

*dr inż. Marek Matulewski*¹

Katedra Nauk o Zarządzaniu, Wydział Zarządzania i Logistyki

Wyższa Szkoła Logistyki

IT w gospodarce łowieckiej – wybrane aspekty

WPROWADZENIE

Celem pracy jest scharakteryzowanie oraz analiza roli, jaką w erze informacyjnej odgrywa IT w gospodarce łowieckiej szczególnie w aspekcie zachowania różnorodności biologicznej. Praca swoim zakresem obejmuje analizę krajowej, jak i zagranicznej literatury przedmiotu dotyczącej z jednej strony aktualnie panujących warunków przyrodniczych, a z drugiej obowiązującego modelu łowiectwa i jego wpływu na zachowanie różnorodności biologicznej występującej na danym terenie. W tym aspekcie niezwykle istotne wydaje się być zastosowanie szeroko rozumianego IT w gospodarce łowieckiej (w pracy zostały przytoczone przykłady praktyczne zastosowania IT). Jako metodę badawczą w pracy przyjęto analizę literatury przedmiotu oraz *case study*.

GOSPODARKA ŁOWIECKA

Ekosystem Ziemi w wyniku szeroko pojętych procesów ewolucyjnych wykształcił niezwykle różnorodne formy życia. Pierwotnie podlegał on (tzn. zbiór wszystkich występujących na Ziemi ekosystemów) tylko naturalnym procesom ewolucyjnym. Jednakże z upływem lat i pojawieniem się człowieka ekosystemy zostały poważnie zaburzone. Do najważniejszych z tych zaburzeń można zaliczyć takie elementy jak: interesywny rozwój przemysłu, intensyfikacja rolnictwa, ciągły proces deforestacji czy też zanieczyszczenie wody, powietrza, gleby. Co więcej, do zmieniających się warunków ekologicznych nie nadążają przystosować się coraz liczniejsze gatunki roślin i zwierząt. W konsekwencji takich procesów niektóre z nich ograniczają swój zasięg występowania, czy też nawet w skrajnych przypadkach giną. Ich miejsce zajmowane jest przez inne gatunki (lepiej przysto-

¹ Adres korespondencyjny: Wyższa Szkoła Logistyki, ul. E. Estkowskiego 6, 61-755 Poznań; e-mail: marek.matulewski@wsl.com.pl; tel. 61-850-47-65.

sowujące się do zachodzących zmian w środowisku). W konsekwencji zagrożeniu ulega tzw. różnorodność biologiczna. Pod tym pojęciem należy rozumieć zróżnicowanie wszystkich żywych organizmów występujących na Ziemi w ekosystemach lądowych, morskich i słodkowodnych oraz w zespołach ekologicznych, których są częścią. Sytuacja ta dotyczy zarówno różnorodności w obrębie gatunku (na poziomie genetycznym), pomiędzy gatunkami (jako skład i bogactwo gatunkowe w obrębie ekosystemu) oraz różnorodności ekosystemów [Andrzejewski, Weigle, 2003, s. 284; Swingland, 2001, s. 378–380].

Z drugiej strony, na skutek wyraźnej ingerencji człowieka w występujący w danych ekosystemach łańcuch pokarmowy (m.in. w konsekwencji prowadzenia łowiectwa) występuje konieczność prowadzenia odpowiedniej (tzn. dostosowanej do danych warunków lokalnych, regionalnych czy też krajowych) gospodarki łowieckiej. Gospodarka, wskutek zmieniających się na przestrzeni dziejów, trendów w łowiectwie również wyraźnie ewoluje [Pielowski, 1989, s. 343]. W konsekwencji, w chwili obecnej jest ona definiowana jako gospodarka, której celem jest zachowanie zasobów przyrody umożliwiające ich zrównoważone użytkowanie, co wynika nie tylko z obowiązującego na danym terytorium prawa (zarówno krajowego w odniesieniu do takich krajów jak np. Polska czy też lokalnego – w odniesieniu do takich krajów jak np. poszczególne landy w Niemczech), ale również z powszechnego przekonania przyjętego wśród ludzi zajmujących się tą problematyką. W konsekwencji takiego rozumowania jako główny cel prowadzenia gospodarki łowieckiej należy współcześnie uznać zachowanie wszelkich rodzimych gatunków zwierząt (innymi słowy – zachowanie różnorodności biologicznej). Warunkiem koniecznym dla jego realizacji jest zachowanie lub utrzymywanie dogodnych dla nich biotopów [Okarma, 2008, s.10–11].

