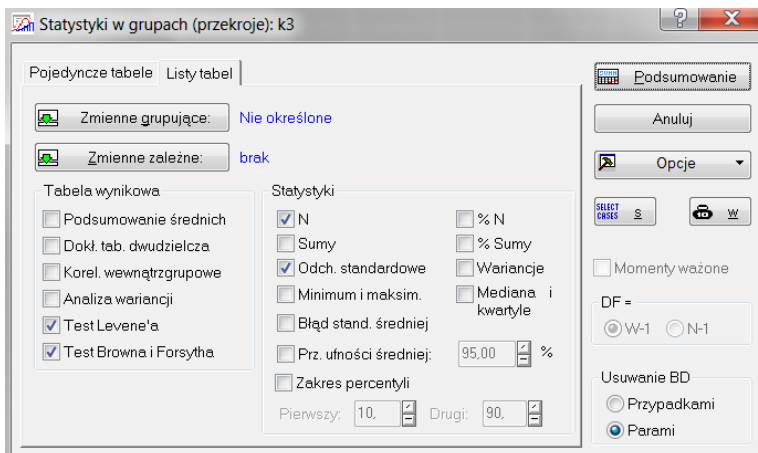
Procedura testu istotności Levene'a sprowadza się do porównywania wariancji poprzez testowanie równości wartości bezwzględnych odchyłeń od średnich w poszczególnych grupach. W teście Levene'a wykonywana jest analiza wariancji wartości bezwzględnych odchyłeń od średniej arytmetycznej w odpowiedniej grupie [Jóźwiak i in. 2009].



**Rys. 1. Widok karty *Opcje* z testami jednorodności dla dwóch wariancji dostępne w module *Statystyka/Statystyki podstawowe i tabele/Test t dla prób niezależnych***

Konkluzję końcową podejmuje się poprzez porównanie wartości tzw. prawdopodobieństwa testowego  $p$  ( $p$  – poziom prawdopodobieństwa testowego w programie STATISTICA) z przyjętym poziomem istotności  $\alpha$  [ $\alpha$  – poziom istotności,  $\alpha \in (0,01 \div 0,1)$ ].

Test Browna-Forsythe’a służy do weryfikacji hipotezy o jednorodności wariancji dla wielu zmiennych. Wymogiem jest spełnienie tak jak w teście Levene’a normalności rozkładu każdej z cech (zmiennych). Nie jest wymagana porównywalna liczebność prób losowych.



**Rys. 2. Widok karty *Listy tabel* z testami jednorodności dla więcej niż dwóch wariancji dostępne w module *Statystyka/Statystyki podstawowe i tabele/Przekroje, prosta ANOVA/Statystyki w grupach***

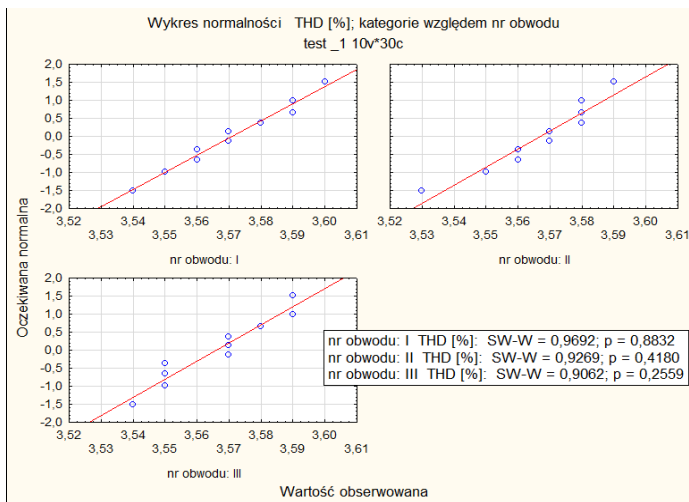
Test Browna-Forsythe'a jest zmodyfikowanym testem Levene'a. Modyfikacja polega głównie na obliczaniu odchyłeń od median prób losowych, a nie od średnich arytmetycznych.

W testach statystycznych dla wielu wariancji w hipotezie zerowej zakłada się, że wariancje we wszystkich populacjach generalnych są równe, ale nie musimy dokładnie znać ich wielkości.

	1 nr obwodu	2 THD [%]	3 nr obwodu	4 THD [%]	5 nr obwodu	6 THD [%]
1	I	3,56	II	3,57	III	3,59
2	I	3,59	II	3,59	III	3,55
3	I	3,55	II	3,53	III	3,54
4	I	3,57	II	3,58	III	3,57
5	I	3,59	II	3,58	III	3,55
6	I	3,58	II	3,55	III	3,59
7	I	3,54	II	3,57	III	3,57
8	I	3,56	II	3,56	III	3,57
9	I	3,57	II	3,58	III	3,55
10	I	3,6	II	3,56	III	3,58

Rys. 3. Arkusz z wynikami pomiarów

Jako przykład wykorzystania testu Levene'a i testu Browna-Forsythe'a wykonano pomiary współczynnika zawartości wyższych harmonicznych w trzech obwodach. Dla każdego obwodu wykonano po dziesięć pomiarów współczynnika zawartości wyższych harmonicznych napięcia THD [%]. Wyniki pomiarów przedstawiono na rys. 3.



Rys. 4. Skategoryzowane wykresy normalności wraz z wynikami testu W Shapiro-Wilka



Analizę rozpoczyna się od sprawdzenia założeń normalności rozkładu pomiarów w każdym z obwodów. Sprawdzenia dokonuje się za pomocą testu W Shapiro-Wilka i skategoryzowanych wykresów normalności.

Skategoryzowane wykresy normalności wraz wynikami testu normalności W Shapiro-Wilka przedstawiono na rys. 4. Wartości prawdopodobieństwa testowego  $p$  dla każdego z obwodów są większe od współczynnika istotności równego 0,05.

Także skategoryzowane wykresy normalności świadczą o spełnieniu warunku normalności. Można zatem przystąpić do sprawdzenia założenia jednorodności wariancji. Do realizacji tego wykorzystano moduł *Statystyka/Statystyki podstawowe i tabele/Przekroje, prosta ANOVA*. Na rys. 5 przedstawiono wyniki testu Levene'a, a na rys. 6 dla porównania wyniki testu Browna-Forsythe'a.

Test Levene'a jednorodności wariancji (test _1)								
Zaznaczone efekty są istotne z $p < ,05000$								
Zmienna	SS Efekt	df Efekt	MS Efekt	SS Błąd	df Błąd	MS Błąd	F	p
THD [%]	0,000014	2	0,000007	0,002590	27	0,000096	0,072289	0,930441

Rys. 5. Wynik testu Levene'a

Test jednorod. wariancji Browna-Forsythe'a (test _1)								
Zaznaczone efekty są istotne z $p < ,05000$								
Zmienna	SS Efekt	df Efekt	MS Efekt	SS Błąd	df Błąd	MS Błąd	F	p
THD [%]	0,000020	2	0,000010	0,003300	27	0,000122	0,081818	0,921667

Rys. 6. Wynik testu Browna-Forsythe'a

Z testów Levene'a i Browna-Forsythe'a wynika, że spełnione jest założenie jednorodności wariancji. W obu przypadkach  $p > 0,05$ , czyli większe od przyjętego współczynnika istotności  $\alpha$  równego 0,05.

## Podsumowanie

Postępowanie badawcze związane z weryfikacją hipotez statystycznych powinno przebiegać w określonej sekwencji czynności. Programy komputerowe umożliwiają analizę i obliczenia różnych zagadnień statystycznych, czego dowodem jest wykorzystany do obliczeń w niniejszym artykule program STATISTICA. Test Levene'a i test Browna-Forsythe'a pozwala na weryfikację hipotez o jednorodności wariancji, a w tabelach wyników testów wystarczy interpretować wartość prawdopodobieństwa testowego. Konkluzja końcowa uzależniona jest od wartości prawdopodobieństwa testowego  $p$  i przyjętego poziomu istotności  $\alpha$ . Zaprezentowany w artykule przykład hipotezy o jednorodności wariancji z wykorzystaniem testu Levene'a i testu Browna-Forsythe'a wymaga znajomości tematyki dotyczącej wnioskowania statystycznego i właściwej interpretacji otrzymanych wyników testów.

## **Literatura**

Józwiak J., Podgórski J. (2009), *Statystyka od podstaw*, Warszawa.

Kot S., Jakubowski J., Sokołowski A. (2011), *Statystyka*, Warszawa.

Luszniewicz A., Słaby T. (2008), *Statystyka z programem komputerowym STATISTICA PL*, Warszawa.

Ostasiewicz S., Rusnak Z., Siedlecka U. (2006), *Statystyka. Elementy teorii i zadania*, Wrocław.

Rabiej M. (2012), *Statystyka z programem STATISTICA*, Gliwice.

Sobczyk M. (2010), *Statystyka matematyczna*, Warszawa.

StatSoft (2008), *Zastosowania metod statystycznych w badaniach naukowych III*, Kraków.

[www.statsoft.pl](http://www.statsoft.pl).



**ROBERT PEKALA<sup>1</sup>, TADEUSZ KWATER<sup>2</sup>,  
DARIUSZ STRZECIWILK<sup>3</sup>, PAWEŁ DYMORA<sup>4</sup>**

## **Technologie wirtualizacji i emulacji w badaniu sieci komputerowych**

### **Virtualization and emulation technologies in the study of computer networks**

<sup>1</sup> Doktor, Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna w Jarosławiu, Polska

<sup>2</sup> Doktor habilitowany inżynier profesor UR, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Katedra Inżynierii Komputerowej, Polska

<sup>3</sup> Doktor inżynier, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Zastosowań Matematyki i Informatyki, Katedra Zastosowań Informatyki, Zakład Systemów Rozproszonych, Polska

<sup>4</sup> Doktor inżynier, Politechnika Rzeszowska, Katedra Energoelektroniki, Elektroenergetyki i Systemów Złożonych, Polska

#### **Streszczenie**

W artykule przedstawiono zagadnienia obrazujące możliwości zastosowania współczesnych technologii wirtualizacyjnych oraz emulacyjnych w procesie kształcenia studentów kierunków informatycznych. W szczególności dotyczy to treści związanych z tematyką usług w sieciach komputerowych. Autorzy wskazują na możliwości realizacji scenariuszy sieciowych, wykorzystujących obrazy *iso* systemów operacyjnych desktopowych i serwerowych w połączeniu z obrazem systemu operacyjnego Cisco IOS. Wykorzystanie platformy wirtualizacyjnej oraz emulacyjnej na zajęciach laboratoryjnych pozwoli studentom, w sposób porównywalny do warunków rzeczywistych, dokonywać konfiguracji oraz wdrażania usług sieciowych.

**Słowa kluczowe:** wirtualizacja, emulacja, serwer *Radius*, klient *NAS*, suplikant, uwierzytelnianie, autoryzacja, użytkownik.

#### **Abstract**

The article presents issues concerning the applicability of virtualization and emulation technologies in the teaching process for *IT* students. The presented content in particular relates to the subject of computer network services. The authors point to the possibility of simulating selected network scenarios, using *iso* images of desktop and server operating systems and *Cisco IOS* operating system image. The use of virtualization and simulation platform will allow in a manner similar to real conditions make the configuration and implementation of network services.

**Key words:** virtualization, emulation, *Radius* server, client *NAS*, supplicant, authentication, authorization, user.

## Wstęp

Rzeczywisty rozwój technologii informatycznych doprowadził do pojawienia się w słownikach stosunkowo nowego pojęcia – przetwarzanie w chmurze (z ang. *cloud computing*). W rzeczywistości dotyczy ono pewnego modelu dostarczania różnego rodzaju usług IT, których różnorodność staje się coraz bogatsza. Do niedawna usługi te były kojarzone głównie z udostępnianiem przestrzeni dyskowej, jednak obecnie ich oferta obejmuje m.in. pocztę elektroniczną, serwisy WWW, sklepy internetowe, a nawet takie ambitne rozwiązania, jak np. księgowość internetowa dla firm [„Computerworld” 2016; „Networld Trendy” 2013]. Wydaje się zatem, iż nie trzeba nikogo przekonywać, jak ważne jest to zagadnienie, szczególnie dla studentów kierunków informatycznych.

Z technicznego punktu widzenia, przetwarzanie w chmurze oparte jest przede wszystkim na technologii wirtualizacji. Pozwala ona m.in. na uruchamianie różnych systemów operacyjnych, a tym samym usług, w tzw. maszynach (komputerach) wirtualnych, funkcjonujących w ramach zasobów komputera fizycznego. Na jednej fizycznej maszynie teoretycznie może pracować wiele maszyn wirtualnych, przy czym zawsze należy zachować pewien umiar co do ich liczby, tak aby zachować odpowiednią wydajność przetwarzania.

Współczesne oprogramowanie wirtualizacyjne daje ogromne możliwości parametryzacji maszyn wirtualnych pod kątem dostępu do fizycznych zasobów komputera w postaci pamięci RAM, dysku bądź macierzy dyskowej, interfejsów I/O, a nawet liczby rdzeni procesora/procesorów. Należy jednocześnie mieć na uwadze pewne wady technologii, związane np. z wysokimi wymaganiami co do parametrów sprzętu fizycznego (wysokie koszty), czy też zwiększonym problemem bezpieczeństwa i kontroli dostępu do danych zwirtualizowanych.

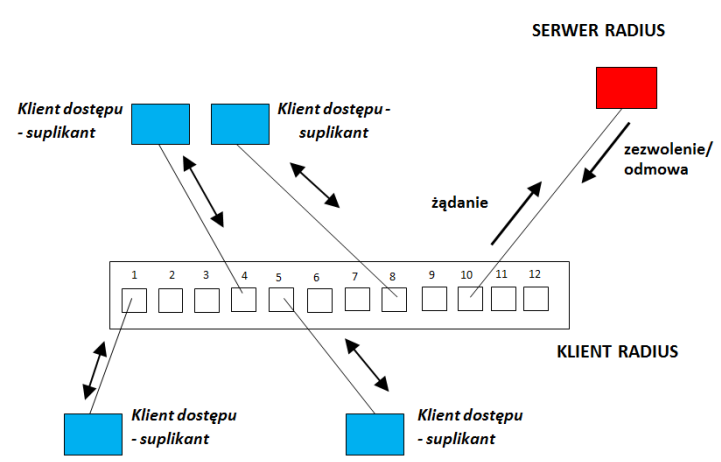
Pozytywne cechy oprogramowania mogą być nieocenione w funkcjonowaniu systemów komputerowych na uczelniach. Wystarczy wskazać tutaj chociażby na możliwość względnie łatwej reinstalacji systemu wirtualnego, co w warunkach funkcjonowania laboratoriów z dużą liczbą studentów znacząco może ułatwić zarządzanie oprogramowaniem stosowanym w dydaktyce. W

niniejszym artykule pragniemy wskazać na jeszcze jedną możliwość zastosowania wirtualizacji w kontekście realizacji pewnych treści nauczania w ramach przedmiotów związanych z technologiami sieci komputerowych. Jak wiadomo, realizacja treści z tego zakresu wymaga zwykle wykonywania przez studentów ćwiczeń laboratoryjnych, gdzie wykorzystuje się sprzęt w postaci urządzeń sieciowych. Prezentowane podejście pokazuje, iż alternatywą może być wykorzystanie środowiska wirtualizacyjnego oraz emulatora sieciowego. Dzięki temu studenci mogą realizować pewne scenariusze sieciowe w sposób, który nie odbiega od warunków rzeczywistych, ale bez konieczności używania fizycznego sprzętu. Wypracowane i zbadane w ten sposób konfiguracje mogą być później w tychże urządzeniach fizycznych implementowane.

### Badanie usługi sieciowej RADIUS w środowisku VirtualBox oraz GNS3

Usługa sieciowa, działająca w oparciu o protokół RADIUS (z ang. *Remote Authentication Dial-In User Service*), stosowana jest głównie w celu uwierzytelniania i autoryzacji użytkowników sieci LAN, zbudowanej w technologii przewodowej, bezprzewodowej lub hybrydowej. Mówiąc inaczej, zadaniem protokołu jest potwierdzenie tożsamości logującego się w sieci użytkownika oraz upoważnienie go do korzystania z sieci LAN. To upoważnienie najczęściej związane jest z możliwością wykorzystania portu urządzenia dostępowego, co otwiera drogę użytkownikowi do korzystania z sieci kontrolowanej przez to urządzenie. Opcjonalnie protokół może także przetwarzać dane służące rozliczaniu użytkownika z wykorzystywanych przez niego zasobów sieciowych. Zatem RADIUS wpisuje się w tzw. model bezpieczeństwa AAA (z ang. *Authentication Authorization Accounting*).

Usługa działa w architekturze klient-serwer, przy czym dodatkowo należy jeszcze uwzględnić oprogramowanie w postaci tzw. klienta dostępu lub inaczej suplikanta (z ang. *supplicant*), działającego zwykle na stacjach desktopowych, z dowolnym rodzajem systemu operacyjnego i zgodnie z protokołem IEEE 802.1x. Wymagane komponenty usługi zostały przedstawione na rys. 1.

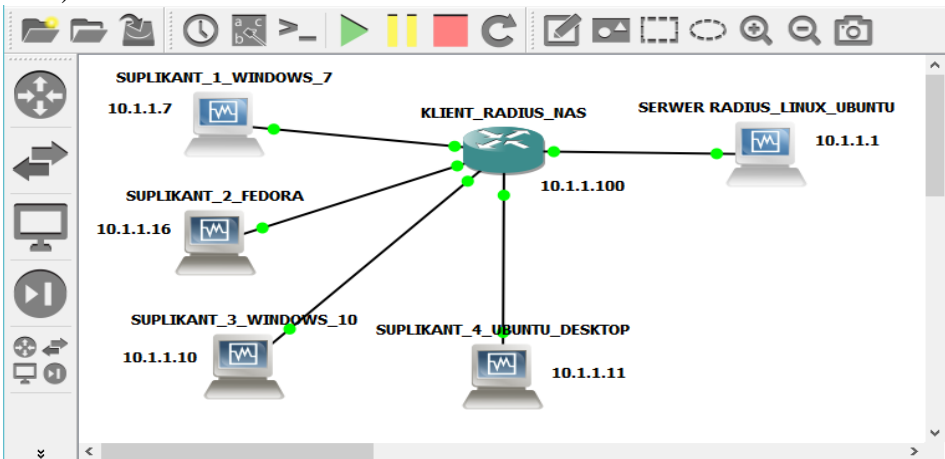


Rys. 1. Idea usługi RADIUS na przykładzie sieci przewodowej

Klientem może być urządzenie sieciowe, np. przełącznik zarządzalny (wspierający protokół IEEE 802.1x oraz RADIUS), natomiast rolę serwera RADIUS może pełnić oprogramowanie implementowane w systemach operacyjnych komercyjnych lub w systemach GNU/Linux. Na rys. 1 uwzględniono 4 stacje z oprogramowaniem suplikanta podłączone do interfejsów przełącznika Ethernet. Przełącznik, jak urządzenie dostępowe do sieci, zwany inaczej NAS (z ang. *Network Access Server*), jest jednocześnie klientem serwera RADIUS.

Podjęcie próby logowania użytkownika na stacji suplikanta powoduje, iż do przełącznika NAS zostają wysłane niezbędne dane do autentykacji i uwierzytelniania. Dzięki temu NAS może utworzyć komunikat żądania o nazwie Access-Request, umieszczając w nim m.in. zaszyfrowane wcześniej parametry logowania, a następnie wysłać go do serwera zgodnie z protokołem RADIUS. Serwer weryfikuje odebrany komunikat, sprawdzając, czy przysłane parametry są zgodne z danymi przechowywanymi we własnej bazie danych użytkowników. W zależności od wyniku weryfikacji serwer może wygenerować komunikat zezwalający na dostęp (Access-Accept) lub komunikat odmowy (Access-Reject). W pierwszym przypadku następuje odpowiednia reakcja NAS w stosunku do stacji suplikanta, w wyniku której uzyskuje ona dostęp do sieci, dzięki włączeniu interfejsu przełącznika. Może się także zdarzyć, iż przed wysłaniem sygnału akceptacji serwer RADIUS żąda od klienta NAS dodatkowych informacji, wysyłając mu komunikat typu Access-Challenge.

a)



b)

```

NAS(config)#aaa new-model
NAS(config)#aaa authentication dot1x default group radius
NAS(config)#aaa authorization network default group radius
NAS(config)#dot1x system-auth-control
NAS(config)#radius-server host 10.1.1.1 auth-port 1812 acct-port 1813 key haslo
NAS(config)#int fa1/0
NAS(config-if)#dot1x port-control auto
NAS(config-if)#
*Mar 1 00:05:46.455: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/0, changed state to down
NAS(config-if)#exit
NAS(config)#exit
NAS#
*Mar 1 00:05:54.771: %SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
NAS#$.1.1.1 auth-port 1812 acct-port 1813 kowalski serwerownia0 legacy
Attempting authentication test to server-group radius using radius
User was successfully authenticated.

NAS#
*Mar 1 00:07:41.843: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet1/0, changed state to up
  
```

Rys. 2. Topologia sieci wraz z adresami interfejsów IP (a) oraz okno konsoli klienta NAS (b)

Ten krótki opis idei działania protokołu nie uwzględnia wielu dodatkowych mechanizmów, jednak jest wystarczający na potrzeby niniejszego artykułu. Należy zauważyć, że w warunkach rzeczywistych pełna konfiguracja usługi wymaga m.in. posiadania odpowiedniego przełącznika zarządzalnego. Na wielu uczelniach treści dydaktyczne z zakresu sieci komputerowych realizowane są w oparciu o sprzęt sieciowy firmy CISCO, z systemem operacyjnym IOS (z ang. *Internetworking Operating System*). To daje możliwość zastosowania darmowego oprogramowania o nazwie GNS3, które m.in. wspiera emulację tych urządzeń za pomocą obrazów systemu operacyjnego IOS. Ponadto może ono współpracować z darmowym środowiskiem wirtualizacyjnym VirtualBox, co z kolei stwarza warunki do budowy topologii sieciowych, w których jednocześnie występują zwirtualizowane systemy operacyjne serwerowe lub/oraz desktopowe, a także emulowane urządzenia sieciowe w postaci przełączników lub/oraz routerów [http://www.gns3.net; https://www.virtualbox.org]. Rysunek 2a przedstawia schemat topologii sieciowej zbudowanej za pomocą oprogramowania GNS3, będącej odpowiednikiem topologii z rys. 1.



c)

No.	Source	Destination	Protocol	Info
24	c2:03:30:38:f1:0	Spanning-tree (for STP)		Conf. Root = 32768/0/c2:03:20:ac:00:00
25	10.1.1.100	10.1.1.1	RADIUS	Access-Request(1) (id=26, l=297)
26	10.1.1.1	10.1.1.100	RADIUS	Access-Challenge(11) (id=26, l=123)
27	10.1.1.100	10.1.1.1	RADIUS	Access-Request(1) (id=27, l=159)
28	10.1.1.1	10.1.1.100	RADIUS	Access-Challenge(11) (id=27, l=101)
29	10.1.1.100	10.1.1.1	RADIUS	Access-Request(1) (id=28, l=196)
30	10.1.1.1	10.1.1.100	RADIUS	Access-Challenge(11) (id=28, l=133)
31	10.1.1.100	10.1.1.1	RADIUS	Access-Request(1) (id=29, l=260)
32	10.1.1.1	10.1.1.100	RADIUS	Access-Challenge(11) (id=29, l=149)
33	10.1.1.100	10.1.1.1	RADIUS	Access-Request(1) (id=30, l=196)
34	10.1.1.1	10.1.1.100	RADIUS	Access-Challenge(11) (id=30, l=101)
35	10.1.1.100	10.1.1.1	RADIUS	Access-Request(1) (id=31, l=196)
36	10.1.1.1	10.1.1.100	RADIUS	Access-Accept(2) (id=31, l=170)
37	CadmusCo_04:f8:6	Broadcast	ARP	Who has 169.254.69.10? Tell 0.0.0.0

Rys. 3. Okno logowania na stacji suplikanta (a), fragment bazy danych użytkowników serwera Radius (b), wymiana komunikatów protokołu Radius w analizatorze Wireshark (c).

W konsoli NAS prezentowanej na rys. 2b przedstawiono kluczowe polecenia konfiguracji klienta, które zmierzają do autoryzacji użytkowników, polegającej na udostępnieniu przez NAS interfejsu, do którego podłączona jest stacja sie-

ciowa suplikanta, na której autentykują się użytkownicy. W rozważanym przypadku autentycacja dotyczy konta użytkownika *kowalski*. Użytkownik ten autentykują się na stacji Suplikant\_1\_Windows 7, która podłączona jest do interfejsu FastEthernet1/0 klienta NAS. W oknie z rys. 2b widać także poprawną odpowiedź serwera Radius, uzyskaną w wyniku wymuszonego testu autentycacji użytkownika *kowalski* z poziomu NAS. Docelowo autentycacja i autoryzacja jest inicjowana na stacji suplikanta i wymaga podania przez użytkownika konta *kowalski* poprawnych danych w oknie logowania jak na rys. 3a. Dane te muszą odpowiadać definicji tego konta w bazie danych serwera RADIUS (*freeradius* [<http://freeradius.org>]) – rys. 3b.

