

A c t a Universitatis Lodziensis

FOLIA GEOGRAPHICA
SOCIO-OECONOMICA

34
2018

GIS W POLSKIEJ EDUKACJI

GIS IN POLISH EDUCATION

pod redakcją
Iwony Jażdżewskiej



 WYDAWNICTWO
UNIwersytetu
ŁÓDZKIEGO

A c t a
Universitatis
Lodzianensis

FOLIA GEOGRAPHICA
SOCIO-OECONOMICA

34
2018



WYDAWNICTWO
UNIwersytetu
ŁÓDZKIEGO

A c t a Universitatis Lodzianis

FOLIA GEOGRAPHICA
SOCIO-OECONOMICA

34
2018

GIS W POLSKIEJ EDUKACJI

GIS IN POLISH EDUCATION

pod redakcją
Iwony Jażdżewskiej

 **WYDAWNICTWO**
UNIWERSYTETU
ŁÓDZKIEGO

ŁÓDŹ 2018

REDAKCJA CZASOPISMA
„FOLIA GEOGRAPHICA SOCIO-OECONOMICA”

Marcin Wójcik (redaktor), *Marek Barwiński* (z-ca redaktora)
Iwona Jażdżewska (z-ca redaktora), *Lukasz Musiaka* (sekretarz)
Bartosz Bartosiewicz (członek redakcji), *Anna Janiszewska* (członek redakcji)
Stanisław Mordwa (członek redakcji), *Ewa Szafrąńska* (członek redakcji)

RADA REDAKCYJNA

Tadeusz Marszał – Uniwersytet Łódzki, *Andrzej Mateczak* – Uniwersytet Łódzki
Jolanta Jakóbczyk-Gryszkiewicz – Uniwersytet Łódzki, *Marek Sobczyński* – Uniwersytet Łódzki
Andrzej Suliborski – Uniwersytet Łódzki, *Tomasz Kaczmarek* – Uniwersytet Adama Mickiewicza
w Poznaniu, *Remus Anghel* – Romanian Institute for Research on National Minorities, Cluj
(Rumunia), *Annegret Haase* – Centrum Badań Środowiska im. H. von Helmholtza, Lipsk (Niemcy)
Rene Matlovič – Uniwersytet w Preszowie (Słowacja), *Bohdan Posatsky* – Politechnika Lwowska
(Ukraina), *Tadeusz Siwek* – Uniwersytet Ostrawski (Czechy), *Sokol Axhemi* – Uniwersytet
w Tiranie (Albania), *Vladimír Székely* – Słowacka Akademia Nauk, Bratysława (Słowacja)
Alessandro Vitale – Uniwersytet Bicoca, Mediolan (Włochy)

OPRACOWANIE TECHNICZNE RYSUNKÓW

Anna Wosiak

REDAKTOR INICJUJĄCY

Beata Koźniewska

KOREKTA I SKŁAD KOMPUTEROWY

Aleksandra Retkiewicz

KOREKTA TECHNICZNA

Elżbieta Rzymkowska

PROJEKT OKŁADKI

Agencja Reklamowa efectoro.pl

Publikacja recenzowana w systemie *double blind review*

Wydrukowano z gotowych materiałów dostarczonych do Wydawnictwa UŁ
przez Wydział Nauk Geograficznych

© Copyright by Authors, Łódź 2018

© Copyright for this edition by Uniwersytet Łódzki, Łódź 2018

Wydane przez Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego
Wydanie I. W.09182.19.0.Z

Ark. druk. 7,625

ISSN 1508-1117

e-ISSN 2353-4826

Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego
90-131 Łódź, ul. Lindleya 8
www.wydawnictwo.uni.lodz.pl
e-mail: ksiegarnia@uni.lodz.pl
tel. (42) 665 58 63

ARTYKUŁY

Piotr Werner

CZY GIS PODNOSI RANGĘ DYSCYPLIN GEOGRAFICZNYCH? ZNACZENIE GIS I GISCIENCE DLA GEOGRAFII

Zarys treści: Geografowie postrzegają technologie informacyjne i komunikacyjne, w tym oprogramowanie GIS, jako element nieuchronnych przemian w geografii. Część uważa, że są instrumentami pomocniczymi geografii, część zauważa „cyfrowy zwrot” (*digital turn*), który odnawia zainteresowanie i związki z takimi dziedzinami, jak *computational social sciences* oraz *data-driven geography* w celu uzyskania głębszego wglądu w badania ilościowe, w skali czasowej, wielorozdzielcze i wieloskalowe. Współcześnie różnorodność cyfrowych urządzeń, platform, aplikacji i usług jest nieodłącznym, normalnym i oczekiwanym elementem codziennego życia, a technologie cyfrowe są również standardem medialnym generowania i analizy wiedzy w badaniach jakościowych. W miarę postępu, komercjalizacji i popularyzacji technologii geoprzestrzennych, one same przyczyniają się do rozwoju ontologii i epistemologii przestrzennych. Analiza semantyczna artykułów opublikowanych w najważniejszych czasopismach naukowych dedykowanych różnym dyscyplinom geografii (w latach 2014–2018) dowodzi, że w geograficznym dyskursie naukowym najbardziej aktywne jawią się czasopisma geograficzne podejmujące tematykę interdyscyplinarną, metodologiczną lub z zakresu geografii stosowanej.

Słowa kluczowe: technologie informacyjne i komunikacyjne, GIS, geografia, cyfryzacja, geograficzny dyskurs naukowy.

„Geografowie długo dyskutowali o zaletach intelektualnych systemów informacji geograficznej (GIS) oraz ich znaczeniu dla dyscypliny. Nadal jednak pozycja GIS w geografii jest kontestowana, chociaż niektóre kwestie [problemy teoretyczne i praktyczne – przyp. aut.] zostały rozwiązane. Współcześnie obserwowane trendy dowodzą raczej zbliżenia do informatyki, a GIS znalazł uznanie i jest nauczany i wykorzystywany w wielu dziedzinach poza geografią. Jeżeli kiedykolwiek w przeszłości można było uznać, że GIS jest częścią geografii, to geografia przegrała tą bitwę. [...] Współcześnie rysuje się [...] różnica między GIS i GIScience (geomatyka, geoinformatyka) oraz zmienia się ich znaczenie

dla geografii, jak również znaczenie dyscyplin geograficznych dla GIScience. W momencie, kiedy wkraczamy w erę wielkich zbiorów danych (*big data*) i sztucznej inteligencji, ta perspektywa prawdopodobnie zyska na znaczeniu”.

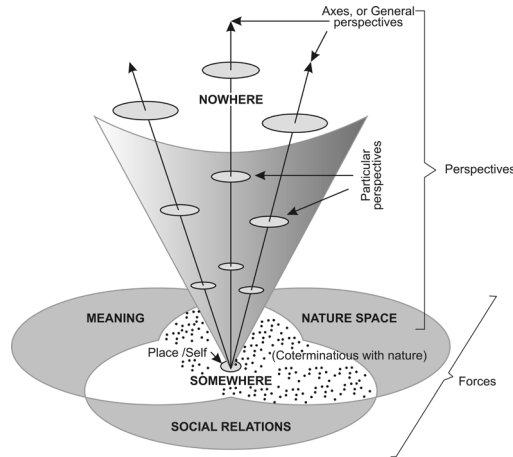
“Geographers have long argued about the intellectual merits of geographic information systems, and about their relevance to the discipline. While some of these issues have been resolved, the place of GIS in geography is still contested. Recent trends have perhaps drawn GIS closer to computer science, and GIS is today being taught in many disciplines besides geography. If there ever was a case that geography was where GIS belonged, that battle is long since lost. I present a personal and contemporary view of the difference between GIS and GIScience, the importance of geography to GIScience, and the importance of GIScience to geography. This perspective is likely to grow in significance as we move into the age of big data and artificial intelligence”.

Michael F. Goodchild, 2018, *Geography and GISCIENCE*, [Keynote summary], IGU Regional Conference, Quebec, 9/08/2018.

1. Wprowadzenie

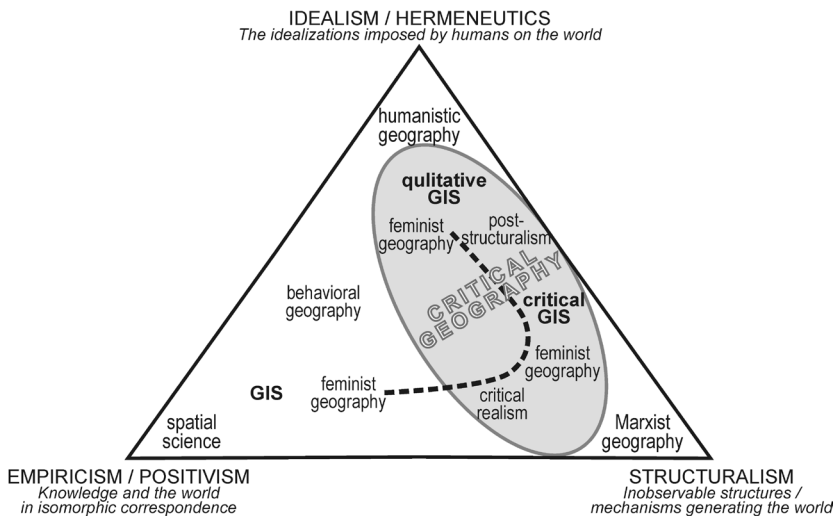
W ciągu prawie 50 lat rozwoju GIS (przyjmując umownie za rok początkowy 1970 i pojawienie się CGIS autorstwa Rogera Tomlinsona) można wyróżnić kilka faz rozwoju (Werner 2013): począwszy od okresu pionierskiego (1970–1980), poprzez etapy rozwoju instytucjonalnego, komercyjnego i publicznego, z których każda, następując po sobie, wcale nie straciły swojego impetu i innowacyjności – algorytmizacji procedur i zakresu zastosowań (aplikacji). Można się spierać o dokładniejsze wyznaczenie dat, ale większość autorów jest zgodna co do wskazanych wątków rozwoju GIS (Yuan 2015): fazy pionierskiej, fazy wsparcia państwowego rozwoju GIS (*national drivers*), dominacji firm komercyjnych (*commercial dominance*), dominacji użytkowników (*user dominance*), które przeplatając się tworzą wspólnie fundamenty kultury technicznej społeczeństwa (geo)informacyjnego. Ostatnim, często wskazywanym trendem jest pojawienie się dyscypliny nazwanej przez M.F. Goodchilda początku lat 90. GIScience (2018), niekiedy *geocomputation*, (Onsrud, Kuhn 2016), a w innych krajach geomatyką lub geoinformatyką (*geomatics*, *geoinformatics*).

Niewątpliwie wprowadzenie GIS do praktyki i nauki geografii doprowadziło do wszczęcia na nowo dyskusji w geografii dotyczącej formalnych i faktycznych podstaw funkcjonowania i społecznej percepcji dużej liczby (sub)dyscyplin geograficznych. Uprawianie i stosowanie geografii wiąże się z identyfikacją problemu geograficznego, definicją jego skali badania (odpowiedniej perspektywy), zasięgu przestrzennego, ram czasowych i w końcu doborem tematyki: ogólnej, regionalnej, fizycznej lub społeczno-geograficznej, co podkreślają nawet doświadczeni geografowie (ryc. 1) (Holt-Jensen 2018: 1981).



Ryc. 1. Perspektywa, skala i tematyka badań geograficznych
 Źródło: *The relational geographic framework* (Holt-Jensen 2018).

Znaczenie ma także percepcja wyników badań geograficznych, ich epistemologiczna płaszczyzna rozumienia przez odbiorców (użytkowników) lub innych geografów (ryc. 2) (Holt-Jensen 2018), w kontekście określonego podejścia obowiązującego paradygmatu naukowego: scjentyistycznego (właściwego dla nauk STEM¹) lub antyscjentyistycznego (właściwego dla nauk społecznych i humanistycznych).



Ryc. 2. Trójkąt epistemologiczny: geografia i GIS
 Źródło: A. Holt-Jensen (2018), za: E. Sheppard (2015).

¹ STEM – Science, Technology, Engineering and Mathematics.

Geografia jako dyscyplina, której racją bytu jest wyjaśnienie zróżnicowania i różnorodności (McDowell 2008), najczęściej wykorzystuje różne aplikacje (programy) GIS, stosując je na podobieństwo metod matematyki i statystyki (analogia do rewolucji ilościowej w geografii w latach 70. XX wieku nasuwa się sama). Dychotomia geografii jako dyscypliny objawia się też w przyjętej przez OECD klasyfikacji dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, gdzie geografia fizyczna zaliczona została do dziedzin nauk o Ziemi i środowisku, a geografia społeczna, gospodarcza, kulturowa, transportu, demografia i miast (urbanistyka) do dziedzin nauk społecznych. Znalazło to odzwierciedlenie w aktualnym rozporządzeniu MNiSW dotyczącym klasyfikacji dziedzin i dyscyplin (*Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 roku w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych*)², gdzie geografię społeczno-ekonomiczną i gospodarkę przestrzenną zaliczono do dziedziny nauk społecznych.