TECHNOLOGIE INFORMACYJNE W GOSPODARCE ŁOWIECKIEJ

– WYBRANE ASPEKTY

Faktu, że żyjemy w społeczeństwie informacyjnym nie trzeba nikomu tłumaczyć. Jednakże czym ono właściwie jest (tzn. społeczeństwo informacyjne)? Istnieje wiele definicji tego pojęcia, jednakże na potrzeby tego opracowania zostanie przyjęta definicja M. Casey’*a*. Pod tym pojęciem należy dalej rozumieć społeczeństwo, w którym informacja jest kluczowym elementem społeczno-ekonomicznej działalności i zmian [Casey, 2001, s. 34]. Konsekwencją takiego właśnie podejścia jest rola, jaką współcześnie odgrywa informacja w każdym przejawie ludzkiej działalności. Identycznie sytuacja wygląda również w przypadku gospodarki łowieckiej. W tym zakresie również obserwuje się coraz większą rolę, jaką odgrywa informacja. W konsekwencji można postawić hipotezę: „Zastosowanie IT w gospodarce łowieckiej wpływa na efektywność prowadzonych w jej zakresie działań”. Dowodów na tak postawioną hipotezę można w zakresie

prowadzonej gospodarki łowieckiej w Polsce, jak i na świecie znaleźć wiele. Jednakże na potrzeby tego opracowania zostaną zanalizowane trzy metody oceny liczebności zwierzyny na danym terenie.

Należy zdawać sobie sprawę, że od sposobu pozyskiwania informacji niezbędnych do sporządzania rocznych planów łowieckich oraz wieloletnich planów hodowlanych zależy m.in. zachowanie różnorodności biologicznej. Oczywiście istnieją szczegółowe regulacje prawne dotyczące zasad sporządzania i zatwierdzania zarówno rocznych planów łowieckich (sporządzanych w Polsce na kolejne 12 miesięcy poczynając od 1 kwietnia aż do 31 marca roku następnego), jak i wieloletnich planów hodowlanych. Ten zbiór informacji (niezbędny do sporządzenia obydwu planów) zawiera m.im. takie dane jak liczebność i jakość zwierzyny łownej czy też struktura płciowa i wiekowa populacji [Núžlein, 2011, s. 46–47].

Ocenę liczebności zwierzyny łownej można przeprowadzić różnymi metodami. Najbardziej ogólnie można je sklasyfikować na: metody bezpośrednie i bezwzględne, metody pośrednie i względne, metody pośrednie i bezwzględne oraz metody pośrednie i względne.

Pośród tych metod istnieje wiele przykładów zastosowania technologii informacyjnych. Jednym z nich jest zastosowanie statków powietrznych do liczenia zwierzyny. W tym względzie coraz częściej stosuje się bezałogowe obiekty latające. Metoda ta w dużym uproszczeniu polega na bezpośrednim liczeniu zwierząt. Jednakże ze względu na fakt, że w lasach klimatu umiarkowanego widzialność i dostrzegalność zwierzyny łownej jest mocno ograniczona – generowała duże i różne błędy systematyczne. Ponadto bardzo często występowały również błędy związane z brakiem możliwości dokładnego określenia położenia statku powietrznego [Okarma, 2008, s. 318]. Zastosowanie szeroko rozumianych technologii informacyjnej w tym przypadku dało wymierne korzyści. Pierwszą z nich było ograniczenie całkowitych kosztów ponoszonych na jej przeprowadzenie. Całkowite koszty związane z godziną wykorzystania samolotu (cena wynajęcia, koszt paliwa itp.) w porównaniu z wykorzystaniem dronu do przeprowadzania procesu związanego z określaniem liczebności zwierzyny metodą lotniczą są wielokrotnie wyższe. Innymi słowy – upowszechnienie się technologii informacyjnej w szeroko pojętym lotnictwie wyraźnie wpłynęło na obniżenie całkowitych kosztów ponoszonych do realizacji tego typu badań, co w konsekwencji przełożyło się na upowszechnienie się tego typu metod.