Potwierdzeniem poprawności konfiguracji może być wynik prostej analizy wymiany komunikatów pomiędzy klientem a serwerem przeprowadzonej za pomocą oprogramowania Wireshark (rys. 3c). Widać, iż pakiet Access-Accept został uzyskany w wyniku żądania Access-Request, wysłanego wcześniej przez klienta NAS. Ponadto, w ostatnim wierszu konsoli z rys. 2b uchwycony jest komunikat od NAS, który informuje o włączeniu interfejsu nr 0/1 przełącznika, co jest wynikiem zakończonej sukcesem autoryzacji konta *kowalski*.

## **Wnioski**

Prezentowane treści pokazują, iż istnieje możliwość badania zaawansowanych mechanizmów sieciowych na pojedynczym komputerze bez konieczności wykorzystywania fizycznego sprzętu sieciowego. Stosując darmowe oprogramowanie wirtualizacyjne oraz emulacyjne, można dokonać pełnej konfiguracji danej usługi, tak jak to odbywa się w realnej topologii sieciowej. Zatem takie podejście może stanowić niezwykle wygodne i skuteczne narzędzie dla nauczyciela akademickiego podczas wykładów, ale także może być środkiem wzbogacającym zajęcia laboratoryjne dla studentów. Wypracowane w środowisku wirtualizacyjnym konfiguracje mogą być przeniesione i testowane na urządzeniach rzeczywistych.

## **Literatura**

„Computerworld” (2016), czerwiec.

<http://freeradius.org>.

<http://www.gns3.net>.

<https://www.virtualbox.org>.

„Networld Trendy” (2013).





**ANDRZEJ PASZKIEWICZ**

## **Wykorzystanie programowych generatorów ruchu sieciowego w nauce i dydaktyce**

---

### **The use of software traffic generators in science and didactics**

Doktor inżynier, Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Katedra Energoelektroniki, Elektroenergetyki i Systemów Złożonych, Polska

#### **Streszczenie**

W artykule zaprezentowano problematykę związaną z programowymi generatorami ruchu i ich wykorzystaniem w procesach dydaktycznych, jak również w obszarze prac badawczo-rozwojowych. Przedstawiono ich możliwości oraz ograniczenia funkcjonalne w zakresie definiowanie ruchu sieciowego.

**Słowa kluczowe:** generatory ruchu sieciowego, sieci komputerowe.

#### **Abstract**

The article presents issues related to programming traffic generators and their use in the processes of teaching and in the area of research and development as well. Their capabilities and functional limitations of network traffic definition are presented.

**Key words:** computer networks traffic generators, computer networks.

---

#### **Wstęp**

Rozwój społeczeństwa informacyjnego przyczynia się do wzrostu zapotrzebowania na specjalistyczne rozwiązania techniczne, a także nieodzownie wiąże się z koniecznością zapewnienia wysoko wykwalifikowanej kadry inżynierskiej oraz naukowej w obszarach nowoczesnych technologii.

Jednym z takich obszarów są sieci komputerowe. Umiejętność projektowania wysokoprzepustowych struktur sieciowych oraz ich realizacja i utrzymanie świadczy o potencjale rozwojowym i innowacyjnym danego środowiska, regionu, a nawet kraju. Dlatego też, ważne jest zapewnienie odpowiednich warunków infrastrukturalnych umożliwiających prace naukowe oraz realizację dydaktyki na wysokim poziomie. Dodatkowo, zmiany technologiczne i społeczne wpływa-

ją na sposób realizacji prac badawczych, współpracy przedsiębiorstw, a także formy zdobywania i wymiany wiedzy. Coraz częściej powszechna staje się współpraca pomiędzy rozproszonymi placówkami badawczymi w celu realizacji wspólnych projektów i badań, a także zauważalny jest wzrost zainteresowania nowoczesnymi formami edukacji na odległość, w tym przede wszystkim e-learningiem. Taka forma zdobywania wiedzy i umiejętności ma szczególne znaczenie w przypadku kursów doszkalających, a także specjalistycznych, których celem jest uzyskanie odpowiednich kwalifikacji i uprawnień zawodowych.

Przedstawione powyżej uwarunkowania związane są z różnymi obszarami nauki i dydaktyki, w tym również z sieciami komputerowymi. Projektowanie nowoczesnej infrastruktury sieciowej, a także mechanizmów i protokołów w niej występujących wymaga przeprowadzenia licznych testów wydajnościowych i niezawodnościowych. Działania takie wymagają zapewnienia odpowiedniego środowiska testowego. Niestety, w wielu przypadkach zarówno w nauce, jak i w dydaktyce nie istnieje możliwość wykorzystania do tego celu w pełni funkcjonalnego, produkcyjnego środowiska testowego. Dlatego też istotną rolę odgrywają w tym aspekcie różne platformy i narzędzia służące do symulacji i emulacji poszczególnych komponentów, a także całości infrastruktury sieciowej.

Jednym z bardzo ważnych aspektów z tym związanych jest możliwość zapewnienia w środowisku testowym, laboratoryjnym czy też dydaktycznym warunków zbliżonych do tych występujących w rzeczywistym środowisku sieciowym. Odnosi się to m.in. do możliwości wygenerowania odpowiedniego ruchu sieciowego charakterystycznego dla różnych warunków pracy danej sieci komputerowej. Należy przy tym pamiętać, iż inne warunki panują w zwykłych sieciach dostępowych, inne w wysokoprzepustowej infrastrukturze szkieletowej, a inne w środowisku wspierającym procesy produkcyjne w przedsiębiorstwach. Co więcej, prace naukowe i testowe muszą uwzględniać nie tylko współczesne uwarunkowania i wymagania stawiane przez potencjalnych użytkowników, ale również przyszłe, charakteryzujące się znacznie wyższymi wartościami parametrów wydajnościowych i niezawodnościowych. Dlatego też, istotne jest zapewnienie narzędzi dysponujących szerokim zakresem definiowania modeli ruchu sieciowego. W związku z tym w pracy tej dokonano analizy możliwości wykorzystania zarówno w procesie dydaktycznym, jak również podczas realizacji prac badawczo-rozwojowych programowych generatorów ruchu.

### **Analiza dostępnych rozwiązań**

Współcześnie istnieją już rozwiązania pozwalające na generowanie zadanego ruchu sieciowego. Do tej grupy należą sprzętowe generatory ruchu, platformy symulacyjne, a także programowe generatory ruchu [Botta i wsp. 2012]. W pierwszym przypadku pozwalają one na dokładne wysycenie określonego

pasma na danym łączu sieciowym. Dzięki temu możliwe jest testowanie wydajności układów przełączających czy też rutujących, a także mechanizmów obsługi kolejek na poszczególnych interfejsach urządzenia. Możliwe jest również wykrywanie błędów transmisji spowodowanych przeciążeniem infrastruktury sieciowej, jak również badanie opóźnień wynikających z uwarunkowań konfiguracyjnych i sprzętowych. Niewątpliwą zaletą tego typu rozwiązań jest umożliwienie generowania ruchu o ściśle określonych parametrach przepustowościowych. Posiadają one jednak istotne wady, czy też braki w zakresie swobody definiowania przepływów od warstwy pierwszej do siódmej modelu ISO/OSI. Zazwyczaj dysponują jedynie możliwością zmian wartości nagłówek warstw niższych w sposób np. losowy lub inkrementalny. Dodatkowo, umożliwiają definiowanie wielkości i liczby pakietów i ramek generowanych na danym interfejsie. Natomiast nie posiadają możliwości określania charakterystyki ruchu z punktu widzenia aplikacji, a także protokołów sieciowych z nimi powiązanych. Oczywiście, rozwiązania tego typu zapewniają czasami możliwość ręcznego definiowania wartości nagłówek i zawartości pakietów, jednakże działania takie stają się skrajnie nieefektywne. Tym samym takie podejście nie odwzorowuje rzeczywistych warunków pracy sieci komputerowej.

Istnieją również platformy aplikacyjne łączące w sobie możliwości konfiguracji urządzeń sieciowych wraz z mechanizmami pozwalającymi na ich testowanie poprzez generowanie zdefiniowanego w nich ruchu sieciowego. Przykładem tego typu systemów są: Riverbed Modeler, NS-3 czy też NetSim. Zazwyczaj posiadają one własne, wbudowane modele ruchu służące do symulacji i testowania zadanej konfiguracji, bazujące na kilku predefiniowanych rodzajach ruchu sieciowego. Ingerencja w ściśle określone profile ogranicza się przeważnie do planowania w czasie parametrów składających się na przepustowość, liczbę pakietów, ich rozmiar, odstępy pomiędzy nimi itp. [Zheng, Hongji 2012]. Tak więc istotnym ograniczeniem jest brak możliwości kreowania zawartości nagłówek poszczególnych protokołów przy użyciu zaawansowanych narzędzi i modeli.

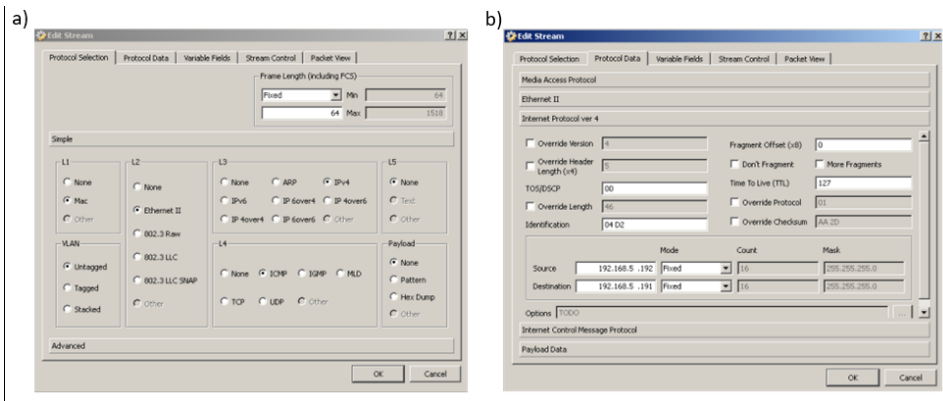
Trzecią grupę rozwiązań umożliwiających generowanie ruchu sieciowego stanowią programowe generatory ruchu. Charakteryzują się one dużą elastycznością i niezależnością od danego środowiska testowego. Mogą mieć zastosowanie zarówno w rzeczywistym środowisku sieci komputerowej, jak również jako elementy zwirtualizowanego środowiska testującego funkcjonalność oraz konfigurację wirtualnych urządzeń sieciowych. Tym samym mogą doskonale znaleźć zastosowanie m.in. w dydaktyce oraz podczas prac badawczo-rozwojowych. Wśród nich istnieją rozwiązania komercyjne, takie jak IxChariot [Internet 1], jak również darmowe, funkcjonujące na bazie oprogramowania Open Source, np. Ostinato [Internet 2].

Rozwiązaniem, które daje bardzo szeroki zakres możliwości dotyczących parametryzowania i sterowania generowanym ruchem, jest aplikacja IxChariot. Dzięki niej możliwe jest realizowanie prac mających na celu weryfikację zarówno wydajności danego urządzenia, czy też całej infrastruktury, ale przede wszystkim zapewnia ona możliwość weryfikacji poprawności konfiguracji pod względem np. reguł QoS, niezawodności, poziomu gwarantowanych usług (SLA) itp. W ramach dostępnej funkcjonalności posiada bardzo szeroką gamę predefiniowanych skryptów, ale również zapewnia ich modyfikację oraz tworzenie własnych. Skrypty te umożliwiają zasymulowanie działania większości znanych usług sieciowych dostępnych w rzeczywistym środowisku np. usług transferu plików, usług związanych z peer-to-peer, komunikacji odnoszącej się do protokołu http, ale także usług poczty elektronicznej czy też portali społecznościowych. Dodatkowo, dzięki rozproszonej architekturze umożliwia śledzenie przepływów pomiędzy dowolną parą urządzeń końcowych. Co więcej, współczesne sieci komputerowe charakteryzują się dużym poziomem konwergencji związanej z integracją różnych odmiennych usług, np. transmisji strumieni audio i video. Symulowanie działania takich procesów w warunkach zajęć dydaktycznych stanowi duże wyzwanie. Natomiast wykorzystanie do tego celu aplikacji IxChariot pozwala na stworzenie warunków odpowiadających rzeczywistej infrastrukturze sieciowej i tym samym może zostać wykorzystana ona do budowy stanowisk laboratoryjnych dla prac badawczo-rozwojowych, ale również dla realizacji dydaktyki w ujęciu stacjonarnym, jak i na odległość.

Dostępne jest również narzędzie Iperf służące w głównej mierze do analizy wydajności łączy w lokalnych sieciach komputerowych. Co ważne, dostępne jest zarówno na platformy linuxowe, jak również na systemy z rodziny Microsoft Windows. Dzięki swojej funkcjonalności umożliwia przeprowadzenie pomiarów wydajności przepustowości TCP i UDP. Pozwala również na analizę takich parametrów, jak jitter oraz utrata datagramów [Internet 3]. Niewątpliwą jego zaletą jest możliwość przeprowadzenia nieskomplikowanych testów wydajności bazujących na zróżnicowanej liczbie transmisji ze zmienną wielkością pakietów.

Kolejnym narzędziem umożliwiającym programowe generowanie ruchu jest Ostinato. Aplikacja ta bazuje na licencji typu open source i wciąż jest ona rozwijana, co pozwala na implementowanie w niej kolejnych protokołów. Na dziś posiada możliwości definiowania parametrów protokołów warstwy drugiej i trzeciej, w tym Ethernet/802.3/LLC SNAP, VLAN (z obsługą QinQ), ARP, IPv4, IPv6, IP-in-IP, tunelowanie IP (6over4, 4over6, 4over4, 6over6), TCP, UDP, ICMPv4, ICMPv6, IGMP, MLD, HTTP, SIP, RTSP, NNTP itd. Pomimo posiadanej funkcjonalności oraz szerokiego zakresu konfiguracji aplikacja ta działania swojego nie opiera na żadnym ze znanych i wykorzystywanych powszechnie modeli ruchu sieciowego. Tym samym bazuje na losowości i inkrementacji wartości parametrów definiujących ruch sieciowych. Dodatkowo ist-

nieje możliwość określenia liczby pakietów na sekundę jako wartości stałej lub chwilowych serii. Podobnie z wybranymi wartościami w polach nagłówek – mogą one być stałe, rosnące/malejące bądź losowe [Popeskie 2015]. Niewątpliwą zaletą jest jego intuicyjność i prostota konfiguracji, która ma duże znaczenie zwłaszcza w procesie dydaktycznym. Na rys. 1 przykładowo zaprezentowano możliwość wyboru protokołów generowanego ruchu w programie Ostinato dla warstwy 2, 3 i 4 oraz definiowania parametrów dla IPv4.



**Rys. 1. a) Wybór protokołu dla warstwy 2, 3 i 4; b) Definiowanie parametrów IPv4**

Na rys. 2 zaprezentowano trójkąt funkcjonalny generatorów ruchu sieciowego. Tak przedstawiona struktura wiąże się z zasadą wzajemnego uzupełniania potencjalnych możliwości poszczególnych rozwiązań. Zatem na samym szczycie znajdują się rozwiązania bazujące na wbudowanej funkcjonalności danego urządzenia sieciowego wyposażonego w aktywne mechanizmy generujące i wprowadzające do łączy sieciowych dodatkowe pakiety/ramki w celu realizacji zadanych działań testowych, jak np. ping, tracerp itp.



**Rys. 2. Trójkąt funkcjonalny generatorów ruchu sieciowego**

W drugiej kolejności znajdują się rozwiązania bazujące na opisywanych powyżej sprzętowych generatorach ruchu, których zakres zastosowania wiąże się przede wszystkim z testami wydajności i niezawodności traktów sieciowych oraz pośrednich urządzeń sieciowych. Natomiast z funkcjonalnego punktu widzenia w odniesieniu do modelu referencyjnego ISO/OSI najszerszy zakres możliwości udostępniają programowe generatory ruchu sieciowego i tym samym powinny stanowić pewnego rodzaju bazę w obszarze edukacji, nauki, a także prac testowo-wdrożeniowych w przemyśle.

### **Obszary zastosowania programowych generatorów ruchu sieciowego w nauce i dydaktyce**

Programowe generatory ruchu sieciowego mogą znaleźć zastosowanie w wielu aspektach związanych z prowadzeniem prac badawczo-rozwojowych, jak również w wielu obszarach powiązanych z procesem dydaktycznym. Poniżej zaprezentowano kilka, jak się wydaje, najważniejszych z nich.

**E-learning** – jako nowoczesna forma edukacji pozwala na szeroki dostęp do najnowszej wiedzy z obszaru wielu dziedzin. W przypadku tematów powiązanych z sieciami komputerowymi oprócz wiedzy czysto teoretycznej wymagane jest posiadanie umiejętności praktycznych. Dzięki programowym generatorom ruchu oraz odpowiednio przygotowanemu zdalnemu środowisku laboratoryjnemu [Bolanowski, Paszkiewicz 2014] możliwa jest realizacja szerokiego spektrum scenariuszy obejmujących zrozumienie zarówno podstawowych, jak i bardziej skomplikowanych procesów zachodzących w sieciach komputerowych. W tym przypadku programowe generatory ruchu mogą stanowić płaszczyznę pozwalającą urealnić analizowane procesy sieciowe.

**Laboratoria stacjonarne** – dostępne w ramach klasycznych form nauczania zarówno na poziomie szkół wyższych, jak i średnich. Zazwyczaj infrastruktura sieci komputerowych w ramach pracowni dydaktycznych charakteryzuje się pewną autonomią i większą lub mniejszą izolacją od pozostałej infrastruktury sieciowej. Zatem wykorzystanie w procesie edukacyjnym programowych generatorów ruchu pozwoli na zasymulowanie dowolnego ruchu sieciowego niezbędnego dla lepszego zrozumienia poruszanych w ramach zajęć zagadnień.

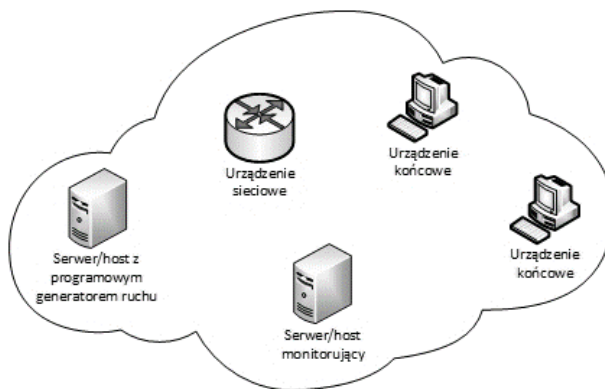
**Badania wydajnościowe i funkcjonalne** – mające na celu oszacowanie wydajności danej platformy sprzętowej lub/i programowej, a także zbadanie poprawności działania zadanej konfiguracji oraz zaimplementowanych mechanizmów sieciowych związanych z przełączaniem, routowaniem, QoS, bezpieczeństwem sieci itp. W ramach tego typu działań możliwe jest przeprowadzenie szerokiego zakresu analiz stabilności i poprawności nowo tworzonych funkcjonalności dla środowiska sieciowego.

**Testy przedwdrożeńowe** – pozwalające przeprowadzić szeroki zakres testów dla zadanej konfiguracji sprzętowej i funkcjonalnej, symulując warunki zbliżone do rzeczywistych przed etapem ostatecznego uruchomienia w docelo-

wym środowisku produkcyjnym. Działania takie wpływają na ograniczenie kosztów, a także przeprowadzenie bardziej kontrolowanego wdrożenia poprzez wykrycie i eliminację ewentualnych błędów konfiguracyjnych i sprzętowych na etapie przedwdrożeniowym.

### Uniwersalna struktura dydaktyczno-badawcza

Biorąc pod uwagę zarówno potrzeby w zakresie dydaktyki, jak i nauki w obszarze sieci komputerowych przedstawiono uniwersalną strukturę środowiska testowego bazującego na programowych generatorach ruchu (rys. 3). Dzięki zastosowaniu programowych generatorów ruchu struktura ta może być odwzorowana zarówno w środowisku rzeczywistym, jak również w środowisku wirtualnym. Tym samym połączenia pomiędzy poszczególnymi elementami danej struktury mogą stanowić fizyczne łącza sieciowe, jak również łącza wirtualne. Dodatkowo, charakteryzuje się ona wyjątkową skalowalnością. Liczebność urządzeń sieciowych, hostów użytkowników końcowych, a także ewentualne wykorzystanie narzędzi służących do monitorowania ruchu (np. wizualizacja na bazie protokołów sFlow, RMON, NetFlow itp.) może być na bieżąco dostosowywana do aktualnych potrzeb i ograniczeń.



Rys. 3. Elementy struktury dydaktyczno-badawczej z programowym generatorem ruchu

Poprzez wykorzystanie programowych generatorów ruchu można przeprowadzić szereg zajęć dydaktycznych i testów badawczych w zakresie funkcjonowania mechanizmów sieciowych. Przykładem takich testów i symulacji mogą być:

- analizowanie połączeń TCP i UDP, w tym mechanizmu *three-way handshake*,
- prezentacja działania mechanizmu ARP, a także zjawisko przepełniania się tablicy adresów MAC i jego wpływ na bezpieczeństwo sieci,
- symulowanie działania protokołów wymiany danych charakterystycznych dla DataCenter, takich jak np. CIFS (ang. *Common Internet File System*) oraz iSCSI (ang. *Internet Small Computer System Interface*),

- badanie zachowania się elementów infrastruktury sieciowej dla określonych reguł QoS i polityk bezpieczeństwa dotyczących filtrowania ruchu,
- analizowanie zjawisk występujących w sieciach komputerowych charakterystycznych dla komunikacji dotyczącej takich usług, jak komunikatory sieciowe, strumieniowanie obrazu i dźwięku, połączenia realizowane w ramach portali społecznościowych itp.

Oczywiście, powyżej przedstawiono jedynie niewielki wycinek możliwości wykorzystania programowych generatorów ruchu w obszarze dydaktyki i nauki.

## **Wnioski**

Zarówno w obszarze dydaktyki, jak i nauki konieczne jest tworzenie środowiska testowego i badawczego zbliżonego do warunków rzeczywistych spotykanych w systemach produkcyjnych. Podejmowane w tym zakresie próby nie zawsze kończą się powodzeniem. Sytuacja taka ma miejsce również w przypadku sieci komputerowych. Pomimo ciągłego rozwoju różnego rodzaju narzędzi i systemów nadal modelowanie ruchu zbliżonego do rzeczywistego stanowi duże wyzwanie. Dlatego też w artykule skoncentrowano się na analizie wybranych, dostępnych rozwiązań w zakresie programowych generatorów ruchu sieciowego, które mogą przyczynić się do urealnienia badanych i analizowanych mechanizmów sieciowych. Na podstawie tej analizy można stwierdzić, iż na dzień dzisiejszy dysponujemy prostymi rozwiązaniami, które mogą przyczynić się do zrozumienia podstawowych mechanizmów sieciowych, dostępne są również aplikacje pozwalające w sposób zaawansowany definiować parametry ruchu sieciowego, uwzględniając przy tym wszelkie własności ruchu o charakterze konwergentnym.

## **Literatura**

- Bolanowski M., Paszkiewicz A. (2014), *Metody i środki zapewnienia dostępu do specjalizowanych zasobów laboratoryjnych*, „Edukacja – Technika – Informatyka” nr 2.
- Botta A., Dainotti A., Pescapé A. (2012), *A Tool for the Generation of Realistic Network Workload for Emerging Networking Scenarios*, „Computer Networks” vol. 56, issue 15.
- Internet 1: <https://www.ixiacom.com/products/ixchariot>.
- Internet 2: <http://ostinato.org>.
- Internet 3: <https://iperf.fr>.
- Popeskic V. (2015), *How to Generate Network Packets – Ostinato Packet/Traffic Generator*, <https://howdoesinternetnetwork.com/2015/how-to-generate-network-packets>.
- Zheng L., Hongji Y. (2012), *Unlocking the Power of OPNET Modeler*, Cambridge University Press.



**CZEŚĆ SZÓSTA / PART SIX**

**PODSTAWY TECHNIKI**

**THE FUNDAMENTALS  
OF TECHNOLOGY EDUCATION**





**TOMASZ BINKOWSKI<sup>1</sup>, BOGDAN KWIATKOWSKI<sup>2</sup>**

## **Cyfrowy automat sterujący urządzeń energoelektronicznych z wykorzystaniem modelu czasu rzeczywistego falownika**

---

### **Digital state machine of power electronic device with the use of inverter's real-time model**

<sup>1</sup> Doktor inżynier, Politechnika Rzeszowska, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Katedra Energoelektroniki, Elektroenergetyki i Systemów Złożonych, Polska

<sup>2</sup> Doktor inżynier, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Katedra Inżynierii Komputerowej, Polska

#### **Streszczenie**

Artykuł przedstawia koncepcję stanowiska laboratoryjnego przeznaczonego do badań układów sterowania przekształtników energoelektronicznych. Zakłada się, że przekształtnik energoelektroniczny symulowany jest sprzętowo jako współbieżny proces w stosunku do testowanego układu sterowania. Jako platformę sprzętową wykorzystuje się układ o programowalnej strukturze logicznej umożliwiający testowanie procesu sterowania na modelu czasu rzeczywistego przekształtnika lub bezpośrednie sterowanie modelem laboratoryjnym. Jako przykład przedstawiono cyfrowy model falownika napięcia sterowany automatem realizującym przełączanie półokresowe. Prezentowana koncepcja ma zastosowanie w badaniach naukowych i dydaktyce.

