

Mateusz KUKUŁA

Uniwersytet Rzeszowski, Polska

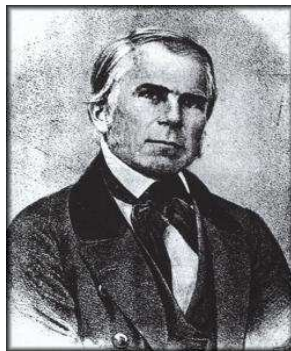
Ergonomia stanowiska komputerowego

Ergonomia (gr. *εργον* – praca + *νομος* – prawo) jest to nauka o pracy. Ergonomia zajmuje się sposobem doboru pracy do indywidualnych możliwości człowieka. W swej definicji ma ona na celu taką organizację pracy układu człowiek–maszyna–różnorakie warunki otoczenia, aby wykonywana praca była realizowana w sposób najbardziej efektywny przy możliwie niskim koszcie biologicznym. Ergonomia jest nauką interdyscyplinarną. Bazuje ona na osiągnięciach innych nauk, takich jak: psychologia pracy, organizacja pracy, fizjologia pracy, medycyna pracy. Opiera się ona również na naukach technicznych, jak materiałoznawstwo czy też budowa maszyn.

Nadrzędnym celem ergonomii jest polepszenie warunków pracy człowieka. Polega to na dostosowaniu możliwości danego pracownika, a także na odpowiedniej selekcji pracowników na dane stanowiska. Ważne jest również szkolenie obejmujące sposób poruszania się w obrębie stanowiska pracy.

Można wyróżnić ergonomię koncepcyjną. Polega ona na stosowaniu zasad ergonomii już podczas tworzenia planu oraz w fazie projektowania. Drugą jest ergonomia korekcyjna, polegająca na zmianę kryteriów pracy na drodze uwspółcześnienia już istniejących i funkcjonujących stanowisk pracy [<http://www.ergonomia.ioz.pwr.wroc.pl/klasyczna--ergonomia-definicje.php>].

Prof. Wojciech Bogumił Jastrzębowski (1799–1882) jako pierwszy użył nazwy ergonomia, by pokazać potrzebę rozwijania tej nauki w 1857 r. w serii artykułów w czasopiśmie „Przyroda i przemysł” pod tytułem: *Rys ergonomii, czyli nauki o pracy, opartej na prawach zaczerpniętych z nauki przyrody*.



Bogumił Jastrzębowski (1799–1882)

Źródło: <http://www.ergonomia.ioz.pwr.wroc.pl/klasyczna--ergonomia-definicje.php>

- Przez lata definicje ergonomii ulegały zmianom lub też były modyfikowane.
- Według **B. Jastrzębowski**, **ergonomia** to nauka o zastosowaniu przy pracy sił i umiejętności nadanych od Stwórcy.
 - Anglik, Kenneth Frank Hywel **Murrell** (1908–1984); tak zdefiniował ergonomię w 1949 r.: **ergonomia** to nauka o związku pomiędzy człowiekiem i jego środowiskiem pracy.
 - Według **Polskiego Towarzystwa Ergonomicznego PTErg** (1983): **ergonomia** to nauka użyteczna, zmierzająca do najlepszego dostosowania narzędzi, maszyn, urządzeń, technologii, organizacji i materialnego środowiska pracy oraz przedmiotów powszechnego użytku do wymagań i potrzeb fizjologicznych, psychicznych i społecznych człowieka.
 - Według **Międzynarodowego Towarzystwa Ergonomicznego** (ang. IEA – *International Ergonomics Association*) (2000): **ergonomia** to dziedzina naukowa zajmująca się wyjaśnianiem wzajemnego oddziaływania pomiędzy ludźmi i innymi elementami systemu oraz profesja, w której wykorzystuje się teorie, zasady, dane i metody do projektowania, w celu optymalizacji działania systemu jako całości i dla dobra człowieka.
 - Według **Towarzystwa Ergonomicznego** (ang. *The Ergonomics Society*) (2004): **ergonomia** to zastosowanie informacji naukowych dotyczących ludzi do projektowania obiektów, systemów i środowiska na potrzeby człowieka [<http://www.ergonomia.ioz.pwr.wroc.pl/klasyczna--ergonomia-definicje.php>].