Równocześnie jednak nadal część geografów postrzega technologie informacyjne i komunikacyjne, w tym oprogramowanie GIS, jako element nieuchronnych przemian w geografii: „Twierdzimy, że geografia znajduje się w samym środku cyfrowego zwrotu (*digital turn*). [...] Współczesny sposób generowania, przetwarzania, przechowywania, analizy i współdzielenia danych, tworzenia i obiegu tekstów, wizualizacji, map, analizy, przekazu idei, wideo, podkastów i prezentacji, współdzielenia informacji, angażowania się w debaty publiczne za pośrednictwem list mailowych, serwisów społecznościowych i mediów głównego nurtu są całkowicie zależne od technologii obliczeniowych” (Ash, Kitchin, Leszczynski 2018). Współczesna geografia w dobie cyfrowego zwrotu posługuje się wielkimi zbiorami danych (*big data*), metodami sztucznej inteligencji – uczenia maszynowego (*data mining, pattern recognition*, geowizualizacjami, statystyką przestrzenną, optymalizacją i symulacjami przestrzennymi), które z kolei odnowiły zainteresowanie i związki z dziedzinami: *computational social sciences* (Lazer i in. 2009) oraz *data-driven geography* (Miller, Goodchild 2015), w celu uzyskania głębszego wglądu w badania ilościowe, w skali czasowej, wielorozdzielcze i wieloskalowe (Kitchin 2014). Jednak przejawiała się też fala krytyki, która dotyczyła roli, statusu i zakresu wykorzystania GIS w geografii. Była i jest ona też elementem szerszego spojrzenia na rolę technologii informacyjnych i komunikacyjnych (ICT) w rozwoju społeczeństwa. Podnoszono głównie, że chociaż projekty i wdrażanie ICT mają ogromny pozytywny potencjał, to zbyt często miały jednak negatywne skutki dla uboższych i zmarginalizowanych grup społecznych, niekiedy oczekiwane, a niekiedy nieoczekiwane. Ta obserwacja znajduje potwierdzenie także w (obecnie coraz częściej wypowiedanej) tezie, że w ciągu ostatnich dwudziestu lat postęp technologii informacyjnych i komunikacyjnych

² Dz.U., 2018, poz. 1818.

(ICT) raczej wzmógł nierówności rozwojowe na świecie. A jeśli rozwój jest postrzegany jako względna różnica pomiędzy ludźmi i społeczeństwami, to postęp w dziedzinie ICT miał przytłaczający, negatywny wpływ na rozwój (Unwin 2017). Ta krytyczna refleksja na temat ICT i rozwoju społeczno-gospodarczego znalazła także swoje odzwierciedlenie w geografii w kontekście wykorzystania GIS i kartografii. Krytyka GIS w geografii była formułowana przede wszystkim z pozycji *critical cartography*. Efektem był *critical GIS*. Chodziło o to, czyja wiedza będzie wykorzystywana w GIS, przez kogo i dla kogo będzie upowszechniana (co oznaczało odrzucenie neutralności metodologicznej technologii, tzw. niepożądaną epistemologię nauki). Klasyczny jest (przytoczony w referacie plenarnym M.F. Goodchilda (2018), na regionalnej konferencji Międzynarodowej Unii Geograficznej w Quebec w Kanadzie) przykład wyników analiz geograficznych zależnie od skali badania i problemu stref (grupowania), wykorzystując problem zmiennej jednostki odniesienia (ang. *modifiable areal unit problem*, MAUP).

Jednak włączenie geografii w proces wytwarzania 'cyfrowej wiedzy' nie ogranicza się wyłącznie do GIS.

2. Metody badań

Współcześnie różnorodność cyfrowych urządzeń, platform, aplikacji i usług jest nieodłącznym, normalnym i oczekiwanym elementem codziennego życia (Ash, Kitchin, Leszczynski 2018). Technologie cyfrowe są również standardem medialnym generowania i analizy wiedzy w badaniach jakościowych; wdrażane są metody cyfrowe przechwytywania i analiz jakościowych i nieustrukturyzowanych danych (Rogers 2015). Wykorzystuje się kluczowe techniki, takie jak mapowanie i geowizualizacje, aby ujawnić wzorce i procesy przestrzenne. Technologia cyfrowa zmieniła kształt prowadzonych badań geograficznych, stając się centrum różnych subdyscyplin geografii. W miarę postępu, komercjalizacji i popularyzacji technologii geolokalizacji (technologii geoprzestrzennych), one same przyczyniają się do rozwoju ontologii i epistemologii przestrzennych. Jednak geografowie z dystansem podchodzą do adopcji tych technologii, niełatwo otwierając się na cyfrowe metodologie budujące nową, cyfrową ontologię i epistemologię geografii (Ash, Kitchin, Leszczynski 2018).

Jednym ze sposobów na ocenę znaczenia GIS i GIScience (geomatyki, geoinformatyki) dla geografii jest analiza artykułów opublikowanych w najważniejszych czasopismach naukowych dedykowanych różnym dyscyplinom geografii (w latach 2014–2018). Analizowano tytuły, słowa kluczowe i uzyskane streszczenia czasopism w jęz. angielskim (wg stanu na miesiąc kwiecień 2018) wykorzystując różne aplikacje (m.in. Zotero, Mendeley, Publish or Perish, VOSviewer, Google Scholar) i dzieląc je na grupy poświęcone tematycznie w zakresie:

- geografii ogólnej,
- geografii fizycznej (oraz pokrewnej tematyki),
- geografii społeczno-ekonomicznej (oraz pokrewnej tematyki),
- geografii stosowanej i kartografii (związanych z geografją).

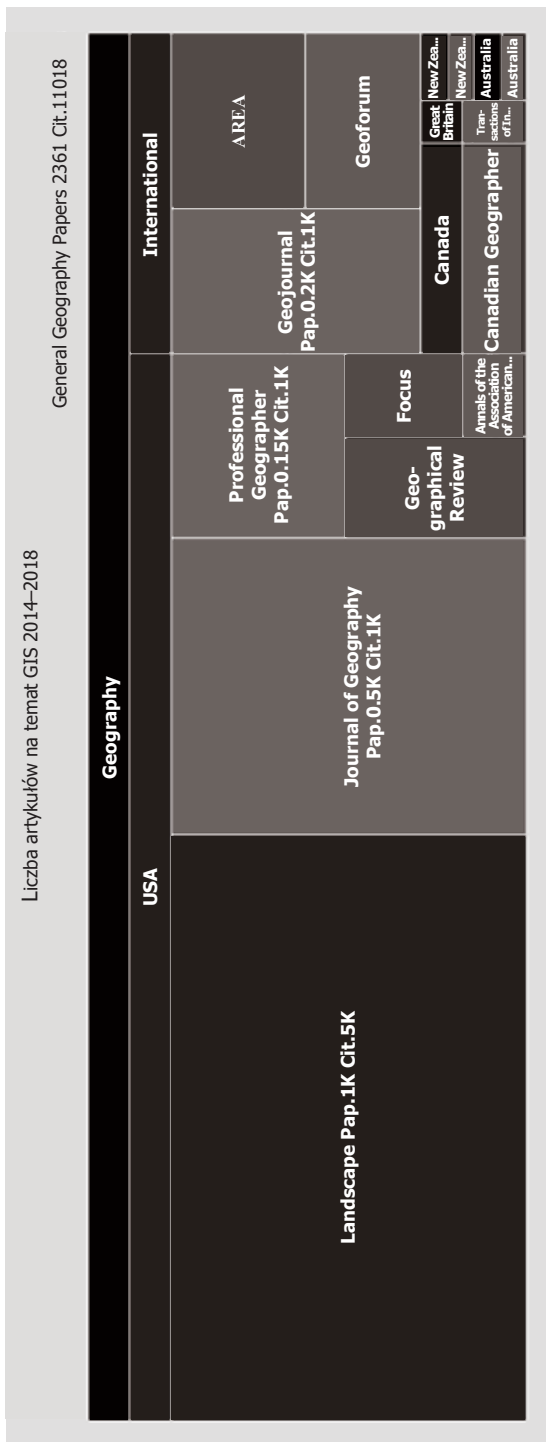
W kategoryzacji czasopism posłużono się klasyfikacją wzorowaną na liście najważniejszych naukowych czasopism geograficznych, wyodrębniając również w ramach poszczególnych kategorii czasopisma dedykowane (geografii) i interdyscyplinarne (Rosenberg 2017). Wizualizację przedstawiono w postaci wykresów *tree maps* (uwzględniając klasyfikację, wyodrębniając w miarę możliwości lokalizację wydawcy), ujawniając także liczbę artykułów i cytowań (tylko dla wartości najwyższych, gdzie możliwe było ich czytelne przedstawienie na wykresach). Następnie poddano (półautomatycznej) analizie kontekstowej zebrane tytuły, streszczenia i słowa kluczowe, odrzucając te artykuły, które nie miały powiązań z terminem GIS.

3. Realizacja badań

Zestawienie ilościowe liczby i cytowań artykułów na tematy powiązane z GIS w zakresie geografii ogólnej dotyczyło czasopism ujawnionych na ryc. 3.

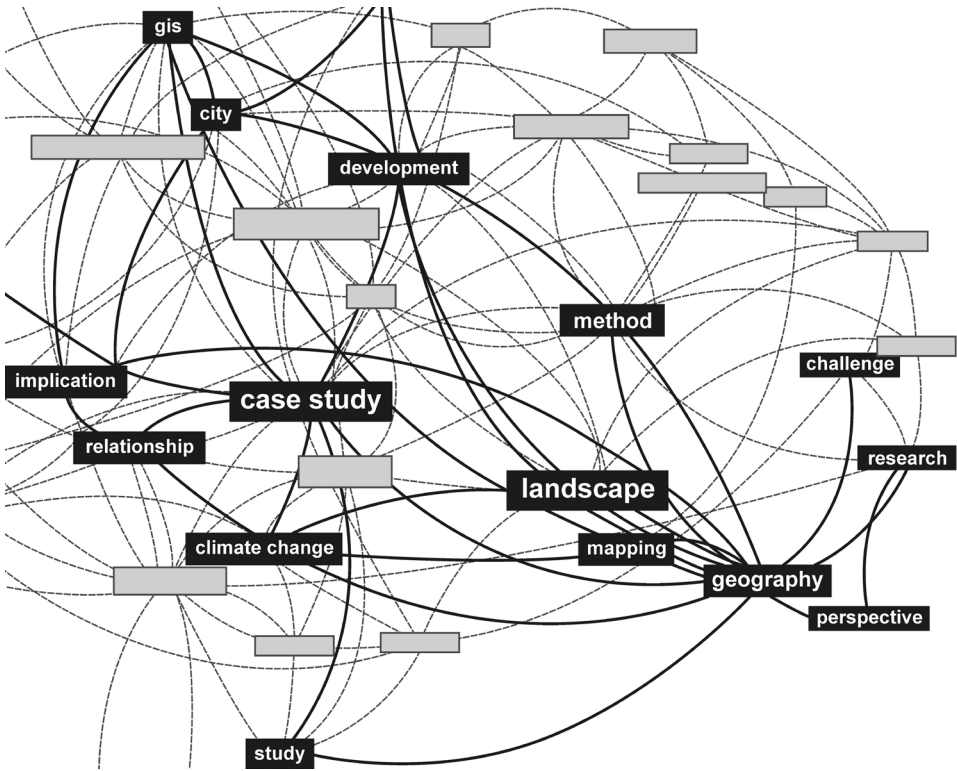
Na podstawie analizy słów kluczowych i streszczeń próbowano ujawnić powiązania tematyczne artykułów z terminem GIS, dokonując analizy kontekstowej i wybierając najczęściej pojawiające się pojęcia dla czasopism amerykańskich – ryc. 4.

Analogiczną procedurę zastosowano dla wybranych czasopism z zakresu geografii fizycznej w języku angielskim (ryc. 5, 6) oraz geografii społeczno-ekonomicznej (ryc. 7, 8) także w języku angielskim. Analizę kontekstową artykułów w zakresie geografii fizycznej podzielono grupując czasopisma jako dedykowane geografii fizycznej (*core journals*) i interdyscyplinarne o tematyce związanej z geografją fizyczną (*physical geography related*). Podobnie dla geografii społeczno-ekonomicznej. Zdecydowanie w zakresie zastosowań GIS prym wiodą dyscypliny związane z geografją fizyczną, następnie o tematyce ogólnej i związane z geografją społeczno-ekonomiczną. W tematyce GIS dominują czasopisma interdyscyplinarne, publikujące więcej artykułów o większej liczbie cytowań niż te, które dedykowane są geografii. W analizie osobno wyodrębniono grupę czasopism związanych z geografją stosowaną i kartografią (w języku angielskim, ryc. 9, 10).



Ryc. 3. Liczba artykułów i cytowań na temat GIS w czasopismach geograficznych w języku angielskim z zakresu geografii ogólnej (uwaga: ujawniono tylko liczbę cytowań powyżej 1000/1K)

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 4. Najczęściej występujące i powiązane z terminem GIS pojęcia w analizie kontekstowej artykułów czasopism amerykańskich w zakresie geografii ogólnej (2014–2018)

Źródło: opracowanie własne.