**Słowa kluczowe:** model czasu rzeczywistego, energoelektronika, falownik, sterowanie.

#### **Abstract**

The article presents the concept of the laboratory stand for testing of power electronic control systems. It is assumed that the converter unit and the control process are simulated in parallel as a hardware. The hardware platform uses the programmable logical structure for testing the control process on real time inverter model or can directly control the laboratory inverter model. The digital model of the inverter voltage controlled by digital state machine that makes half-period switching was used as an example. The presented concept is applicable in scientific research and teaching.

**Key words:** real-time model, power electronic, inverter, control.

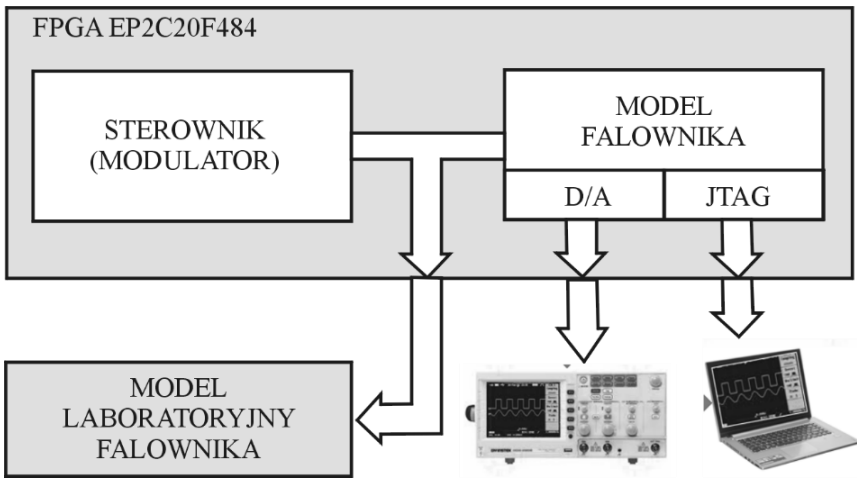
## Wstęp

Energoelektronika jest dyscypliną naukową, która rozwija się dynamicznie w odpowiedzi na rosnący popyt nowoczesnych urządzeń wymagających elastyczności zasilania przy spełnieniu jednocześnie szeregu wymagań technicznych. Wśród tych wymagań jest uzyskiwanie odpowiednich wartości współczynników charakteryzujących jakość energii elektrycznej, odporności na nietypowe sytuacje wynikające z zaburzeń środowiskowych lub niewłaściwej eksploatacji, energooszczędność rozwiązań, minimalizacja gabarytów i wiele innych opisywanych w fachowej literaturze [Koziorowska, Bartman 2012: 1].

Jako efekt tej sytuacji obserwuje się wiele publikacji naukowych opisujących nowoczesne rozwiązania dotyczące zarówno płaszczyzny przemysłowej, jak i rozwiązań przeznaczonych dla indywidualnych użytkowników [Gołębiowski i in. 2013: 3]. Ponadto dydaktyka przedmiotów z zakresu energoelektroniki jest realizowana w niemal każdym ośrodku uniwersyteckim, w którym realizowane są kierunki techniczne związane z inżynierią elektryczną. Dotychczas prowadzona strategia badań naukowych, ale także dydaktyki przedmiotów energoelektronicznych, wymagała konstruowania badań w oparciu o modele fizyczne przekształtników i ich urządzeń sterujących. Podejście to jest słuszne i wymagane zawsze w sytuacji prowadzenia badań końcowych. Faza badań wstępnych, np. badań testowych nowych sterowników, często dostarcza wielu sytuacji awaryjnych, w większości wynikających z błędów sterowania i/lub pomyłek w fazie projektowania nowych rozwiązań [Sobczyński 2011: 2]. Konsekwencją najczęściej jest uszkodzenie urządzenia energoelektronicznego w wyniku pojawienia się przetężeń, przepięć lub dużych wartości oscylacji energii lub uszkodzenie układu sterowania. Takie sytuacje implikują wzrost kosztów badań, ale przede wszystkim wydłużają czas pracy nad nowymi rozwiązaniami. Przy obecnej dynamice badań czas ich prowadzenia jest kluczowym wskaźnikiem pozytywnie realizowanych projektów.

W odpowiedzi na ograniczony czas badań i aspekt ekonomiczny pojawiła się koncepcja wykorzystania testerów układów sterowania przekształtnikami energoelektronicznymi wykorzystującymi wykonywane współbieżnie z procesami sterowania modele przekształtników czasu rzeczywistego (RT, ang. *real time*). Ponadto modele RT uruchamiane współbieżnie na tej samej platformie sprzętowej co układy sterowania mogą być wykorzystywane do bieżącej analizy działania układu rzeczywistego jako elementy systemu diagnostycznego. Aby proponowana koncepcja była wiarygodna, należy dysponować nie tylko wiarygodnym modelem przekształtnika i układu sterującego, ale przede wszystkim odpowiednią platformą sprzętową. Z uwagi na współbieżność procesów klasyczne rozwiązania procesorowe niekoniecznie są właściwą ścieżką rozwiązań z racji przetwarzania sekwencyjnego sygnałów wewnętrznych. Najlepszym rozwiązaniem są platformy współbieżne wykorzystujące programowaną strukturę logicznych połączeń.

Wśród dostępnych na rynku rozwiązań charakteryzujących się programowalną logiką wewnętrzną są układy FPGA (ang. *Field Programmable Gate Array*), które można dobrać do potrzeb, kierując się wielkością zasobów, ceną, wsparciem operacji DSP lub innymi cechami. W artykule przedstawiono koncepcję stanowiska badawczego dotyczącego testowania modulatorów falownika napięcia na działającym współbieżnie, w czasie rzeczywistym, cyfrowym modelu przekształtnika. Wszystkie zadania sterowania, wyznaczania odpowiedzi falownika, monitorowania sygnałów wewnętrznych zrealizowano w jednej strukturze FPGA typu EP2C20F484, która jednocześnie umożliwia przekierowanie sygnałów sterujących na zewnętrzny port i wykorzystanie ich do bezpośredniego sterowania przekształtnikiem energoelektronicznym. Przykładowa koncepcja stanowiska badawczego pokazana jest na rys. 1.



**Rys. 1. Schemat blokowy stanowiska badawczego**

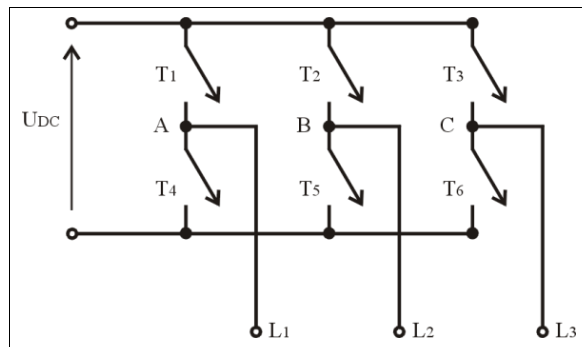
Rozważany w artykule model falownika napięcia dotyczy wyłącznie modelu napięciowego. W analogiczny sposób można wprowadzić model prądowy wymagający znajomości modelu cyfrowego obciążenia.

Otrzymane przebiegi napięć wyjściowych falownika napięcia współbieżnie z sygnałami sterującymi mogą być wizualizowane na dwa sposoby. Pierwszy z nich kieruje wartości obliczonych napięć na przetwornik cyfrowo-analogowy D/A (ang. *digital to analog converter*), którego wielkości wyjściowe mogą być rejestrowane lub obserwowane na dowolnym urządzeniu, np. za pomocą oscyloskopu. Te same wielkości wyjściowe modelu można obserwować na ekranie komputera. Wymaga to zainstalowania środowiska Quartus II, który służy m.in. do tworzenia projektów uruchamianych na FPGA. Jedno z narzędzi środowiska o nazwie SignalTap II umożliwia obserwowanie sygnałów wewnętrznych

FPGA, np. sygnałów wyjściowych z modelu, za pośrednictwem złącza JTAG. Narzędzie to umożliwi dodatkowo tworzenie złożonych trybów wyzwalania rejestracji określanych nie tylko poziomem Triggera, ale także dowolnymi funkcjami logicznymi.

### Cyfrowy model falownika

Jedną z najbardziej popularnych struktur w energoelektronice jest struktura mostkowa 6T. Składa się ona z sześciu tranzystorów umożliwiających przepływ energii pomiędzy źródłem napięcia stałego a np. trójfazowym obciążeniem. W artykule założono, że struktura ta pełnić ma funkcję falownika napięcia, co powoduje, że model napięć wyjściowych musi uwzględniać wyłącznie te stany, które nie powodują zwarcia wejściowych zacisków napięciowych. Strukturę falownika napięcia pokazano na rys. 2. Ze względu na strukturę mostkową falownika potencjały w punktach A, B, C przyłożone do zacisków wyjściowych  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$  zależą od stanu wszystkich tranzystorów mocy  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ ,  $T_4$ ,  $T_5$ ,  $T_6$ . Aby nie dochodziło do zwarcia źródła napięcia wejściowego  $U_{DC}$ , tranzystory znajdujące się w tej samej gałęzi falownika ( $T_1$  i  $T_4$ ,  $T_2$  i  $T_5$ ,  $T_3$  i  $T_6$ ) muszą być złączone w przeciwfazie.



Rys. 2. Struktura falownika napięcia

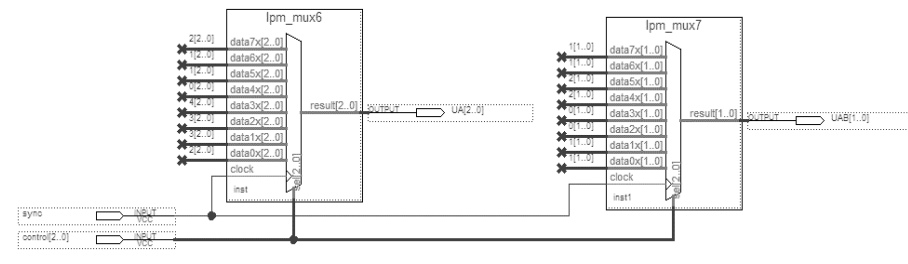
Sprawia to, że stan napięciowy wyjść falownika opisany może być logiczną funkcją trzech binarnych sygnałów stanu gałęzi. Dla  $n$ -gałęziowego falownika napięcia stanów tych może być  $2^n$ . Rozważając układ trójfazowy, trójprzewodowy pokazany na rys. 2, uzyskuje się osiem kombinacji statycznych, które wymuszają pojawienie się odpowiednich napięć stałych na zaciskach wyjściowych falownika. Dwa z tych stanów, powodujące podłączenie wszystkich zacisków wyjściowych falownika do bieguna dodatniego lub bieguna ujemnego źródła napięcia stałego, powodują zwarcie trzech faz obciążenia i jednocześnie ustalenie się potencjałów A, B, C na poziomie zera. Stany te z racji ich charakteru nazywane są stanami zerowymi. Pozostałych sześć stanów powoduje prze-

przewodzenie energii pomiędzy źródłem a obciążeniem i nazywane są stanami aktywnymi. Wartości chwilowe napięć fazowych i międzyfazowych falownika wynikają z praw Kirchhoffa i są przedstawione w tabeli 1.

**Tabela 1. Wykaz stanów falownika napięcia i odpowiadających im wartości napięć fazowych i międzyfazowych**

Stan		$U_A$	$U_B$	$U_C$	$U_{AB}$	$U_{BC}$	$U_{CA}$
0	000	0	0	0	0	0	0
1	001	$U_{DC}/3$	$-2U_{DC}/3$	$U_{DC}/3$	$U_{DC}$	$-U_{DC}$	0
2	010	$U_{DC}/3$	$U_{DC}/3$	$-2U_{DC}/3$	0	$U_{DC}$	$-U_{DC}$
3	011	$2U_{DC}/3$	$-U_{DC}/3$	$-U_{DC}/3$	$U_{DC}$	0	$-U_{DC}$
4	100	$-2U_{DC}/3$	$U_{DC}/3$	$U_{DC}/3$	$-U_{DC}$	0	$U_{DC}$
5	101	$-U_{DC}/3$	$-U_{DC}/3$	$2U_{DC}/3$	0	$-U_{DC}$	$U_{DC}$
6	110	$-U_{DC}/3$	$2U_{DC}/3$	$-U_{DC}/3$	$-U_{DC}$	$U_{DC}$	0
7	111	0	0	0	0	0	0

Na podstawie tabeli 1 cyfrowy model falownika napięcia może być opracowany jako 6 niezależnych bloków komutacyjnych adresowanych wektorem sterującym stanem gałęzi falownika, przy założeniu, że wartość „1” dla rozważanej gałęzi odpowiada załączeniu tranzystora powodującego podłączenie zacisku wyjściowego do bieguna dodatniego źródła napięcia zasilającego. Wartość „0” oznacza wtedy przełączenie zacisku wyjściowego do bieguna ujemnego. Do realizacji bloków komutacyjnych można wykorzystać multipleksery grupowe typu MUX8-1, przełączające jedną z ośmiu magistral wejściowych na jedno wyjście w funkcji trzybitowego słowa sterującego trzema gałęziami falownika. Z racji występowania pięciu poziomów napięcia w napięciach fazowych magistrale wejściowe multipleksersów modelujących napięcie fazowe muszą być 3-bitowe.



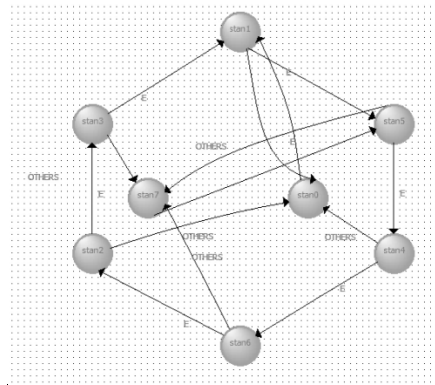
**Rys. 3. Model napięć wyjściowych falownika napięcia w środowisku Quartus II**

W przypadku modelowania napięcia międzyfazowego wejścia multipleksersów muszą być 2-bitowe z racji występowania tylko trzech różnych poziomów napięcia. Tak zdefiniowany model falownika można dodatkowo zaopatrzyć w układy reagujące na zbocze w celach modelowania przebiegów komutacyj-

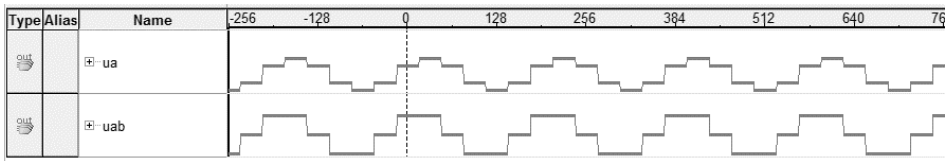
nych. W prezentowanej publikacji przyjęto komutację natychmiastową. Model wybranego napięcia fazowego i napięcia międzyfazowego zrealizowany w środowisku Quartus II pokazano na rys. 3.

### Model układu sterowania falownikiem

Falownik napięcia może być sterowany na wiele sposobów. W postaci ogólnej układ sterowania łączy tranzystory w każdej gałęzi jako efekt modulacji impulsowej. Ze względu na modulowanie przebiegu sterującego zmienia się szerokość impulsu proporcjonalnie do średniej wartości oczekiwanej napięcia chwilowego w zakresie taktu pracy falownika. W zależności od stopnia skomplikowania modulatora i od oczekiwań można stosować modulatory półokresowe łączące każdy tranzystor na pół okresu przebiegu referencyjnego na wyjściu, modulatory naturalne kształtujące przebiegi zgodnie z przebiegiem referencyjnym i modulatory wektorowe cechujące się możliwością uzyskiwania większych wzmocnień niż w przypadku modulatorów naturalnych. W przedstawionych rozważaniach zastosowano automat cyfrowy jako układ modulatora półokresowego, którego sekwencję przełączeń zrealizowaną w układzie FPGA pokazano na rys. 4. Przykład napięć wyjściowych uzyskanych w czasie rzeczywistym narzędziem SignalTapII pokazano na rys. 5.



Rys. 4. Cyfrowy automat sterujący falownikiem z uwzględnieniem minimalnej sekwencji przełączeń podczas wyłączania za pomocą sygnału zezwolenia na pracę E



Rys. 5. Przebiegi napięcia fazowego i międzyfazowego falownika napięcia uzyskane z modelu czasu rzeczywistego uruchomionego wraz z automatem sterującym na układzie FPGA EP2K20



## **Wnioski**

Przedstawiona koncepcja stanowiska badawczego, w którym złożone algorytmy sterowania mogą być testowane w czasie rzeczywistym na współbieżnie wykonywanym modelu przekształtnika energoelektronicznego, jest doskonałą alternatywą dla stanowisk laboratoryjnych. Sprawdza się ona szczególnie w sytuacji tworzenia nowych programów sterujących, gdzie każda pomyłka może skutkować groźną awarią absorbującą dodatkowy czas i koszty. Jest to także doskonałe narzędzie do pracy dydaktycznej, gdzie bez obaw o bezpieczeństwo studenci mogą testować różne rozwiązania, w tym skutki błędów wprowadzanych w sposób kontrolowany.

## **Literatura**

- Gołębiowski M., Gołębiowski L., Mazur D. (2013), *Inverters Operation in Rigid and Autonomous Grid*, „COMPEL International Journal of Computations and Mathematics in Electrical” Jan.
- Koziorowska A., Bartman J. (2012), *A-model as a Way of Squirrel Cage Induction Motor Modelling Used in Pumps Drive System*, „International Journal Of Numerical Modelling: Electronic Networks, Devices And Fields” vol. 25, issue 2, March/April.
- Sobczyński D. (2011), *A Concept of Power Electronic Converter for a BLDC Motor Drive System in Aviation*, „Aviation” vol. 87, issue 8.



**JACEK BARTMAN<sup>1</sup>, DARIUSZ SOBCZYŃSKI<sup>2</sup>**

## **Przeźmiennik częstotliwości jako nieliniowy odbiornik energii**

---

### **Frequency inverter as a non-linear energy loads**

<sup>1</sup> Doktor inżynier, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Katedra Inżynierii Komputerowej, Polska

<sup>2</sup> Doktor inżynier, Politechnika Rzeszowska, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Katedra Energoelektroniki, Elektroenergetyki i Systemów Złożonych, Polska

#### **Streszczenie**

Artykuł przedstawia zagadnienia związane z pracą nieliniowych odbiorników energii. Określa, jakie odbiorniki uznaje się za nieliniowe, a jakie za liniowe. Jako przykład odbiornika nieliniowego pokazany jest przeźmiennik częstotliwości pracujący w układzie napędowym z regulowaną prędkością obrotową. Pokazano odkształcenia napięcia i prądu wywołane pracą napędu.

**Słowa kluczowe:** nieliniowe odbiorniki energii, przeźmiennik częstotliwości.

#### **Abstract**

The work presents the issues associated with the functioning of non-linear receivers of the energy. It determines, what receivers are being regarded non-linear and which too linear. As the example of the non-linear receiver a inverter working in the driving system with the adjusted rotation speed is shown. Showing voltage and current distortion caused by the drive.

**Key words:** non-linear energy loads, inverter.

---

#### **Wstęp**

Nieliniowe odbiorniki energii elektrycznej to obwody elektryczne zawierające elementy, których parametry zależą od prądu płynącego przez element bądź napięcia występującego na jego zaciskach. W efekcie zmian parametrów obwodu pobierany przez odbiornik prąd jest nieliniowo zależny od wartości chwilowej napięcia. Analiza tego rodzaju odbiorników nastrocza pewnych trudności, gdyż nie spełniają one zasady superpozycji, zaś ich praca jest przyczyną zniekształcenia napięcia zasilającego [Shmilovitz i in. 2007: 1; Koziorowska i wsp. 2010: 2]. Dopóki odbiorniki nieliniowe stanowiły margines, rozważania na te

mat analizy efektów ich pracy miały znaczenie bardziej teoretyczne niż praktyczne, jednak w ostatnich latach nieliniowe odbiorniki energii bardzo mocno zdominowały przestrzeń urządzeń elektrycznych [Baranecki 2004: 3; Pawłowski 2010: 4]. Stało się tak gdyż poszerzył się obszar ich zastosowań w przemyśle, ale co bardziej istotne, poprzez rozwój elektroniki znalazły one zastosowanie w urządzeniach codziennego użytku, w postaci: świetlówek kompaktowych, zasilaczy impulsowych (stosowane m.in. w komputerach), napędów o regulowanej prędkości.

Napędy elektryczne o regulowanej prędkości obrotowej mają bardzo szerokie zastosowanie, gdyż są to urządzenia praktycznie bezobsługowe, wykorzystywane w zespołach pompowych, systemach nawiewowych itp. Dzięki opracowaniu przemienników częstotliwości regulowane napędy elektryczne są aktualnie budowane w oparciu o niezawodne i tanie silniki indukcyjne, które dzięki temu zyskały kolejny obszar swoich zastosowań [Binkowski 2015: 5; Sobczyński 2015: 6], zaś przemienniki częstotliwości stały się jednym z najpopularniejszych nieliniowych elementów obwodów elektrycznych.

### Odbiorniki nieliniowe

We wstępie wspomniano, iż odbiorniki nieliniowe to „wynalazek” ostatnich lat. W rzeczywistości jednak praktycznie wszystkie odbiorniki energii posiadają cechy odbiorników nieliniowych. Jednak dla normalnych warunków pracy ich charakterystyki można przybliżyć charakterystykami liniowymi, nie wprowadzając do analiz znaczących błędów. Przykładowo: przyjmuje się, iż rezystancja przewodnika o określonym przekroju i długości jest stała. W rzeczywistości jednak zależy ona od jego temperatury zgodnie z zależnością:

$$R = R_0(1 + \alpha \Delta T),$$

gdzie:  $R$  – rezystancja w zadanej temperaturze [ $\Omega$ ],  $R_0$  – rezystancja w temperaturze odniesienia [ $\Omega$ ],  $\alpha$  – temperaturowy współczynnik rezystancji [ $K^{-1}$ ],  $\Delta T$  – zmiana temperatury [K].

Oznacza to, iż w przypadku przewodnika miedzianego o temperaturowym współczynniku rezystancji  $\alpha = 3,9 \cdot 10^{-3} K^{-1}$  zmiana jego temperatura o 100K powoduje zmianę jego rezystancji o 0,0039%. W normalnych warunkach pracy wahania temperatury przewodnika nie osiągają nawet 100K, można więc założyć, że jego rezystancja jest stała, a zależność napięcia od prądu jest liniowa, nie popełniając praktycznie żadnego błędu. Dla odbiorników uważanych za liniowe rezystancja zwykła:

$$R = \frac{U}{I}$$

jest równa rezystancji dynamicznej

$$r = \frac{dU}{dI}$$

gdzie:  $U$  – napięcie elektryczne [V],  $I$  – natężenie prądu [A].

W przypadku odbiorników nieliniowych rezystancja dynamiczna i rezystancja zwykła mają różne wartości, zaś charakterystyka prądowo-napięciowa takiego elementu nie jest linia prostą, często składa się z kilku krzywych [Koziorowska 2014: 7].

Stosowanie nieliniowych odbiorników energii elektrycznej powoduje negatywne skutki; do najbardziej uciążliwych należy zaliczyć:

- zwiększony pobór mocy,
- pobór wyższych harmonicznych prądu i w konsekwencji odkształcenie przebiegu napięcia [Bartman 2010, Bartman 2011, inni?].

Zarówno analiza mocy, jak i odkształcenia napięcia w przypadku stosowania nieliniowych odbiorników energii nie doczekały się jeszcze w pełni satysfakcjonujących jednoznacznych opisów.

Bilans mocy w nieliniowych obwodach elektrycznych ciągle nie jest jednoznacznie opisany. Doświadczenie Steimetz pokazało, iż w obwodzie z łukiem elektrycznym:

$$S^2 > P^2 + Q^2,$$

gdzie:  $S$  – moc pozorna,  $P$  – moc czynna,  $Q$  – moc bierna.

Kolejne teorie mocy Budeanu, Fryzego, Czarneckiego i inne jednolicie definiują moc czynną. Jednak problem zdefiniowania mocy biernej w sposób odzwierciedlający zachodzące zjawiska i jednocześnie zgodny z praktyką elektryczną nie jest przez wymienionych wcześniej naukowców jednolity i ciągle pozostaje zadaniem otwartym [Pawłowski 2010: 4; Czarnecki 2009: 8; Wciślik 2014: 9].

