

**KIERUNKI BADAŃ ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII
GIS W OCHRONIE ŚRODOWISKA:
ANALIZA POLSKIEGO CZASOPISMIENICTWA
NAUKOWEGO**

**RESEARCH DIRECTIONS OF GIS TECHNOLOGY
APPLICATION IN ENVIRONMENTAL PROTECTION:
ANALYSIS OF POLISH SCIENTIFIC JOURNALS**

Małgorzata Gajos¹, Edyta Sierka²

¹ Wydział Informatyki i Nauki o Materiałach, Uniwersytet Śląski w Katowicach

² Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski w Katowicach

Słowa kluczowe: technologia GIS, ochrona środowiska, analiza piśmiennictwa

Keywords: GIS technology, environmental protection, analysis of journals

Wprowadzenie

Człowiek jako element środowiska przyrodniczego od połowy lat 60. ubiegłego wieku zaczął w większym stopniu dostrzegać problemy, jakie niesie za sobą zły stan środowiska przyrodniczego. Uświadomił sobie, że zanieczyszczenia gleby, wody, powietrza i nadmierna eksploatacja zasobów przyrody mogą być barierą dla rozwoju gospodarczego oraz zagrożeniem dla zdrowia, a może nawet życia (Kareiva, 2007). Stało się to jednym z czynników stymulujących poszukiwanie metod oceniania, wizualizacji aktualnego stanu środowiska przyrodniczego i prognozowania konsekwencji, jakie mogą nastąpić, jeżeli nie zostaną podjęte działania na rzecz racjonalnego gospodarowania zasobami naszej planety. Przetwarzanie informacji o zachodzących w czasie zjawiskach, ewidencja zasobów, rejestracja emisji i monitorowanie zanieczyszczenia elementów środowiska i zachodzących zmian (Xu, 2001; Urbański, 2008), np. różnorodności biologicznej (Salem, 2003), inwazji gatunków obcego pochodzenia (Masocha, Skidmore, 2011), stały się jednymi z głównych zastosowań technologii GIS.

W literaturze dotyczącej systemów informacji geograficznej (ang. *Geographical Information System*, w skrócie GIS), występują liczne ich definicje. W szerokim rozumieniu GIS obejmuje metody, środki techniczne, w tym sprzęt i oprogramowanie, bazę danych przestrzennych i organizację, zasoby finansowe oraz ludzi zainteresowanych jego funkcjonowaniem (Gaździcki, 2001).

Obecnie coraz rzadziej buduje się samodzielne systemy GIS. Najczęściej są one jednym z komponentów różnych specjalistycznych systemów informatycznych. Dlatego coraz częściej używa się pojęcia technologia GIS, rozumianego jako zestaw metod i technik służących do budowy systemów informacji geograficznej (Gotlib, 2007). Są to np. metody i techniki z zakresu geodezji, kartografii, teledetekcji, fotogrametrii oraz satelitarnych systemów nawigacyjnych (GPS).

Kompleksowa, wieloczynnikowa analiza danych środowiskowych, dotycząca stanów przeszłych, aktualnych oraz przyszłych, wykonywana za pomocą technik GIS, ma duże znaczenie w waloryzowaniu obszarów (Kuraś, 2007), ocenie zagrożeń ze strony środowiska (Foster i McDonald, 2000; Teich, Bebi, 2009), planowaniu użytkowania obszarów np. ich ochrony (Zeilhofer i in., 2011), planowaniu przestrzennym (Hessel i in., 2009), szczególnie w odniesieniu do warunków środowiskowych (Aydin i in., 2010). Ma ona ponadto fundamentalne znaczenie dla oceny podatności poszczególnych elementów środowiska przyrodniczego na oddziaływanie człowieka (Tomczyk, 2011), w oparciu o dane gromadzone za pomocą czujników i pomiarowych urządzeń teledetekcyjnych (Abdallah i in., 2005).