Kolejnym elementem związanym ze stosowaniem technologii informacyjnych w tym zakresie jest wykorzystanie metod termowizyjnych. Powszechne zastosowanie tego wyposażenia (tzn. systemu informacyjnego wyposażonego w kamerę termowizyjną i jednocześnie stosowanie technologii cyfrowej) umożliwia wyeliminowanie w znaczącym zakresie błędów, które były wymienione powyżej. Dotyczy to szczególnie sytuacji, w której zwierzyna znajdowała się w bezruchu lub też w zwartych kompleksach leśnych. Ponadto zastosowanie takiego systemu umożliwiło również przeprowadzenie tego typu badań w warunkach ograniczo-

nej przejrzystości lub też w ciągu nocy (tzn. w okresie, kiedy wzrasta aktywność zwierząt). Zgodnie z danymi amerykańskimi zastosowanie tego typu rozwiązań podczas liczenia owiec kanadyjskich znacząco obniżyło błąd pomiaru (wiarygodność badań na poziomie ponad 89%) [Barnates, 2004, s. 638–647].

Kolejnym przykładem zastosowania technologii informacyjnych w różnego rodzaju metodach liczenia zwierzyny jest zastosowanie technologii skanowania laserowego (LIDAR – ang. *Light Detection And Ranging*). Jest ona zaliczana do grupy aktywnych systemów teledetekcyjnych. Zastosowanie takiej technologii umożliwia uzyskiwanie informacji o kształcie obiektu i jego właściwościach w pewnej od niego odległości. System ten wyposażony jest dodatkowo w GPS (ang. *Global Positioning System*) oraz INS (ang. *Inertial Navigation Systems*). Dodatkowo system taki może być również wspomagany przez technologie umożliwiające rejestrację obrazu z wykorzystaniem różnej długości fal (np. z zakresu bliskiego podczerwieni – ang. *Near InfraRed*). W konsekwencji system taki można stosować niezależnie od warunków oświetlenia – również w nocy czy też podczas niekorzystnych warunków atmosferycznych (m.in. mgła, a nawet intensywne opady).

System taki zbudowany jest w najprostszym przypadku z elementu, który generuje światło lasera (w chwili obecnej jest to najczęściej dioda), systemu ruchomych lusterek (odpowiedzialny za równomierne odchylenia wiązki i w konsekwencji odpowiednią jej dystrybucję po analizowanym obszarze), układu optycznego (jest to na ogół teleskop, którego zadaniem jest skupianie promieniowania powracającego – odbitego) oraz czułego detektora umożliwiającego rejestrację w sposób ciągły. Należy podkreślić, że zarówno nadajnik, jak i dekodery są bezpośrednio połączone z kontrolującym je komputerem. Funkcjonowanie skanera laserowego w dużym uproszczeniu polega na pomiarze odległości urządzenia od badanego obiektu (realizowanego poprzez pomiar i rejestrację czasu, jaki upłynął od chwili emisji światła lasera do jego powrotu do dekodera). Dodatkowo znany jest również kąt, pod jakim wysłane było światło lasera. Cały czas znane są bardzo dokładne współrzędne systemu – dzięki wyposażeniu go w system lokalizacji satelitarnej [Schnadt, Katzenbeißer, 2004, s. 18–23]. Dzięki takiej budowie i funkcjonowaniu system jest w stanie jednoznacznie przypisywać analizowane obiekty do konkretnych współrzędnych geograficznych. Zminimalizowaniu ulega w ten sposób ryzyko wystąpienia błędów związanych z wielokrotną identyfikacją tego samego obiektu [Wężyk, 2006, s. 120–121]. O możliwościach takiego systemu może świadczyć fakt, że daje się za jego pomocą jednoznacznie identyfikować nawet bardzo małe obiekty (np. owady) ukryte w naturalnym środowisku w postaci np. gęstego lasu z bogatym podszyciem [Sterenciak, 2009, s. 137].