Podstawowym elementem analizy odkształcenia przebiegów jest analiza harmonicznych, której celem jest uzyskanie widma przebiegu, a dokładnie amplitud  $A_k$  oraz kątów przesunięcia fazowego  $\varphi_k$  poszczególnych harmonicznych. Najpopularniejsze metody analizy widmowej realizowane są w oparciu o dyskretną transformatę Fouriera – DFT [Koziorowska 2010: 2; Koziorowska 2014: 7; Hanzelka 2004: 10; Bartman 2011: 11; Lin 2012: 12]. Trudności w realizacji tego dobrze opisanego teoretycznie problemu w przypadku niektórych odbiorników nieliniowych np. przemienników częstotliwości, wynika z kłopotu w ustaleniu częstotliwości podstawowej, gdyż jej wartość dryfuje. W przypadku przemienników częstotliwości przebieg napięcia jest niestacjonarny oraz zniekształcony dodatkowo przez interharmoniczne [Ryzmer 2011: 13; Bartman 2016: 14].

## Przeziennik częstotliwości

Przezienniki częstotliwości są to urządzenia umożliwiające przekształcanie napięcia przemiennego sieci o stałej częstotliwości na napięcie przemiennie o innej, najczęściej regulowanej częstotliwości. W klasycznym przezienniku częstotliwości przekształcenie napięcia realizowane jest dwustopniowo:

- napięcie przemiennie wejściowe jest zamieniane na napięcie stałe,
- uzyskane napięcie stałe jest zamieniane na regulowane napięcie wyjściowe przemiennie.

Opisany powyżej sposób działania wskazuje, iż komponentami, z których zbudowany jest każdy przeziennik częstotliwości, muszą być prostownik oraz falownik. Dodatkowo ze względów eksploatacyjnych w przezienniku częstotliwości występują jeszcze układ pośredniczący oraz układ sterowania (rys. 1). Układy te muszą ze sobą ściśle i bardzo precyzyjnie współpracować, dlatego też przeziennik częstotliwości stanowi bardzo skomplikowane technologicznie urządzenie. Jego konstrukcja stanowi synergiczne połączenie wiedzy inżynierów różnych branż: elektryków, elektroników, automatyków, informatyków oraz mechaników.

Układ sterujący przeziennika częstotliwości jest odpowiedzialny za jego właściwą pracę i może realizować różne algorytmy sterowania. Metody sterowania przekształtnikami częstotliwości zasilającymi silniki indukcyjne dzieli się na dwie kategorie: sterowanie skalarne i sterowanie wektorowe. Układy sterowania skalarne określane są jako układy sterowania zewnętrznego, natomiast układy sterowania wektorowego nazywane są układami sterowania wewnętrznego.

W układach sterowania skalarne regulacji podlegają jedynie amplitudy i częstotliwości wybranych sygnałów. Sterownik reguluje więc częstotliwość zasilania silnika, a nie jego prędkość, gdyż ta zależy nie tylko od częstotliwości, ale również od poślizgu. W konsekwencji prędkość mechaniczna nie jest kontrolowana precyzyjnie i nie ma możliwości regulacji momentu obrotowego. Ponadto wadą układu sterowania skalarne jest brak kontroli nad istotnymi wielkościami silnika, takimi jak prąd, moment elektromagnetyczny czy strumień magnetyczny w stanach przejściowych maszyny [Kaźmierkowski, Tunia 1994:15].

Metoda sterowania wektorowego pozwala na niezależną pełną regulację prędkości oraz momentu obrotowego silnika. Jest to możliwe dzięki oddzielnemu sterowaniu prądem wirnika oraz prądem magnesującym. Prąd wirnika jest odpowiedzialny za moment obrotowy, zaś prąd magnesujący za strumień magnetyczny. Bezpośrednia kontrola momentu i możliwość korekty jego wartości pozwala elastycznie reagować na zmieniające się obciążenie, pozwala również na wytworzenie dużego momentu chwilowego w celu rozpędzenia maszyny, uzyskujemy więc wysoką dynamikę napędu [Kaźmierkowski, Tunia 1994: 15].

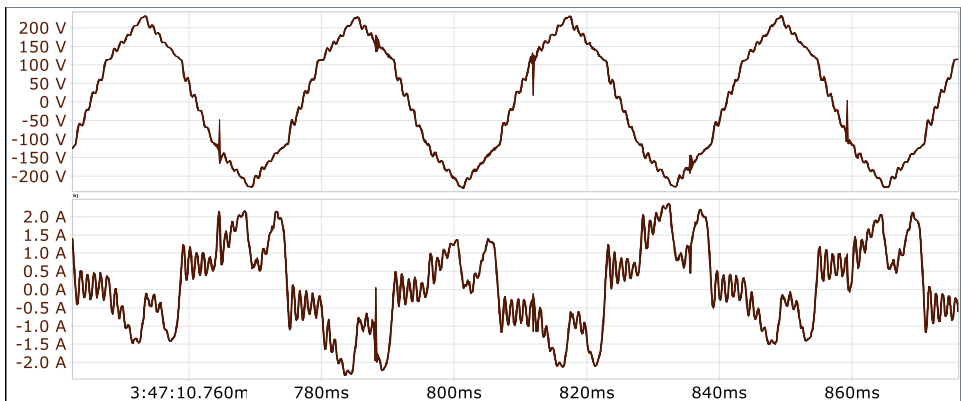
W przeziennikach częstotliwości stosuje się dwie metody kształtowania napięcia wyjściowego:

- metodę modulacji amplitudowej – PAM,
- metodę modulacji szerokości impulsów – PWM.

Metoda PWM jest najczęściej stosowaną metodą generowania przez falownik napięcia trójfazowego o regulowanej częstotliwości i amplitudzie.

### Wyniki badań i spostrzeżenia

Badania przeprowadzono na stanowisku laboratoryjnym złożonym z generatora napięcia, przemiennika częstotliwości Emerson Comander SK, silnika indukcyjnego oraz serwowotoru. Pomiary wykonano, wykorzystując analizator jakości energii Elspec Blackbox G4500. Przyrząd charakteryzuje się bardzo wysoką częstotliwością próbkowania umożliwiającą wykonanie 1024 pomiarów w ciągu jednego okresu napięcia oraz 512 pomiarów w okresie prądu. Dzięki dedykowanemu oprogramowaniu PQScada dane z pomiarów można przetransferować do bazy danych MS SQL. Dane przechowywane w bazie można poddać analizie umożliwiającej wyznaczenie bardzo wielu parametrów przebiegu w trybie okres po okresie lub w trybach zgodnych z normą EN50160.



**Rys. 1. Przebieg napięcia w prądu przemiennika częstotliwości**

Przebieg napięcia i prądu przekształtnika częstotliwości zasilającego silnik indukcyjny pokazano na rys. 1. Oba przebiegi są odkształcone, w szczególności kształt przebiegu prądu jest daleki od sinusoidy. Przekształtniki częstotliwości należy więc zaliczyć do typowych przedstawicieli nieliniowych odbiorników energii. Pobierany przez nie prąd ma charakter bardzo odkształcony, co wpływa na kształt napięcia zasilającego. Dodatkowo prąd pobierany przez przekształtnik ma przebieg niestacjonarny, co utrudnia prowadzenie analiz.

Nieliniowe odbiorniki energii to rzeczywistość. Ich udział w przestrzeni odbiorników energii elektrycznej jest coraz większy. Konieczne staje się prowadzenie badań dotyczących ich wpływu na sieć elektryczną. Dotychczas prowa-

dziane analizy wykazały, iż zalety eksploatacyjne tego typu odbiorników okupione są ich negatywnym oddziaływaniem na inne odbiorniki energii. Oddziaływanie to wynika ze zniekształceń napięcia powodowanych przez pobór prądu odkształconego przez odbiorniki nieliniowe.

## Literatura

- Baranecki A., Niewiadomski M., Płatek T. (2004), *Odbiorniki nieliniowe – problemy, zagrożenia*, „Wiadomości Elektrotechniczne” vol. 3.
- Bartman J., Koziarowska A., Kuryło K., Malska W. (2011), *Analiza rzeczywistych parametrów sygnałów elektrycznych zasilających układy napędowe pomp wodociągowych*, „Przegląd Elektrotechniczny” vol. 87/8.
- Bartman J., Sobczyński D. (2016), *The Analysis of the Voltage and Current Waveforms of Frequency Inverter Fed Induction Motor*, „Computing in Science and Technology”, red. M. Kruk.
- Binkowski T. (2015), *Universal High Speed Induction Motor Driver*, „Lecture Notes in Electrical Engineering”, red. L. Gołębiowski, D. Mazur, Wyd. Springer Verlag.
- Czarnecki L. (2009), *Uwagi do artykułu „Możliwość przedstawienia jednolitej nowej koncepcji mocy biernej prądu niesinusoidalnego w dziedzinie czasu”*, „Przegląd Elektrotechniczny” vol. 85/6.
- Hanzelka Z., Bień A. (2004), *Harmonics, Interharmonics*, Wyd. Power Quality Application Guide.
- Każmierkowski M., Tunia H. (1994) *Automatic Control of Converter-fed Drives*, Wyd. Elsevier.
- Koziarowska A., Bartman J. (2014), *The Influence of Reactive Power Compensation on the Content of Higher Harmonics in the Voltage and Current Waveforms*, „Przegląd Elektrotechniczny” vol. 90/1.
- Koziarowska A., Kuryło K., Bartman J. (2010), *Harmoniczne napięcia i prądu generowane przez nowoczesne napędy stosowane w kopalniach kruszywa*, „Przegląd Elektrotechniczny” vol. 86/6.
- Lin H.C. (2012), *Current Harmonics and Interharmonics Measurement Using Recursive Group-Harmonic Current Minimizing Algorithm*, „IEEE Transactions on Industrial Electronics” vol. 59/2.
- Pawłowski M. (2010), *Podstawy analizy harmonicznej odkształconych przebiegów prądów i napięć w sieciach zasilających*, „Mechanizacja i Automatyzacja Górnictwa” vol. 7.
- Rezmer J., Leonowicz Z., Gono R. (2011), *Analysis of Distorted Waveform in Power Converter Systems*, „Przegląd Elektrotechniczny” vol. 87/1.
- Shmilovitz D., Duan J., Czarkowski D., Zabar Z., Lee S. (2007), *Characteristics of Modern Non-linear Loads and Their Influence on Systems With Distributed Generation*, „International Journal Energy Technology and Policy” vol. 5/2.
- Sobczyński D. (2015), *A Concept of a Power Electronic Converter for a BLDC Motor Drive System in Aviation*, „Aviation” vol. 19/1.
- Wciślik M. (2014), *Bilanse mocy w obwodzie prądu przemiennego z odbiornikiem nieliniowym*, „Przegląd Elektrotechniczny” vol. 90/2.



**DARIUSZ SOBCZYŃSKI<sup>1</sup>, JACEK BARTMAN<sup>2</sup>**

## **Model symulacyjny przeciwobnego przekształtnika DC/DC podwyższającego napięcie z szeregowym obwodem rezonansowym**

---

### **The simulation model of push-pull DC/DC step-up voltage converter with the series resonant circuit**

<sup>1</sup> Doktor inżynier, Politechnika Rzeszowska, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, Katedra Energoelektroniki, Elektroenergetyki i Systemów Złożonych, Polska

<sup>2</sup> Doktor inżynier, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Katedra Inżynierii Komputerowej, Polska

#### **Streszczenie**

Celem pracy było wykonanie symulacji przeciwobnego przekształtnika DC/DC podwyższającego napięcie z szeregowym obwodem rezonansowym. Wykonano badania symulacyjne układu otwartego za pomocą programu PSIM. Końcowym etapem było przeprowadzenie analizy wyników symulacji.

**Słowa kluczowe:** przekształtnik energoelektroniczny, przekształtnik przeciwobny.

#### **Abstract**

The aim of this thesis was the realization of simulation of DC/DC push-pull converter for voltage step up with series resonant. There were performed simulation researches of open circuit in PSIM. The final stage was the analysis of simulation results.

**Key words:** power electronics converter, push-pull converter.

---

#### **Wstęp**

W wielu zastosowaniach wykorzystywane są zasilacze impulsowe o dużym wzmocnieniu napięciowym. Generalnie tam, gdzie wykorzystywane są akumulatory, napięcie po stronie pierwotnej nie jest wysokie i stąd potrzeba jego dopasowania do poziomu wymaganego przez zasilany odbiornik, w wielu przypadkach znacznie przekraczający poziom źródeł energii. Również bardzo istotna jest sprawność układu ze względu na ograniczone zasoby energii zgromadzonej w niskonapięciowych magazynach energii. Tego typu przekształtniki wykorzy-



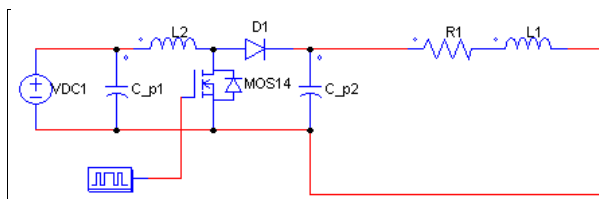
stywane są szczególnie w systemach energetycznych wykorzystujących odnawialne źródła energii, ogniwa paliwowe, systemy zasilania gwarantowanego UPS czy też w układach napędowych stosowanych w samochodach [Malska, Buczek 2010: 4; Binkowski 2015: 1]. Dlatego przekształtniki DC/DC o wysokiej sprawności i dużym wzmacnieniu napięciowym są bardzo pożądane. Ze względu na niskie napięcie źródła energii przez elementy przekształtnika przepływa prąd o znacznym natężeniu, wpływając na wartość strat mocy [Krupa i in 2012: 2]. W artykule przedstawiono wyniki badań symulacyjnych przekształtnika DC/DC typu BOOST w topologii przeciwsobnej.

Zadaniem analizowanego przekształtnika jest podwyższenie wartości napięcia niskonapięciowego źródła do poziomu napięcia odbiornika z jak najmniejszymi stratami mocy. Istnieje wiele rozwiązań mogących spełniać przedstawione wymagania, jednakże osiągnięcie jest to przy bardzo dużym współczynniku wypełnienia impulsów  $D$ , dużej złożoności układu oraz znacznych kosztach proponowanych rozwiązań [Silva i in. 2009: 5].

Wykorzystanie przekształtnika przeciwsobnego ze sprzężonymi indukcyjnościami pozwala na osiągnięcie dużego wzmacnienia napięciowego przy zachowaniu wysokiej sprawności przekształtnika i niedużego współczynnika wypełnienia impulsów.

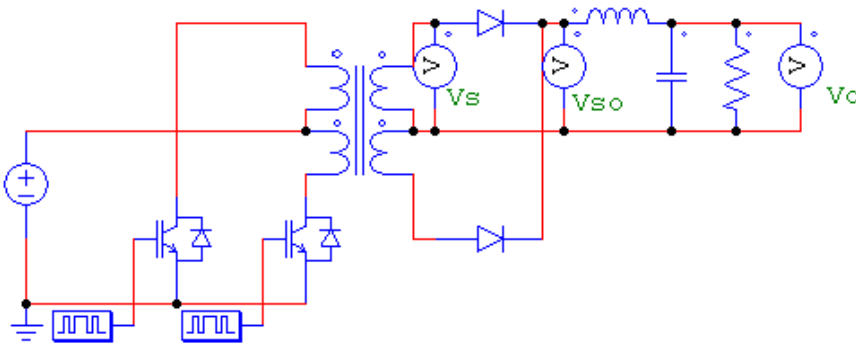
### Wybór topologii przekształtnika podwyższającego napięcie w układzie przeciwsobnym

Jak wspomniano we wstępie, praca z dużym współczynnikiem wypełnienia impulsów powoduje, że element aktywny przekształtnika musiałby pracować z dużymi wartościami prądów (wejście niskonapięciowe) przy jednocześnie dużych wartościach napięcia (wyjście wysokonapięciowe), co praktycznie wyklucza możliwość zastosowania takiego rozwiązania. Mamy więc do czynienia z wieloma negatywnymi zagadnieniami występującymi w podstawowej topologii przekształtnika podwyższającego napięcie, jak np. duża wartość prądu wstecznego diody występującej w obwodzie przekształtnika (rys. 1), straty energii tranzystora związane z głównie z procesami łączeniowymi, występowanie indukcyjności rozproszenia o znacznej wartości, która indukuje napięcie o dużej wartości oraz stromości na łączniku aktywnym, w końcu występowanie dużych stromości prądów w elementach półprzewodnikowych.



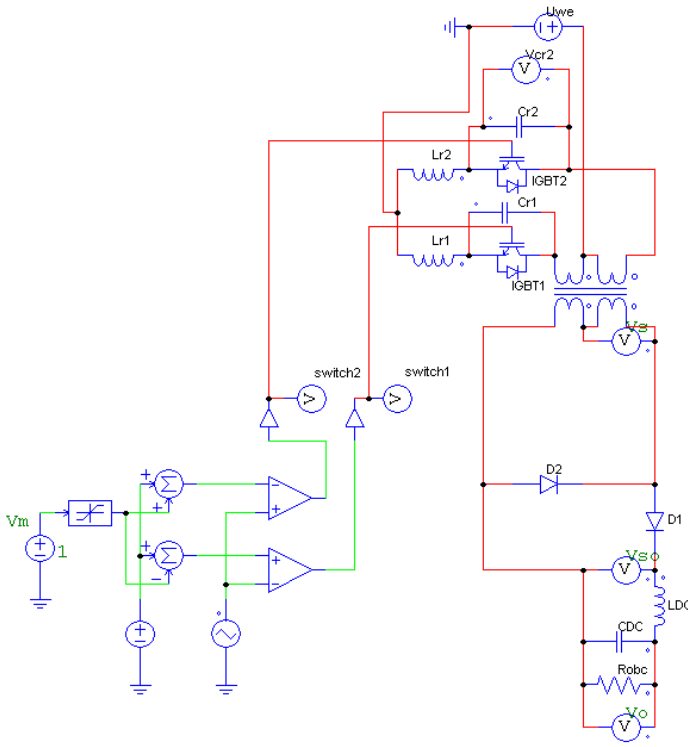
Rys. 1. Podstawowa topologia przekształtnika DC/DC podwyższającego napięcie

Rozwiązaniem wymienionych problemów jest zastosowanie przekształtnika w układzie przeciwsobnym (rys. 2). Układ taki spełnia warunek zapewnienia dużej gęstości mocy, co możliwe jest do zrealizowania dzięki wysokiej częstotliwości przełączania. Liczne zalety wysokiej częstotliwości łączeń, takie jak zmniejszenie ciężaru elementów pasywnych (cewki, transformatory), są ograniczona przez straty mocy na elementach półprzewodnikowych. Stąd wysoka częstotliwość przełączania ma zastosowanie tylko wtedy, gdy straty przełączania będą zredukowane. Osiąga się to przez zastosowanie technik rezonansowych z przełączaniem przy zerowym napięciu (ZVS) lub przełączaniem przy zerowym prądzie (ZCS) [Liu, Lee 1990: 3].



Rys. 2. Przekształtnik DC/DC podwyższający napięcie w układzie przeciwsobnym

Zaproponowano zmodyfikowaną wersję przekształtnika z szeregowym obwodem rezonansowym pozwalającą na przełączanie przy zerowym napięciu (ZVS), którą pokazano na rys. 3. Przedstawioną topologię cechuje zastosowanie kondensatorów i cewek w obwodach łączników energoelektronicznych pozwalających na uzyskanie obwodu rezonansowego. Łączniki aktywne (IGBT1 i IGBT22) są włączone naprzemiennie. Czas załączenia jest tak dobrany, iż prąd płynący przez cewki i uzwojenia transformatora nie powoduje nasycenia rdzenia. Energia ze źródła jest przekazywana poprzez transformator wysokoczęstotliwościowy do obciążenia. Występowanie indukcyjności magnesowania transformatora pomaga w utrzymaniu stałej wartości prądu wyjściowego. Cewki ( $L_{r1}$  i  $L_{r2}$ ) i kondensatory ( $C_{r1}$  i  $C_{r2}$ ) tworzą szeregowy układ rezonansowy. W zaproponowanej topologii zachodzi tzw. miękkie przełączania zarówno elementu aktywnego ( tranzystor), jak i pasywnego (dioda), dodatkowo następuje złagodzenie problemów związanych z odzyskiwaniem własności zaporowych przez diodę (wartość i stromość prądu wstecznego).



Rys. 3. Przeciwsobny przekształtnik DC/DC podwyższający napięcie z szeregowym obwodem rezonansowym

### Badania symulacyjne

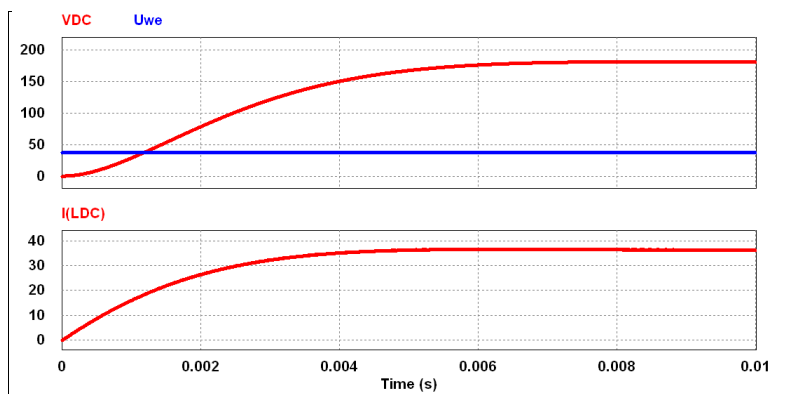
Badania symulacyjne przeprowadzono w obwodzie przedstawionym na rys. 3. Przyjęte następujące parametry: napięcie wejściowe  $U_{we} = 37 \text{ V}$ ; przekładnia transformatora  $n = 5$ ; indukcyjność w obwodzie stałoprądowym  $L_{DC} = 4,7 \text{ mH}$ ; pojemność w obwodzie stałoprądowym  $C_{DC} = 220 \text{ uF}$ ; częstotliwość przełączania:  $f_s = 60 \text{ kHz}$ . Do obliczenia parametrów obwodu rezonansowego wykorzystano następujące założenia:

- w celu umożliwienia przełączania elementów półprzewodnikowych przy zerowym napięciu (ZVS) powinien być spełniony warunek  $I_m Z_0 > 2U_{DC} \Rightarrow Z_0 = 25$  (założono),

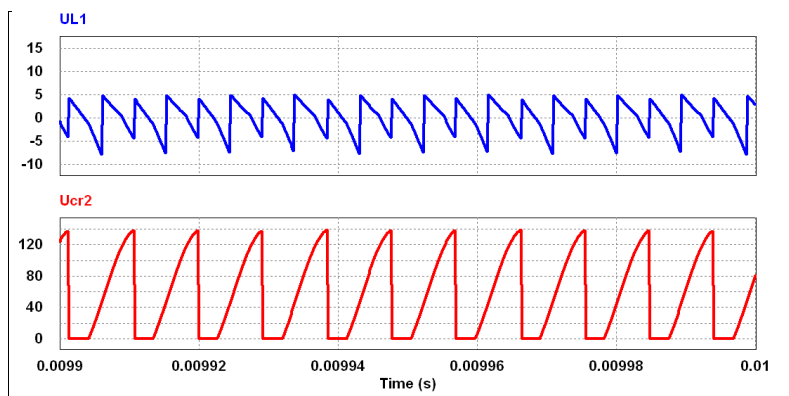
- impedancja charakterystyczna  $Z_0 = \sqrt{(L_r / C_r)}$ ,

- częstotliwość rezonansowa  $f_0 = 1/2 \sqrt{(L_r / C_r)}$ .

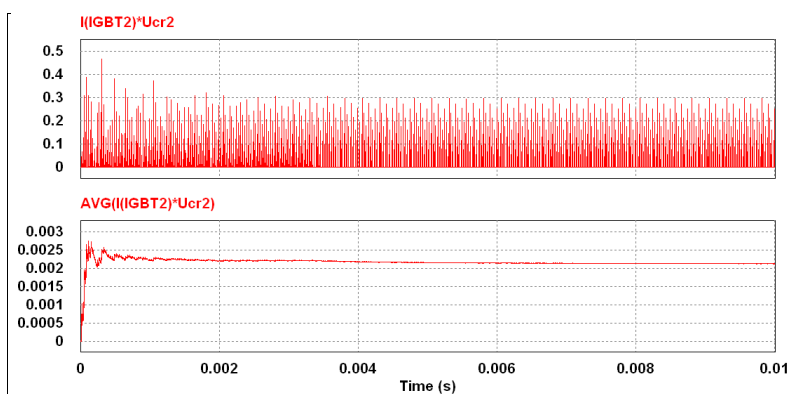
Wykorzystując przedstawione zależności, obliczono wartości pojemności kondensatorów  $C_{r1} = C_{r2} = 0.042 \text{ uF}$  i indukcyjności  $L_{r1} = L_{r2} = 36 \text{ uH}$  dla obwodu rezonansowego.



Rys. 4. Wyniki badań symulacyjnych: przebiegi napięcia UDC i prądu wyjściowego IDC



Rys. 5. Wyniki badań symulacyjnych: przebiegi napięcia na kondensatorze UCr1 i cewce ULr2 obwodu rezonansowego



Rys. 6. Wyniki badań symulacyjnych: przebiegi mocy chwilowej  $I(IGBT2) \cdot U_{Cr1}$  i strat mocy czynnej  $AVG(I(IGBT2) \cdot U_{Cr1})$  na łączniku nr 2

Napięcie wejściowe z poziomu 37 V jest podnoszone do wartości 185 V (rys. 4). Zmiany wartości napięcia na elementach obwodu rezonansowego przedstawiono na rys. 5. Maksymalna wartość napięcia kondensatora obwodu rezonansowego wynosi ok. 2/3 wartości napięcia wyjściowego. Z przebiegów przedstawionych na rys. 6 wynika z kolei, że straty mocy związane z procesami łączeniowymi półprzewodnikowych elementów energoelektronicznych są praktycznie zerowe.