Ergonomia ma za zadanie optymalizować formowanie systemu pracy, tak aby pracownicy na danym stanowisku wykonywali prace bezpiecznie, w możliwie jak najlepszym komforcie i przy tym wydajnie. Ważną rolę ma odpowiednie planowanie stanowiska pracy jako miejsca, które realizuje pewne funkcje i umiejscowionego w określonym otoczeniu, a w szczególności jego elementów składowych, jak maszyny, urządzenia. Składowe, czyli maszyny mają podstawowy wpływ na warunki środowiskowe i organizacyjne. Projektowanie zwyczajowe zawęża się do projektowania środków technicznych z pominięciem elementu ludzkiego, na który projektant nie ma wpływu. Przy zatwierdzaniu pewnych projektów głównie ocenia się przydatność od strony technicznej i ekonomicznej. Rzadko dochodzi jeszcze trzecie kryterium, jakim jest bezpieczeństwo i higiena pracy. Powinno się tak projektować, aby wynik, jakim jest maszyna, stanowisko pracy itp. był maksymalnie dostosowany do bezpiecznej kooperacji z człowiekiem [Doleżych 2004].

Standardy europejskie opisujące ergonomię dotyczą wyposażenia wchodzącego w skład stanowiska, tworzącego pewną przestrzeń, strukturę. Jest to jedna ze składowych systemu pracy i nie powinno się tego rozumować w odosobnieniu. Kształtowanie stanowiska pracy oparte na zasadach ergonomii powinno być całościowo zawarte w projektowaniu pracy, co więcej w programowaniu systemu pracy.

Obecnie nieodłącznym narzędziem informatyka (i nie tylko) jest komputer. W przeszłości nikt nie zastanawiał się nad potrzebą projektowania stanowiska komputerowego. Dawniej panował pogląd, że jeżeli jest krzesło i stół, to jest już miejsce do pracy przy komputerze. Uważano również, że praca przy biurku jest zajęciem nieobciążającym organizm człowieka. Jednak obserwacje na przełomie lat pokazały, że praca przy komputerze niesie ze sobą szereg różnego rodzaju dolegliwości. Długi okres pracy (wieloletni) przy biurku z komputerem z szeregiem innych czynników niekorzystnych może nieść ze sobą niezliczone przypadłości zdrowotne. Pojawienie się tych chorób jest uzależnione od czynników zagrażających, od czasu pracy z komputerem, od indywidualnych predyspozycji danego organizmu (każdy człowiek ma inną podatność na choroby).

Po długiej pracy przy komputerze mogą wystąpić dolegliwości, takie jak:

- wszelkiego rodzaju bóle pleców, karku, rąk, nadgarstków;
- mrowienia, drętwienia;
- zmęczenie, jeśli nie stosuje się odpowiednich przerw w pracy;
- stany zapalne ścięgien, stawów;
- obrzęki palców dłoni;
- zniekształcenie kości, np. „nadgarstek informatyka”;
- w skrajnych przypadkach nawet zanik mięśni nóg;
- bolesność oczu;
- ogólne rozkojarzenie, podenerwowanie [Górska, Tytyk 1998: 21].

Schorzenie nazywane „nadgarstkiem informatyka” jest związane z wykonywaną pracą, a dokładniej pisanem na klawiaturze (maszynie do pisania), szczególnie w przypadku, gdy nie ma podparcia nadgarstków. Przeciążenie i mikrourazy powodują ucisk nerwów w nadgarstku. Na rozwój tej choroby może mieć również wpływ np. alkoholizm, cukrzyca, ciąża itp. Słabe objawy tego schorzenia pojawiają się praktycznie u wszystkich osób narażonych na długotrwałe używanie klawiatury. Ważne jest, że prawie u 90% osób z niewielkimi objawami choroby dzięki odpowiednio wcześnie zaaplikowanemu leczeniu przynosi efekty i osoby powracają do zdrowia.

Objawami są:

- ból, kłucie kciuka, palca środkowego oraz wskazującego, nasilające się podczas wykonywania pracy jak również w nocy;
- osłabienie mięśnia kciuka;
- promieniujący ból do całej ręki aż po bark;
- ograniczone czucie w palcach [<http://www.i-sloownik.pl/3907,ergonomia-pracy-przy-komputerze-i-przygotowanie-stanowiska-pracy/>].



Rys. 1. Prawidłowe i nieprawidłowe ułożenie nadgarstków

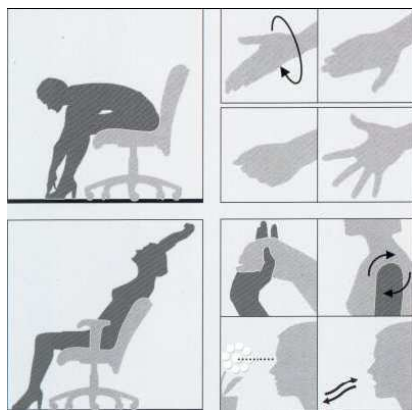
Źródło: <http://klub.chip.pl/lipka/praktyczne/zdrowie/dlonie1.jpg>

Po badaniach wykonanych na grupie 75 osób pracujących na stanowiskach komputerowych stwierdzono, że około 17% badanych nie wykazuje dolegliwości związanych z miejscem pracy. Niestety, u 83% badanych potwierdzono dolegliwości. Około 50% badanych mówiło o bólu kręgosłupa, szyi, pieczeniu oczu. Natomiast 27% wykazało, że dokuczają im bóle głowy, odczuwają dyskomfort psychiczny.