Biorąc pod uwagę, że GIS i inne technologie geoinformatyczne powinny zajmować istotne miejsce w monitorowaniu stanu środowiska przyrodniczego przez człowieka, można przyjąć założenie, że tematyka tych badań powinna dotyczyć głównie analizy zanieczyszczeń elementów środowiska przyrodniczego, określenia zagrożeń ze strony środowiska i oceny ryzyka w przypadku katastrof naturalnych, jak również powodowanych działalnością człowieka.

Celem prezentowanej pracy jest określenie kierunków badań w zakresie zastosowania technologii GIS w ochronie środowiska. W artykule, stosując metodę analizy piśmiennictwa i analizy bibliometrycznej, zbadano czasopisma z zakresu technologii GIS i z zakresu ochrony środowiska. Określono również zakres tematyczny dotyczący ochrony środowiska, na podstawie którego została przeprowadzona klasyfikacja zawartości merytorycznej artykułów opublikowanych w wybranych czasopismach. Badanie to zostało przeprowadzone dla okresu od 2007 do 2009 r.

Wybór czasopism do badań

W artykule przeprowadzono analizę dwóch grup polskich czasopism – z zakresu technologii GIS (w skrócie GIS) i z zakresu ochrony środowiska (w skrócie OŚ). W celu wyboru czasopism do badań dokonano przeglądu wykazu czasopism z listy punktowanej Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSW), opublikowanego 25 czerwca 2010 – *Ujednolicony wykaz czasopism punktowanych*. Do szczegółowych analiz wybrano czasopisma spełniające kryteria ogólne, tj. czasopisma które:

- zakresem obejmowały zagadnienia ochrony środowiska z pominięciem stosowanych technologii;
- ich zakres tematyczny wskazywał na możliwość wykorzystania technologii GIS w gromadzeniu i analizie wyników prowadzonych badań.

Wykaz tych czasopism zawierają tabele 1 i 2. Charakterystyka zakresu tematycznego, wskaźnika prestiżu naukowego (punkty MNiSW), a także wstępna analiza spisów treści tych czasopism pozwoliła na dokonanie ostatecznego wyboru 3 czasopism z zakresu GIS i 3 czasopism z zakresu ochrony środowiska do badań bibliometrycznych. Wybrane czasopisma zostały w tabelach 1 i 2 wyróżnione ciemniejszym tłem.

Tabela 1. Wykaz czasopism do badań z zakresu technologii GIS

Lp.	Tytuł czasopisma	Źródło	Punkty MNiSW
1	Acta Scientiarum Polonorum. Geodesia et Descriptio Terrarum (GDT)	http://www.aqua.ar.wroc.pl/acta/pl/main.php?p=8&sub=10&act=31&s=4 [dostęp 10.07.2011]	6
2	Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji (AFKT)	http://www.sgp.geodezja.org.pl/ptfit/wydawnictwa/wydawnictwa.html [dostęp 10.07.2011]	6
3	Geodesy and Cartography (GC)	http://www.igik.edu.pl/~geoikar/index.html [dostęp 10.07.2011]	9
4	Geodeta. Magazyn Geoinformacyjny (MG)	http://www.geoforum.pl/?menu=47064&page=edition&link=archiwum-geodety [dostęp 10.07.2011]	2
5	Geoinformatica Polonica (GP)	http://www.geoinformatica.agh.edu.pl/ [dostęp 10.07.2011]	2
6	Geomatics and Environmental Engineering (GEE)	http://journals.bg.agh.edu.pl/GEOMATICS/ [dostęp 10.07.2011]	6
7	Polski Przegląd Kartograficzny (PPK)	http://ppk.net.pl/akcja1.php?rok=2011&numer=1 [dostęp 10.07.2011]	6
8	Prace Instytutu Geodezji i Kartografii (PIGK)	http://www.igik.edu.pl/index.php/pl/prace-igik [dostęp 10.07.2011]	2
9	Przegląd Geodezyjny (PG)	http://www.sigma-not.pl/czasopisma-50-budownictwo-przeglad-geodezyjny.html [dostęp 10.07.2011]	6
10	Roczniki Geomatyki (RG)	http://www.ptip.org.pl/phpnuke/page.php?lg=pl&id=repozytorium [dostęp 10.07.2011]	6
11	Teledetekcja Środowiska (TŚ)	http://www.telegeo.wgsw.edu.pl/Teledetekcja_Srodowiska_pl.html [dostęp 10.07.2011]	2