## Podsumowanie

Celem pracy było przeprowadzenie badań symulacyjnych przeciwobnego przekształtnika DC/DC podwyższającego napięcie z szeregowym obwodem rezonansowym. Na podstawie otrzymanych przebiegów można stwierdzić następujące zalety zaproponowanej struktury: poprawne przełączanie przy zerowym napięciu łącznika z wykorzystaniem energii zgromadzonej w indukcyjności filtrów; czas ustabilizowania się napięcia wyjściowego, tzn. czas niezbędny do uzyskania zadanego poziomu napięcia wyjściowego, jest krótki.

## Literatura

- Binkowski T. (2015), *Universal High Speed Induction Motor Driver*, „Analysis and Simulation of Electrical and Computer Systems, Springer International Publishing”.
- Krupa A. (2012), *Eksperymentalne porównanie przekształtników dc/dc podwyższających napięcie do zastosowania w fotowoltaice*, „Elektryka” z. 3–4.
- Liu K.H., Lee F.C.Y. (1990), *Zero-Voltage Switching Technique in DC/DC Converters*, „IEEE Transactions on Power Electronics” vol. 5, no. 3.
- Malska W., Buczek K. (2010), *Wykorzystanie energoelektroniki w odnawialnych źródłach energii*, „Lviv Polytechnic National University. Technical News” z. 1(31), 2(32).
- Silva F., Freitas A., Daher S., Ximenes S., Sousa S., Junior E., Antunes F., Cruz C. (2009), *High Gain DC-DC Boost Converter With a Coupling Inductor*, IEEE.



**MARIA J. BIEŃKOWSKA<sup>1</sup>, ANDRZEJ W. MITAS<sup>2</sup>,  
AGATA M. WIJATA<sup>3</sup>**

## **Wybrane problemy akustyki na przykładzie tłumienia dźwięku**

---

### **Selected problems of acoustics on the basis of sound attenuation**

<sup>1</sup> Magister inżynier, Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Katedra Informatyki i Aparatury Medycznej, Polska

<sup>2</sup> Profesor doktor habilitowany inżynier, Uniwersytet Śląski, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Katedra Informatyki i Aparatury Medycznej, Polska

<sup>3</sup> Magister inżynier, Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Biomedycznej, Katedra Informatyki i Aparatury Medycznej, Polska

#### **Streszczenie**

Jednym z problemów poruszanych w akustyce jest zjawisko tłumienia dźwięków. W artykule zagadnienie to zostało przedstawione na przykładzie zmian w strukturze dźwięku podczas transmisji przez powłoki brzuszne kobiety w ciąży. Zjawisko to może być zamodelowane filtrem dolno-przepustowym pierwszego rzędu. W artykule wykazano zmiany w charakterystyce amplitudowej i fazowej dźwięku docierającego do ucha płodu oraz wskazano na znaczące zmiany w jego barwie.

**Słowa kluczowe:** THD, filtr dolnoprzepustowy, tłumienie dźwięków.

#### **Abstract**

One of the problems of acoustics is the sound attenuation. In this paper this problem was described on the basis of changes in sound structure during transmission through pregnant women's abdominal wall. This phenomenon can be modeled with first order low-pass filter. In this paper, changes in amplitude and phase characteristics of the sound, which reach to the fetus ear, and changes in sound timbre have been shown.

**Key words:** THD, low-pass filter, sound attenuation.

---

#### **Wstęp**

Pobudzenia akustyczne docierają do organizmu człowieka nieustannie przez całe życie, ponieważ kanał percepcji i recepcji tej informacji jest aktywny także we śnie (pomijając przypadki patologiczne). Powszechność występowania tego rodzaju stymulant bezzasadnie uwalnia nas od realnego obowiązku analizy

wpływu dźwięków na organizm człowieka – jego kondycję psychofizyczną. Szczególne zagrożenie pojawia się wówczas, gdy zewnętrzne pobudzenie akustyczne nie jest skorelowane z zamierzeniem słuchacza (np. tzw. muzykoterapia prenatalna). Znajomość praw rządzących tego rodzaju zjawiskami daje możliwość selektywnego oddziaływania na rzecz ludzkiego organizmu.

Akustyka jako szeroki dział fizyki porusza wiele zagadnień dotyczących powstawania, propagacji i oddziaływania fal akustycznych. Pomimo że ze zjawiskami akustycznymi spotykamy się każdego dnia, nie zawsze potrafimy je zrozumieć. Jednym z problemów poruszanych w akustyce jest tłumienie dźwięków przez różnego rodzaju bariery. Badania nad tym zjawiskiem są w dzisiejszych czasach bardzo istotne dla wielu dziedzin życia: w przypadku architektury odpowiednie badania pozwalają na stworzenie dogodnych warunków mieszkaniowych, w których rozmowy sąsiadów nie będą zakłócały codziennego rytmu życia; ekrany akustyczne rozmieszczone przy drogach szybkiego ruchu pozwalają natomiast wyeliminować (lub przynajmniej ograniczyć) szkodliwy hałas pochodzący z ruchu ulicznego. Całkowicie odmiennym obszarem, w którym wykorzystywana jest wiedza o właściwościach dźwięków, są badania tłumienia przez barierę ciała ludzkiego.

Szereg badań wykazał, że słuch ludzki jest wykształcony już podczas życia płodowego, a dziecko potrafi reagować na dźwięki pochodzące z otaczającego je środowiska od 19. tygodnia [Hepper, Shahidullah 1994]. Rosnąca świadomość przyszłych matek oraz nieustanne dążenie do doskonałości powodują chęć stymulowania płodu dźwiękami już od pierwszych momentów pełnej funkcjonalności układu słuchowego. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, iż dźwięki te nie są przenoszone do ucha płodu w niezmienionej formie – są one tłumione proporcjonalnie do wzrostu częstotliwości.

### **Tłumienie sygnału**

Dźwięki o niskich częstotliwościach przechodzą przez barierę brzucha matki w prawie niezmienionej formie, jednak powyżej częstotliwości 250 Hz tłumienie wzrasta o około 6 dB/oktawę [Gerhardt i in. 1990]. Taka wiedza pozwala nam na zaproponowanie do modelowania tego zjawiska pasywnego filtra dolnoprzepustowego pierwszego rzędu [Bieńkowska i in. 2016]. Na potrzeby niniejszej pracy przyjęto, że częstotliwość graniczna dla tego filtra będzie na poziomie 250 Hz – zakłada się, że niższe częstotliwości znajdują się w 3 dB paśmie (pasmo, w którym tłumienie sygnału jest nie większe niż 3 dB).

Filtracja dolnoprzepustowa polega na przepuszczeniu częstotliwości sygnału poniżej ustalonej częstotliwości granicznej i jednoczesnym tłumieniu składowych powyżej tej wartości. Podczas takiego przetwarzania stosunek amplitudy sygnału przefiltrowanego do sygnału oryginalnego wyraża się wzorem:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f}{f_g}\right)^2}}. \quad (1)$$

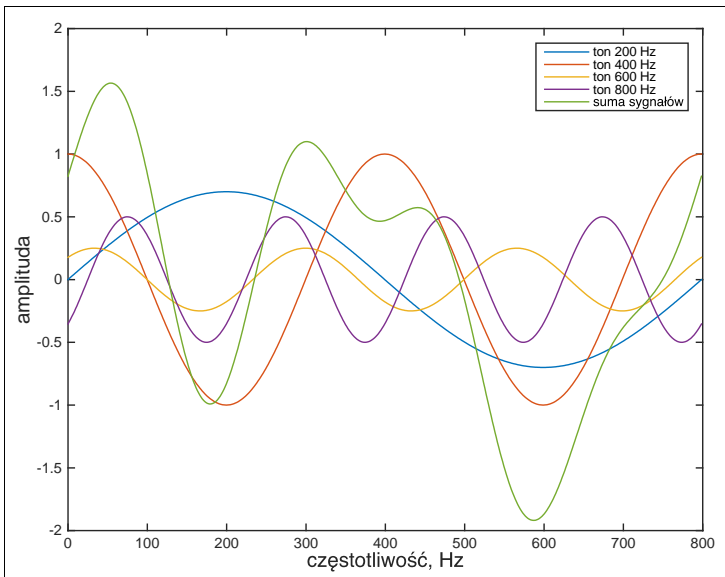
Natomiast faza sygnału oryginalnego zostaje opóźniona o wartość zadaną wzorem:

$$\varphi = -\arctg\left(\frac{f}{f_g}\right), \quad (2)$$

gdzie:  $f_g$  – częstotliwość graniczna.

### Filtracja dźwięku

Do zobrazowania problemu zmian w strukturze dźwięku podczas filtracji opisanym wyżej filtrem przygotowano dźwięk złożony z 4 tonów o częstotliwościach 200, 400, 600 i 800 Hz o amplitudach z zakresu 0,25–1 i różnych przesunięciach fazowych. Na wykresie 1 przedstawione zostały pojedyncze okresy dla poszczególnych tonów oraz ich suma – dźwięk. W naturze czyste tony praktycznie nie występują, dlatego też w celu oceny dźwięków w brzuchu matki analizie powinniśmy podać złożenie tonów, a nie pojedynczą sinusoidę.



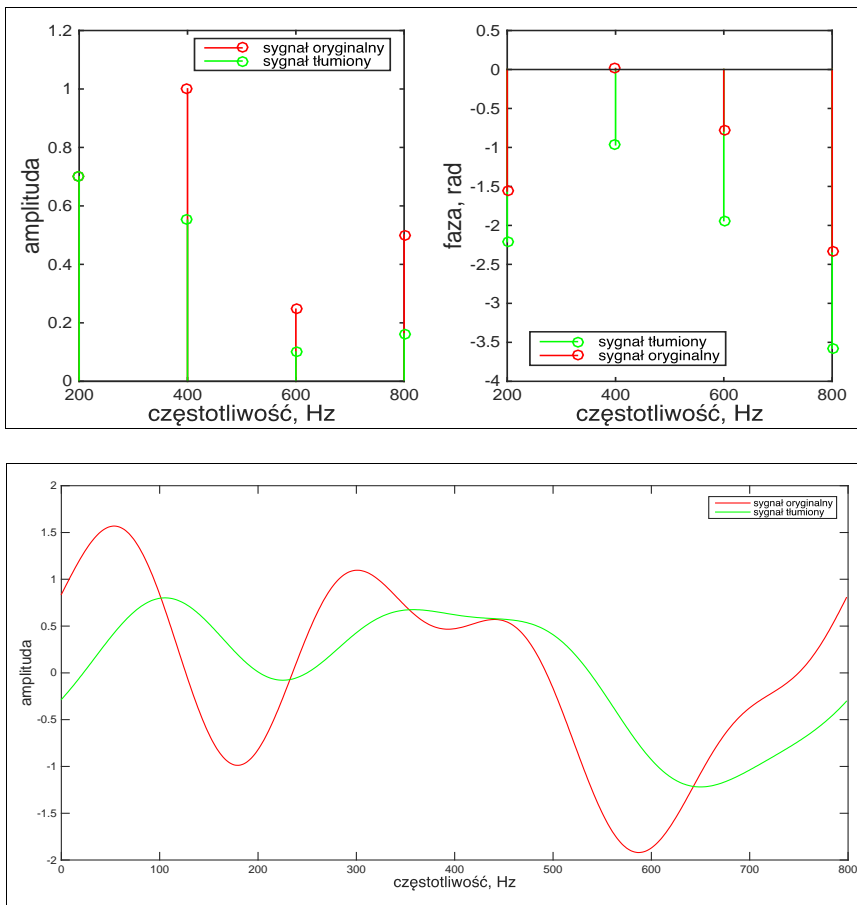
Wykres 1. Tony o częstotliwościach 200, 400, 600 i 800 Hz i ich suma

W celu symulacji filtracji sygnału musimy ponownie rozłożyć go na czynniki pierwsze – sinusoidy. W analizie sygnałów odpowiada to rozwinięciu w szereg Fouriera, w wyniku którego otrzymuje się widmo amplitudowe i fazowe dźwięku. W najprostszej formie można operację tą przedstawić jako zestawienie



wartości amplitud i faz kolejnych tonów składowych. W kolejnym kroku współczynniki widma amplitudowego (wartości amplitud dla kolejnych sinusoid) zostały przemnożone przez współczynniki tłumienia wyznaczone na podstawie wzoru (1), natomiast do współczynników widma fazowego (fazy kolejnych sinusoid) dodane zostały odpowiadające im współczynniki przesunięcia fazowego wyznaczone na podstawie wzoru (2).

Skorygowane (poddane filtracji FDP) współczynniki widma amplitudowego i fazowego posłużyły do syntezy sygnału przefiltrowanego, innymi słowy, dodane zostały do siebie sinusoidy o zmniejszonych wartościach amplitud i przesuniętych fazach. Na wykresach 2 przedstawiono widma amplitudowe oraz fazowe przed filtracją i po niej oraz reprezentację sumarycznego sygnału przed tłumieniem i po nim.



**Wykres 2. Różnice przed filtracją i po niej dla współczynników amplitudowych i fazowych oraz różnice w złożonym dźwięku**

W celu oceny zmian, jakie w dźwięku wywołuje filtracja FDP I rzędu, proponuje się dodatkowo obliczyć współczynnik zawartości harmoniczych (THD):

$$THD = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^n U_k^2}}{U_1}, \quad (3)$$

gdzie:  $U_k$  – amplitudy kolejnych harmoniczych.

Współczynnik ten pozwala na ocenę bogactwa barwy dźwięku. THD dla sygnału przed filtracją i po zniekształceniu filtrem odpowiadającym charakterystyce tłumienia dźwięków na drodze do ucha płodu wynosiły odpowiednio: 1,64 i 0,83 – oznacza to, że barwa dźwięku uległa zmianie.

## Wnioski

Propagacja sygnału akustycznego zawierającego informację dźwiękową nieczęsto jest przedmiotem badań, pomijając proste przykłady konieczności od niej separacji. Sale koncertowe o zadowalającej akustyce nadal nie są zjawiskiem powszechnym. Trudno przy tym rozważać jakość dźwięku muzycznego, skoro zaburzenia toru sygnałowego, także z uwagi na zależność wzmocnienia (tłumienia) od gęstości ośrodka, wywołują zmianę współczynnika zawartości harmoniczych. W tym kontekście rozważania na temat muzykoterapii prenatalnej mogą mieć wyłącznie charakter kwalitatywny, ze świadomością konieczności abstrahowania od takich elementów muzyki, jak melodia i harmonia, ponieważ po przesunięciu fazowym wyższych harmoniczych uzyskujemy zupełnie nowe dźwięki, które muzykę pierwotną jedynie zgrubnie przypominają.

Tłumienie dźwięków na drodze do ucha płodu w brzuchu matki może zostać zamodelowane przy zastosowaniu FDP. W wyniku filtracji w sygnale wyjściowym amplitudy są niższe, a poszczególne harmoniczne tony, składające się na dźwięk, mają przesuniętą fazę. Różnice pomiędzy sygnałem oryginalnym i przefiltrowanym widoczne są na wykresach także bez wnikliwej analizy matematycznej. Zmianie ulega również wartość współczynnika zawartości harmoniczych, który pozwala na ocenę bogactwa barwy dźwięku. Barwa jest tą cechą sygnału, która nie tylko pozwala np. na rozróżnienie tej samej nuty granej za pomocą dwóch różnych instrumentów, ale przede wszystkim determinuje atrakcyjność dźwięku w sensie artystycznym. Powyższe rozważania pozwalają nam wnioskować na temat znaczącego wpływu filtracji na strukturę dźwięku.

## Finansowanie

Praca została częściowo sfinansowana z badań statutowych Politechniki Śląskiej dla Młodych Naukowców BKM-508/RAu-3/2016.

## Literatura

- Bieńkowska M.J., Mitas A.W., Lipowicz A.M. (2016), *Model of Attenuation of Sound Stimuli in Prenatal Music Therapy*, „Information Technologies in Medicine of the series Advances in Intelligent Systems and Computing” vol. 471.
- Gerhardt K.J., Abrams R.M., Oliver C.C. (1990), *The Sound Environment of the Fetal Sheep*, „American Journal of Obstetric and Gynecology” vol. 162/1.
- Hepper P.G., Shahidullah B.S. (1994), *Development of Fetal Hearing*, „Archives of Disease in Childhood” vol. 71.
- Rusek M., Pasierbiński J. (1999), *Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach*, Warszawa.



WOJCIECH ŻYŁKA<sup>1</sup>, MARTA ŻYŁKA<sup>2</sup>

## Biomedyczny system pomiarowy K-720 oraz termowizja w kształceniu studentów studiów inżynierskich

---

### Biomedical KL-720 measurement system and thermovision in students educating of engineering studies

<sup>1</sup> Doktor inżynier, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Katedra Mechatroniki i Automatyki, Polska

<sup>2</sup> Magister inżynier, Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Zakład Termodynamiki i Mechaniki Płynów, Polska

#### Streszczenie

W artykule omówiono zagadnienia dotyczące badań termowizyjnych oraz badań biomedycznych z wykorzystaniem zestawu edukacyjnego KL-720. Wykorzystano moduł fotopletyzmograficzny do oceny krążenia w naczyniach włosowatych opuszków palców oraz badano temperaturę mięśnia dwugłowego ramienia podczas wysiłku fizycznego.

**Słowa kluczowe:** badania termowizyjne, kamera termowizyjna, moduł fotopletyzmograficzny.

#### Abstract

In the article issues concerning of thermovision research and the biomedical research with the educational KL 720. A fotopletyzmografic module was exploited for the evaluation of circulating in capillaries of fingers and a temperature of the biceps was being checked during a physical effort.

**Key words:** thermovision research, thermovision camera, module fotopletyzmografic.

---

#### Wstęp

Termografia jest całkowicie bezinwazyjną i bezpieczną dla badającego i badacza metodą diagnostyczną. Natężenie promieniowania podczerwonego emitowanego przez badane tkanki jest wprost proporcjonalne do przemian metabolicznych w nich zachodzących, związanych z równoczesnym wzrostem ukrwienia danej okolicy, co pozwala określić ich stan fizjologiczny [Fita i in. 2007]. W artykule przedstawiono badania różnic temperatur mięśnia dwugłowego ramienia oraz napięć detekcji objętości krwi w naczyniach włosowatych opuszków

palców uzyskanych w trakcie serii ćwiczeń fizycznych osoby aktywnej i nieaktywnej fizycznie. Badania termowizyjne wykonano kamerą InfRecR300SR, zaś krążenie żyłne wraz z oceną objętości krwi w naczyniach włosowatych za pomocą zestawu do badań biomedycznych KL-720 wraz z modułem fotopletyzmo graficznym.

Studenci studiów inżynierskich w ramach kształcenia mają możliwość zapoznania się z właściwościami i zastosowaniem światła podczerwonego m.in. w badaniach termowizyjnych oraz aparaturą edukacyjną do badań biomedycznych. Zestaw KL-720 pozwala studentom zapoznać się z zasadami detekcji podstawowych sygnałów fizjologicznych, elektrycznymi charakterystykami stosowanych czujników i przetworników oraz projektowania odpowiednich obwodów. Zestaw składa się z 9 modułów ćwiczeniowych do pomiarów: elektrokardiograficznych, elektromiograficznych, elektrookulograficznych, elektroencefalograficznych, fotopletyzmo graficznych, ciśnienia krwi, tętna, wentylacji układu oddechowego oraz impedancji ciała ludzkiego. Podstawowy moduł wyposażony jest w wyświetlacz graficzny LCD o rozdzielczości 128x64 piksela, który odpowiedzialny jest za odczyt wyników badań w czasie rzeczywistym, takich jak częstotliwość oddechu. Zestaw posiada wbudowane 10-bitowe przetworniki A/C, które przeobrażają badany sygnał fizjologiczny na sygnał cyfrowy. Możliwe jest przesłanie wyniku w czasie rzeczywistym, za pomocą portu szeregowego RS-232. Można zapisać wynik badania w pamięci urządzenia oraz ukazać go na ekranie. Do czujników i przetworników wykorzystywanych w ćwiczeniach należą: przetwornik ciśnienia, przetwornik fotoelektryczna na podczerwień (nadajnik-odbiornik), czujnik tensometryczny, czujnik temperatury i elektrody powierzchniowe. Każdy moduł ma wiele punktów pomiarowych, w których zmianie ulega pasmo przenoszenia i wzmocnienie wzmacniaczy, co pozwala ćwiczącym na zrozumienie korelacji między sygnałem fizjologicznym i każdym stopniem obwodu pomiarowego [Instrukcja produktu].

### **Wpływ aktywności fizycznej na mięśnie człowieka**

Człowiek zbudowany jest z 450–500 mięśni. Mięśnie mają za zadanie stabilizować stawy, są bardzo elastyczne i wytrzymałe. W więzadłach umieszczone są receptory, które optymalizują skurcz mięśni. Podczas wzmożonej aktywności fizycznej człowiek potrzebuje ok. 120 razy więcej energii niż podczas odpoczynku. W trakcie wykonywania ćwiczeń praca serca wzrasta (przy intensywnej aktywności fizycznej nawet dwukrotnie). Serce osoby wysportowanej jest wydajniejsze (nawet dwukrotnie) niż u osoby nieaktywnej fizycznie. Organizm ludzki ma duże zapotrzebowanie na przepływ krwi oraz płuca mają zwiększone zapotrzebowanie na tlen [Brzozowski, Konturek 2014; Tejszerska i in. 2011].

## Termowizja

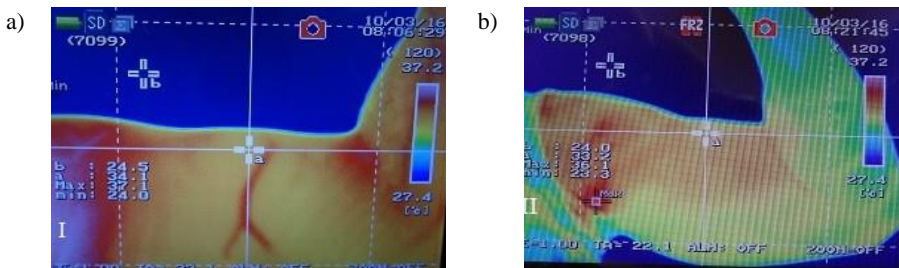
Termowizja obejmuje metody badawcze polegające na zdalnej i bezdotykowej ocenie rozkładu temperatury na powierzchni badanego ciała. Metody te są oparte na obserwacji i zapisie rozkładu promieniowania podczerwonego wysyłanego przez każde ciało, którego temperatura jest wyższa od zera bezwzględnego i przekształceniu tego promieniowania na światło widzialne. Kamera termowizyjna jest urządzeniem mierzącym temperaturę bezkontaktowo. Badania wykonywane kamerą termowizyjną są dwuwymiarowe oraz skanowane w czasie rzeczywistym. Wynikiem jest informacja o rozkładzie temperatury [www.polskiinstalator.com.pl].

Kamera InfRec R300SR wyprodukowana przez firmę NEC posiada detektor o rozdzielczości 320x240 pikseli oraz niechłodzoną matrycę mikrobolometryczną, która została wykonana w nowoczesnej technologii. Pole widzenia rejestratora z obiektywem standardowym wynosi 22°x17°. Urządzenie wyposażone jest w zoom cyfrowy ciągły od x1 do x4. Kamera jest przeznaczona dla jednostek naukowych, laboratoryjnych i przemysłowych [www.testtherm.pl].

## Część badawcza

Badano temperaturę mięśnia dwugłowego ramienia kamerą termowizyjną oraz krążenie żyłne w naczyniach włosowatych opuszków palców podczas serii ćwiczeń fizycznych. Ćwiczenia polegały na podnoszeniu ciężaru 5 kg poprzez uginanie przedramienia z hantłą trzymaną podchwytym w trzech seriach 10, 20 i 30 powtórzeń.

Badania temperatury mięśnia wykonano kamerą termowizyjną InfRecR300SR, do oceny krążenia żylnego użyto modułu fotopletyzmo graficznego. Badaniom poddana była osoba aktywna fizycznie, wysportowana oraz osoba prowadząca siedzący tryb życia, nieaktywna fizycznie. Przed rozpoczęciem serii ćwiczeń stymulujących pracę mięśnia dwugłowego ramienia zbadano temperaturę bicepsa, ciśnienie krwi oraz wartości napięcia odczytanego z sygnału generowanego przez czujnik fotopletyzmo graficzny z opuszków palców.