Dolegliwości są spowodowane przez:

- nieprawidłowe ustawienie stanowiska z komputerem i błędne jego wyposażenie (krzesło, biurko, monitor itp.). Źle dobrane urządzenia składowe powodują przyjmowanie niekorzystnej pozycji podczas pracy, co pociąga za sobą nadmierne obciążanie pewnych partii mięśniowych;
- zła organizacja miejsca pracy;
- monotonia pracy, wprowadzanie podobnych danych do komputera, powtarzanie tych samych czynności;
- brak w czasie pracy przerw i ćwiczeń odpężających, powodujących odpężenie ciała.

W czasie gdy odczuwane jest zmęczenie, zauważalne jest przesilenie różnych partii mięśni. Wówczas należy wykonać różnego typu ćwiczenia relaksacyjne. Mogą to być okrężne ruchy nadgarstka, czy też wykonywanie skłonów. Te ćwiczenia mają pomóc w rozluźnieniu napiętych mięśni nadgarstków, czy też kręgosłupa.



Rys. 2. Przykładowe ćwiczenia relaksacyjne

Źródło: <http://systemnaegzamin.ovh.org/PRACA%20PRZY%20KOMPUTERZE-%20ergonomia.pdf>

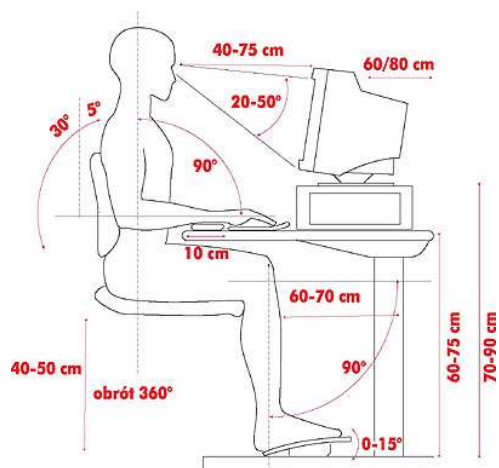
Wszystkie te informacje przemawiają za tym, że komputerowe miejsce pracy musi być zaprojektowane ergonomicznie. Odpowiednie ustawienie komputera, monitora, klawiatury, doboru krzesła powodują, iż organizm nie męczy się fizycznie i psychicznie.

W projektowaniu stanowiska komputerowego należy pamiętać o kilku podstawowych wytycznych. Najważniejsze to:

- ustawienie ekranu w odległości 1,5 do 2 przekątnych ekranu od oczu;
- przenoszenie wzroku z jednej części stanowiska na drugą powinno wykluczać poruszanie głową;
- aby unikać ustawiania wielu komputerów w jednym miejscu w celu minimalizowania hałasu;
- ustawianie na jednej osi monitora i np. książki, z której korzysta dany użytkownik stanowiska;
- minimalna odległość między monitorami to 0,5 metra;
- oświetlenie sztuczne czy też naturalne(z okna) nie powinno być kierowane bezpośrednio na ekran stanowiska;
- odległość między stanowiskami powinna być co najmniej 1,5 m, najlepiej 2 m;
- wilgotność powietrza powinna być powyżej 30% [<http://www.poradynazdrowie.pl/komputer-w-pracy.html>].

Coraz częściej zdarza się, że zasady ergonomii używane są już na etapie planowania stanowiska pracy z komputerem (ergonomia koncepcyjna). Najczęściej do projektowania miejsc pracy używa się programów komputerowych. Jednym z nich może być Ergo Asystent, który przeznaczony jest do projektowania stanowisk komputerowych. Za jego pomocą można zaprojektować ustawienie elementów stanowiska, tak aby podczas pracy osoba zachowywała odpowiednie ułożenie ciała, a co za tym idzie unikała stanów chorobowych wywołanych nie-

prawidłową pozycją za biurkiem. Pozwala uniknąć zaburzeń na miejscu pracy. Oprogramowanie to może pomóc poprawnie zaprojektować miejsce pracy z komputerem. Umożliwia poprawne umiejscowienie stanowiska w otoczeniu. Daje możliwość zasymulowania sylwetki przy danym ustawieniu urządzeń. Wówczas można stwierdzić, czy jest ona poprawna, czy też należy wprowadzić modyfikacje. Pozwala ograniczyć wszelki dyskomfort mogący zakłócać pracę przy komputerze [Kutzner-Kozińska 1995].