To nie wszystkie możliwości, jakie stwarza ten system. Poza samym faktem przeprowadzania liczenia zwierzyny z jednoczesnym minimalizowaniem prawdopodobieństwa wystąpienia błędów pomiaru, umożliwia on również uzyskanie dodatkowych informacji i w dalszej kolejności przeprowadzanie analiz. Zastoso-

wanie (uzbrojenie systemu) w odpowiednie urządzenia umożliwiające detekcję w różnych pasmach umożliwia uzyskanie informacji o temperaturze badanych obiektów (co w połączeniu z cyfrową bazą danych o gatunkach zwierzyny stwarza możliwości różnorodnych dalszych analiz w postaci m.in. identyfikacji stanu populacji czy też jej faz rozwojowych). Ponadto zastosowanie technologii umożliwiającej bardzo rzeczywiste odwzorowanie kształtu liczonych obiektów daje szansę na bezbłędne przeprowadzenie dalszego podziału badanych obiektów na płęć, czy też (w przypadku samców zwierzyny płowej) na ich dalszą klasyfikację. Dodatkowo istnieje również możliwość wykorzystania danych z lotniczego skanowania laserowego do opracowywania optymalnych warunków środowiskowych dla do różnych grup zwierząt [Hashimoto, 2004, 254–257].

Ostatnią metodą wykorzystywaną do liczenia zwierzyny, która zostanie przedstawiona w tym opracowaniu jest identyfikacja osobników na podstawie DNA. Jest to metoda oparta na identyfikacji DNA poszczególnych osobników populacji. Dokonuje się jej na podstawie badania różnych, nawet niewielkich fragmentów ciała (np. włosów, sierści itp.). Dopuszczalne jest również stosowanie do badania świeżych odchodów czy też tzw. wyplówek. Badanie składa się z pięciu etapów: zbieranie i zabezpieczanie próbek DNA w danym obszarze występowania zwierząt, izolacji DNA, oznaczania tzw. profili genetycznych, identyfikacji niepowtarzalnych genotypów oraz końcowej analizy statystycznej. Oczywiście należy zdawać sobie sprawę z faktu, że poznanie kompletnego genomu całej populacji jest obecnie niewykonalne (choćby ze względu na fakt, że sekwencjonowanie genomu jest z jednej strony procesem niezwykle kosztownym, a z drugiej bardzo czasochłonnym). W tym przypadku dokonuje się tylko oznaczenia tzw. markerów molekularnych czy też jest stosowana tzw. łańcuchowa reakcja polimerazy (PCR, ang. *Polymerase Chain Reaction*) [Mullis, 1987, s. 335–350].

Jak już to zostało wskazane powyżej, metoda oceny liczebności populacji z wykorzystaniem badań genetycznych rozpoczyna się od zbierania i zabezpieczania próbek w terenie. Etap ten jest niezwykle istotny ze względu na to, że warunkuje poprawność przeprowadzenia całej metody liczenia przy wykorzystaniu DNA. Oczywiście obowiązują na tym etapie pewne, ściśle sprecyzowane procedury postępowania, które gwarantują z jednej strony pozyskanie pełnowartościowego materiału DNA (np. wszelkiego rodzaju próbki odchodów czy też wyplówek pozyskiwane w terenie powinny być świeże), a z drugiej jego odpowiednie zabezpieczanie (np. pozyskane w terenie próbki odchodów czy też wyplówek zaraz po znalezieniu powinny być natychmiastowo zamrożone czy też zanurzone w roztworze zabezpieczającym w celu ograniczenia procesów destrukcyjnych w obrębie DNA powodowanych przez bakterie) [Okarma, 2008, s. 322 i 478–481]. Następnie dokonuje się izolacji właściwego DNA. Istnieje wiele metod dokonywania izolacji właściwego DNA. Nie wchodząc w szczegóły tego zagadnienia najogólniej można przedstawić ten proces jako oddziaływanie na próbkę odczynnikami chemicznymi z wykorzystaniem nowoczesnego wyposażenia laboratoriów