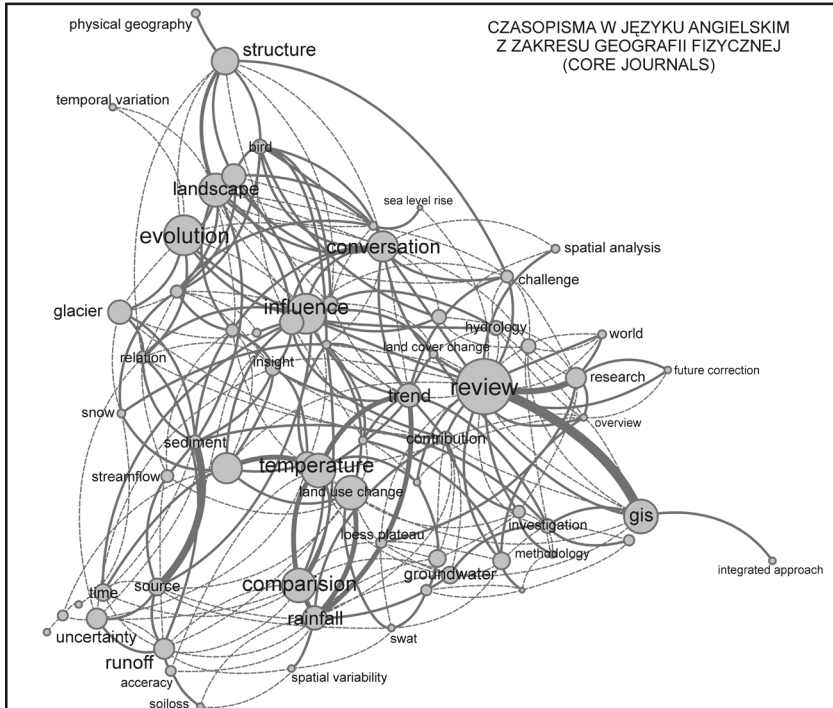
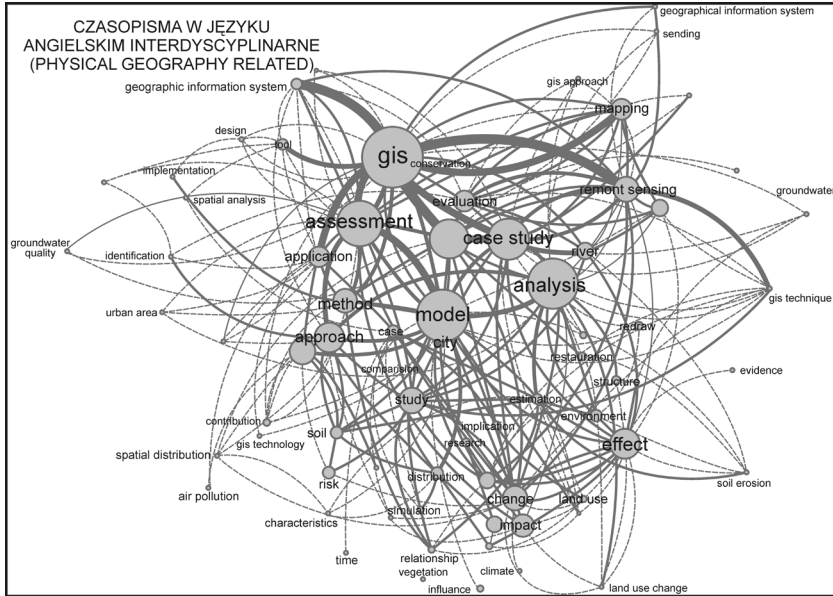
Liczba artykułów na temat GIS 2014–2018

Physical Geography Pap.6194; Cit.46256

Geography	
Physical Geography Related	Physical Geography
Ecology Pap.1K Cit.3K	Physical Geography
Environment Pap.1K Cit.3K	
Earth Science Review Pap.0.8K Cit.4K	Earth Surface Processes and Landforms
Calena	Journal of Hydrology Pap.0.8K Cit.8K
	Water Resources Research
	Journal of Climate
Environmental Pollution	Journal of Biogeography
	Weather
	Journal of Soil and Water Conservation
	Bulletin of the American Mete...
Earth Science Reviews	Pro- gress in Physi- cal Geo- graphy and...
Journal of Geology	Geogra- phical Series A Physical Geo- graphy B...
Recreation Ecology International Journal	Quart

Ryc. 5. Liczba artykułów i cytowań na temat GIS w czasopismach geograficznych w języku angielskim z zakresu geografii fizycznej (uwaga: ujawniono tylko liczbę cytowań powyżej 1000/1K)

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 6. Najczęściej występujące i powiązane z terminem GIS pojęcia w analizie kontekstowej artykułów czasopism w zakresie geografii fizycznej (2014–2018)

Źródło: opracowanie własne.

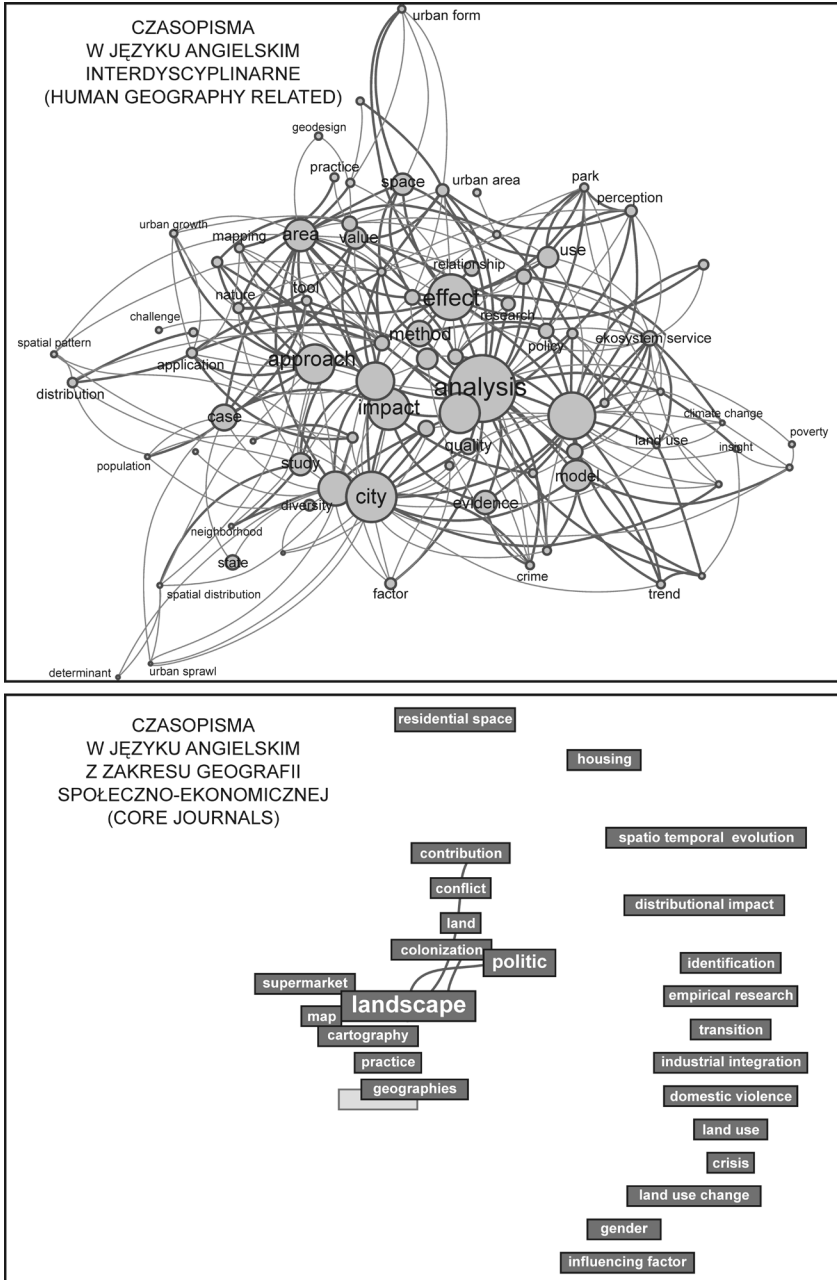
Liczba artykułów na temat GIS 2014–2018

Human Geography & Related; Papers: 1537; Cit. 13901

Geography									
Human Geography Related	Human Geography								
Landscape and Urban Planning Pap.0.4K Cit.7K	Regional Studies Pap.0.25K Cit.1.5K	Urban Studies	Human Ecology	Economic Geography Pap.0.15K Cit.0.5K	Political Geography				
						Journal of Regional Science	Demography	Progress in Human Geography	Urban Geography
						Land Economics	Journal of Cultural Geography	Geographical Journal	Annals of the Association of American Geographers

Ryc. 7. Liczba artykułów i cytowań na temat GIS w czasopiśmie geograficznych w języku angielskim z zakresu geografii społeczno-ekonomicznej (uwaga: ujawniono tylko liczbę cytowań powyżej 1000/1K)

Źródło: opracowanie własne.

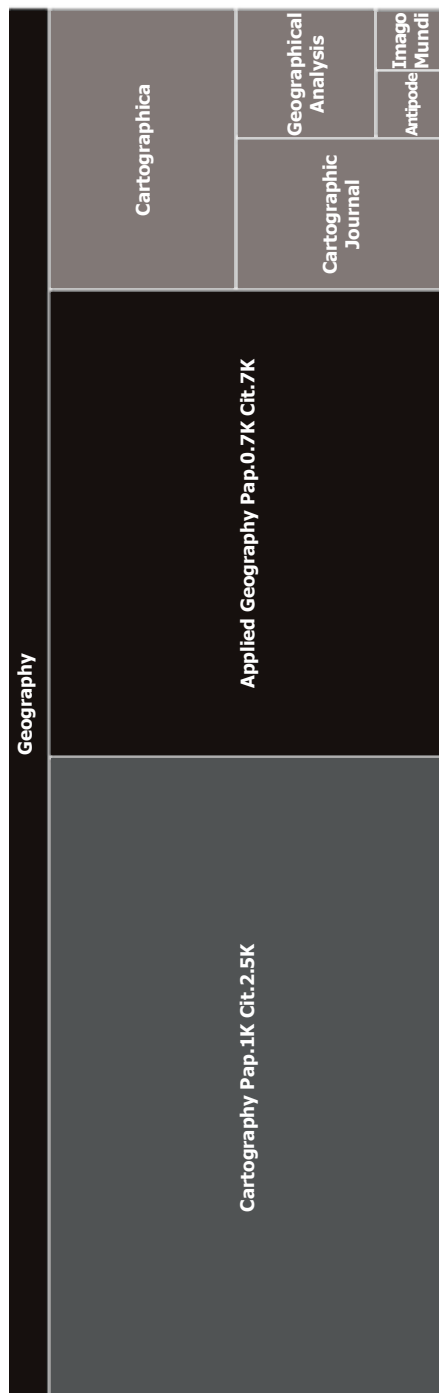


Ryc. 8. Najczęściej występujące i powiązane z terminem GIS pojęcia w analizie kontekstowej artykułów czasopism w zakresie geografii społeczno-ekonomicznej (2014–2018)

Źródło: opracowanie własne.

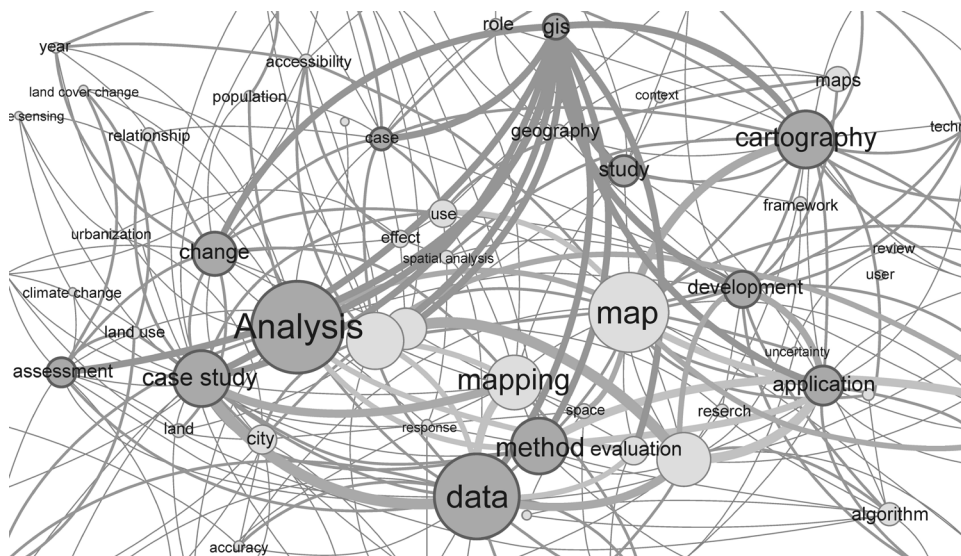
Liczba artykułów na temat GIS 2014–2018

Geography Related Papers: 2031; Cit. 10933



Ryc. 9. Liczba artykułów i cytowań na temat GIS w czasopiśmie geograficznych w języku angielskim z zakresu geografii stosowanej i kartografii (związanych z geografiami) (uwaga: ujawniono tylko liczbę cytowań powyżej 1000/1K)

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 10. Najczęściej występujące i powiązane z terminem GIS pojęcia w analizie kontekstowej artykułów czasopism w języku angielskim w zakresie geografii stosowanej i kartografii (2014–2018)

Źródło: opracowanie własne.

Dla dopełnienia obrazu poddano analizie (dla takiego samego okresu) także polskie czasopisma geograficzne publikujące artykuły w języku angielskim (ryc. 11, 12).

Uwidacznia się dominacja nauk o Ziemi i środowisku (geografii fizycznej) w zakresie zastosowań GIS. Jednak w geograficznym dyskursie naukowym najbardziej aktywne jawią się czasopisma geograficzne podejmujące tematykę interdyscyplinarną, metodologiczną lub z zakresu geografii stosowanej.

Ta obserwacja potwierdza także opinię na temat rozwoju geografii: „Zewnątrznie dyscyplina rokwita, ale przede wszystkim na skutek zawirowań na peryferiach, odśrodkowo [...], ale głębszy wgląd pozwala skonstatować: obracając się i rozszerzając, peryferia się rozpadają, a centrum nie może utrzymać. Żadna inna innowacja technologiczna w historii ludzkości nie wpłynęła na praktykowanie geografii w tak głęboki sposób jak komputer. Drastycznie przekształciła ona zarówno geografję jako dyscyplinę akademicką, jak i geografję świata” (Sui, Morrill 2004).

Geography			
Problemy Ekologii Krajobrazu Pap.0.1K Cit.0.15K	Quaestiones Geographicae	Geographia Polonica	Bulletin of Geography Socio-economic series
Acta Universitatis Lodzensis Folia Geographica Physica	Acta Geographica Lodzensis	Geographica Polonica	Prace Krajowej Akademii Wiedzy PTG
Miscellanea Geographica	Geoinformatica Polonica	Acta Geo- grap- hica Siles- iana	Przełąd Geofizyczny

Ryc. 11. Liczba artykułów i cytowań na temat GIS w wybranych polskich czasopismach geograficznych publikujących co najmniej streszczenia w języku angielskim

Źródło: opracowanie własne, 2014–2018.

i statystyki. Algorytmizacja podejść badawczych w geografii postępuje bardzo wolno, a impulsy pochodzą spoza geografii. Wydaje się, że ważnym aspektem kształcenia geografów staje się wiedza o możliwościach pozyskiwania i źródłach danych geoprzestrzennych, użytecznych w nauce i praktyce gospodarczej badań geograficznych i z zakresu gospodarki przestrzennej. Należy odnotować jednak fakt, że głównym sponsorem tworzenia baz danych geoprzestrzennych i bibliotek aplikacji dostępowych do nich są instytucje państwowe, organizacje ponadnarodowe oraz, niedoceniany często, ruch *open source*.