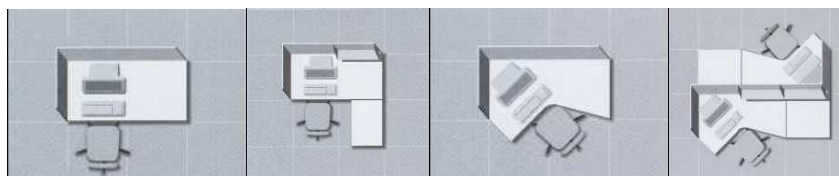


Rys. 3. Dostosowanie stanowiska komputerowego

Źródło: <http://www.pcformat.pl/News-Rusza-trzecia-edycja-kampanii-Ergotest,n,1901>

Podczas projektowania stanowiska komputerowego nie można zapominać o zapewnieniu odpowiedniego klimatu w pomieszczeniach. Składają się na niego np. temperatura, wilgotność czy też oświetlenie. Minimalna temperatura to 18°C. W sali komputerowej wskazane natężenie światła to 300 lx [Sussman, Loewenstein, Sann, *Zdrowie...*].

Można zaproponować kilka projektów stanowiska komputerowego. Oto kilka z nich.



Rys. 4. Przykłady organizacji przestrzennej i układów stanowisk komputerowych

Źródło: <http://www.ciop.pl>

Literatura

- Doleżych B. (2004), *Ktoś już za nas pomyślał – ergonomia dobrze nam służy* [w:] *Biomedyczne podstawy z elementami higieny szkolnej*, red. B. Doleżych, P. Laszczyca, Toruń.
- Górska E., Tytyk E. (1998), *Ergonomia w projektowaniu stanowisk pracy. Podstawy teoretyczne*. Warszawa.
- <http://klub.chip.pl/lipka/praktyczne/zdrowie/dlonie1.jpg>
- <http://pl.wikipedia.org/wiki/Ergonomia>
- <http://systemnaegzamin.ovh.org/PRACA%20PRZY%20KOMPILERZE-%20ergonomia.pdf>
- <http://www.ergonomia.ioz.pwr.wroc.pl/klasyczna--ergonomia-definicje.php>
- <http://www.i-slovník.pl/3907,ergonomia-pracy-przy-komputerze-i-przygotowanie-stanowiska-pracy/>
- <http://www.pcformat.pl/News-Rusza-trzecia-edycja-kampanii-Ergotest,n,1901>
- <http://www.poradynazdrowie.pl/komputer-w-pracy.html>
- Kutzner-Kozińska M. (1995), *Dbaj o prawidłową postawę ciała dziecka*, Warszawa.
- Sussman M., dr Loewenstein E., H. Sann, *Zdrowie przy komputerze* <http://www.ciop.pl>

Streszczenie

W artykule przedstawiłem zagadnienie stanowiska komputerowego od strony jego ergonomii. Publikację rozpocząłem od krótkiego rysu historycznego, dotyczącego rozwijania się definicji ergonomii na przełomie lat. Pokazałem, jak powinny być projektowane miejsca pracy z komputerem, aby praca przy nich nie była męcząca. Starłem się przedstawić zagrożenia, jakie mogą wynikać z nieprawidłowego zaprojektowania miejsca pracy. Wykazałem również, jak można unikać pewnych zagrożeń zdrowotnych poprzez stosowanie odpowiedniego ułożenia ciała przy pracy z komputerem, jak również przy pomocy ćwiczeń relaksacyjnych. Starłem się udowodnić, że ergonomia pracy przy komputerze jest niezwykle ważna i należy o niej pamiętać już w fazie projektowania miejsca pracy.

Słowa kluczowe: ergonomia, stanowisko komputerowe, warunki pracy.

Ergonomic computer position

Abstract

The article presents the issue of computer workstation ergonomics. The publication begins with a brief historical overview on the development of the definition of ergonomics over time. I show how to design a computer workplace to make it not tiring. I presented hazards that can potentially result from improper design of the workplace. The publication also points out how to avoid certain health risks through the use of proper body alignment when working with

a computer as well as by relaxation exercises. In the paper I try to convince the reader that the ergonomics of computer workplace is very important and one should be aware of it early during the design phase of workplace.

Key words: ergonomics, computer position, working conditions.