chemicznych [Słomski, 2008, s. 44–53]. W kolejnym etapie następuje oznaczanie tzw. profili genetycznych. Jest on realizowany na ogół przy wykorzystaniu tzw. locji mikrosatelitarnej. Ostatni etap stanowi końcowa analiza statystyczna.

ZAKOŃCZENIE

Podsumowując powyższe dywagacje na temat stosowania technologii informacyjnych w gospodarce łowieckiej na przykładzie wybranych aspektów (w tym przypadku ograniczonych do wybranych metod oceny liczebności zwierzyny) należy stwierdzić, że w czasach obecnych trudno je realizować bez stosowania różnego rodzaju narzędzi elektronicznych. Co więcej odnosząc się do postawionej hipotezy badawczej: „Zastosowanie IT w gospodarce łowieckiej wpływa na efektywność przeprowadzanych w jej zakresie działań” jest prawdziwa. Zgodnie z przytoczonymi powyżej przykładami stosowanie różnego rodzaju narzędzi elektronicznych wyraźnie podnosi efektywność prowadzonych działań zmierzających do oceny liczebności populacji. Zgodnie z Zieleniewskim pod pojęciem efektywności można rozumieć: „ilościową cechą działania, która odzwierciedla się w relacji efektów użytkowania uzyskanych w pewnym czasie i zmierzających do zaspokojenia potrzeb odbiorcy (...) oraz nakładów (zasobów) koniecznych do osiągnięcia tego efektu poniesionych w pewnym czasie” [Blaik, 2015, s. 15]. Stosowanie zdalnie sterowanych statków powietrznych podczas przeprowadzania badań (w zakresie oceny liczebności zwierzyny) znacząco obniża koszty przeprowadzenia tego typu zabiegów co w konsekwencji podnosi ich dostępność (tzn. stwarza szanse na szersze przeprowadzenie tego typu badań). Dron opracowany przez pracowników Politechniki Poznańskiej („Żuraw”) do realizacji różnych celów (charakteryzujący się takimi parametrami m.in. jak: maksymalny czas pracy w powietrzu do 12 godzin czy też zasięg do 1000 km) jest osmiokrotnie tańszy w eksploatacji w porównaniu z użyciem do tego celu śmigłowca. Całkowity koszt godziny jego lotu to tylko 400 złotych [Tuśnio, 2016, s. 111]. Ponadto zastosowanie nowoczesnych technologii dodatkowo bardzo często umożliwia ich efektywne przeprowadzenie (np. stosowanie urządzeń termowizyjnych czy skaningu laserowego). Dodatkowo stosowanie różnego rodzaju systemów lokalizacji satelitarnej (m.in. GPS, GLONASS) podnosi dokładność pomiarów oraz eliminuje występowanie niektórych błędów. Co więcej stosowanie nowoczesnych technologii bardzo często umożliwia jednoznaczną identyfikację konkretnych osobników (np. ocena liczebności na podstawie DNA) nawet w przypadku zwierząt trudnych do identyfikacji (np. rodzeństwa pochodzącego z jednego miotu). Oczywiście należy zdawać sobie sprawę z faktu, że niektóre z tych metod są w chwili obecnej niezwykle kosztowne i w konsekwencji ich stosowanie ogranicza się tylko i wyłącznie do zwierząt chronionych, bardzo często

zagrożonych wyginięciem bądź też stwarzających realne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego [Bellemain, 2005, s. 150–161].