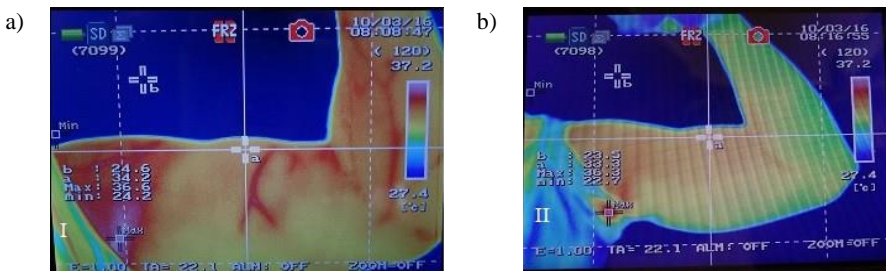


**Rys. 1. Pomiar temperatury mięśnia dwugłowego ramienia kamerą termowizyjną InfRec R300SR: a) osoba aktywnie fizycznie, b) osoba nieaktywnie fizycznie**

Źródło: opracowanie własne.

Przed rozpoczęciem serii ćwiczeń temperatura mięśnia osoby aktywnej fizycznie wynosiła 34,1 °C, u osoby nieaktywnie fizycznie 33,2°C; ciśnienie skurczowe pierwszej osoby 120, rozkurczowe 70, u osoby nieaktywnej – 115/60; częstotliwość bicia serca osoby aktywnej fizycznie 1,214 [Hz], osoby nieaktywnej fizycznie 1,176 [Hz]; odczytane na oscyloskopie napięcie z sygnału generowanego przez moduł fotopletyzmoğraficzny dla pierwszej osoby 2,20 [V], u nieaktywnej 1,52 [V].

Następnie rozpoczęto ćwiczenia fizyczne i obserwowano zmiany przedstawionych wyżej parametrów. Bezpośrednio po wysiłku fizycznym (podnoszono hantle 5-kilogramowe, 10 powtórzeń) zanotowano wartości uzyskanych parametrów.

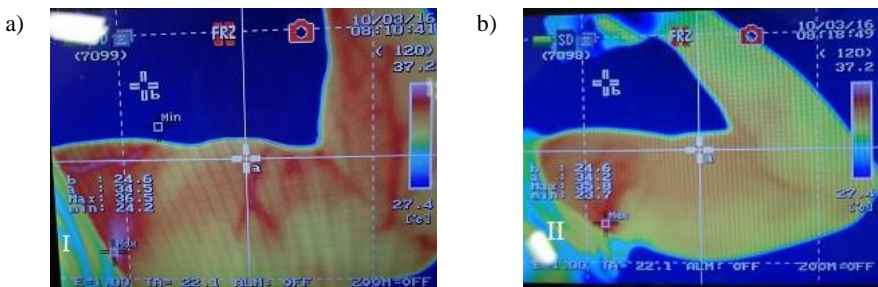


**Rys. 2. Pomiar temperatury kamerą termowizyjną InfRec R300SR mięśnia dwugłowego ramienia po wykonaniu pierwszej serii ćwiczeń: a) osoba aktywnie fizycznie, b) osoba nieaktywnie fizycznie**

Źródło: opracownie własne.

Temperatura bicepsa osoby aktywnej po wysiłku wzrosła do 34,2°C, natomiast u osoby nieaktywnej do 33,3°C. Częstotliwość bicia serca pierwszej osoby wzrosła do wartości 1,382 [Hz], dla drugiej wynosiła 1,287 [Hz]. Napięcie u pierwszej osoby zmalało do 1,96 [V], u drugiej wzrosło do 1,88 [V].

Drugim etapem badań było podnoszenie ciężaru 5-kilogramowego 20 razy.

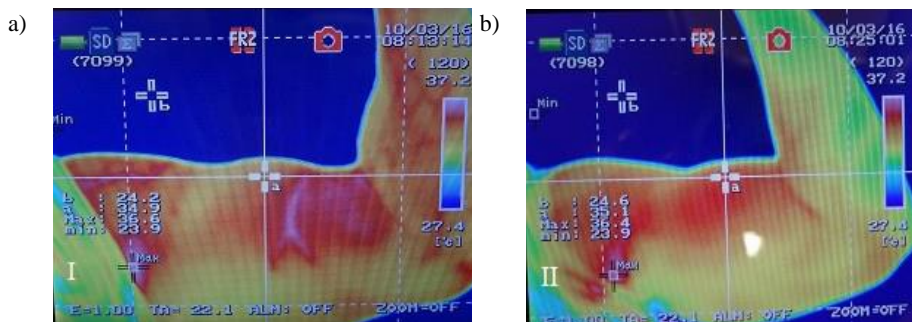


**Rys. 3. Pomiar temperatury kamerą termowizyjną InfRec R300SR mięśnia dwugłowego ramienia po wykonaniu drugiej serii ćwiczeń: a) osoba aktywnie fizycznie, b) osoba nieaktywnie fizycznie**

Źródło: opracownie własne.

Temperatura u obu badanych osób wzrasta. U osoby aktywnej fizycznie wynosi  $34,5^{\circ}\text{C}$ , u osoby nieaktywnej –  $34,2^{\circ}\text{C}$ . Zanotowano również wzrost częstotliwości: osoba aktywna 1,471 [Hz], osoba nieaktywna 1,348 [Hz], napięcie u pierwszej osoby wyniosło 2,40 [V], u drugiej – 1,56 [V].

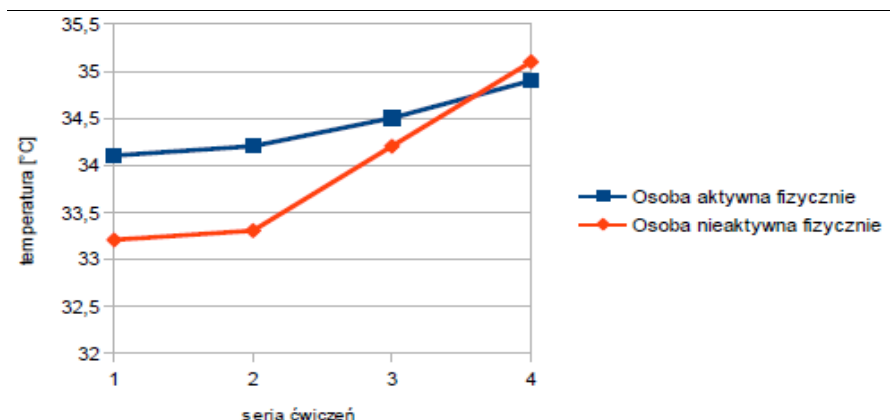
Ostatni etap badań to podnoszenie ciężaru 5-kilogramowego 30 razy.



**Rys. 4. Pomiar temperatury kamerą termowizyjną InfRec R300SR mięśnia dwugłowego ramienia po wykonaniu trzeciej serii ćwiczeń: a) osoba aktywna fizycznie, b) osoba nieaktywna fizycznie**

Źródło: opracowanie własne.

Po trzeciej serii ćwiczeń u obu osób odnotowano wzrost temperatury badanego mięśnia. Temperatura mięśnia u osoby aktywnej po trzeciej serii ćwiczeń wynosiła  $34,9^{\circ}\text{C}$ , u nieaktywnej fizycznie –  $35,1^{\circ}\text{C}$ .



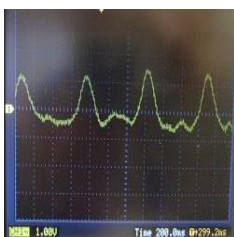
**Rys. 5. Zależność temperatury mięśnia dwugłowego ramienia od ćwiczeń fizycznych**

Źródło: opracowanie własne.

U osoby aktywnej fizycznie w trakcie ćwiczeń temperatura mięśnia dwugłowego ramiennego wzrosła o  $0,8^{\circ}\text{C}$ , u osoby nieaktywnej o  $1,9^{\circ}\text{C}$ .



Po trzech seriach ćwiczeń u osoby aktywnej odnotowano tendencję stabilizacji parametrów fizjologicznych, natomiast u osoby nieaktywnej odnotowano przyspieszony rytm serca. Częstotliwość rytmu serca pierwszej osoby wynosi 1,429 [Hz], drugiej osoby 1,524 [Hz]. Najwyższy odczyt napięcia z naczynia włosowatego po trzeciej serii u pierwszej osoby wyniósł 1,56 [V], u drugiej – 1,56 [V]. Ciśnienie skurczowe i rozkurczowe u obu pacjentów po wysiłku fizycznym wzrosło z 120/70 do 125/75 dla pierwszej osoby, a dla osoby nieaktywnej fizycznie z 115/60 do 135/85. Poniżej przedstawiono sygnały uzyskane w trakcie pomiarów czujnikiem fotopletyzmo graficznym przed wysiłkiem i po wysiłku obu badanych osób.



**Rys. 6. Pomiar krążenia żylnego przed rozpoczęciem aktywności fizycznej:**  
**a) osoba aktywnie fizycznie,**  
**b) osoba nieaktywnie fizycznie**

Źródło: opracownie własne.

**Rys. 7. Pomiar krążenia żylnego po trzeciej serii ćwiczeń: a) osoba aktywnie fizycznie,**  
**b) osoba nieaktywnie fizycznie**

Źródło: opracownie własne.

## Wnioski

Stalocieplność organizmu ludzkiego oraz emisyjność tkanek w zakresie podczerwieni powoduje, że organizm ludzki jest dobrym obiektem w badaniach termowizyjnych. Wizualizacja rozkładu temperatury na powierzchni ciała ludzkiego może stanowić cenną informację diagnostyczną i w większości jest odzwierciedleniem procesów fizjologicznych i patologicznych zachodzących wewnątrz organizmu. W artykule pokazano przykładowe użycie kamery termowizyjnej w badaniach temperatury mięśnia dwugłowego ramienia podczas wysiłku fizycznego oraz wykorzystano jeden z modułów zestawu edukacyjnego KL-720. Dzięki opisanej w artykule aparaturze studenci mają możliwość prowadzenia pomiarów termowizyjnych oraz badań biomedycznych. Niniejszy artykuł jest jedynie przykładem jednej z możliwości wykorzystania zestawu. Oprócz wykorzystanego modułu fotopletyzmo graficznego studenci mogą m.in. prowadzić badania potencjału czynnościowego pracy serca, określać ruch mięśni szkieletowych, badać pracę mięśnia oka podczas ruchu, zapoznać się z elektryczną pracą mózgu, mierzyć ciśnienie krwi, badać wentylację układu oddechowego, mierzyć tętno oraz impedancję ludzkiego ciała.

## **Literatura**

Brzozowski T., Konturek S. (2014), *Fizjologia człowieka*, t. I: *Fizjologia ogólna, krew i mięśnie*, Kraków.

Fita K., Dobrzyński M., Całkosiński I., Dudek K., Bader-Orłowska D. (2007), *Przydatność termografii w diagnostyce lekarsko-stomatologicznej – doświadczenia własne*, „Roczniki Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie” nr 53, SUPPL. 3.

Instrukcja produktu firmy K&H Product, Biomedical measurement system KL-720, Taiwan.

Tejszerska D. Świtoński E., Gzik M. (2011), *Biomechanika narządu ruchu człowieka*, Radom.

[www.polskiinstalator.com.pl](http://www.polskiinstalator.com.pl).

[www.testtherm.pl](http://www.testtherm.pl).



ZBIGNIEW GOMÓLKA<sup>1</sup>, BOGUSŁAW TWARÓG<sup>2</sup>,  
EWA ŻESŁAWSKA<sup>3</sup>

## Identyfikacja tożsamości z wykorzystaniem analizy geometrii dłoni

---

### Identification of persons using hand geometry analysis

<sup>1</sup> Doktor, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Katedra Inżynierii Komputerowej, Polska

<sup>2</sup> Doktor inżynier, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Katedra Inżynierii Komputerowej, Polska

<sup>3</sup> Magister inżynier, Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie, Wydział Informatyki Stosowanej, Katedra Zastosowań Systemów Informatycznych, Polska

#### Streszczenie

W artykule przedstawiono zastosowanie analizy geometrii dłoni w systemie biometrycznym. Wykorzystując środowisko MATLAB i bibliotekę Image Processing, opracowano i przedstawiono przykładowy system identyfikacji.

**Słowa kluczowe:** identyfikacja biometryczna, cyfrowe przetwarzanie obrazów.

#### Abstract

The paper presents the use of hand geometry analysis for biometric systems. Using Matlab environment and several techniques related to image processing, the exemplary application has been developed and presented.

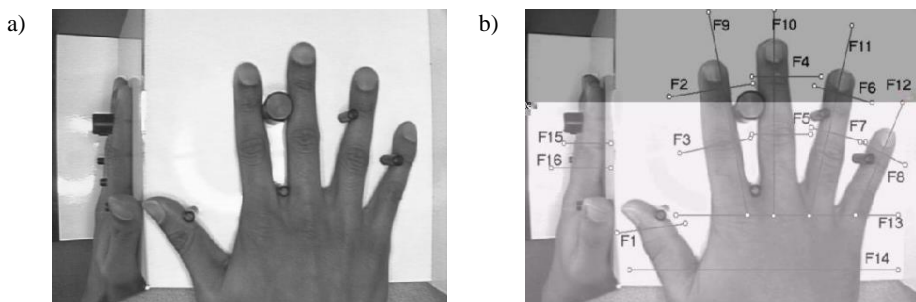
**Key words:** biometric identification system, digital image processing, hand geometry analysis.

---

### Biometria w zadaniach identyfikacji osób

Biometria pozwala na identyfikację każdej osoby poprzez znaki szczególne, np. odciski palców, układ żył, tęczówkę oka, geometrię dłoni czy nawet barwę głosu. Sposoby takiej identyfikacji są niemalże w 100% trafne. Dodatkowym atutem takiej technologii jest fakt, iż cechy każdego człowieka są niemożliwe do zgubienia czy zapomnienia. Geometria dłoni jest bardzo interesującym sposobem na identyfikowanie ludzkiej tożsamości. Wykorzystuje ona szczegółowe cechy dłoni, tj. szerokość palca, jego długość oraz rozmiar całej dłoni.

Biometryki to behawioralne oraz fizjologiczne cechy indywidualne człowieka. Odpowiadają one za możliwość odróżnienia każdego człowieka. Biometryki fizjologiczne związane są z fizycznymi aspektami człowieka, które są możliwe do odczytania w danej chwili oraz wykazują się charakterem statycznym. Cechami behawioralnymi nazywamy wszystkie zachowania wyuczone bądź nabyte w odpowiedniej jednostce czasu, są to cechy związane z zachowaniem człowieka. W systemach biometrycznych wykorzystywany jest szereg procesów, które odpowiadają za działanie całego systemu. Najważniejsze z nich to: rejestracja, weryfikacja i identyfikacja biometryczna. Weryfikacja polega na wykryciu przez urządzenie i obsługujące go oprogramowanie charakterystycznych punktów na dłoni (rys. 1) [Kubanek 2014].



Rys. 1. Ułożenie dłoni (a) oraz szesnaście cech geometrycznych dłoni (b)

Systemy biometryczne mają wady oraz zalety, które w znacznym stopniu wpływają na poprawność identyfikacji ludzkiej tożsamości. Do parametrów jakościowych zalicza się przede wszystkim błędy dopasowania, decyzji oraz akwizycji. Bezpieczeństwo systemów biometrycznych charakteryzują następujące wskaźniki:

- współczynnik fałszywego dopasowania (*False Match Rate – FMR*),
- współczynnik fałszywego niedopasowania (*False Non Match Rate – FNMR*),
- wartość błędu zrównoważonego (*Equal Error Rate – EER*).

### Geometria dłoni w zadaniu identyfikacji osób

Geometria dłoni wykorzystuje niezmiennosc wybranych cech ludzkich dłoni, tj. grubość oraz długość palców dłoni, szerokość śródreżca itd. Ludzka dłoń wykazuje szesnaście cech geometrycznych opisanych w tabeli 1 oraz pokazanych graficznie na rys. 1. W oparciu o dosyć proste metody obliczeniowe można łatwo i szybko zbudować system pomiarowy. Dodatkowo kolejnym atutem biometrii dłoni jest fakt, iż można tę metodę połączyć z innymi, głównie z obrazami daktyloskopijnymi. Dla przykładu system wykorzystujący geometrię dłoni może wykorzystywać wektor cech obrazu daktyloskopijnego palca w celu zwiększenia wiarygodności całego systemu pomiarowego.

Tabela 1. Opis cech geometrycznych dłoni

Cecha	Opis	Cecha	Opis
F1	Szerokość kciuka w drugim paliczku	F9	Długość palca wskazującego
F2	Szerokość palca wskazującego w trzecim paliczku	F10	Długość palca środkowego
F3	Szerokość palca wskazującego w drugim paliczku	F11	Długość palca serdecznego
F4	Szerokość palca środkowego w trzecim paliczku	F12	Długość palca małego
F5	Szerokość palca środkowego w drugim paliczku	F13	Szerokość dłoni u podstawy czterech palców
F6	Szerokość palca serdecznego w trzecim paliczku	F14	Szerokość dłoni u podstawy kciuka
F7	Szerokość palca serdecznego w drugim paliczku	F15	Grubość palców w drugim paliczku
F8	Szerokość palca małego w trzecim paliczku	F16	Grubość palców w trzecim paliczku

Rozwiązania dotyczące akwizycji próbek związane są ściśle ze światłem widzialnym. Można zatem wyobrazić sobie, iż możliwe jest wykonanie pomiarów za pomocą termowizji. W momencie rejestracji geometrii dłoni konkretnej osoby wykonywane są dwa zdjęcia, na tej podstawie konstruowany jest przestrzenny obraz, który bezpośrednio wykorzystywany jest do zbudowania wektora cech dłoni. Tak otrzymany wektor cech jest porównywany ze zbiorem wzorców przechowywanych w bazie osób, umożliwiając obliczenie odległości pomiędzy wektorem bieżącym a wektorami przechowywanymi w bazie. Wyróżnia się cztery główne metody obliczeniowe pomiaru odległości:

- bezwzględną:

$$\sum_{j=1}^d |q_j - r_j| < \epsilon_a, \quad (1)$$

- ważoną bezwzględną:

$$\sum_{j=1}^d \frac{|q_j - r_j|}{\sigma_j} < \epsilon_{wa}, \quad (2)$$

- euklidesową:

$$\sqrt{\sum_{j=1}^d (q_j - r_j)^2} < \epsilon_e, \quad (3)$$

- ważoną euklidesową:

$$\sqrt{\sum_{j=1}^d \frac{(q_j - r_j)^2}{\sigma_j^2}} < \epsilon_{we}, \quad (4)$$

gdzie:  $q_j = (q_1, q_2, \dots, q_d)$  – wektor cech biometryk, których tożsamość jest weryfikowana,  $r_j = (r_1, r_2, \dots, r_d)$  – wektor cech biometryk w bazie danych,  $d$  – liczba cech w poszczególnych wektorach,  $\epsilon_a, \epsilon_{wa}, \epsilon_e, \epsilon_{we}$  – odpowiednio odległości: progowa bezwzględna, bezwzględna ważona, euklidesowa, euklidesowa ważona,  $\sigma_j$  – wariancja  $j$ -tej cechy dla wszystkich zarejestrowanych szablonów z bazy danych, obliczana jest następująco:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2, \quad (5)$$

gdzie:  $n$  – liczba biometryk składających się na jeden szablon w bazie danych,  $\bar{x}$  – wartość średnia poszczególnych cech dla wszystkich biometryk w jednym szablonie obliczana według:

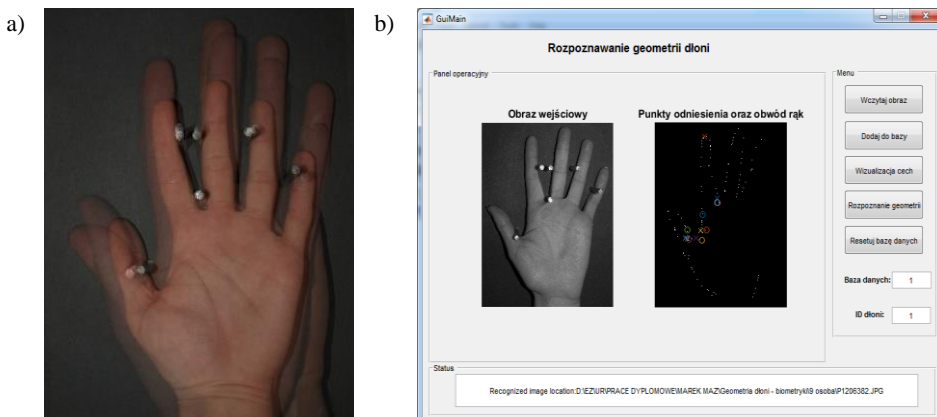
$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_n. \quad (6)$$

W sytuacji, gdy odległość pomiędzy  $r, q$  będzie mniejsza od omawianej wartości progowej, wynik weryfikacji będzie pozytywny. W trakcie prowadzonych eksperymentów stwierdzono, że używając metryki ważonej euklidesowej, można osiągnąć najlepsze wyniki dla systemów geometrii dłoni.

Stosowanie metody identyfikacji i weryfikacji na podstawie geometrii dłoni ma wiele zalet, m.in.: możliwość wprowadzania drobnych modyfikacji wynikających ze zmian w budowie dłoni, wywodzących się z naturalnych ludzkich zachowań, szybki oraz łatwy sposób rejestracji, odporność na czynniki zewnętrzne, takie jak: zanieczyszczenia czy zbyt niska/wysoka temperatura otoczenia. Natomiast do wad zalicza się duże gabaryty urządzenia, konieczność wprowadzania etapu weryfikacji przed przyłożeniem dłoni – użytkownik musi wprowadzać swój kod dostępu bądź mieć kartę magnetyczną [Tomaszewska-Michalak 2015].

### **Biometryczny system rozpoznawania osób na podstawie geometrii dłoni**

Kluczowym elementem w systemie jest zebranie odpowiedniej liczby biometryk (próbek). W tym celu wykorzystuje się stolik z sześcioma prętami służącymi do odpowiedniego ułożenia dłoni. Ułożenie kołków zostało odpowiednio dobrane po wcześniejszej obserwacji dłoni kilku różnych osób. W ten sposób powstał wzorzec, który następnie posłużył jako szablon miejsc do rozmieszczenia poszczególnych kołków. Na rysunku 2 a) przedstawiono przykładowe nałożenie dłoni 3 różnych osób [Gomółka, Twaróg, Bartman, Kwiatkowski 2011: 505–514; Ślot 2010].

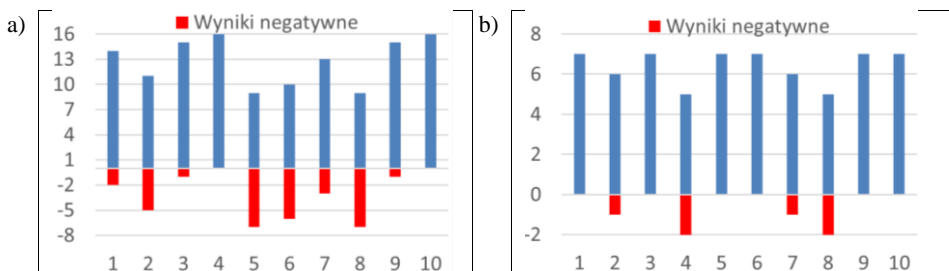


Rys. 2. Szablon dla pomiaru geometrii dłoni (a) oraz system jej rozpoznawania (b)

Pomiary wykonywano za pomocą interfejsu GUI zaprojektowanego w środowisku MATLAB. Interfejs programu został pokazany na rysunku 2 b). Pierwszy etap to pobranie charakterystycznych punktów dłoni, tj. kształtu palców, ich długości oraz ogólnego rozmiaru dłoni. Oprogramowanie nie pobiera informacji dotyczących grubości palców czy też dłoni. Stworzono bazę danych, w której dla każdej osoby wykonano pięć pomiarów (zdjęć). Po dodaniu biometryk system sprawdza poprawność ich wczytania. Następnie przeprowadzany jest proces identyfikowania próbki. Program automatycznie wyszukuje i oznacza punkty charakterystyczne. Jednakże proces identyfikowania owych punktów ściśle powiązany z jakością zdjęcia [Gomółka, Twaróg, Żesławska, Paszkiewicz 2014/2015: 128–143; Gomółka, Żesławska, Twaróg, Paszkiewicz 2015: 434–437; Gomółka, Żesławska, Twaróg, Bolanowski 2015: 430–433].

### Rezultaty testów biometrycznych

Przeprowadzono szereg eksperymentów przy różnych założeniach, dodawano do bazy danych obrazy o różnej jasności i kontraście dłoni. Początkowa faza testów, która przewidywała pojedyncze dodawanie każdej biometryki do bazy danych (blisko 130 biometryk), była ściśle powiązana z możliwością łatwej obsługi aplikacji. W części eksperymentalnej pracy przeprowadzono kilkadziesiąt powtórzeń badań dla tych samych technik oraz metod wprowadzania biometryk do bazy danych. Zmieniano oznaczenia ID poszczególnych obrazów dłoni w celu ustalenia trafności identyfikacji tej samej osoby pod różnymi pozycjami w bazie wzorców. Na wykresie 1 przedstawiono zestawienie wyników dziesięciu testów przy użyciu pełnej bazy danych dla 16 prób (a) oraz przy użyciu połowy zarejestrowanych rekordów bazy (b).