W praktyce gospodarczej obserwuje się dwie przeciwstawne tendencje. Obserwowane jest przenikanie modelu grupowego działania wolontariuszy informacji geograficznej (np. VGI) nad projektami (internetowymi) do zasad funkcjonowania firm na rynku komercyjnym oraz do partycypacji społecznej w skali lokalnej – dzięki internetowi; są to emergentne zjawiska polegające na włączaniu zasad *crowdsourcingu* w gospodarce rynkowej, pozwalające firmom wspierać stowarzyszenia i fundacje typu *open source*, zyskując nowe rozwiązania, bazę wiedzy, wolontariuszy, ogromny wolumen danych i oczywiście potencjalnych klientów.

Próby komercjalizacji zebranych danych dokonują się także na bazie ruchu *open source*, m.in. pojawiają się nowe podmioty, które bazując na dokonaniach projektów otwartego oprogramowania i (lub) kolekcji zebranych danych, rozwijając je dalej, oferują (częściowo odpłatnie) znaczną wartość dodaną (przykład BoundlessGeo, mapy Google). Wolontariat danych geograficznych (VGI, *crowdsourcing*) ma jednak charakter wybiórczy. Badania naukowe i zebrane dane przestrzenne często mają charakter wycinkowy. Brakuje inicjatywy i koordynacji w celu ujednoczenia i wypracowania sposobu udostępniania danych przestrzennych pozyskanych w badaniach różnych, wycinkowych danych. Nie sprzyja temu także aktualna konkurencja w nauce (osób, ośrodków) oraz dyfuzja GIS w różnych subdyscyplinach powodująca fragmentację wiedzy. Istotnym, kluczowym czynnikiem dyfuzji GIS w edukacji społeczeństwa (geo)informacyjnego (obok dostępności oprogramowania *open source* GIS) jest właśnie dostępność tanich lub bezpłatnych danych przestrzennych.

Literatura

- Ash J., Kitchin R., Leszczynski A., 2018, *Digital turn, digital geographies?*, „Progress in Human Geography”, 42(1): 25–43.
- Goodchild M.F., 2018, *Geography and GISCIENCE*, [Keynote lecture], <http://igu2018.ulaval.ca>.
- Holt-Jensen A., 2018, *Geography: history and concepts*, Fifth Edition, SAGE Pub., Thousand Oaks, California.
- Kitchin R., 2014, *The data revolution: big data, open data, data infrastructures and their consequences*, SAGE Publications, Los Angeles, California.

- Lazer D., Pentland A., Adamic L., Aral S., Barabasi A.-L., Brewer D., Christakis N., Contractor N., Fowler J., Gutmann M., Jebara T., King G., Macy M., Roy D., Van Alstyne M., 2009, *SOCIAL SCIENCE: Computational Social Science*, „Science”, 323(5915): 721–723.
- McDowell L., 2008, *Understanding diversity: the problem offor theory*, [w:] *Theory and methods: critical essays in human geography*, Contemporary foundations of space and place, Ashgate, Burlington, Vermont: 296–309.
- Miller H.J., Goodchild M.F., 2015, *Data-driven geography*, „GeoJournal”, 80(4): 449–461.
- Onsrud H., Kuhn W., 2016, *ADVANCING GEOGRAPHIC INFORMATION SCIENCE: the past and next twenty years*, S. I.: GSDI Association Press.
- Rogers R., 2015, *Digital methods*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Rosenberg M., 2017, *Geography Journals. Important Geographical Journals*, <https://www.thoughtco.com/about-geography-journals-1435600> (dostęp: 7.04.2018).
- Sui D., Morrill R., 2004, *Computers and Geography: From Automated Geography to Digital Earth*, [w:] Brunn S.D., Cutter S.L., Harrington J.W. (red.), *Geography and Technology*, Dordrecht: Springer Netherlands: 81–108; [online] http://link.springer.com/10.1007/978-1-4020-2353-8_5 (dostęp: 4.09.2018).
- Unwin P.T.H., 2017, *Reclaiming information and communication technologies for development*, First edition, Oxford University Press, Oxford–New York, NY.
- Werner P., 2013, *Kreatorzy, gestorzy i internauci – od baz danych przestrzennych do map numerycznych i wirtualnych globusów*, *Wizualne Bazy Danych*, 36 (2): 239–250.
- Yuan M., 2015, *Frontiers of GIScience: Evolution, State-of-Art, and Future Pathways*, https://www.researchgate.net/publication/269112940_Frontiers_of_GIScience_Evolution_State-of-Art_and_Future_Pathways (dostęp: 3.09.2018).

Akty prawne

Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 roku w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U., 2018, poz. 1818).

DOES GIS INCREASE POSITION OF GEOGRAPHICAL DISCIPLINES? IMPORTANCE OF GIS AND GISCIENCE FOR GEOGRAPHY

Abstract: Geographers perceive information and communication technologies (ICT), including GIS software, as an element of inevitable transformations in geography. Some consider them to be ancillary to geography, some also note a digital turn that renews interest and links with areas such as computational social sciences and data-driven geography to gain a deeper insight into quantitative research, especially multi-resolution and multi-scale, on a time scale. Recently, the diversity of digital devices, platforms, applications and services is an inherent, normal and expected element of everyday life, and digital technologies are also a media standard for generating and analyzing knowledge in qualitative research. Progress, commercialization and popularization of geospatial technologies contribute to the development of spatial ontology and spatial epistemology.

Semantic analysis of articles published in the most important geographical scientific journals (2014–2018) proves that interdisciplinary, methodological or applied geography approaches are most active in geographical scientific discourse.

Keywords: ICT, GIS, geography, digital turn, geographical scientific discourse.

Prof. dr hab. Piotr Werner, prof. UW
Katedra Geomatyki i Systemów Informacyjnych
Wydział Geografii i Studiów Regionalnych
Uniwersytet Warszawski
e-mail: peter@uw.edu.pl

*Krzysztof Będkowski, Łukasz Chabudziński
Dariusz Gotlib, Witold Kazimierski, Mieczysław Kunz, Zbigniew Zwoliński*

KSZTAŁCENIE NA KIERUNKACH STUDIÓW GEOINFORMACJA I GEOINFORMATYKA W WYBRANYCH UCZELNIACH W POLSCE

Zarys treści: Celem opracowania jest przedstawienie najważniejszych atutów ofert dydaktycznych polskich uczelni na kierunkach studiów w zakresie geoinformacji lub geoinformatyki. Szczególną uwagę zwrócono na podobieństwa oraz specyficzne wyróżniki na poszczególnych uczelniach. Studia w zakresie geoinformacji i geoinformatyki są prowadzone w Polsce na siedmiu uczelniach, w systemie bolońskim o profilu licencjackim lub inżynierskim. Liczba godzin zajęć dydaktycznych jest zróżnicowana i wynosi od 1890 do 2524 godzin na studiach pierwszego stopnia oraz od 772 do 1095 godzin na studiach drugiego stopnia. Studia na kierunkach geoinformacja i geoinformatyka są oceniane jako trudne, bowiem wymagają dobrego opanowania zagadnień, które dotychczas były (i nadal są) przedmiotem kilku różnych rodzajów studiów: przyrodniczych, geograficznych, geodezyjnych, matematycznych, statystycznych czy informatycznych. Cele studiów można uogólnić następująco: (1) wiedza niezbędna do zrozumienia funkcjonowania środowiska geograficznego, (2) umiejętności gromadzenia, przetwarzania, analizowania, interpretacji i wizualizacji danych geograficznych za pomocą (3) nowoczesnych technik i metod komputerowych lub/i (4) tworzenie narzędzi informatycznych wspierających te procesy. Realizowane kierunki studiów nie są jednakowe. Każda z uczelni nieco inaczej definiuje cele kształcenia swoich absolwentów: jednym zależy, aby posiadali oni wiedzę i umiejętności potrzebne do pomiaru przestrzeni i zjawisk, innym – aby zdobyte dane przestrzenne przetwarzali metodami informatycznymi, a jeszcze innym – aby stosowali geoinformację i geoinformatykę do poznawania mechanizmów funkcjonowania środowiska i społeczeństwa.

Słowa kluczowe: geoinformacja, geoinformatyka, GIS, kształcenie, studia wyższe.

1. Wprowadzenie

Współczesne przemiany w gospodarce światowej wyraźnie eksponują rosnące znaczenie informacji, która obok kapitału, surowców i zasobów pracy, staje się istotnym czynnikiem rozwoju. Kraje, które najwcześniej przestawią swoją gospodarkę

na model oparty na wiedzy, mają szansę stać się liderami w wielu sektorach istotnych dla ich wewnętrznego funkcjonowania (administracji, nauce i szkolnictwie, służbie zdrowia, ochronie środowiska, telekomunikacji i wielu innych), a także na arenie międzynarodowej (choćby obronność, handel międzynarodowy i związane z nim przepływy towarów, ludzi, kapitału). Wiedza tworzona jest z informacji w oparciu o dane, a dane za pomocą odpowiednich metod i oprogramowania są pozyskiwane, przetwarzane i udostępniane docelowemu użytkownikowi. Specyficznym rodzajem danych są dane przestrzenne, które występują niemal w każdej sferze działalności człowieka, bowiem wszystko, co jest elementem naszego poznania i działalności ma odniesienie przestrzenne – jest związane z konkretnym „miejscem” w przestrzeni (Tobler 1970), a właściwie w czasoprzestrzeni, jeśli uwzględnimy także czynnik czasu (Langran 1993) albo w ogóle w wielowymiarowej przestrzeni, w której możemy definiować kolejne wymiary.

Początków systemów informacji geograficznej, w ich pierwotnym pojmowaniu (czyż starożytne mapy nie były systemem informacyjnym?), upatruje się w latach 60. ubiegłego wieku (Tomlinson 2008) czy w bardziej współczesnym rozumieniu w latach 80. ubiegłego wieku (Bartelme 1995). Pomimo znacznych i długotrwałych ograniczeń kontaktów ze światem zewnętrznym, znaczenie systemów informacji geograficznej (przestrzennej) dostrzeżono także w naszym kraju, czego skutkiem były liczne prace teoretyczne, a także aplikacyjne. Dyskusję terminologiczną nt. systemów informacji geograficznej, systemów informacji przestrzennej, informacji geograficznej, informacji geoprzestrzennej przedstawiają Z. Zwoliński (2010) oraz J. Gaździcki i in. (2018). Od razu też tematyka ta znalazła odzwierciedlenie w systemie kształcenia w szkolnictwie wyższym. Już w połowie lat 90. wiele kierunków studiów miało w swoich programach przedmioty nawiązujące wprost do geoinformacji (Olenderek i in. 1995; Adamczewski, Parzyński 2003; Zwoliński 2003, 2009, 2012; Olenderek, Olenderek 2004, 2009; Strzebiński 2004; Wężyk, Kozioł 2004; Widacki 2004; Białousz 2005, 2007; Kozak 2008). Choć trzeba wyraźnie stwierdzić, że takie nauki jak geografia, geodezja, kartografia, fotogrametria, teledetekcja, zaliczane dziś do „rdzenia” geoinformacji, były obecne w szkolnictwie wyższym już od wielu dekad.

Wraz z rozwojem kadr, nagromadzeniem doświadczenia, dostępnością sprzętu oraz coraz lepszego oprogramowania, przełamywaniem licznych barier finansowych, organizacyjnych i mentalnych, „wnikanie” przedmiotów geoinformacyjnych i geoinformatycznych do programów studiów stało się jeszcze bardziej widoczne, a proces ten zyskał także dodatkowe uzasadnienie w przyjętych koncepcjach rozwoju kraju i społeczeństwa informacyjnego (KBN 2000). Istotnym czynnikiem było przystąpienie Polski do Unii Europejskiej i przyjęcie Dyrektywy INSPIRE (Gaździcki 2005, 2006; Ney 2005).

Do połowy drugiej dekady XXI wieku kształcenie w zakresie *geoinformacji* i/lub *geoinformatyki* było realizowane w ramach kierunków oraz specjalności (specjalizacji) lub studiów podyplomowych. Nauczanie systemów informacji geograficznej (GIS), a w tym *geoinformacji* i *geoinformatyki*, realizowane było od wielu lat, najczęściej w ramach kierunku geografia (na uniwersytetach) oraz kierunku geodezja i kartografia (na uczelniach technicznych). Programy zajęć były dopasowane do profili wydziałów i ich możliwości kadrowych, a metodykę kształcenia stale doskonalono (Będkowski 2004, 2006; Kozak, Szablowska-Midor 2009; Kozak i in. 2009, 2016; Kozak 2013; Będkowski i in. 2015; Białousz 2015; Białousz i in. 2015; Eckes 2015; Mościcka, Zwirowicz-Rutkowska 2015; Różycki i in. 2015; Stateczny 2016). Wymianie myśli i doświadczeń dydaktycznych dobrze służyły liczne konferencje naukowe, w tym m.in. „GIS w Edukacji” (Jażdżewska 2015ab; Jażdżewska i in. 2015) oraz nowe inicjatywy skierowane do studentów, takie jak Dzień GIS-u (Kunz 2011ab) oraz GIS Challenge (Hołub, Chabudziński 2017). Na wielu kierunkach nie rozwijano jednak nauk geoinformacyjnych i geoinformatycznych, a tylko próbowano nadać za ich rozwojem, stąd „wdrażanie nowoczesnych technologii informatycznych najczęściej sprowadza się do wykorzystania dostępnego oprogramowania geoinformatycznego” (Stateczny 2009).

W ostatnich latach w kilku krajowych uczelniach podjęto kształcenie geoinformacyjne w ramach wyodrębnionych, dedykowanych kierunków studiów. Celem opracowania jest przedstawienie charakterystyki oferty dydaktycznej uczelni – kierunków studiów w zakresie *geoinformacji/geoinformatyki*, w tym szczególne wskazanie, w jakim zakresie są do siebie podobne i czym się szczególnie wyróżniają.