Podsumowując, efektywność zostaje zwiększona na kilku płaszczyznach poprzez: skrócenie czasu potrzebnego na wykonanie czynności (np. stosowanie urządzeń termowizyjnych czy skaningu laserowego), obniżenie kosztów czynności (poprzez stosowanie np. zdalnie sterowanych statków powietrznych), wykonanie bardziej precyzyjnych pomiarów (np. w przypadku liczenia zwierzyny zmniejsza się ryzyko niedoszacowania lub przeszacowania liczebności populacji żyjącej na danym terenie – metoda lokacji satelitarnej), zmniejsza się także liczbę osób potrzebnych do wykonania czynności (niemal wszystkie wyżej wspomniane metody).

Należy zdawać sobie sprawę, że w pracy przedstawiono tylko przegląd wybranej literatury przedmiotu, która może stanowić pewien wstęp do badań pilotażowych. Uwzględniono tylko w nim pewien aspekt praktyczny (wybrane metody oceny liczebności), który z jednej strony umożliwia potwierdzenie postawionej hipotezy, jednakże z drugiej nie daje podstaw do jej uogólnienia na całą gospodarkę łowiecką. W konsekwencji badania powinny być kontynuowane w celu zanalizowania całego zakresu gospodarki łowieckiej i ewentualnych zastosowań IT w tym zakresie.

BIBLIOGRAFIA

- Andrzejewski R., Weigle A. (red.), 2003, *Różnorodność biologiczna Polski*, Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Barnates S., Nelson L., 2004, *Sightability model for California bighorn sheep canyonlands using forward-looking infrared*, Wildlife Society Bulletin 32.
- Bellemain E., Swenson J.E., Tallmon D., Brunberg S., Taberlet P., 2005, *Estimating Population Size of Elusive Animals with DNA from Hunter-Collected Feces: Four Methods for Brown Bears*, "Conservation Biology", Vol.19, No. 1, February, https://www.sfos.uaf.edu/directory/faculty/tallmon/Bellemain_ConsBiol05pdf.pdf (dostęp: 21.06.2016 r.).
- Blaik P., 2015, *Efektywność logistyki. Aspekt systemowy i zarządczy*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Casey M., 2001, *Europejska polityka informacyjna. Wyzwania i perspektywy dla administracji publicznej*, Międzynarodowe Centrum Zarządzania Informacją Uniwersytetu M. Kopernika, Toruń.
- Hashimoto H., Imanishib J., Hagiwaraa A., Morimotob Y., Kitadac K., 2004, *Estimating forest structure indicates for evaluation offorest bird habitats by an airborne laser scanner*: <http://www.isprs.org/proceedings/XXXVI/8-W2/HASHIMOTO.pdf> (dostęp 20.06.2016).
- Mullis K., Faloona F., 1987. *Specific synthesis of DNA in vitro via polymerase-catalyzed chain reaction*, "Methods in Enzymology" Vol. 155, red. P. Sidney, N.O. Kaplan, Academic Press Inc., San Diego.