Źródło: opracowanie własne na podstawie: 1) Ujednolicony wykaz czasopism punktowanych. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. <http://www.nauka.gov.pl/finansowanie/finansowanie-nauki/dzialalnosc-statutowa/ocena-jednostek-naukowych/lista-czasopism-punktowanych/ujednolicony-wykaz-czasopism-naukowych/ujednolicony-wykaz-czasopism-naukowych/artykul/ujednolicony-wykaz-czasopism-punktowanych-1/>; 2) stron www czasopism.

Tabela 2. Wykaz czasopism do badań z zakresu OŚ (ochrony środowiska)

Lp.	Tytuł czasopisma	Źródło	Punkty MNiSW
1	Archives of Environmental Protection (AEP)	http://www.ipis.zabrze.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=195&Itemid=65&lang=pl [dostęp 12.07.2011]	9
2	Ecological Questions (EQ)	http://www.tse.umk.pl/eq.htm [dostęp 12.07.2011]	6
3	Inżynieria środowiska (IS)	http://www1.bg.us.edu.pl/bazy/czasopisma/czasop_full.asp?id=1254 [dostęp 12.07.2011]	2
4	Kształowanie środowiska geograficznego i ochrona przyrody na terenach uprzemysłowionych i zurbanizowanych (KGOP)	http://www.worldcat.org/title/ksztatowanie-srodowiska-geograficznego-i-ochrona-przyrody-na-obszarach-uprzemyslowionych-i-zurbanizowanych/oclc/68745638 [dostęp 12.07.2011]	2
5	Monitoring Środowiska Przyrodniczego (MSP)	http://www.ujk.edu.pl/ios/wydawnictwa/z10/Monitoring.pdf [dostęp 12.07.2011]	6
6	Ochrona środowiska (OŚ)	http://www.os.not.pl/ [dostęp 12.07.2011]	9
7	Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych (OŚZN)	http://www.ios.edu.pl/po/ochrona.html [dostęp 12.07.2011]	6
8	Polish Journal of Environmental Studies (PJES)	http://www.pjoes.com/ [dostęp 12.07.2011]	13
9	Rocznik Ochrona Środowiska (ROŚ)	http://www1.bg.us.edu.pl/bazy/czasopisma/czasop_full.asp?id=2068 [dostęp 12.07.2011]	6
10	Środowisko i Rozwój (ŚR)	http://www.wsea.edu.pl/srodowisko-i-rozwoj.php [dostęp 12.07.2011]	2
11	Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Zielonogórskiego (ZNUZ)	http://www1.bg.us.edu.pl/bazy/czasopisma/czasop_full.asp?id=3356 [dostęp 12.07.2011]	2

Źródło: jak w tabeli 1.

Metody badawcze

W celu przeprowadzenia badań wykorzystano dorobek metodologii badań piśmiennictwa naukowego. Czasopisma naukowe odgrywają bardzo dużą rolę w rozwoju nauki. Na ich podstawie można badać kształtowanie się zainteresowań i rozwijających się trendów badawczych, środowisk zawodowych oraz badaczy związanych z określoną dziedziną, kierunki jej rozwoju i różnicowanie się tematyki prac. Wśród metod badawczych w nauce można wyróżnić m.in. metody ilościowe i metody jakościowe. Metody ilościowe (matematyczne, statystyczne) pełnią rolę pomocniczą w naukowym poznaniu i nie zastępują analizy badanych przedmiotów. Dlatego w artykule wykorzystano metodę analizy i krytyki piśmiennictwa, jako metodę jakościową oraz metodę bibliometryczną, jako metodę ilościową.