2. Geoinformacja i geoinformatyka jako kierunek studiów

Dyskusję nad utworzeniem nowych kierunków studiów *geoinformacja* i *geoinformatyka* rozpoczęła prezentacja Z. Zwolińskiego (2003) na Sympozjum Geoinformacji we Wrocławiu i Polanicy Zdroju, a następnie publikacje J. Gaździckiego (2005, 2006, 2009) oraz obszerne opracowanie wykonane przez prof. Andrzeja Statecznego z Akademii Morskiej w Szczecinie, zawierające koncepcję kierunku oraz standardy kształcenia dla studiów pierwszego i drugiego stopnia (Stateczny 2009). W latach 2009–2010 odbyło się kilka spotkań przedstawicieli kierunków geografii, których celem było wypracowanie porównywalnego, choć oddającego specyfikę poszczególnych uczelni programu nauczania na studiach geoinformacyjnych. Konsultacje przeprowadzone w środowisku osób związanych z akademickim nauczaniem geoinformacji (Gaździcki i in. 2009), generalnie potwierdziły celowość uruchomienia tego rodzaju studiów, choć nie zabrakło głosów krytycznych, a nawet przeciwnych. Proponowane studia uznano za zgodne ze współczesnymi potrzebami i tendencjami kształcenia, które powinno mieć

charakter uniwersalny (K. Eckes, uczestnik dyskusji w: Gaździcki i in. 2009). Studia powinny dać absolwentom szerokie szanse na znalezienie zatrudnienia, a także dobrze przygotować do zmieniającego się rynku pracy. Można się spodziewać, że głównym obszarem zastosowań *geoinformatyki* będzie działalność związana ze środowiskiem przyrodniczym (J. Michalak w: Gaździcki i in. 2009) i informatyką (A. Stepnowski i M. Moszyński w: Gaździcki i in. 2009). Również poważnym argumentem za utworzeniem kierunku *geoinformatyka* jest szybki rozwój rynku informacji w sektorze publicznym w Europie, bowiem informacja staje się poszukiwanym towarem (G. Szpor w: Gaździcki i in. 2009).

Wskazywano, że kierunek może być uruchomiony na wydziałach tych uczelni, które związane są z naukami o Ziemi (geografia, geologia, kartografia) lub naukami technicznymi (geodezja, kartografia, nawigacja i informatyka), a także rolniczymi, leśnymi lub wojskowymi i posiadają tradycje kształcenia w zakresie *geoinformacji* w ramach prowadzonych już przedmiotów, specjalizacji lub studiów podyplomowych. Studia początkowo mogłyby bazować na ich zasobie kadrowym, lokalowym, sprzętowym, oprogramowaniu i materiałach dydaktycznych (E. Bielecka w: Gaździcki i in. 2009).

Obawiano się jednak, że pozostawienie uczelniom dużej liczby godzin dydaktycznych do swobodnego kształtowania treści merytorycznych, podyktowane chęcią lepszego dopasowania oferty do możliwości danej uczelni, może doprowadzić do znacznego zróżnicowania realizowanej tematyki, co zaprzeczy idei przewodniej studiów geoinformatycznych (K. Eckes w: Gaździcki i in. 2009).

Zwracano uwagę, że proponowane studia będą wymagały poznania znacznego zakresu treści, nazwijmy je standardem geoinformatycznym, które z powodzeniem wypełniają czas przeznaczony na studia pierwszego stopnia. Czas na poznanie zastosowań przyjdzie na studiach stopnia drugiego, jednak nie do końca wiadomo, na bazie jakiej wiedzy? Stąd i pytanie, czy kształcenia w zakresie *geoinformatyki* nie realizować równoległe lub po studiach innych dziedzin wiedzy? (J. Kozak w: Gaździcki i in. 2009).

Kierunek *geoinformatyka* można też rozumieć (A. Stepnowski, M. Moszyński w: Gaździcki i in. 2009), jako kształcący informatyków w zakresie dodatkowej wiedzy z zakresu geodezji i kartografii. Przedmioty informatyczne byłyby zatem podstawowymi, natomiast wszystkie pozostałe powinny służyć zdobyciu wiedzy pozwalającej na przestrzenne umiejscowienie informacji.

Niezbędne jest jednakże zapewnienie odpowiedniego zaplecza naukowego – kierunek powinien być prowadzony przez jednostki, które będą w stanie rozwijać techniki i technologie geoinformatyczne. Nie da się bowiem stworzyć odpowiedniego zaplecza naukowego w uczelniach, które zajmują się geoinformatyką tylko na poziomie zastosowań (H. Olenderek i D. Korpetta w: Gaździcki i in. 2009). Pewną pośrednią drogą rozwiązania problemu jest propozycja utworzenia odrębnych profili kształcenia dla wydziałów geodezyjnych i informatycz-

nych, gdzie byliby kształceni przyszli projektanci, administratorzy i użytkownicy systemów geoinformatycznych oraz dla innych wydziałów technicznych i przyrodniczych, których absolwenci mieliby kwalifikacje geoinformatyczne specjalizowane zgodnie z ich odmiennymi obszarami tematycznymi (W. Pachelski w: Gaździcki i in. 2009).

Wskazywano także, że *geoinformacja* niepotrzebnie wchodzi w zakres tradycyjnych i ukształtowanych już nauk geodezji i kartografii (T. Chrobak w: Gaździcki i in. 2009) oraz że trudno oczekiwać, iż zostanie uznana w naszym kraju za samodzielną dyscyplinę naukową, jak to jest za granicą (A. Iwaniak w: Gaździcki i in. 2009).

Decyzje o uruchomieniu kierunków studiów były podejmowane autonomicznie przez poszczególne uczelnie. Pierwsze jednolite 5-letnie studia magisterskie z zakresu *geoinformacji* uruchomiono w ramach kierunku geografia ze specjalnością *geoinformacja* (były one realizowane od I roku studiów) w roku akademickim 2002/2003 na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (Zwoliński 2012, tab. 1). Po wprowadzeniu w Polsce systemu bolońskiego, studia były kontynuowane na 3-letnich studiach licencjackich i 2-letnich studiach magisterskich od roku akademickiego 2007/2008. Zmiana *Ustawy o szkolnictwie wyższym*¹ w 2011 r. umożliwiła uczelniom autonomiczne tworzenie kierunków studiów. Pierwsze kierunki studiów *geoinformacja* na polskich uczelniach zostały zaoferowane od roku akademickiego 2012/2013 na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu oraz na Uniwersytecie Łódzkim. Na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza są to studia dwustopniowe o profilu inżynierskim (I stopnia 3,5-letnie oraz II stopnia 1,5-letnie), a na Uniwersytecie Łódzkim odpowiednio 3-letnie i 2-letnie.

Pierwsze studia w Polsce z zakresu *geoinformacji*, o nazwie *geoinformacja środowiskowa*, uruchomiono w roku akademickim 2013/2014 na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu (tab. 1). Pomysł na tego typu kierunek studiów ewoluował przez kilkanaście lat (Kunz 2011ab, 2015). Wszystko przyspieszyło po pierwszych obchodach „Dnia GIS” w Toruniu w 2000 roku i powracało z narastającą siłą w kolejnych jego edycjach. Pojawiający się na tym święcie *geoinformacji* praktycy z czołowych firm sektora geotechnologii, zgodnie podkreślali potrzebę utworzenia nowego kierunku, który będzie dotyczył możliwości aplikacyjnego stosowania *geoinformacji* w zakresie badań środowiska. Przełomowe było również *Rozporządzenie w sprawie kształcenia technologii geoinformacyjnych* wdrożone w Niemczech w 2010 roku. Skoro niemieccy pracodawcy widzieli taką potrzebę, to można było założyć, że i nasza gospodarka w najbliższym czasie będzie ją miała, mimo że nie myślano jeszcze wtedy o wprowadzeniu rozwiązań systemowych. Ten śmiały wówczas pomysł popierali także pracownicy krajowych firm branżowych, w których studenci seminarium kartografia i *geoinformacja*, realizowanego na kierunku geografia ówczesnego Instytutu Geografii UMK w Toruniu, odbywali obowiązkowe praktyki zawodowe.

¹ Dz.U., 2011, nr 84, poz. 455.

Tabela 1. Kierunki studiów *geoinformacja, geoinformacja środowiskowa i geoinformatyka* w ofercie uczelni krajowych – podano liczbę semestrów (na studiach I stopnia: 6 na studiach licencjackich, 7 na studiach inżynierskich, na studiach II stopnia 4 lub 3, odpowiednio), liczbę godzin zajęć, czas trwania praktyk oraz liczbę kierunkowych efektów kształcenia (wiedza/umiejętności/kompetencje społeczne)

Uczelnia	Nazwa kierunku	Studia I stopnia					Studia II stopnia				
		Pierwszy rocznik	Liczba sem.	Liczba godzin	Praktyki	Efekty kształcenia	Pierwszy rocznik	Liczba sem.	Liczba godzin	Praktyki	Efekty kształcenia
AGH w Krakowie	<i>geoinformacja</i>	b.d.	7	2524	4 ECTS	15/18/6					
AM w Szczecinie	<i>geoinformatyka</i>						2017/2018 ³	3 ³	1095 ³	0 ³	18/18/6
UAM w Poznaniu	geografia spec. <i>geoinformacja</i>	2002/2003	6	2574 ¹	21 dni	19/16/7	2005/2006	4	1109 ¹	0	15/12/7
	<i>geoinformacja</i>	2012/2013	7	2964 ¹	21 dni	19/17/5	2015/2016	3	832 ¹	0	10/8/6
UŁ w Łodzi	<i>geoinformacja</i>	2012/2013	6	1890	120 godz.	15/14/8	2015/2016	4	990	0	9/10/7 (14/15/8) ²
UMCS w Lublinie	<i>geoinformatyka</i>	2013/2014	6	2005	360 godz.	23/26/13	2016/2017	4	1025	80 godz.	13/15/9
UMK w Toruniu	<i>geoinformacja środowiskowa</i>						2013/2014	4 (4) ³	860 (525) ³	1 tydz. (0) ³	10/12/9 (10/12/9) ³
PW w Warszawie	<i>geoinformatyka</i>	2015/2016	7	2430	450 godz.	22/21/6					

¹ Rok akademicki 2017/2018.

² Zwiększona liczba efektów dotyczy studentów wybierających specjalizację „Analityk GIS”.

³ Studia niestacjonarne.

Źródło: opracowanie własne.

W roku akademickim 2013/2014 na Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej jako pierwszy w Polsce został uruchomiony kierunek – *geoinformatyka* (tab. 1), w ramach którego kształcą się studenci na studiach pierwszego stopnia (profil praktyczny), a od 2016/2017 na studiach magisterskich (profil akademicki). Program studiów opracowano na podstawie doświadczeń edukacyjnych i praktycznych oraz zapotrzebowania dynamicznie rozwijającego się rynku pracy. Istotne znaczenie miała również wiedza i doświadczenia płynące ze współpracy krajowej i międzynarodowej. Oprócz podstaw teoretycznych, duży nacisk został położony na umiejętności praktyczne. Wśród prowadzących znajdują się doświadczeni nauczyciele akademicy oraz eksperci-praktycy – przedstawiciele firm informatycznych i geoinformatycznych działających w Polsce i na świecie.

W roku akademickim 2015/2016 uruchomiono natomiast po raz pierwszy nauczanie na kierunku *geoinformatyka* na uczelni technicznej w Polsce. Zadanie to zrealizował Wydział Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej. Jest to podobnie jak w przypadku UMCS, kierunek o tzw. profilu praktycznym, co wymaga m.in. od studentów odbycia aż 12-tygodniowych praktyk produkcyjnych.

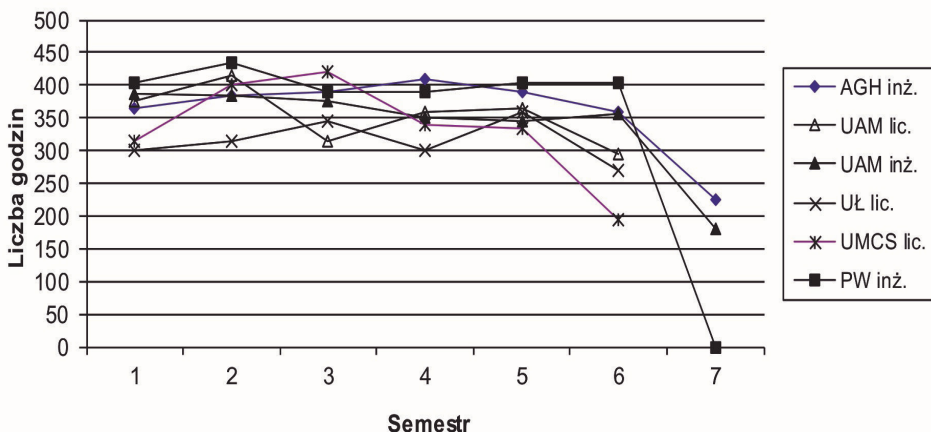
Obecnie studia geoinformacyjne znajdują się w ofercie dydaktycznej siedmiu uczelni (Zwoliński 2012; Jażdżewska 2016; Czekaj 2017; *Geoinformatyka...* 2017). W użyciu są trzy nazwy: **geoinformacja** (AGH – Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, UAM – Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, UŁ – Uniwersytet Łódzki), **geoinformacja środowiskowa** (UMK – Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu), **geoinformatyka** (AM – Akademia Morska w Szczecinie, UMCS – Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, PW – Politechnika Warszawska). Nigdzie nie używa się na określenie kierunku nazwy *geomatyka*, mimo iż termin ten występuje za granicą i w Polsce, w tytułach podręczników i czasopism, nazwach konferencji naukowych, a także przedmiotów nauczanych na studiach różnych kierunków, w tym również na kierunkach *geoinformacja* i *geoinformatyka*. Prawdopodobną przyczyną jest chęć uniknięcia ewentualnej nieczytelności nazwy dla kandydatów na studia. Poza tym *geomatyka* bardziej kojarzy się ze studiami geodezyjnymi (technicznymi) aniżeli geograficznymi (uniwersyteckimi).