- Nůzlein F., 2011, Łowiectwo – podręcznik, Galaktyka, Łódź.
- Okarma H., Tomek A., 2008, Łowiectwo, Wydawnictwo Edukacyjno-Naukowe H₂O, Kraków.
- Pielowski K., 1989, *Ogólne zasady gospodarki łowieckiej* [w:] Łowiectwo, red. J. Krupka, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Schnadt K., Katzenbeißer R., 2004, *Unique airborne fiber scanner technique for application-oriented LiDAR products* [w:] *Laser Scanners for Forest and Landscape Assessment. Proceedings of the ISPRS working group VIII/2*, red. M. Thies, B. Koch, H. Spiecker, H. Weinacker, International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXVI, Part 8/W2, Freiburg.
- Słomski R., 2008, *Analiza DNA, teoria i praktyka*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań.
- Stereńczak K., 2009, *Lotniczy skaning laserowy (LIDAR) w badaniach na rzecz ochrony przyrody*, Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej, z. 2/21, Rogów.
- Swingland I.R., 2001, *Biodiversity, Definition of*, The Durrell Institute of Conservation and Ecology, San Diego, <http://dx.doi.org/10.1016/B0-12-226865-2/00027-4>.
- Tuśnio N., Nowak A., Tuśnio J., Wolny P., 2016, *Bezzałogowe statki powietrzne w działaniach Państwowej Straży Pożarnej – propozycja dedykowana Państwowej Straży Pożarnej*, Zeszyty Naukowe SGSP, nr 58, t.1/2/2016.
- Wężyk P., 2006, *Wprowadzenie do technologii skaningu laserowego w leśnictwie*, Roczniki Geomatyki, t. IV, z. 4, Polskie Towarzystwo Informatyki Przestrzennej, <http://rg.ptip.org.pl/index.php/rg/article/view/RG2006-4-Wezyk> (dostęp: 20.06.2016 r.).

Streszczenie

Celem pracy jest scharakteryzowanie oraz analiza roli, jaką w erze informacyjnej odgrywa IT w gospodarce łowieckiej szczególnie w aspekcie zachowania różnorodności biologicznej. Praca swoim zakresem obejmuje analizę krajowej, jak i zagranicznej literatury przedmiotu dotyczącej z jednej strony aktualnie panujących warunków przyrodniczych, a z drugiej obowiązującego modelu łowiectwa i jego wpływu na zachowanie różnorodności biologicznej występującej na danym terenie. W tym aspekcie niezwykle istotne wydaje się być zastosowanie szeroko rozumianego IT w gospodarce łowieckiej (w pracy zostały przytoczone przykłady praktyczne zastosowania IT). Jako metodę badawczą w pracy przyjęto analizę literatury przedmiotu oraz *case study*.

W pracy postawiono hipotezę badawczą: „Zastosowanie IT w gospodarce łowieckiej wpływa na efektywność prowadzonych w jej zakresie działań”.

Na podstawie przeprowadzonych badań udało się wyciągnąć wnioski, z których jednoznacznie wynika, że zastosowanie IT w gospodarce łowieckiej podnosi efektywność prowadzonych działań.

W pracy przedstawiono tylko przegląd wybranej literatury przedmiotu, która może stanowić pewien wstęp do badań pilotażowych. Uwzględniono tylko w nim pewien aspekt praktyczny, który z jednej strony umożliwił potwierdzenie postawionej hipotezy, jednakże z drugiej nie daje podstaw do jej uogólnienia na całą gospodarkę łowiecką. W konsekwencji badania powinny być kontynuowane w celu zanalizowania całego zakresu gospodarki łowieckiej i ewentualnych zastosowań IT w tym zakresie.

Słowa kluczowe: era informacyjna, IT, gospodarka łowiecka, różnorodność biologiczna.

IT in hunting sector – selected aspects

Summary

The aim of the paper is to characterize and analyse the role of IT in hunting management in the light of sustainable biodiversity. The work encompasses the analysis of national and international literature on up-to-date environmental conditions and the model of sustainable hunting as well as its impact on preserving biodiversity in a given territory. Taking all that into account, it seems justified to apply IT in hunting (the author illustrates it with examples of applying IT solutions in practice). The research methods include the analysis of pertinent literature and the case study.

The research hypothesis is put forward that “the application of IT in hunting management affects the efficiency of biodiversity preservation”. As a result of the analysis of literature and the case study the hypothesis has been verified in respect to some selected aspects of efficiently carried out hunting activities.

The work, based on the analysis of selected literature, is a preliminary study of the issue in question. It takes into account only some practical aspects which on the one hand enable the verification of the hypothesis and on the other hand enable to make some generalizations about the whole hunting sector. Consequently, the study should be continued in order to analyse the whole hunting sector and the impact of IT on it.

Keywords: information age, IT, hunting sector, biodiversity

JEL: Q23,Q26,Q55,Q58, Q59