Metoda analizy i krytyki piśmiennictwa jako metoda badań naukowych jest stosowana do prac naukowych i badań dorobku naukowców. Istotą metody naukowej jest określenie relacji pomiędzy nowym problemem a dotychczasową wiedzą. Tym samym niezbędnym etapem jest analiza i krytyka literatury przedmiotu. Cele i funkcje metody analizy i krytyki piśmiennictwa to: opis i ocena dotychczas osiągniętej wiedzy na określony temat (stan badań); uporządkowanie tejże wiedzy (m.in. przez kategoryzację), a w efekcie wykrycie dotąd niedostrzeżonych prawidłowości, relacji, faktów, zjawisk; wykrycie luk poznawczych, obszarów niezbadanych; poszukiwanie inspiracji, tematu badań; identyfikacja nowych kierunków badawczych (Ankem, 2008; Cisek, 2010).

W literaturze bibliometria jest traktowana jako metoda badawcza lub dyscyplina (subdyscyplina naukowa). W niniejszym artykule jest ona traktowana jako metoda badawcza (metoda bibliometryczna). Bibliometria jest tu zatem zastosowaniem metody statystycznej do badań ilościowych faktów, zjawisk i procesów związanych z piśmiennictwem. Najogólniej metoda bibliometryczna polega na analizie danych bibliograficznych druków, według różnych cech, np. czasopisma, autora, hasła klasyfikacji tematycznej (Diodato, 1994; Nowak, 2008; Skalska-Zlat, 1988; Stefaniak, 1987).

Zakres tematyczny ochrony środowiska

Ze względu na szerokie spektrum zagadnień dotyczących ochrony środowiska przyjęto, że zostanie wskazany zakres tematyczny, względem którego będzie przeprowadzona klasyfikacja zawartości merytorycznej artykułów opublikowanych w wybranych czasopismach z lat 2007-2009. Zakres analizowanej tematyki dotyczącej ochrony środowiska naturalnego oparto o doświadczenie własne auterek oraz wykorzystując informacje zawarte w literaturze (Dobrzańska i in., 2008; Chiras, 2010).

Zakres tematyczny ochrony środowiska podzielono na 4 obszary tematyczne i 24 grupy tematyczne.

Wykaz tematów z zakresu ochrony środowiska

I. Podstawy ogólne:

1. Środowisko jako podmiot, przedmiot i proces;
2. Problemy użytkowania środowiska. Zasoby naturalne, ochrona przyrody;
3. Historia użytkowania środowiska. Oddziaływanie na środowisko;

4. Zmiany stanu środowiska na świecie. Zmiany stanu wody, powietrza i gleby;
 5. Kryzys ekologiczny.
- II. Problemy środowiskowe:
6. Globalne ocieplenie;
 7. Niszczenie ozonosfery. Przyczyny i skutki zaniku ozonu, ochrona ozonosfery;
 8. Zagrożenia różnorodności gatunkowej. Zagrożenie gatunków, przyczyny i tempo wymierania gatunków;
 9. Degradacja gleb. Formy degradacji;
 10. Zagrożenia lasów, przyczyny i skutki;
 11. Niedobory i zanieczyszczenie wód. Zasoby, przyczyny i skutki zanieczyszczenia;
 12. Zdrowotne skutki degradacji środowiska. Choroby cywilizacyjne, skutki zdrowotne zmian fizycznych i chemicznych w środowisku.
- III. Działalność na rzecz ochrony środowiska:
13. Motywy i koncepcja ochrony środowiska;
 14. Zrównoważony rozwój;
 15. Prawe i organizacyjne podstawy ochrony środowiska;
 16. Ekonomiczne aspekty ochrony środowiska;
 17. Instrumenty ochrony środowiska;
 18. Technika w ochronie środowiska. Technologie energooszczędne, materiałoszczędne, bezodpadowe, czyste źródła energii, recykling.
- IV. Humanistyczne aspekty ochrony środowiska:
19. Społeczny wymiar ochrony środowiska (świadomość ekologiczna, konflikty ekologiczne, możliwości kształtowania świadomości ekologicznej);
 20. Ekofilozofia;
 21. Etyka ekologiczna;
 22. Religijny aspekt ochrony środowiska;
 23. Ochrona środowiska w kulturze i sztuce;
 24. Edukacja ekologiczna.