Kierunki *geoinformacja* i *geoinformatyka* różnią się między sobą nie tylko nazwą. Analiza programów studiów i efektów kształcenia ujawnia wiele elementów wspólnych, ale są też istotne różnice. Na obydwu kierunkach duży nacisk kładziony jest na kształtowanie wiedzy i praktycznych umiejętności z zakresu pozyskiwania, przetwarzania i wykorzystania informacji przestrzennej. Na *geoinformatyce* znaczną część (a nawet połowę) stanowią zajęcia poświęcone rozwijaniu kompetencji programistycznych i bazodanowych tak pożądanym w branży geoinformatycznej. Jest to zgodne z różnicami pojęciowymi między terminami *geoinformacją* a *geoinformatyką*. Warto przytoczyć w tym miejscu definicje zaczerpnięte z Internetowego Leksykonu Geomatycznego Polskiego Towarzystwa

Informacji Przestrzennej. Geoinformacja to informacja uzyskiwana na drodze interpretacji danych geoprzestrzennych. Geoinformatyka to natomiast dziedzina zajmująca się stosowaniem informatyki w naukach o Ziemi oraz ich aplikacjach. Geoinformacja (nauka o geoinformacji, nauka geoinformacyjna) zajmuje się więc w większym stopniu analizą informacji przestrzennych, a geoinformatyka tworzeniem narzędzi i algorytmów wspomagających tego typu analizy i gromadzeniem danych. W pierwszym przypadku podstawowe teorie i metody pochodzą z dyscyplin geograficznych, a w drugiej z dyscyplin informatyka oraz geodezja i kartografia. Należy jednak wyraźnie podkreślić, że przedstawione rozróżnienia terminologiczne są dyskusyjne i wymagają uporządkowania.

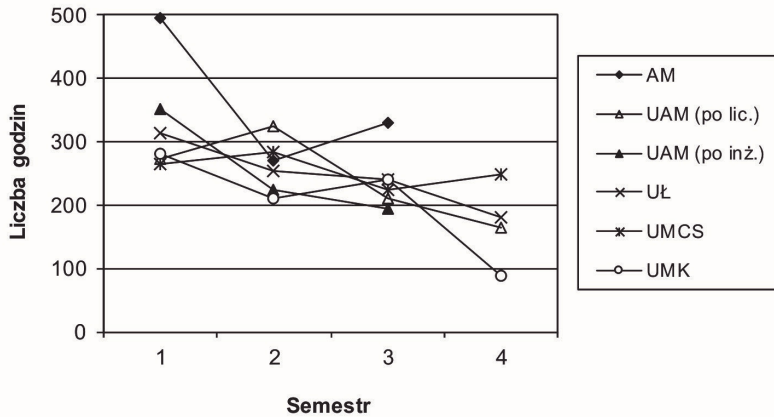
Kierunki proponowane są zarówno jako stopnia pierwszego i drugiego, praktycznie wszystkie w trybie stacjonarnym (jedynym wyjątkiem jest oferta studiów niestacjonarnych na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu). Studia stopnia pierwszego trwają 6 semestrów (licencjat) lub 7 (inżynierskie), natomiast drugiego stopnia odpowiednio 4 lub 3 semestry.

Obciążenie studentów, wyrażone liczbą godzin zajęć, jest dosyć zróżnicowane i wynosi 1890–2524 godzin na studiach pierwszego stopnia oraz 772–1095 godzin na studiach drugiego stopnia. Liczba godzin zajęć w poszczególnych semestrach układa się w uczelniach podobnie – na studiach pierwszego stopnia jest równomiernie rozłożona, z wyraźnym spadkiem w końcowych semestrach (ryc. 1), zaś na studiach magisterskich systematycznie spada po pierwszym dosyć intensywnym roku nauki (ryc. 2). Studenci, głównie pierwszego stopnia, mają także obowiązek odbywania praktyk.



Ryc. 1. Liczba godzin zajęć dydaktycznych w poszczególnych semestrach (studia pierwszego stopnia) – (w przypadku PW inż., semestr 7 to 0 godz.)

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 2. Liczba godzin zajęć dydaktycznych w poszczególnych semestrach (studia drugiego stopnia)

Źródło: opracowanie własne.

3. Cele kształcenia na kierunkach geoinformacja i geoinformatyka

Cele studiów sformułowane w opisach kierunków są w zasadzie bardzo podobne. Zdobyta wiedza ma umożliwić absolwentom wykonywanie prac z zakresu pozyskiwania, przetwarzania i udostępniania informacji o terenie w branży informatycznej, w instytucjach i przedsiębiorstwach zajmujących się realizacją zadań z zakresu geoinformacji, geodezji i kartografii, informatyki oraz systemów informacji przestrzennej. Szczegółowym zapisem celów są tzw. kierunkowe efekty kształcenia. Ambicją uczelni jest, aby absolwenci studiów pierwszego stopnia osiągnęli po około 15–20 efektów w zakresie wiedzy i umiejętności oraz 6–8 z kompetencji społecznych. Dla studiów drugiego stopnia sformułowano wyraźnie mniej efektów, mają one jednakże odmienny charakter, gdyż odwołują się do bardziej ogólnego, całościowego postrzegania geoinformacji i geoinformatyki, kierunków ich rozwoju i zagadnień o charakterze naukowym.

W świetle analizy kierunkowych efektów kształcenia można stwierdzić, że studia na kierunkach *geoinformacja* i *geoinformatyka* są dosyć trudne, bowiem wymagają dobrego opanowania zagadnień, które dotychczas były (i nadal są) przedmiotem kilku różnych rodzajów studiów: przyrodniczych, geograficznych, geodezyjnych, matematycznych, statystycznych czy informatycznych. Zapisane cele można uogólnić do stwierdzenia, że absolwent kierunku *geoinformatyka* powinien posiadać: (1) wiedzę niezbędną do zrozumienia funkcjonowania środowiska geograficznego, a także zdobyć (2) umiejętności gromadzenia, przetwarzania, wizualizacji, analizowania i interpretacji danych geograficznych za pomocą (3) nowoczesnych technik i metod komputerowych (z opisu kierunku *geoinformacja* na Uniwersytecie

im. Adama Mickiewicza, punkty pochodzą od autorów artykułu). Dla zilustrowania posłużymy się nieznacznie zmienioną listą efektów kształcenia, przyjętych dla studiów pierwszego stopnia (inżynierskich) na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, która jest bardzo zbliżona do efektów sformułowanych również dla kierunku *geoinformatyka* na Politechnice Warszawskiej.

Absolwent *geoinformatyki* na AGH i PW powinien posiadać **wiedzę** z zakresu:

- matematyki, statystyki, fizyki;
- informatyki, w tym: architektury systemów i sieci komputerowych, algorytmów, baz danych, oprogramowania do pomiarów, obliczeń geodezyjnych, tworzenia map cyfrowych, projektowania aplikacji geoinformacyjnych, metod zarządzania projektami geoinformacyjnymi;
- metod i systemów pozyskiwania danych geodezyjnych, fotogrametrycznych i teledetekcyjnych;
- budowy i zasad działania przyrządów pomiarowych oraz ich dokładności i dokładności pomiarów;
- kartograficznego modelowania danych 2D, 3D oraz tworzenia map cyfrowych;
- uregulowań prawnych dotyczących pozyskiwania, przetwarzania i udostępniania danych przestrzennych;
- zarządzania, form indywidualnej przedsiębiorczości;
- zarządzania jakością, ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego.

Niezbędne **umiejętności** absolwenta dotyczą:

- pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych, w tym obcojęzycznych;
- pracy indywidualnej i zespołowej (szacowanie czasu, harmonogram, przejmowanie ról);
- opracowywania dokumentacji projektowej i komentowania/przedstawiania wyników;
- posługiwania się językiem obcym (angielskim);
- samokształcenia;
- analizy podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych z wykorzystaniem aparatu matematycznego;
- wykonywania pomiarów i obliczeń geodezyjnych, fotogrametrycznych oraz kartograficznych;
- programowania w różnych środowiskach programistycznych;
- projektowania, tworzenia i zarządzania bazami danych geoprzestrzennych;
- projektowania i przeprowadzenia analiz przestrzennych w środowisku SIP/GIS.

Do **kompetencji społecznych** zaliczono:

- rozumienie potrzeby ciągłego dokształcania się;
- świadomość technicznych, środowiskowych, prawnych i społecznych skutków własnej działalności;

- odpowiedzialność za podejmowane decyzje;
- przestrzeganie zasad etyki zawodowej, poszanowanie różnorodności poglądów i kultur;
- przestrzeganie zasad pracy zespołowej, w tym ponoszenie odpowiedzialności za jej efekty;
- myślenie i działanie w sposób przedsiębiorczy;
- świadomość roli społecznej absolwenta uczelni wyższej, w tym potrzeby popularyzacji wiedzy.

Podobne do wymienionych powyżej efekty kształcenia przyjęto we wszystkich uczelniach prowadzących studia z zakresu *geoinformacji (geoinformatyki)*. Efekty studiów drugiego stopnia są podobne, jednak wyróżnia je bardziej „naukowy” charakter.

Szeroki zakres kształcenia znajduje odbicie w nazwach wykładanych przedmiotów. Nie sposób przytoczyć tu całych programów studiów dla wszystkich kierunków, jednak na pewno warto zauważyć pewne ich specyficzne elementy i cechy. I tak, w uczelniach posiadających tradycje w kształceniu w zakresie geodezyjnym i kartograficznym (AGH, PW, AM) jest wiele przedmiotów typowych dla kształcenia geodetów. Studenci zdobywają solidną wiedzę i umiejętności dotyczące głównie pozyskiwania danych i ich odpowiedniego lokowania w przestrzeni, a także budowy i funkcji urządzeń do tego celu służących oraz tworzenia odpowiednich baz danych. Znacznie mniej przewidziano zajęć związanych z tematycznym przetwarzaniem informacji środowiskowych, a więc takich, w którym istotnym jest zrozumienie złożoności funkcjonowania systemów społecznych, gospodarczych i przyrodniczych. Odwrotnie jest na uczelniach posiadających wydziały zajmujące się naukami geograficznymi (UAM, UŁ, UMK), w których akcent nauczania położony jest właśnie na metody przetwarzania danych przestrzennych, co jest podkreślane w licznych przedmiotach z nauk o Ziemi i środowisku. Można zaryzykować stwierdzenie, że gdzieś w środku między tymi dwoma biegunami znajduje się oferta UMCS, gdzie *geoinformatyka* jest kierunkiem międzyobszarowym. Wyraża to tożsamy nauczanie z zakresu geografii, informatyki (programowania i zarządzania bazami danych) oraz systemów informacji przestrzennej, przy czym szczególny nacisk położony jest na praktyczne aspekty zastosowań zdobywanej wiedzy. Jedne uczelnie kształcą specjalistów bardziej w kierunku pozyskiwania danych (ich wytwarzania), inne natomiast zwracają uwagę głównie na to, skąd dane (najczęściej są to gotowe produkty) wziąć i jakimi metodami je przetworzyć, aby uzyskać wyniki odpowiednich analiz dotyczących zjawisk społecznych lub przyrodniczych. Przykładowo, na jednej uczelni absolwent nauczy się jak wykonuje się zdjęcia lotnicze i jak można wytworzyć z nich odpowiednimi technologiami i z odpowiednią dokładnością ortofotomapę, a na innej, jak za jej pomocą wyodrębnić obszary funkcjonalne miasta, albo np. ocenić stan zdrowotny lasów, stosując odpowiednie metody wypracowane w obszarze nauk geograficznych lub leśnych.

4. Cechy charakterystyczne poszczególnych kierunków studiów

Poniżej przedstawiono specyficzne cechy kształcenia na kierunkach *geoinformacja* i *geoinformatyka* w wybranych uczelniach:

- Kierunkowe efekty kształcenia AGH w Krakowie uwzględniają przedmioty głównie dla geodetów, choć w siatce godzin są i te (około $\frac{1}{5}$), które dają wiedzę niezbędną do zrozumienia funkcjonowania środowiska geograficznego.
- Akademia Morska w Szczecinie nie narzuciła „morskiego” charakteru na swoją *geoinformatykę*. W programie studiów jest tylko jeden specyficzny przedmiot – „Nowoczesne morskie technologie pomiarowe”.
- UAM w Poznaniu prowadzi kierunek *geoinformacja* pierwszego i drugiego stopnia oraz równoległe specjalność *geoinformacja* na kierunku geografia (na studiach I i II stopnia). Kierunek *geoinformacja* drugiego stopnia ma dwie specjalności: *geoinformatyka* oraz *infrastruktura krytyczna*, realizowana w ramach projektu PO WER. Infrastruktury krytycznej i związanych z nią przedmiotów nie ma w żadnej innej uczelni, a są to (podano liczbę wykładów/ćwiczeń): Podstawy prawne ochrony IK w Polsce (10/-), Organy i podmioty zapewniające ochronę IK (10/-), Europejska infrastruktura krytyczna (10/-), Systemy infrastruktury krytycznej (10/-), Ochrona IK (10/-), Systemy monitoringowe w mieście (10/-), Drony w sytuacjach kryzysowych (15/15), Miejskie systemy geoinformacyjne (10/-), Wojskowe s.g. (10/-), Modelowanie geozagrożeń (15/30), Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych (15/-), Zarządzanie logistyczne w sytuacjach kryzysowych (15/20), Prognozowanie zagrożeń dla IK (10/10), Ochrona informacji wrażliwych (10/-), Terroryzm jako szczególne zagrożenie dla IK (10/-), Zarządzanie stresem i kontrola emocji (-/15), Zarządzanie i ochrona zasobów żywnościowych (15/15).
- Wydział Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego prowadzi *geoinformację* wspólnie z Wydziałem Matematyki i Informatyki, stąd silny akcent na programowanie oraz możliwość zdobycia tytułu „Analityk GIS” (po osiągnięciu przez studenta dodatkowych efektów kształcenia). Kształtuje się wiedzę i umiejętności dotyczące ModelBuilder’a, programowanie w językach Java, podstawy klasyfikacji obiektowej, znajomość otwartego oprogramowania oraz rozumienie złożonych zjawisk przestrzennych i znajomość zaawansowanych metod ich analizy (zob. także Jażdżewska 2016).
- Specyfiką kierunku *geoinformatyka* na UMCS w Lublinie jest zrównoważona obecność w programie studiów przedmiotów zarówno dających wiedzę niezbędną do zrozumienia funkcjonowania środowiska geograficznego, jak i zaawansowanych metod pozyskiwania danych i analiz przestrzennych. Stanowią one około 50% całości, które dopełnia rozbudowany blok przedmiotów matematyczno-informatycznych. Przykłady przedmiotów z programu studiów pierwszego stopnia (wykłady/ćwiczenia): Podstawy GIS(15/45), Przestrzeń