Wykres 1. Wyniki przy użyciu pełnej (a) oraz przy połowie (b) bazy danych dla 16 prób

Testy, zakończone zadawalającymi wynikami, wykazywały tendencję do pozytywnych identyfikacji tożsamości poszczególnych osób biorących udział w eksperymentach. Powyższe testy wskazują również na nieścisłości, które wydają się być efektem kilku czynników pomiarowych, jak: różnica oświetlenia zdjęć, zmienność położenia tej samej dłoni w szablonie itp. Uwzględniając poziom zakłóceń wprowadzanych w fazie pomiarowej, można uznać, że zaprojektowany algorytm skutecznie realizował zadanie identyfikacji geometrii dłoni. W ramach kontynuacji badań należy rozważyć wpływ rozmiaru bazy danych na poziom bezpieczeństwa i niezawodności pracy całego systemu.

## Literatura

- Gomółka Z., Twaróg B., Bartman J., Kwiatkowski B. (2011), *Improvement of Image Processing by Using Homogeneous Neural Networks with Fractional Derivatives Theorem*, AIMS, Discrete and Continuous Dynamical Systems.
- Gomółka Z., Twaróg B., Żesławska E., Paszkiewicz A. (2014/2015), *Innovative Approaches of Video and Image Processing Applied in Modern Computer Science*, „Monographs in Applied Informatics: Computing in Science and Technology”.
- Gomółka Z., Żesławska E., Twaróg B., Bolanowski M. (2015), *Restitution of 3D Scenery With Coherent and Structured Light Scanner Technologies*, „Measurement Automation Monitoring” no. 9.
- Gomółka Z., Żesławska E., Twaróg B., Paszkiewicz A. (2015), *The Use of the Circular Hough Transform for Counting Coins*, „Measurement Automation Monitoring” no. 9.
- Kubanek M. (2014), *Wybrane metody i systemy biometryczne bazujące na ukrytych modelach Markow*, Warszawa.
- Ślot K. (2010), *Rozpoznawanie biometryczne*, Warszawa.
- Tomaszewska-Michalak M. (2015), *Prawne i kryminalistyczne aspekty wykorzystania technologii biometrycznej w Polsce*, Warszawa.





**PETER KOVÁČIK**

## **Demand of high quality education at field of automobile electronics**

Doc. Ing., Ph.D., Dubnica institute of technology in Dubnica nad Váhom, Slovakia

### **Abstract**

The article deals with electronics in automobile which serve mostly for implementation of without accident road traffic. The article draws attention to using of radars, infrared and video cameras, ultrasound sensors, rescue systems including automatic recall of rescue service towards accident. There are mentioned another systems controlled by electronics for active and passive safety of an automobile. From mentioned above results aim of the article: suggest to necessity of early and high quality preparation of specialists at field of automobile electronics to support needed number of qualified workers at production process as well as for service of vehicles at active traffic.

**Key words:** automobile, electronics, safety systems, education.

---

### **Introduction**

Lot of sensors is situated in modern automobile, as part of intelligent safety and autonomous systems that obtain data about vehicle. Most of sensors measure parameters in driving and braking systems and provide data about vehicle motion. Most of measured parameters is not shared and do not expand outside of vehicle by wireless communication. A driver is informed about measured parameters mostly by display panel at car dashboard, eventually by acoustic signaling. In most modern automobiles occur changes in comparison with previous concept however. Intelligent sensors for surroundings of automobile and traffic situation monitoring are implemented into different components of automobile increasingly. These sensors are base for modern, advanced systems as support of automobile driving. These systems are developed for automation of car control, car safety systems improvement and for better controllability of an automobile. Systems are designed so that decrease risk of collisions and accidents by signaling possible risks, or by immediate control of car take over by reason to prevent acute threatening collision. Advanced assistance systems are one of most quickly growing segments at sphere of automobile electronics. It follows necessity to use more intelligent and more precise sensors of surroundings round a vehicle.

## **Electronic sensors of a car that increase quality of car driving and control**

Vehicles for monitoring of surrounding use mostly sensors:

- Multipurpose stereo camera
- Camera with 3D sensing
- Multipurpose infrared camera
- Microwave radar
- Laser radar
- Ultrasound sensor
- Infrared sensor.

Alone sensors have relatively limited exploitation, but integration of information obtained by them into meaningful entities multiple increase capacity of presented total information.

## **System for visual information enhancement**

Majority of information receives driver by vision. Headlights of a car are used during a day for suitable visibility of a vehicle. This task is still outstanding at night and in time of reduced visibility. This is a reason why adaptation of headlight beam routing is used, controlled electronically by specific actual driving regime, in order to roadway in front of vehicle in the direction of forward and side was optimally illuminated. So as a driver see very well, he can not be blind from behind by driving mirror. Automatically darken driving mirror is used for such purpose. An automatic warming that enable de-icing of a mirror and elimination of mirror misting is almost self-evidence. Driving mirrors are supported by electronic system that helps to a driver to identify overtaking vehicle, which is at blind spot of driving mirror, that driver does not has to see early enough. Cameras build in driving mirror receive the vehicle at detected zone and by switching up of signal indicator is driver of passed vehicle warned about overtaking vehicle. So, the driver is informed if any vehicle enters into blind spot of the driving mirror. When the vehicle get out from blind spot signalling turns off. So-called night vision can be used in consequence that driver can see also it, which is not possible to see with naked eye. Night vision can be used at night and at reduced visibility.

Night vision uses infrared emission that does not dazzle pedestrians and on-coming vehicles drivers. Night vision system, together with meeting lights and built-in infrared headlights, expands viewing field of driver by tens of metres. By this system, the driver is able to identify at road early enough: persons, animals, cyclists or another restrictions situated in front of him. The picture of situation is displayed by display on car display board.



Fig. 1. Display system of vehicle equipped by night vision [Internet]

### Electronic systems for support of enhancement of vehicle control

Keeping of constant driving speed is important in term of continuousness, safety and ecological transportation. Constant speed keeps up speed control system. Using of simple speed control system increase possibility of rear end collision caused by inattention, long response time or very short following distance. This risk markedly decreases adaptive speed control system (together with integrated braking assistant) with function of optimal following distance keeping up from antecedent vehicle. The system markedly decreases risk of accidents by method, that in case of need autonomously slow down, accelerate or completely stops vehicle at safety distance from antecedent vehicle.

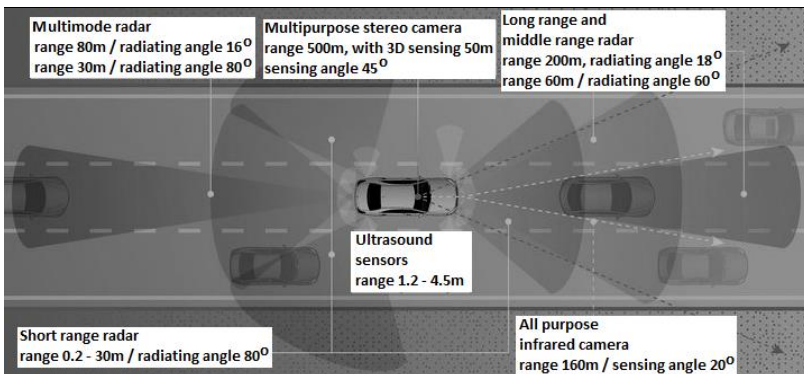


Fig. 2. Sensors conception of autonomous vehicle [Kiaba 2015]

Adaptive speed control system uses some of sensors displayed in Fig. 2. Adaptive speed control system cooperates with some radar and several systems of vehicle. One radar scans near space with range to some tens metres and with relatively wide emitting angle, second radar has range to hundreds metres and

relatively narrow emitting angle. Data from radars, speed of vehicle and movement of other traffic participants are evaluated at control computer unit of the system. The system holds safe distance from antecedent vehicle and in case of need it automatically slows down vehicle. If distance (adjusted by driver) from antecedent vehicle decreases rapidly, the system produces warning signal for driver warning to his attention increasing and necessity of his reaction. A vehicle is automatically decelerated at dangerous situation by the system without driver intervention. The system automatically accelerates vehicle to adjusted speed when traffic restriction terminates. From mentioned above results complexity of the system which contains: microwave radar with all complexity of its decoding circuits of objects determination and objects skidding speed, circuit of car own speed measurement, control circuits for deceleration and acceleration to keep constant selected distance towards antecedent vehicle. By mentioned above results that complete system enabling high quality deceleration and high stability of vehicle is exercisable at mentioned system, with all its subsystems including: anti block system of brakes, assistant of braking pressure, electronic distribution of braking forces, electronic stability of vehicle, traction slip control system. A system of intelligent springing and monitoring of pressure inside of tires is applied to utilize maximal possible vehicle running characteristics. This requirement results from necessity to realize vital but stable obstacle avoidance manoeuvre at critical situation. Without using steering – wheel servo unit with adaptive adjusting of transmission ratio (and force by which driver acts on steering wheel) this task would be more demanding then, when optimally adjusted steering – wheel servo unit is applied. With using steering – wheel servo unit closely relates parking assistant which is able to measure autonomously area for possible parking. Thereafter it controls deflection of wheels so that vehicle parks autonomously at determined area. Video cameras and ultrasound sensors are used for vehicle orientation towards surrounding barriers. Driver monitors whole process of automatic parking by display and acoustic information eventually warning signals.

In spite of using quantity of assistant and supporting electronic systems, which increase safety of vehicle movement, there can collision situation occur. At such event, there are used with advantage: safety belts, airbags, active head restraints and other components that reduce risk of injury. Complex system is active since engine start up. In case of accident, control unit evaluates situation by signal from sensors of deceleration by build in algorithms and transmits signals to fuse of safety belt constraint system and airbags. Thereafter explosion of fuse and pyrotechnic cartridge occurs, which is reason for gas generation that charge an airbag by carbon dioxide and nitrogen. Process of an airbag charging comes through 40ms. Discharging of airbag comes through 80–100ms.

An accelerometer is sensor for actual deceleration sensing by which evaluation of the airbag activation is realised. It is integrated circuit, based on micro mechanic elements action, which react to acute deceleration. Signals from accelerometers are evaluated by control unit of airbags. Control unit of airbags send signal to generator of gas in case of need. At the same time, control unit generates signal (by intensity of deceleration) to autonomous recall system for rescue service activation.

### System of autonomous activation of rescue service

Automatic system of autonomous activation of rescue service, in a case of traffic accident, automatically transmits microwave signal.

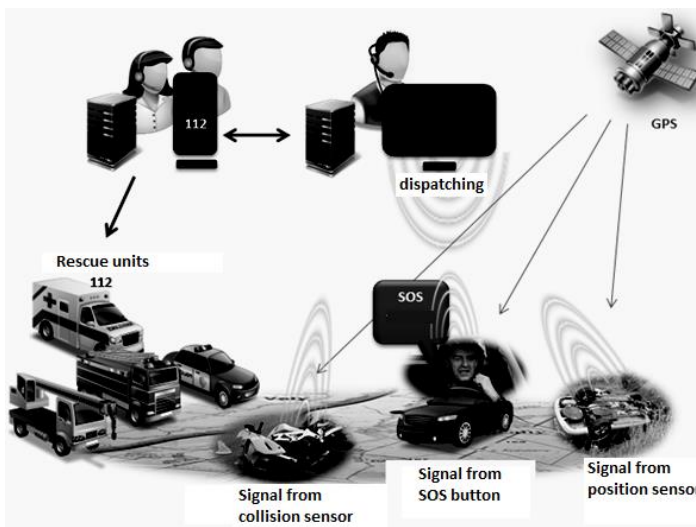


Fig. 3. Automatic system of autonomous activation of rescue service [Kiaba 2015]

Sensors of vehicle bump (sensors of airbags) activate system of autonomous activation of rescue service which recalls rescue units of integrated rescue service. When accident occurs, this system transmits information not only about location of vehicle but complex data, for example speed of vehicle, overloading at x, y, z axis during bump of vehicle, etc. which are displayed to operator of rescue service. Each vehicle, which will have automatic system of autonomous activation of rescue service, will contain emergency button for manual activation of the system used in the event of driver nausea or if driver is witness of traffic accident to activate rescue service. Telemetric equipment, which supports automatic system of autonomous activation of rescue service, is based on exploitation of standard SIM card or card chip by which is able to realize relations at GSM net.

## Conclusion

Automobiles at present time exploit a lot of electronic circuits to supply safety of road transportation. Electronic circuits are from different spheres of complex scientific disciplines. Examples of electronics exploitation at vehicles are presented upper. Examples utilize:

- Microwave radiation of radar with everything which relates with radar function;
- Ultra sound sensors and whole system of ultra sound waves processing;
- Sensing by video camera and video signal processing including display;
- Infrared sensing and situation displaying;
- GPS navigation and precise identification of location;
- Microwave satellite communication;
- Complex microelectronic circuits for control and evaluation;
- Data and communication links and buses;
- Sensors of physical values of various sorts;
- Actuators that realize required actions, etc.

From mentioned above results large range of knowledge exploited at modern automobiles, as well as requirement of education of workers who produce automobiles and realize their maintenance. Along with that, this situation requires elementary margin of knowledge from drivers, at least from point of view of effective and correct exploitation of all systems. From all mentioned results: need of high quality study programs and optimal forecast of number of workers at different study specializations – that mean numbers of students as man-power as well as pedagogues for make-ready future specialists at satisfactory lead-time. Make-ready of specialists during study should include perspective of development at various scientific disciplines also. Thereat, high quality preparation of numbers of specialists is needed at various specializations for: cars production, operating diagnostics and maintenance of existing equipment during life of vehicles.

## Literature

Internet: <http://www.svtdopravy.sk/inteligentne-vozidla-ich-buducnost-v-cestnej-doprave>.

Kiaba M. (2015), *Moderné elektronické bezpečnostné systémy*, Dubnica nad Váhom.

Nádaždy F. (2015), *Elektronický bezpečnostný systém moderného automobilu*, Dubnica nad Váhom.



**PETER KOVÁČIK**

## **Exploitation of different technical scientific knowledge in optical systems for safety increasing in transportation**

<sup>1</sup> Doc. Ing., Ph.D., Dubnica institute of technology in Dubnica nad Váhom, Slovakia

### **Abstract**

The article draws attention to using of headlights at different modes and with various sources of light. There are mentioned systems controlled by electronics for mostly active safety of an automobile caused by optimal illumination of road. From mentioned above results aim of the article - suggest to necessity of early and high quality preparation of specialists at field of automobile electronics.

**Key words:** automobile, optics, electronics, headlight, safety in transportation.

---

### **Introduction**

Transportation of persons and goods is one of basic aspects of modern society functioning. There is estimation that drivers receive more than 80% of information by vision. This is reason why a lot of effort is focussed to aim: driver has to view as better as possible and his automobile has to be seen. For all that, lightning and light signalling of an automobile markedly influence active and passive safety of the automobile at road traffic. A lightning of an automobile was developed step by step and is developed by requirements of practice considering speed and density of traffic, but also depending up actual scientific knowledge and possibility to utilize it at practical activity.

### **Basic lightning of an automobile**

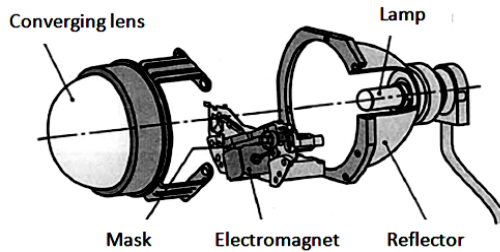
Headlights, whether it is low-beam, high-beam or fog lamps, it helps to driver in case of reduced visibility to observe and to react to barrier in riding path in advance. Headlights at primary version used basic knowledge of optics: location of light source at focus of parabola caused beaming at needed direction. Optics at inside part of front window of headlights supported to form beam of headlights which illuminated road by required shape. Using of standard bulbs with two filaments for low-beam and high-beam lights produced only specific light beam, which limited used speed of vehicle to meet reasonable safety.

A principle of light beam formation required relatively large front surface of headlight, which was disadvantageous in term of vehicle aerodynamics, fuel consumption, effect to environment and all together related contexts.



**Fig. 1. Headlights with standard optic reflector and modern headlight [Internet 3]**

Computers with 3D design software enabled design of reflector surface which consist of several reflecting areas. These reflecting areas effectively form light beam so, that light beam illuminated road in front of vehicle by required shape. Headlight front window is clear and transmits more light which is important to a driver.

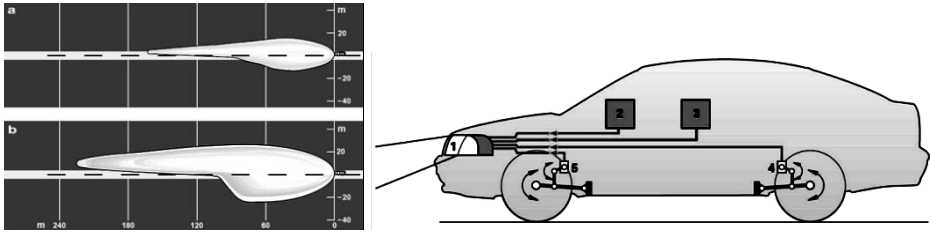


**Fig. 2. Principle of projector headlight [Internet 3]**

Reduction of vehicle drag and with this related saving in fuel required smaller dimensions of headlight indeed. Thereat, optics of headlight was remade and light beam forming assumed optical lens. Change of mask position is used for properly formed light beam. Mask inhibits intersection of light into unwanted area in term of oncoming vehicles.

In respect of continually increasing speed of vehicles, there was need of even more powerful source of light. This was reason why xenon lamp was established. Xenon lamp generates 2.5 times more of light than standard halogen lamp and its colour of light is more closely to natural sun light. Xenon headlight has to have automatic stabilisation of light beam altitude and washing system of headlight. Xenon lamp in cooperation with light lens is able to form suitable illumination of road as low beam and high-beam as bi-xenon headlight.





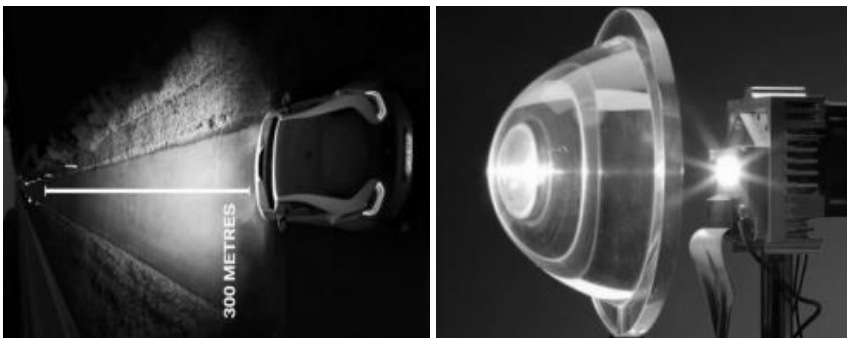
**Fig. 3. Xenon headlights, vertical control of headlights [Internet 2; Internet 1]**

Continually lengthen distance of headlight radius relates with: vehicle speed, reaction time of driver and technical system moreover, and necessary braking distance also. Vehicle passes particular distance per second when uses some velocity, which is shown in Table 1.

**Table 1. Passed distance per second depending on velocity**

Speed [km/h]	18	36	50	54	72	90	108	126	130	144	162	188
Distance[m]	5	10	13.89	15	20	25	30	35	36.11	40	45	50

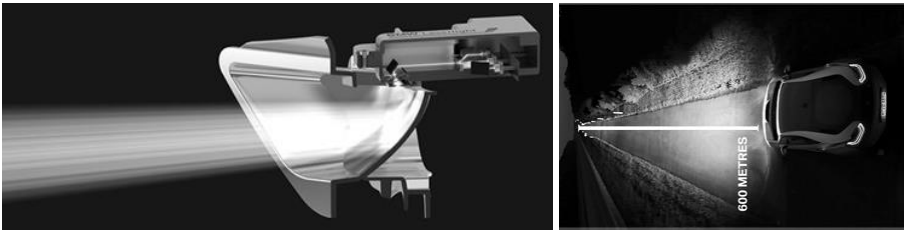
Reaction time of a man to change of situation is approximately between 1 – 2 seconds, depending on the state of human body. Technical system since stimulus to beginning of effective braking has delay moreover. Braking distance depends on vehicle weight, efficiency of braking system and state of road. From given reasons results necessary distance for vehicle braking from the moment of barrier observing by driver. By upper mentioned reasons, including ecological, there are continuously developed more effective sources of light including LED sources asserted at present time and perspective laser headlights. Exploitation of Light-Emitting Diode has advantages: long lifetime of diode which suffices lower voltage and low energy consumption. LED headlights area used as low-beam and high-beam have smaller dimensions in comparison with xenon lamps.



**Fig. 4. LED headlight principle, high-beam distance of illumination [Internet 3]**

Headlights is possible to realize by reflector or alternatively by compact system using optical lens. It is emitting cold light and is robust to impacts and vibrations. LED chip is protected by air cooling. The advantage is low energy consumption - supports lower fuel consumption and emissions CO2 decreasing.

LARP – Laser Activated Remote Phosphor is new technology based on laser diode using which works with coherent and monochromatic blue light which is thereafter transformed into white light. Special lenses direct beams radiated by three high power laser diodes to fluorescent phosphorus substance inside laser headlight. This phosphorus substance transforms laser beams to intensive white light which is by its similarity with daylight comfortable for a human.

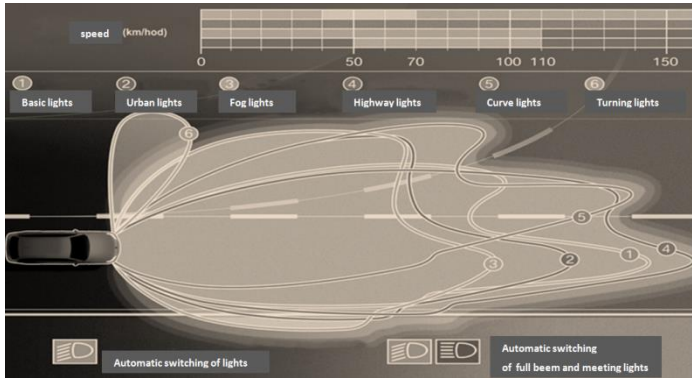


**Fig. 5. Intersection of headlight based on laser technology, high-beam illumination**  
[Internet 3]

In front of a vehicle is emitted safe and diffused light, after transformation of a laser beam, which is very close to daylight. Thanks to small dimensions of laser diode low dimensions of reflector mirror is sufficient.

### **Adaptive headlights**

More advanced system is dynamic illumination of a road. It can be individual or can be combined with static illumination. A servomotor inside headlight, on the base of information from sensors inside vehicle which observe vehicle velocity and angle of steer-wheel turning, turns light beam to desired direction of driving. Headlight reaction is different at different vehicle speed. A light beam has to be oriented thereby it does not dazzle oncoming drivers. The advantage is continuous swivelling of light beam by swivelling of steering-wheel. The disadvantage is more complex construction of headlight and necessity of software intervention into other control modules in the vehicle. Adaptive intelligent headlights enable multi regime lighting of vehicle: country mode, motorway mode, fog lamp, cornering light, automatic switching between low-beam and high-beam. Intelligent headlights function is automatic reaction to external environment and change of situation during driving. Headlights are able to change dimension and profile of light beam in dependence on vehicle velocity and density of traffic, by which headlights offer the best visibility for driver without dazzle of other traffic partners. Intelligent headlights are able to work at different modes.



**Fig. 6. Intelligent headlight system modes [Kiaba 2015]**

Country mode (basic lights) enables wider and lighter illumination of left traffic lane. It increases visibility of driver to left road border, which is condition for better reaction of driver onto possible traffic obstruction.

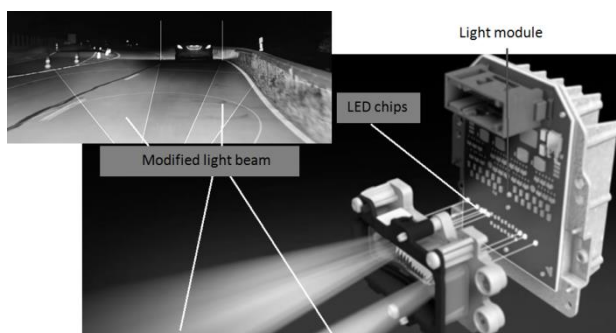
Motorway mode (highway lights) is activated when vehicle overpass speed 90 km/h. Light beam lengthen and narrow itself. When speed is over 110 km/h the light beam lightly takes up on side of driver, it makes better visibility for driver.

Cornering light mode (turning lights) turns light beam depending up vehicle velocity and angle of turn which results in illumination of road in direction into curve but not area out of curve.

Fog lamp mode (fog lights) (rain, snow, fog) reduces intensity of light beam and extends it to the border of road to prevent dazzle of driver by reflex of light beam from wet road, snow or fog.

Urban light mode has wider angle of light beam which helps to driver make better over-view about happening at pavements and contiguous areas. Turning light relates with urban light. Turning light illuminates lateral area in front of vehicle at angle 90 degrees when traffic indicator is switched on and vehicle velocity is below 40 km/h or steering-wheel is turned.