Wyniki badań

Stosując metodę analizy i krytyki piśmiennictwa przeprowadzono badanie artykułów w wybranych czasopismach pod kątem zastosowania technologii GIS w ochronie środowiska. Łącznie przeanalizowano 1157 artykułów, w tym 599 w grupie GIS i 558 w grupie OŚ. 107 artykułów spełniających kryterium wyboru (76 w grupie GIS i 31 w grupie OŚ) przyporządkowano do grup tematycznych zawartych w obszarach tematycznych przyjętego zakresu tematycznego ochrony środowiska. Następnie stosując metodę bibliometryczną dokonano ilościowego zestawienia dla poszczególnych grup tematycznych i obszarów tematycznych. Wyniki ilościowe badań dotyczące kierunków badań na temat wykorzystania technologii GIS w ochronie środowiska, na podstawie piśmiennictwa przedstawia tabela 3.

Z tabeli 3 wynika, iż w badanym okresie i analizowanych czasopismach artykuły dotyczące wykorzystania technologii GIS w ochronie środowiska najczęściej dotyczyły następujących obszarów tematycznych:

- 1) problemów środowiskowych: ogółem 62 artykuły – 41 artykułów dotyczących GIS i 21 artykułów – OŚ, w tym najczęściej następujących grup tematycznych:

Tabela 3. Wykorzystanie technologii GIS w ochronie środowiska na podstawie piśmiennictwa

Temat	Czasopismo, Rok																						
	AFKT			GEE			RG			Suma w czaso- pismach GIS	AEP			EQ			PJES			Suma w czaso- pismach OŚ	Razem w GIS i OŚ		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009		2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009				
I	1						1			1	19									0	8	1	27
	2	2	2	1	2			5	5	17				1	1					2		19	
	3					1				1										0		1	
	4									0			1	1					2	6		6	
	5									0										0		0	
II	6									0	41									0	21	0	62
	7					1				1										1		2	
	8						1			1			1	1				1		3		4	
	9	1		2	6	2	1			2	14			3	1				1		5		19
	10		2	1	1			4	1	4	13								2		5		18
	11	1	1	1	1	3	1	1	1		10					1					7		17
	12					1	1				2										0		2
III	13	2		1						3	15									0	1	3	16
	14	1			1	2	1	1		6				1						1		7	
	15						1			1										0		1	
	16									0										0		0	
	17							1		1										0		1	
	18				2	1	1			4										0		4	
IV	19									0	1									1	1	1	2
	20									0										0		0	
	21									0										0		0	
	22									0										0		0	
	23							1		1										0		1	
	24									0										0		0	
Razem	7	5	6	13	11	6	10	7	11	76		5	7	4	2	4	3	2	2	2	31	107	
	18			30			28				16			9			6						

* numery w tabeli odpowiadają numerom obszarów i grup tematycznych określonych w zakresie tematycznym ochrony środowiska.

Źródło: opracowanie własne.