- geograficzna i jej funkcjonowanie (20/30), GIS w badaniach środowiska (-/15), Podstawy ekofizjografii (15/30), Mechanika nieba (15/30), Geometria analityczna (15/15), Podstawy programowania i algorytmizacji (30/40), Podstawy programowania C/C++ (15/30), Środowisko programisty (-/30), Bazy danych i zarządzanie informacją (15/30), Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka (30/30), Analiza przestrzenna (15/30), Podstawy programowania aplikacji GIS (10/30), Podstawy geoprzetwarzania (-/30), Geowizualizacja z elementami redakcji kartograficznej (15/30), Podstawy teledetekcji (15/30).
- *Geoinformacja środowiskowa* na UMK w Toruniu, prowadzona jako studia drugiego stopnia, to pionierskie w skali kraju interdyscyplinarne połączenie wiedzy geograficznej, geodezyjno-kartograficznej oraz informatycznej. Jej absolwenci (a kierunek kończy za pół roku właśnie piąty rocznik) są przygotowani do kompleksowej analizy stanu i zasobów środowiska geograficznego oraz zarządzania informacją o jego komponentach nowoczesnymi narzędziami informatycznymi i geomatycznymi. Zarówno absolwenci kierunku, jak i interesariusze zewnętrzni (pracodawcy oraz firmy przyjmujący na praktyki zawodowe) bardzo pozytywnie oceniają studia i ich program, przygotowanie zawodowe studentów, w tym umiejętności obsługi oprogramowania geoinformacyjnego oraz myślenie analityczne, a także upracticznienie prac dyplomowych, które wielokrotnie powstają na wyraźne zapotrzebowanie i współpracę z otoczeniem zewnętrznym. Według pracowników UMK, wyróżnikami są m.in.: uczestnictwo studentów kierunku w pracach naukowych (np. w opracowaniu Internetowego *Atlasu Województwa Kujawsko-Pomorskiego*), nowoczesne laboratoria komputerowe, w tym pracownia mobilna, oferta stypendiów wyjazdowych w ramach programu Erasmus+ do kilkudziesięciu europejskich uczelni, wykłady eksperckie, praktyczne poznanie (zgodnie z programem studiów) trzech typów oprogramowań z grupy GIS, a także możliwość uczestniczenia w projektach PO WER (Program Operacyjny Wiedza, Edukacja, Rozwój), z których w minionych trzech latach finansowane były dodatkowe, autoryzowane szkolenia geoinformatyczne, w tym szkolenia państwowe na operatorów bezzałogowych statków powietrznych w zakresie VLOS (ang. *Visual Line of Sight* – loty w zasięgu wzroku), szkolenia z zakresu skaningu laserowego i szkolenia oferowane przez firmę Esri, a także (dla absolwentów do 2022 roku) wysokojakościowe, kilkumiesięczne staże zawodowe w całym kraju (zob. także Kunz 2015 i 2017).
 - Kierunek *geoinformatyka* na Politechnice Warszawskiej to pierwszy kierunek o tej nazwie na uczelni technicznej w Polsce. Jest to kierunek o tzw. profilu praktycznym, co wymaga m.in. od studentów odbycia aż 12-tygodniowych praktyk produkcyjnych. Specyfiką kierunku jest przygotowanie absolwentów zdolnych do tworzenia narzędzi wykorzystywanych w szeroko rozumianej dziedzinie geoinformacji. Zgodnie z oficjalnym opisem sylwetki absolwenta,

powinni być przygotowani do tworzenia zarówno takich popularnych rozwiązań, jak portale typu Google Maps, nawigacja samochodowa, elektroniczne przewodniki turystyczne, mapy świata w grach komputerowych, jak i produktów do użytku profesjonalnego, np. systemów przetwarzania danych teledetekcyjnych pozyskiwanych z pułapu satelitarnego, systemów automatyzacji pomiarów wykonywanych z dronów, modeli 3D budynków, systemów optymalizacji ruchu czy systemów monitoringu przyrody. Ze względu na konieczność przetwarzania ogromnych zbiorów danych, studenci zapoznawani są z zagadnieniami *spatial big data* i *spatial data mining*, nowoczesnymi technologiami pozyskiwania danych (w szczególności bezinwazyjnymi, np. skaning laserowy, fotogrametria i teledetekcja) oraz systemami analiz danych przestrzennych (GIS). Na kierunku *geoinformatyka* realizowany jest rozbudowany program z zakresu informatyki (przede wszystkim programowania i baz danych – ok. 500 godz., nie licząc innych zagadnień informatycznych), ale opierający się na konkretnych przykładach z zakresu dyscypliny geodezja i kartografia oraz szeroko rozumianych nauk geoinformacyjnych (GIScience). Studenci obowiązkowo poznają m.in. język C++ oraz JAVA lub Python, a także system Oracle Spatial. Wspólny z kierunkiem geodezja i kartografia blok przedmiotów geodezyjno-kartograficznych pozwala na wspólną naukę przez studentów dwóch pokrewnych kierunków – takie podejście ma na celu możliwie głęboką integrację studentów *geoinformatyki* ze studentami geodezji i kartografii, w celu wspólnego definiowania potrzeb rynku. Jako unikalne w stosunku do oferty innych uczelni, można też uznać takie przedmioty, jak: Inteligentne miasta (*smart cities*), Modelowanie informacji o budynkach (BIM), Inteligentne systemy transportowe (ITS) oraz nauczanie metodą *Design Thinking*. Studenci zdobywają też profesjonalne certyfikaty z zakresu GIS i CAD w ramach realizacji projektu PO WER.

Zapisane w efektach kształcenia cele podzielone są na trzy grupy: wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne. W uczelniach w procesie dydaktycznym zwraca się na nie uwagę zwykle w wymienionej wyżej kolejności, najmniej wagi przywiązując do tzw. kompetencji miękkich. Tymczasem są one równie istotne, o czym mówią nauczyciele zajmujący się dydaktyką GIS (Mościcka, Zwirowicz-Rutkowska 2015). Specjaliści – pracodawcy z branży geoinformatycznej – zauważają, że we współczesnym świecie następuje odwrócenie kolejności. Najważniejszymi dla sukcesu absolwentów stają się kompetencje miękkie (umiejętność pracy w zespole, przyjmowanie w nim różnych ról, sztuka autoprezentacji i in.), następnie umiejętności (potrafię to zrobić), a na końcu wiedza (wiem dlaczego tak jest). Tych ostatnich wymaga się w większym zakresie od kadry kierowniczej².

² Na podstawie wyników badań własnych dr. hab. inż. Piotra Wężyka (występującego w roli pracodawcy), przedstawionych podczas II Konferencji „GIS w Edukacji”, Wydział Nauk Geograficznych, Uniwersytet Łódzki, Łódź 14–15 czerwca 2018 roku.

W nauczaniu w zbyt małym stopniu korzystamy z metod nauczania na odległość (e-learningu), chociaż większość dydaktyków docenia korzyści płynące z tego rozwiązania. Wydaje się, że w najbliższym czasie wzorem amerykańskich uczelni, e-kursy w zakresie wybranych zagadnień dotyczących geoinformacji będą coraz liczniej pojawiały się w programach kształcenia, jako wspomagająca metoda nauczania.

5. Wnioski

Powołana przez prof. Jerzego Gaździckiego grupa ekspertów (Gaździcki i in. 2009), rozumiana jako całość, trafnie zidentyfikowała różnorodne problemy, jakie wiążą się z uruchomieniem kierunków studiów *geoinformacja* i *geoinformatyka*. Część z nich została zaakcentowana we wstępie do niniejszego artykułu. Realizowane kierunki studiów nie są jednakowe. Każda z uczelni nieco inaczej buduje profil absolwenta: jedne chcą, aby posiadał głównie wiedzę i umiejętności potrzebne do pomiaru przestrzeni i zjawisk, inne – aby zdobyte dane dobrze przetwarzał metodami informatycznymi, a jeszcze inne, aby stosował geoinformatykę do poznawania mechanizmów funkcjonowania środowiska i społeczeństwa.

Zarysowany podział podobny jest do tego, w którym uczestnika społeczności geoinformacyjnej będziemy widzieli jako twórcę, użytkownika lub tylko obserwatora systemów geoinformacyjnych. Zatem, jak pisali J. Kozak i A. Szablowska-Midor (2009), nie ma jednej formuły studiów z zakresu *geoinformacji* i *geoinformatyki*, są raczej różne warianty kształcenia, w zależności od pożądanego profilu absolwenta oraz oczekiwanego poziomu jego kompetencji. Kandydat na studia ma możliwość wyboru profilu odpowiadających mu studiów, uczelnia możliwość kształcenia w zakresie, do którego jest najlepiej przygotowana, a społeczeństwo i gospodarka otrzymuje różnych absolwentów, przygotowanych do pełnienia różnorodnych ról w łańcuchu przetwarzania informacji przestrzennych.

Podziękowania

Autorzy dziękują za udostępnienie danych dotyczących programów studiów, kierunkowych efektów kształcenia oraz opisów kierunków. W artykule wykorzystano także informacje zawarte na stronach internetowych uczelni.

Literatura

- Adamczewski Z., Parzyński Z., 2003, *Problem przekazu wiedzy o systemach informacji przestrzennej w kształceniu geodetów*, „Przegląd Geodezyjny”, 12: 8–10.
- Bartelme N., 1995, *Geoinformatik – Modelle, Strukturen, Funktionen*, Springer Verlag, Berlin/Heidelberg.
- Będkowski K., 2004, *Studium Podyplomowe „Zastosowanie Systemów Informacji Przestrzennej w Leśnictwie i Ochronie Przyrody”*, „Roczniki Geomatyki”, II(3): 37–42.

- Będkowski K., 2006, *Studium Podyplomowe „Zastosowanie Systemów Informacji Przestrzennej w Leśnictwie i Ochronie Przyrody” z perspektywy czterech lat*, „Roczniki Geomatyki”, IV (4): 169–176.
- Będkowski K., Brach M., Hawryło P., Kwaśny Ł., Olenderek T., Strzeliński P., Szostak M., Szymański P., Tracz W., Wężyk P., 2015, *Geomatics Education of Foresters at Agriculture Universities*, [w:] Jażdżewska I. (red.), *GIS in Higher Education in Poland. Curriculums, Issues, Discussion*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź: 36–59.
- Białousz S., 2005, *Stan obecny i koncepcja kształcenia w zakresie Systemów Informacji Przestrzennej*, Politechnika Warszawska, Warszawa.
- Białousz S., 2007, *Kształcenie w zakresie systemów informacji przestrzennej dla administracji publicznej. Potrzeby, stan i rozwój*, „Roczniki Geomatyki”, V, 6: 9–22.
- Białousz S., 2015, *Personalizacja kształcenia użytkowników informacji przestrzennej*, „Roczniki Geomatyki”, XIII, 3 (69): 193–199.
- Białousz S., Chmiel J., Lady-Drużycka K., Fijałkowska A., 2015, *Ewolucja programu nauczania na studiach podyplomowych SIP w Politechnice Warszawskiej*, „Roczniki Geomatyki”, XIII, 2 (68): 83–98.
- Czekaj D., 2017, *My, geoinformatycy*, „Geodeta”, 7 (266): 26–30.
- Eckes K., 2015, *Nauczanie GIS z wykorzystaniem naturalnych procesów poznawczych*, „Roczniki Geomatyki”, XIV, 2 (72): 183–191.
- Gaździcki J., 2005, *Implikacje Dyrektywy INSPIRE*, „Roczniki Geomatyki”, III, 3: 19–25.
- Gaździcki J., 2006, *Zakres tematyczny dziedziny geoinformacji jako nauki i technologii*, „Roczniki Geomatyki”, IV, 2: 15–27.
- Gaździcki J., 2009, *Studia wyższe w dziedzinie geoinformacji: aspekty modernizacji w Polsce*, „Roczniki Geomatyki”, VII, 3 (33): 7–12.
- Gaździcki J., Bielecka E., Chrobak T., Eckes K., Iwaniak A., Kozak J., Michalak J., Olenderek H., Korpetta D., Pachelski W., Stepnowski A., Moszyński M., Szpor G., 2009, *Opinie na temat koncepcji utworzenia kierunku studiów w dziedzinie geoinformacji*, „Roczniki Geomatyki”, VII, 3 (33): 135–158.
- Gaździcki J., Gotlib D., Jażdżewska I., Zwoliński Z., 2018, *Aktualne aspekty edukacji geoprzestrzennej w Polsce*, „Roczniki Geomatyki”, XVI, 3 (82): 235–240.
- Geoinformatyka również w Szczecinie*, „Geodeta”, 8 (267): 43.
- Hołub B., Chabudziński Ł., 2017, *I Akademickie Mistrzostwa Geoinformatyczne – GIS Challenge 2017 w Lublinie*, „Polski Przegląd Kartograficzny”, 49 (1): 144–145.
- Internetowy Leksykon Geomatyczny*, Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, <https://www.ptip.info/leksykon>.
- Jażdżewska I., 2015a, *GIS in Polish Higher Education – a Discussion*, [w:] Jażdżewska I. (red.), *GIS in Higher Education in Poland. Curriculums, Issues, Discussion*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź: 90–110.
- Jażdżewska I. (red.), 2015b, *GIS in Higher Education in Poland. Curriculums, Issues, Discussion*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Jażdżewska I., 2016, *Oferta edukacyjna geoinformacji na Wydziale Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego 2015/2016*, „Roczniki Geomatyki”, XIV, 3 (73): 351–362.
- Jażdżewska I., Werner P., Zwoliński Z., 2015, *Current State and Future Perspectives of University Education of GIS and Geoinformation in Poland*, [w:] Jażdżewska I. (red.),