Special Switching between low-light and high-light beam is realized by assistant of high-light beam, which is able to adapt itself, and to react to actual situation in the traffic. Lighting range can be from 65m to 300m. The system identifies vehicles in front of it and accordingly to that regulates lightning range. Headlights of intelligent light system enable to driver to see into areas which are deficiently illuminated by standard headlights. Necessary information from the camera is used by different assistance systems of vehicle. Control unit contains intelligent algorithm for image processing, detection of other vehicles and their distances, for a consideration of which it computes ideal parameters for light spread.



**Fig. 7. Light module Multibeam [Nádaždy 2015]**

If intelligent light system detects objects which must not be illuminated, specific LED diodes in LED modules of headlight are switched off and create into illumination of road and neighbour of road required space, whereas other parts of road are illuminated furthest. Suitable exploitation of LED technology enables high level of safety by optimal illumination of vehicle, expressive signalling of hazard situation and non dazzle illumination of vehicle surroundings with purpose to achieve as better as possible visibility and orientation on road.

Not everything is possible to observe by eyesight at visible area of electromagnetic radiation – light. This is reason why it is suitable to use infrared part of electromagnetic spectrum. The driver, by image on indicator of this system, is able to identify in time per-sons, animals, cyclists, or other traffic obstructions.

## Conclusion

Knowledge of various sciences is using, mostly electronics at present time, to improve visual information for driver of traffic vehicle. The aim is to achieve optimal illumination of road to ensure maximal safety during driving, mostly at night and reduced visibility. Visual information for driver is not ensured by optical system mostly at present time, but by electronics on level of hardware and software which control optical systems. Educated students are needed for production process and service of modern optical systems used at all transportation vehicles.

## Literature

Internet 1: <http://www.autolexicon.net/cs/articles/regulace-sklonu-svetlometu/>.

Internet 2: <http://www.autolexicon.net/cs/articles/xenonove-svetlomety-vybojky/>.

Internet 3: <https://images.search.yahoo.com/images/view>.

Kiaba M. (2015), *Moderné elektronické bezpečnostné systémy*, Dubnica nad Váhom.

Nádaždy F. (2015), *Elektronický bezpečnostný systém moderného automobilu*, Dubnica nad Váhom.



**BOGUSŁAW TWARÓG<sup>1</sup>, ZBIGNIEW GOMÓŁKA<sup>2</sup>,  
EWA ŻEŚLAWSKA<sup>3</sup>**

## **Analiza i archiwizacja pomiarów analogowych z wykorzystaniem cyfrowych rejestratorów ADLINK**

---

### **Analysis and archiving of analog measurements using ADLINK loggers**

<sup>1</sup> Doktor inżynier, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Katedra Inżynierii Komputerowej, Polska

<sup>2</sup> Doktor, Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, Katedra Inżynierii Komputerowej, Polska

<sup>3</sup> Magister inżynier, Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie, Wydział Informatyki Stosowanej, Katedra Zastosowań Systemów Informatycznych, Polska

#### **Streszczenie**

W artykule przedstawiono koncepcję wykorzystania cyfrowego rejestratora USB 1901 ADLINK do akwizycji pomiarów i analizy danych analogowych. Przygotowano specjalne skrypty pozwalające analizować badane sygnały z dodatkowym wykorzystaniem algorytmu szybkiej transformaty Fouriera.

**Słowa kluczowe:** przetwarzanie analogowo-cyfrowe, akwizycja danych, szybka transformata Fouriera.

#### **Abstract**

The paper presents the concepts of using a digital logger ADLINK USB 1901 to acquisition and analysis of analog data. There are special scripts that allow to analyze test signals using the Fast Fourier Transform algorithm.

**Key words:** analog digital processing, data acquisition, Fast Fourier Transform.

---

#### **Cyfrowe przetwarzanie sygnałów i transformacje Fouriera**

W pracy zaprezentowano metodę pomiarów i analizy sygnałów analogowych z wykorzystaniem cyfrowego rejestratora USB-1901 firmy ADLINK. Jako obiekt testowy użyto trójfazowego silnika indukcyjnego w różnych ustawieniach konfiguracyjnych. Przedstawiono również przekształcenia otrzymanych prze-

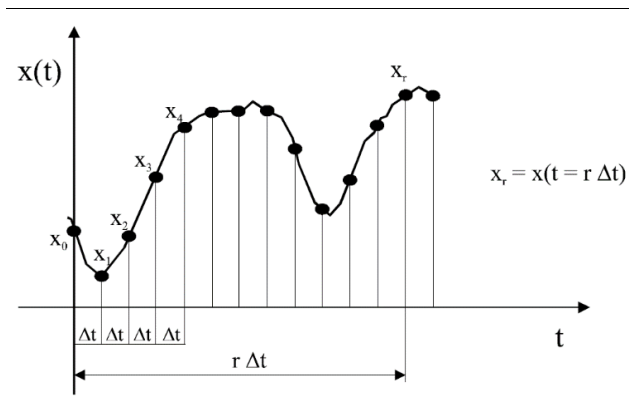
biegów poprzez zastosowanie szybkiej transformaty Fouriera. Pomiar rejestrowano czterema różnymi aplikacjami komputerowymi, wśród których znajdowały się wersje firmowe oraz własne programy skrypcowe opracowane pod kątem pomiarów i analizy częstotliwościowej [Lyons 2000; Smith 2007].

W praktyce analiza sygnałów ciągłych odbywa się zwyczajowo na drodze cyfrowej, gdzie badany przebieg czasowy  $x(t)$  podlega przetwarzaniu A/C, co w efekcie generuje dyskretny szereg  $x_r$  [Walt 2012].

$$x(t) \Rightarrow x_r; r = 0, 1, 2, \dots, (N - 1) \quad (1)$$

gdzie:  $N$  – liczba próbek.

warunek okresowości:  $x(t) = x(t + \Delta t N) = \dots = x(t + k \Delta t N)$



Rys. 1. Proces próbkowania sygnału ciągłego

Wyprowadzając zależność opisującą dyskretną transformatę Fouriera, wykorzystano definicję zespolonej transformaty Fouriera sygnału ciągłego:

$$X_k = \frac{1}{T} \int_0^T x(t) \exp\left(-i \frac{2\pi k t}{T}\right) dt \quad (2)$$

oraz zmiany wynikające z dyskretnego charakteru sygnału:

$$dt \rightarrow \Delta t = \frac{T}{N} \text{ oraz } \int \rightarrow \sum. \quad (3)$$

Otrzymano

$$X_k = \frac{1}{T} \sum_{r=0}^{N-1} x_r \exp\left[(-i 2\pi k / T)(r \Delta t)\right] \Delta t. \quad (4)$$

Dzięki zastosowaniu transformacji dowolny sygnał niesinusoidalny można rozłożyć na szereg przebiegów okresowych, co umożliwi określenie, w jaki sposób poszczególne częstotliwości składają się na pierwotny przebieg niesinusoidalny.

## Wielofunkcyjny moduł akwizycji danych – USB 1901 ADLINK



Rys. 2. Cyfrowy rejestrator USB 1901 ADLINK

Firma ADLINK jest wiodącym producentem kart pomiarowo-kontrolnych dla różnych systemów przemysłowych. W swojej ofercie posiada m.in. rejestratory o różnych parametrach pomiaru i akwizycji. Wśród nich możemy wymienić moduły 8-kanałowe (USB-1903) czy 16-kanałowe (USB-1901) (rys. 2). Wszystkie te modele cechuje możliwość podłączania ich do różnych urządzeń oraz kompatybilność z wieloma programami kontrolnymi. Rejestrator USB-1901 posiada 16-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy AD-7610, który pozwala wykorzystać 16 analogowych „pojedynczo zakończonych” (single-ended) lub 8 „pseudoróżnicowych” (*pseudo-differential*) wejść napięciowych. Posiadają one duży wybór zakresu wejściowego oraz maksymalną częstotliwość próbkowania, osiągającą wartość 250 tys. próbek na sekundę. Rejestrator ten wyposażony jest również w 8 wejść i 4 wyjścia cyfrowe (pracujące w standardzie TTL), dwukanałowy, 32-bitowy zegar/licznik ogólnego przeznaczenia oraz 2 kanały wyjściowe modulacji szerokości impulsu (PWM). Konstrukcyjnie moduł wyposażony jest w jedną parę 20-pinowych wymiennych złączy śrubowych, których piny opisane są zgodnie z tabelą 1.

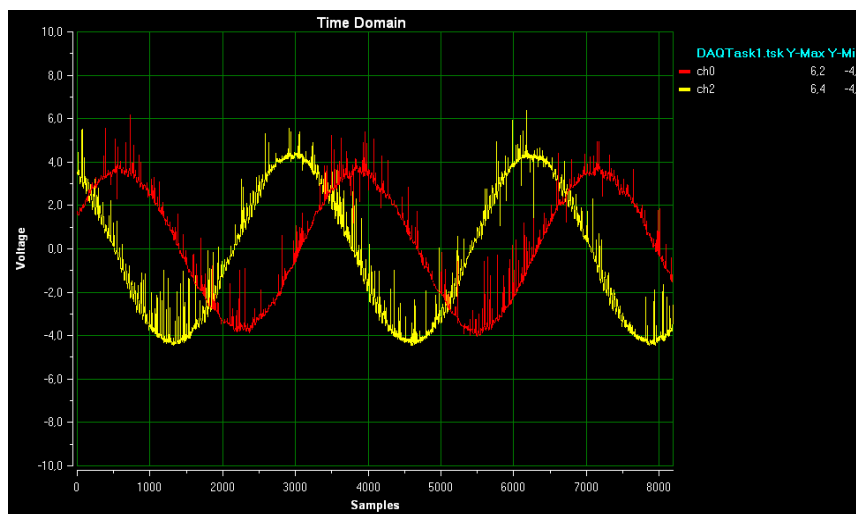
Tabela 1. Opis poszczególnych sygnałów modułu USB-1901

Sygnal	Opis
AI<H0,...,H7>^<L0,...,L7>	Analogowe kanały wejściowe 0 ~ 7
AGND, DGND	Kanał uziemiający analog. i cyfrowy
A0<0,1>	Analogowe kanały wyjściowe <0,1>
GPO<0,...,3>	Wyjście funkcji <0,...,3>
NC	Brak połączenia
ECLK	Zewnętrzny zegar konwersji A/C
AISE	Wejście analogowe SENSE
GPI<0,...,7>	Wejście funkcji <0,...,7>
AITG	Cyfrowe wyzwalenie dla wej. analog.
AOTG	Cyfrowe wyzwalenie dla wyj. analog.

Aby w poprawny sposób przeprowadzić analizę i archiwizację zmierzonych przez rejestrator danych, należy wykorzystać dodatkowe oprogramowanie pozwalające obrazować zapisane sygnały np. za pomocą przebiegów graficznych. W pracy posłużono się m.in. takimi aplikacjami, jak: AD-Logger, U-Test (oprogramowania wspierane przez producenta rejestratora) oraz dodatkiem do modułu Data Acquisition Toolbox – oscyloskop SoftScope. Ponadto zaprojektowano i zrealizowano własne programy skryptowe pracujące w środowisku Matlab pozwalające na szczegółowe i precyzyjne analizy jakościowe badanych sygnałów analogowych.

### Oprogramowanie konfiguracyjne i testowe w dynamicznej rejestracji danych analogowych

AD-Logger i U-Test są podstawowymi i przyjaznymi w obsłudze programami do akwizycji danych, które działają ze wszystkimi urządzeniami firmy ADLINK wyposażonymi w funkcje wejść/wyjść analogowych i cyfrowych. Posiadają intuicyjny interfejs, który pomaga użytkownikowi skonfigurować proces pomiarowy w kilku prostych krokach, bez konieczności programowania. Programy mają wiele zalet, m.in. rejestrują dane na podstawie konfiguracji zadaniowych narzędzia DAQPilot, zapewniają podstawowe funkcje analityczne, takie jak np. szybka transformata Fouriera. Poniższe wykresy przebiegów napięcia i prądu badanego silnika indukcyjnego odzwierciedlają szybką i dokładną specyfikę pomiaru i analizy danych analogowych [Twaróg i in. 2007: 1005–1012; Twaróg i in. 2013: 424–430].

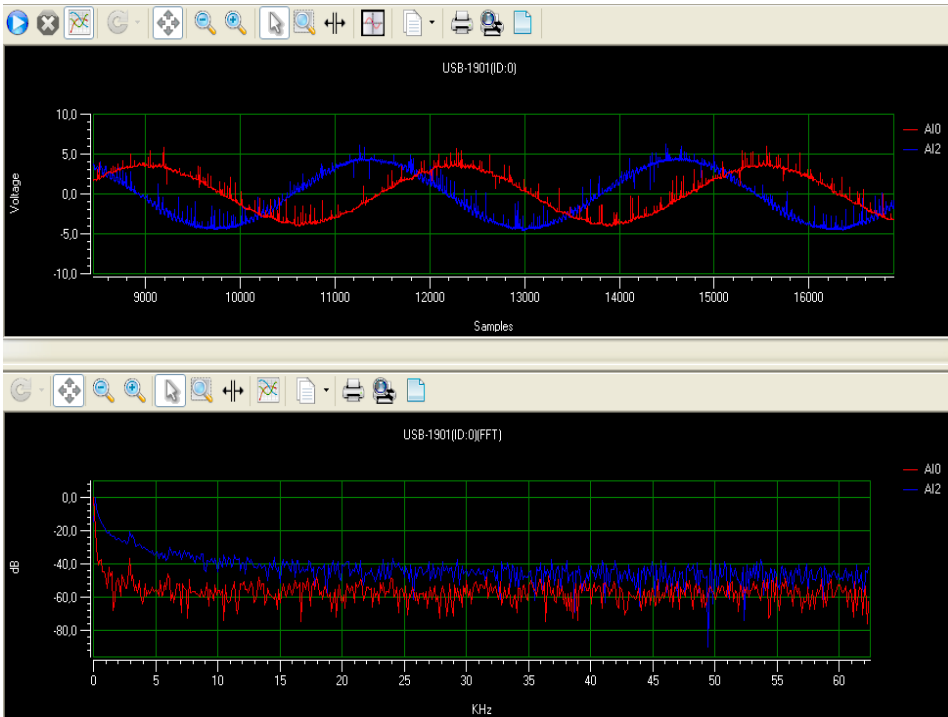


Rys. 3. Przebiegi napięcia i natężenia prądu trójfazowego silnika indukcyjnego przy 50-procentowym ograniczeniu prędkości w programie AD-Logger



Środowisko Matlab oprócz wielu szczegółowych zastosowań, umożliwia również prowadzenie badań związanych z pomiarami i sterowaniem za pomocą zewnętrznych urządzeń pomiarowo-kontrolnych. W zakresie tych prac środowisko Matlab daje możliwości:

- konfiguracji wybranego urządzenia pomiarowego oraz sterowania przebiegiem pomiarów,
- obserwacji sygnałów podczas wykonywania pomiarów w formie różnego typu wykresów bądź chwilowych wartości liczbowych,
- zapisu zebranych wyników w pamięci komputera i wykorzystania tych zbiorów w późniejszym czasie.



**Rys. 4. Przebiegi napięcia i natężenia prądu trójfazowego silnika indukcyjnego przy 50-procentowym ograniczeniu prędkości w programie U-Test wraz z wykresem FFT**

W pracy główne pomiary przeprowadzono z wykorzystaniem tego środowiska wraz z dodatkową biblioteką Data Acquisition Toolbox (DAT) pozwalającą profesjonalnie konfigurować i budować złożone aplikacje pomiarowe. Oprogramowanie to oferuje kompletny zestaw narzędzi do obsługi wejść/wyjść analogowych i cyfrowych pochodzących z różnych urządzeń akwizycji danych kompatybilnych z komputerami PC.

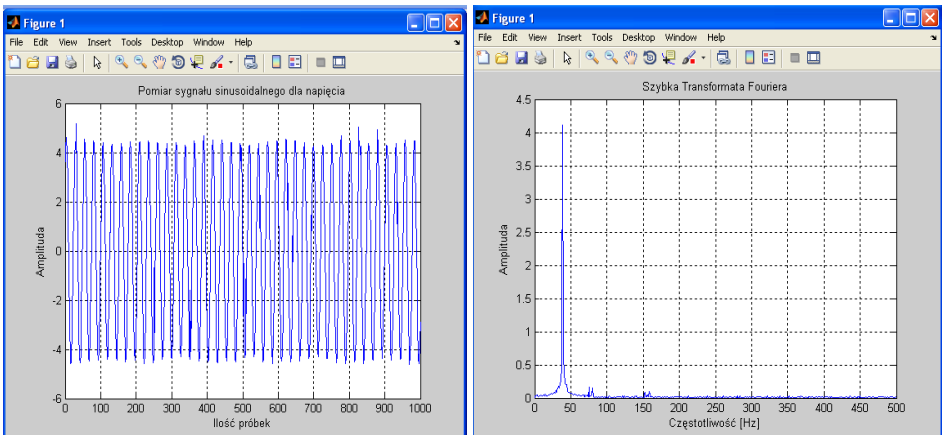
```

Fs = 1000;
L = 1000;
f = Fs*(0:(L/2))/L;
start(ai_device);
S = getdata(ai_device);
Y = fft(S);
P2 = abs(Y/L);
P1 = P2(1:L/2+1);
P1(2:end-1) = 2*P1(2:end-1);
figure
plot(f, P1);

```

Rys. 5. Fragment skryptu realizujący proces szybkiej transformaty Fouriera

W praktyce analiza widmowa pozwala wyodrębnić najbardziej istotne dla rozważanego procesu składowe harmoniczne oraz ustalić wielkości amplitud tych składowych. W procesie analizy określone są amplitudy kolejnych składowych harmonicznych (widmo amplitudowe) i/lub przesunięcia fazowe (widmo fazowe). Ważnym zastosowaniem analizy widmowej jest diagnostyka urządzeń technicznych, która obejmuje badania stanu maszyn, urządzeń i konstrukcji w celu oceny ich jakości, stopnia sprawności lub zużycia. Analiza widmowa wibracji pozwala w porę wykryć stany niesprawności oraz wyeliminować zużyte elementy. W prezentowanym przykładzie dominującą składową w sygnale jest harmoniczna o częstotliwości 40 Hz, a stan silnika pozostaje poprawny [Gomółka, Żesławska i in. 2015: 430; Gomółka, Twaróg i in. 2015: 128–143].



Rys. 6. Przebieg napięcia międzyfazowego L1-L2 wraz z jego widmem amplitudowym

## Podsumowanie

W wyniku przeprowadzonych badań wykazano, że moduł z rodziny DAQ USB – rejestrator USB 1901 firmy ADLINK – zapewnia łatwe połączenie, konfigurację i dokładne wyniki zarówno dla aplikacji dedykowanych, jak i dla własnych aplikacji analitycznych niezbędnych w świecie automatyki przemysłowej. Zaprojektowane i zrealizowane skrypty konfiguracyjno-analityczne pozwoliły na wielokierunkowe procesy badawcze z możliwością wnikania w szczegółowe parametry techniczne urządzeń.

## Literatura

- Gomółka Z., Twaróg B., Żesławska E., Paszkiewicz A. (2015), *Innovative Approaches of Video and Image Processing Applied in Modern Computer Science, Monographs in Applied Informatics*, „Computing in Science and Technology”.
- Gomółka Z., Żesławska E., Twaróg B., Bolanowski M. (2015), *Restitution of 3D Scenery With Coherent and Structured Light Scanner Technologies*, „Measurement, Automation, Monitoring” vol. 61.
- Lyons R.G. (2000), *Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów*, Warszawa.
- Smith S. (2007), *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców*, Wydawnictwo BTC.
- Twaróg B., Gomółka Z., Żesławska E., Krutys P. (2013), *System nadzorujący i sterujący przebieg procesu technologicznego*, „Edukacja – Technika – Informatyka. Rocznik Naukowy” nr 4.
- Twaróg B., Pękala R., Bartman J., Gomółka Z. (2007), *The Changes of Air Gap in Inductive Engines as Vibration Indicator Aided by Mathematical Model and Artificial Neural Network, Discrete and Continuous Dynamical Systems*, American Institute of Mathematical Sciences.
- Walt K. (2012), *Przetworniki A/C i C/A. Teoria i praktyka*, Wyd. BTC.

## LISTA RECENZENTÓW W ROKU 2016

- Dr hab. prof. UJK Mirosław Babiarz – Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach (Polska)
- Dr hab. prof. UZ Eunika Baron-Polańczyk – Uniwersytet Zielonogórski (Polska)
- Doc. PaedDr. PhD. Gabriel Báñez – Constantine the Philosopher University in Nitra (Słowacja)
- Doc. PhD., Ph.D. Miroslav Chráska – Palacký University Olomouc (Czechy)
- Dr hab. prof. UR Stanisław Domoradzki – Uniwersytet Rzeszowski (Polska)
- Doc. PhD. PaedDr. Jiří Dostál – Palacký University Olomouc (Czechy)
- Prof. dr hab. Anita Franczak – Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie (Polska)
- Doc. PhD. Ph.D. Milan Klement – Palacký University Olomouc (Czechy)
- Dr hab. prof. UP Krzysztof Kraszewski – Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie (Polska)
- Dr hab. inż. prof. PRz Damian Mazur – Politechnika Rzeszowska (Polska)
- Prof. dr hab. inż. Andrzej Mitas – Politechnika Śląska (Polska)
- Doc. PhD. Assistant Professor Oksana Nagorniuk – National University of Live and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev (Ukraina)
- Dr hab. prof. UP Henryk Noga – Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie (Polska)
- Dr hab. prof. AJD Urszula Ordon – Akademia im. J. Długosza w Częstochowie (Polska)
- Prof. PaedDr. Jozef Pavelka – University of Prešov (Słowacja)
- Professor Nataliia Ridei – National Dragomanov Pedagogical University (Ukraina)
- Ph.D., Associate Professor Hadi Saleh – Vladimir State University Named After Alexander and Nikolay Stoletovs (Rosja)
- Dr hab. prof. UTH Elżbieta Sałata – Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu (Polska)
- Dr hab. Eugenia Smyrnova-Trybulska – Uniwersytet Śląski w Katowicach (Polska)
- Dr hab. inż. prof. AGH Wiktoria Sobczyk – AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie (Polska)
- PaedDr., PhD. Jan Stebila – Uniwersytet Mateja Bela w Banskej Bystrici (Słowacja)
- Assoc. prof. Viera Tomková – Constantine the Philosopher University in Nitra (Słowacja)
- PaedDr., Phd. Mária Vargová – Constantine the Philosopher University in Nitra (Słowacja)
- Prof. dr hab. inż. Ladislav Varkoly – Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu (Polska)
- Professor PhD., Dr Igor Zhernokleiev – National Dragomanov Pedagogical University (Ukraina)

## LIST OF REVIEWERS IN YEAR 2016

- Dr hab., prof. nadzw. Mirosław Babiarczyk – University of Jan Kochanowski in Kielce, (Poland)
- Dr hab., prof. UZ Eunika Baron-Polańczyk – University of Zielona Góra (Poland)
- Doc. PaedDr. PhD. Gabriel Bánesz – Constantine the Philosopher University in Nitra (Slovakia)
- Doc. PhDr., Ph.D. Miroslav Chráska – Palacký University Olomouc (Czech Republic)
- Dr hab. prof. UR Stanisław Domoradzki – University of Rzeszow (Poland)
- Doc. PhDr. PaedDr. Jiří Dostál – Palacký University Olomouc (Czech Republic)
- Prof. dr hab. Anita Franczak – University of Warmia and Mazury in Olsztyn (Poland)
- Doc. PhDr. Ph.D. Milan Klement – Palacký University Olomouc (Czech Republic)
- Dr hab. prof. UP Krzysztof Kraszewski – Pedagogical University in Kraków (Poland)
- Dr hab. inż. prof. PRz Damian Mazur – Rzeszów University of Technology (Poland)
- Prof. dr hab. inż. Andrzej Mitas – Silesian University of Technology (Poland)
- Doc. PhD. Assistant Professor Oksana Nagorniuk – National University of Live and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev (Ukraine)
- Dr hab. prof. UP Henryk Noga – Pedagogical University in Kraków (Poland)
- Dr hab. prof. AJD Urszula Ordon – Jan Długosz University in Częstochowa (Poland)
- Prof. PaedDr. Jozef Pavelka – University of Prešov (Slovakia)
- Professor Nataliia Ridei – National Dragomanov Pedagogical University (Ukraine)
- Ph.D., Associate Professor Hadi Saleh – Vladimir State University Named After Alexander and Nikolay Stoletovs (Russia)
- Dr hab. prof. UTH Elżbieta Sałata – University of Technology and Humanities in Radom (Poland)
- Dr hab. Eugenia Smyrnova-Trybulska – University of Silesia in Katowice (Poland)
- Dr hab. inż. Wiktoria Sobczyk – AGH University of Science and Technology (Poland)
- PaedDr., PhD. Jan Stebila – Matej Bel University (Slovakia)
- Assoc. prof. Viera Tomková – Constantine the Philosopher University in Nitra (Slovakia)
- PaedDr., Phd. Mária Vargová – Constantine the Philosopher University in Nitra (Slovakia)
- Prof. dr hab. inż. Ladislav Varkoly – University of Technology and Humanities in Radom (Poland)
- Professor PhD., Dr Igor Zhernokleiev – National Dragomanov Pedagogical University (Ukraine)