- degradacji gleb: 19 artykułów – 14 artykułów GIS i 5 artykułów OŚ,
 - zagrożeń lasów: 18 artykułów – 13 artykułów GIS i 5 artykułów OŚ,
 - niedoborów i zanieczyszczeń wód: 17 artykułów – 10 artykułów GIS i 7 artykułów OŚ,
 - zagrożeń różnorodności gatunkowej: 4 artykuły – 1 artykuł GIS i 3 artykuły OŚ;
- 2) podstaw ogólnych: 27 artykułów – 19 artykułów GIS i 8 artykułów OŚ, w tym najczęściej następujących grup tematycznych:
- problemów użytkowania środowiska: 19 artykułów – 17 artykułów GIS i 2 artykuły OŚ,
 - zmian stanu środowiska na świecie: 6 artykułów OŚ;
- 3) działalności na rzecz ochrony środowiska: 16 artykułów – 15 artykułów GIS i 1 artykuł OŚ, w tym najczęściej następujących grup tematycznych dotyczących:
- zrównoważonego rozwoju: 7 artykułów – 6 artykułów GIS i 1 artykuł OŚ,
 - techniki w ochronie środowiska: 4 artykuły GIS.

W analizowanym okresie najwięcej artykułów dotyczących wykorzystania technologii GIS w ochronie środowiska z zakresu technologii GIS zostało opublikowanych w czasopiśmie *Geomatics and Environmental Engineering* (30 artykułów), zaś z zakresu ochrony środowiska – w *Archives of Environmental Protection* (16 artykułów).

W tabeli 4 została podana łączna liczba zbadanych artykułów oraz liczba artykułów na temat GIS w ochronie środowiska w poszczególnych czasopismach w okresie badawczym 2007-2009, co pozwala na określenie udziału artykułów dotyczących wykorzystania technologii GIS w ochronie środowiska w stosunku do wszystkich badanych artykułów.

Wnioski

Dzięki dostępowi (zwłaszcza *on-line*) do czasopism użytkownicy mają możliwość szybkiego poznawania stanu rozwoju poszczególnych dziedzin wiedzy. Badanie piśmiennictwa na bieżąco daje możliwość uzupełniania zakresu tematycznego dziedziny wiedzy. Pozwala również na wskazanie obszarów, w których badania (np. w zakresie wykorzystania technologii GIS) nie są wystarczająco rozwinięte, a mogą mieć wpływ na rozwój i kształtowanie się ochrony środowiska.

Jak wynika z przeprowadzonej analizy bibliometrycznej, główne kierunki badań wykorzystania technologii GIS w ochronie środowiska odpowiadają wymienionym w założeniu badawczym po-

Tabela 4. Udział artykułów dotyczących wykorzystania technologii GIS w ochronie środowiska w badanych czasopismach

Artykuły	Czasopismo i rok												Razem									
	AFKT		GEE		RG		AEP		EQ		PJES											
	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008										
Wszystkie	80	68	79	66	25	33	96	88	64	49	69	34	49	9	21	12	119	125	120	2	2	1157
GIS w OŚ	7	5	6	13	11	6	10	7	11	5	7	4	4	2	4	3	2	2	2	2	2	107

Źródło: opracowanie własne.

danym we wprowadzeniu. Problematyka poruszana w analizowanych pracach generalnie najczęściej dotyczy stopnia degradacji elementów środowiska przyrodniczego. Zjawiska te analizowane są w skali lokalnej lub globalnej. Kolejnym często reprezentowanym zagadnieniem jest problematyka wdrażania technologii prowadzących do poprawienia stanu środowiska przyrodniczego. Ponadto analiza artykułów pozwoliła wyróżnić tematykę dotyczącą powiązania problematyki technologii GIS (zastosowania metod teledetekcji, fotogrametrii, kartografii, geodezji) i ochrony środowiska, którą ująć można następująco:

- ocena zasobów środowiska przyrodniczego;
- oddziaływanie działalności człowieka na zasoby przyrody;
- bazy danych i informacja o stanie środowiska;
- wizualizacja zanieczyszczeń elementów środowiska przyrodniczego;
- modelowanie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w środowisku;
- ocena zagrożeń dla człowieka ze strony środowiska przyrodniczego;
- działania techniczne i technologiczne prowadzące do poprawy stanu środowiska przyrodniczego.

Badania przyjętej próby badawczej wykazują też, że problematyka wykorzystania GIS w ochronie środowiska częściej podejmowana jest w piśmiennictwie z zakresu technologii GIS (76 artykułów), niż w piśmiennictwie z zakresu ochrony środowiska (31 artykułów).

Uzyskane wyniki wskazują, że GIS, będąc technologią stosowaną w wielu dziedzinach naukowych, daje szerokie możliwości pozwalające na analizowanie skomplikowanych zależności, modelowanie oraz prognozowanie zmian w oparciu o dane o środowisku. Równocześnie ochrona środowiska używa licznych metod, które pozwalają zidentyfikować, opisać i monitorować procesy zachodzące w środowisku przyrodniczym, zaś GIS dostarcza szeroki zakres możliwości ich analizy i wizualizacji. Wyniki badań wykazały, że ze względu na fakt częstego kojarzenia technologii GIS jedynie z wykorzystaniem kartograficznym, zastosowanie GIS w badaniach analitycznych, prowadzonych na podstawie przebadanych i opracowanych próbek zebranych w środowisku jest relatywnie rzadsze, co sprawia, że nie w pełni jest wykorzystywany potencjał GIS w analizach danych środowiskowych. Nadal jeszcze dosyć często zdarza się, iż ograniczenia techniczne wpływają hamująco na zastosowanie metod GIS w opracowaniu danych środowiskowych i na ich wizualizację.

Uzyskane wyniki nie są odzwierciedleniem prawidłowości zastosowania metod GIS w ochronie środowiska w Polsce. Można je natomiast uznać za zestawienie głównych trendów zarówno prowadzonych badań, jak również potencjalnych zastosowań GIS. Mogą również być podstawą analizy rozwoju zastosowania metody GIS w badaniach z zakresu ochrony środowiska przez porównywanie zawartości czasopism publikowanych w kolejnych okresach czasowych.

Literatura

- Abdallah J., Chorowicz R., Bou Kheir R., Khawlie M., 2005: Detecting major terrain parameters relating to mass movements' occurrence using GIS, remote sensing and statistical correlations, case study Lebanon. *Remote Sensing of Environment* 99, 4, 448-461.
- Ankem K., 2008: Evaluation of method in systematic reviews and meta-analyses published in LIS. *Library and Information Research* 32, 101, 91-104.
- Aydin N.Y., Kentel E., Duzgun S., 2010: GIS – based environmental assessment of wind energy systems for spatial planning: A case study from Western Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14, 1, 364-373.
- Chiras D. D., 2010: Environmental Science. Jones and Bartlet Publishers, LLC. Canada. 1-605.

- Cisek S., 2010: Metoda analizy i krytyki piśmiennictwa w nauce o informacji i bibliotekoznawstwie w XXI wieku. *Przegląd Biblioteczny*, 78 nr 3, 273-284.
- Diodato V., 1994: Dictionary of Bibliometrics. New York: The Haworth Press.
- Dobrzańska B., Dobrzański G., Kielczewski D., 2008: Ochrona środowiska przyrodniczego. PWN, Warszawa, 1-459.
- Foster J. A., McDonald A. T., 2000: Assessing pollution risks to water supply intakes using geographical information systems GIS. *Environmental Modelling and Software*, 15, 3, 225-234.
- Gaździcki J., 2001: Leksykon Geomatyczny. Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej. Warszawa.
- Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R., 2007: GIS obszary zastosowań. PWN. Warszawa.
- Hessel R., Van Den Berg J., Kaboré O., Van Kekem A., Verzandvoort S., Dipama J. M., Diallo B., 2009: Linking participatory and GIS-based land use planning methods: A case study from Burkina Faso Land Use Policy. 26(4), 1162-1172.
- Kareiva P., Watts S., McDonald R., Boucher T., 2007: Domesticated Nature: Shaping Landscapes and Ecosystems for Human Welfare. *Science*, 316, 5833, 1866-1869.
- Kuraś B., 2007: Using GIS as a special tool in valorisation of natural conditions made for land management and spatial planning. *Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji*, 17b, 425-435.
- Masocha M., Skidmore A. K., 2011: Integrating conventional classifiers with a GIS expert system to increase the accuracy of invasive species mapping. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 13, 3, 487-494.
- Salem B. B., 2003: Application of GIS to biodiversity monitoring. *Journal of Arid Environments*, 54, 1, 91-114.
- Skalska-Zlat M., 1988: Bibliometria – pojęcia, metody, kierunki badań. *Roczniki Biblioteczne*, z. 2, 259-283.
- Stefaniak B., 1987: Studium bibliometryczne piśmiennictwa z zakresu informacji naukowej (1977-1984). Prace INTE, 64.
- Teich M., Bebi P., 2009: Evaluating the benefit of avalanche protection forest with GIS-based risk analyses – A case study in Switzerland. *Forest Ecology and Management*, 257, 9, 1910-1919.
- Tomczyk A.M., 2011: GIS assessment and modelling of environmental sensitivity of recreational trails: The case of Gorce National Park, Poland. *Applied Geography*, 31, 1, 339-351.
- Ujednolicony wykaz czasopism punktowanych. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego [dostęp 1 lipca 2011]. <http://www.nauka.gov.pl/finansowanie/finansowanie-nauki/dzialalnosc-statutowa/ocena-jednostek-naukowych/lista-czasopism-punktowanych/ujednolicony-wykaz-czasopism-naukowych/ujednolicony-wykaz-czasopism-naukowych/artukul/ujednolicony-wykaz-czasopism-punktowanych-1/>
- Urbański J., 2008: GIS w badaniach przyrodniczych. Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Xu F., Tao S., Dawson R. W., Ben-Gali L., 2001: A GIS – based method of lake eutrophication assessment. *Ecological Modelling*, 144, 2-3, 231-244.
- Zeilhofer P., Schwenk L.M., Onga N., 2011: A GIS – approach for determining permanent riparian protection areas in Mato Grosso, Central Brazil. *Applied Geography*, 3, 990-997.

Abstract

GIS technologies have been widely applied in almost all scientific fields of work and practical human activities. In the case of environment management, their use is of broad spectrum, including, as a simplest formula, visualization of data on natural world, visualization of pollutant concentrations in the environment and their spatial distribution, site planning and managing environmental processes, hazard monitoring, land use modelling or forest protection. GIS is used for analysis and visualization of various sorts of data, such as flood risk, disease incidence, pest gradation etc. GIS technologies can serve as tools for comprehensive, advanced multi-factor analyses of past and present events, as well as allow to predict and examine future conditions, thus being of extreme importance to estimate natural hazards.

The goal of this paper is to identify the research directions in application of GIS technology in environmental protection by reviewing Polish literature. The selection of journals to be investigated is based upon journal profiles and their scientific prestige. Two groups of journals are studied for the

2007-2009 period: those on GIS technology and on environmental protection. Critical analysis and bibliometric study have main been carried out. Due to high differentiation of environmental aspects, it is assumed that classification will be conducted to determine substance contents of articles published in selected journals (Archives of Photogrammetry, Cartography and Remote Sensing; Geomatics and Environmental Engineering; Annals of Geomatics; Archives of Environmental Protection, Ecological Questions, Polish Journal of Environmental Studies).

dr Małgorzata Gajos
malgorzata.gajos@us.edu.pl

dr Edyta Sierka
edyta.sierka@us.edu.pl