- GIS in Higher Education in Poland. Curriculum, Issues, Discussion*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź: 5–23.
- KBN, 2000, *Cele i kierunki rozwoju społeczeństwa informacyjnego w Polsce*, Komitet Badań Naukowych, Ministerstwo Łączności, Warszawa, 28 listopada 2000 r. (<http://kbn.icm.edu.pl/cele/cele.html>).
- Kozak J., 2008, *Nauczanie teorii i technologii informacji geograficznej na studiach geograficznych na Uniwersytecie Jagiellońskim: uwarunkowania i perspektywy*, „Roczniki Geomatyki”, VI, 5: 39–48.
- Kozak J., 2013, *Jerzy Bański: Jaka geografia? Uwarunkowania i spojrzenie w przyszłość: głos w dyskusji*, „Przegląd Geograficzny”, 85(3): 455–461.
- Kozak J., Balon J., Gwosdz K., Piotrowicz K., Szablowska-Midor A., Trzepocz A., 2016, *Nowe studia z gospodarki przestrzennej w Instytucie Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego*, „Roczniki Geomatyki”, XIV, 3(73): 375–386.
- Kozak J., Szablowska-Midor A., 2009, *Pożądane kompetencje absolwentów studiów geoinformatycznych: doświadczenia Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego*, „Roczniki Geomatyki”, VII, 6(36): 73–80.
- Kozak J., Werner P., Zwoliński Z., 2009, *Kształcenie w zakresie geoinformatyki na kierunku geografia*, „Roczniki Geomatyki”, 3(33): 57–73.
- Kunz M., 2011a, *The International GIS Day – Analysis of Celebrations in Poland and its Importance to Geographic Education*, „Prace i Studia Geograficzne”, 48: 197–209.
- Kunz M., 2011b, *Światowy dzień GIS – analiza obchodów w Polsce i jego znaczenie w edukacji geograficznej*, „Roczniki Geomatyki”, IX, 4(48): 93–103.
- Kunz M., 2015, *Geoinformacja środowiskowa w Toruniu – projekt edukacyjny zakończony sukcesem*, „ArcanaGIS”, Magazyn dla użytkowników oprogramowania ESRI, Wiosna 2015, 15: 16–17.
- Kunz M., 2017, *Rozwój geokompetencji studentów Wydziału Nauk o Ziemi UMK w Toruniu*, Edukacja, Esri Polska, Warszawa: 11–12.
- Langran G., 1993, *Time in Geographical Information Systems*, Taylor and Francis, London.
- Mościcka A., Zwirowicz-Rutkowska A., 2015, *Rozwijanie kompetencji miękkich w zakresie projektowania systemów geoinformacyjnych*, „Roczniki Geomatyki”, XIII, 3(69): 255–264.
- Ney B., 2005, *Geoinformacja w społeczeństwie informacyjnym*, „Roczniki Geomatyki”, III, 3: 11–18.
- Olenderek H., Korpetta D., Będkowski K., Czajko M., Nowicki A., 1995, *ARC/INFO in GIS Education at The Faculty of Forestry*, 10th European ARC/INFO User Conference, Prague, 2–4 October 1995: VI-5–VI-9.
- Olenderek H., Olenderek T., 2004, *Kształcenie w zakresie geomatyki na wydziałach leśnych*, „Roczniki Geomatyki”, II, 3: 27–30.
- Olenderek H., Olenderek T., 2009, *Problematyka kształcenia w zakresie geoinformacji na kierunku leśnictwo*, „Roczniki Geomatyki”, VII, 3(33): 37–43.
- Różycki S., Fijałkowska A., Marczak S., Radło-Kulisiewicz M., 2015, *Nowa koncepcja nauczania podstaw systemów informacji przestrzennej na Wydziale Geodezji i Kartografii PW*, „Roczniki Geomatyki”, XIII, 3(69): 265–276.

- Stateczny A., 2009, *Koncepcja kierunku studiów w dziedzinie geoinformacji*, „Roczniki Geomatyki”, VII, 3(33): 125–134.
- Stateczny A., 2016, *Kształcenie w zakresie geoinformacji w Akademii Morskiej w Szczecinie*, „Roczniki Geomatyki”, XIV, 2(72): 213–219.
- Strzeliński P., 2004, *Działalność naukowa i dydaktyczna w zakresie leśnej geomatyki na Wydziale Leśnym Akademii Rolniczej w Poznaniu*, „Roczniki Geomatyki”, II, 3: 58–64.
- Tobler W., 1970, *A Computer movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region*, „Economic Geography”, 46: 234–240.
- Tomlinson R., 2008, *Rozważania o GIS. Planowanie Systemów Informacji dla Menadżerów*, ESRI Polska, Warszawa.
- Wężyk P., Koziół K., 2004, *Edukacja geoinformatyczna studentów Wydziału Leśnego Akademii Rolniczej w Krakowie*, „Roczniki Geomatyki”, II, 3: 50–57.
- Widacki W., 2004, *Systemy Informacji Geograficznej w programach edukacyjnych uniwersyteckich studiów przyrodniczych w Polsce*, „Roczniki Geomatyki”, II, 3: 11–23.
- Zwoliński Z., 2003, *Geoinformacja – studia uniwersyteckie*, [w:] *Ogólnopolskie Sympozjum Geoinformacji „Geoinformacja zintegrowanym narzędziem badań przestrzennych”*, Wrocław–Polanica Zdrój, 15–17 września 2003, Streszczenia: 77.
- Zwoliński Z. (red.), 2009, *GIS – platforma integracyjna geografii*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Zwoliński Z., 2010, *O homologiczności polskiej terminologii geoinformacyjnej*, [w:] Zwoliński Z. (red.), *GIS – woda w środowisku*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań: 21–30.
- Zwoliński Z., 2012, *Geoinformacja*, [w:] *Dzieje nauk geograficznych i geologicznych na Uniwersytecie w Poznaniu*, tom I: *Historia*, Praca zbiorowa, Wydawnictwo Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk, Poznań.

Akty prawne

- Ustawa z dnia 18 marca 2011 roku o zmianie ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym* (Dz.U., 2011, nr 84, poz. 455).

EDUCATION IN GEOINFORMATION AND GEOINFORMATICS AT SELECTED UNIVERSITIES IN POLAND

Abstract: The aim of the paper is to present the most important advantages of educational offers of Polish universities in the field of geoinformation or geoinformatics. Particular attention was paid to the similarities and specific characteristics at particular universities. Studies in geoinformation and geoinformatics have been conducted at seven Universities in Poland. The studies are run in the Bolognese system with bachelor's, engineering and master's degree. The number of teaching hours is varied and ranges from 1,890 to 2,524 hours for first-cycle studies and from 772 to 1,095 hours for second-cycle studies. Studies in the fields of geoinformation and geoinformatics are assessed as difficult, because they require a good mastery of issues that have been (and still are) the subject of several different types of studies: natural, geographic, geodetic, mathematical, statistical or IT. The objectives of studies can be generalized as follows: (1) knowledge necessary to understand the functioning of the geographical environment, (2) the ability to collect, process, analyze, interpret and visualize geodata using (3) modern computer techniques

and methods and/or (4) creating IT tools that support these processes. The realized fields of study are not the same. Each university describes its graduate education goals in a slightly different way: some want them to have the knowledge and skills needed to measure space and phenomena, others – to get the data well processed using IT methods, and another – to use geoinformation and geoinformatics to learn about the mechanisms of functioning environment and society.

Keywords: geoinformation, geoinformatics, GIS, education, university studies.

Dr hab. inż. Krzysztof Będkowski, prof. UŁ
Zakład Geoinformacji
Instytut Geografii Miast i Turyzmu
Wydział Nauk Geograficznych
Uniwersytet Łódzki
e-mail: krzysztof.bedkowski@geo.uni.lodz.pl

Dr Łukasz Chabudziński
Pracownia Geoinformacji
Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
e-mail: lchabudzinski@poczta.umcs.lublin.pl

Dr hab. inż. Dariusz Gotlib, prof. PW
Zakład Kartografii
Wydział Geodezji i Kartografii
Politechnika Warszawska
e-mail: dariusz.gotlib@pw.edu.pl

Dr hab. inż. Witold Kazimierski, prof. AM
Instytut Geoinformatyki
Wydział Nawigacyjny
Akademia Morska w Szczecinie
e-mail: w.kazimierski@am.szczecin.pl

Dr hab. Mieczysław Kunz
Katedra Geomatyki i Kartografii
Wydział Nauk o Ziemi
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
e-mail: met@umk.pl

Prof. dr hab. Zbigniew Zwoliński
Instytut Geoekologii i Geoinformacji
Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
e-mail: ZbZw@amu.edu.pl

Paulina Hoffmann, Marta Lisiak, Klaudia Borowiak

ZASTOSOWANIE NARZĘDZI GIS W EDUKACJI Z ZAKRESU GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ I OCHRONY ŚRODOWISKA

Zarys treści: Celem artykułu było wskazanie możliwości zastosowania narzędzi Systemów Informacji Geograficznej (GIS) w edukacji na poziomie kształcenia wyższego, na przykładzie prac dyplomowych realizowanych na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu. Przeprowadzono badania wybranych prac inżynierskich i magisterskich, które zostały napisane na dwóch Wydziałach: Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej oraz Rolnictwa i Bioinżynierii, na kierunkach Gospodarka przestrzenna oraz Ochrona środowiska. Analizy dokonano w latach 2011–2017.

Słowa kluczowe: Systemy Informacji Geograficznej (GIS), edukacja, gospodarka przestrzenna, ochrona środowiska.

1. Wprowadzenie

Systemy Informacji Geograficznej (ang. *Geographic Information System*, GIS) zajmują się danymi o charakterze geograficznym i stanowią element systemu informacji przestrzennej (Ładysz 2015). GIS korzysta z informacji przetworzonej, czyli wtórnej. W zakresie szczegółowości i dokładności odpowiada skali 1:10000 oraz mniejszym, czyli obejmuje mapy mało- i średnioskalowe. To właśnie szczegółowość przechowywania danych pozwala wyodrębnić GIS z systemów informacji przestrzennej, na które składają się również Systemy Informacji Terenowej SIT¹.

Systemy Informacji Geograficznej stosuje się również do określenia oprogramowania ułatwiającego przygotowanie map oraz modyfikację już istniejących w oparciu o dostępne dane kartograficzne (Litwin, Myrda 2005). GIS umożliwia tworzenie wszelakich analiz przestrzennych oraz modelowanie (Urbański 2011). Pierwszy System Informacji Geograficznej powstał w 1963 roku. Korzystając z niego, sprawdzono dostępne zasoby naturalne w Kanadzie. W 1970 roku GIS

¹ <http://www.gisplay.pl> (dostęp: 15.10.2018).

umożliwił przeprowadzenie spisu ludności w Stanach Zjednoczonych (Jażdżewska, Urbański 2013). W połowie lat 90. XX wieku powstały natomiast pierwsze darmowe programy GIS, a w 2002 roku Gary Sherman utworzył Quantum GIS, obecnie QGIS (Pokojska, Pokojski 2017). Obecnie jest to jedna z najbardziej powszechnych aplikacji GIS, która na zasadach wolnego oprogramowania jest dostępna na wiele systemów operacyjnych (Szczepanek 2017). Sukces programu związany jest też z szeroką gamą wtyczek, zapisywanych w języku Python, które umożliwiają tworzenie nowych funkcji (Szczepanek 2012).

Zaletą GIS jest wielofunkcyjność w zakresie możliwych do wykonania czynności. Praca z danymi zaczyna się od ich pozyskania, przechowywania, a w dalszej kolejności umożliwia również weryfikację, przetwarzanie i analizowanie. Informacje o danym obszarze przedstawiają warstwy tematyczne, które pozwalają na scharakteryzowanie obiektów zlokalizowanych w przestrzeni (Kwietniewski, Miszta-Kruk, Wróbel 2007). Za pomocą oprogramowania GIS możliwe jest również odczytywanie i zapisywanie plików w formatach wektorowych i rastrowych, choć pierwotnie przewidywano jedynie te pierwsze (Szczepanek 2012). Funkcjonalność aplikacji opartych o narzędzia GIS jest uzależniona od możliwości ich wykorzystania. Wszystkie opracowania kartograficzne wraz z utworzonymi warstwami tematycznymi prezentowane są jako wykresy, w tym kartogramy, tabele, animacje czy inne rysunki (Kuraś 2007). Programy GIS umożliwiają tym samym realizację najbardziej powszechnych zadań w prosty sposób dla użytkownika (Bednarczyk, Rapiński 2011).

GIS okazuje się również przydatny w ocenie środowiska przyrodniczego, a także w procesie decyzyjnym, uzależnionym od wcześniejszych analiz. W ten sposób odgrywa bardzo ważną rolę w kształtowaniu otaczającego świata (Ewertowski, Tomczyk 2007).

Zazwyczaj dostępne dane zgromadzone w Systemach Informacji Geograficznej, przed dalszym wykorzystywaniem, uzupełniają eksperci z dziedzin geodezji oraz kartografii. Informacje takie powinny spełniać określone wymogi prawne oraz standardy techniczne. Istotne jest to m.in. w administracji samorządowej i rządowej. Urzędnicy, którzy podejmują decyzje w oparciu o takie dane, muszą liczyć się ze skutkami prawnymi oraz finansowymi (Czepakiewicz 2013). Już przy tworzeniu podstawowych dokumentów planistycznych, jakim jest obowiązkowy dokument dla każdej gminy, czyli studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, a także nieobligatoryjne miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, będące aktem prawa miejscowego, pomocne okazują się funkcje programu GIS (Fogel 2007). Łatwy dostęp do nich przekłada się na jego szerokie zastosowanie. Z jego narzędzi korzystają właśnie pracownicy administracji publicznej na różnych poziomach, przedsiębiorcy w celach komercyjnych, a także naukowcy i studenci. W okresie kształcenia na poziomie wyższym, najszersze wykorzystanie charakteryzuje kierunki o tematyce przyrodniczej, głównie

z dziedzin zawierających elementy: topografii oraz teledetekcji (Widacki 2004). Pracownicy umysłowi we współczesnym świecie dzięki analizom wykonywanym przy użyciu programu GIS, w oparciu o duże ilości danych dostarczających informacji o przestrzeni, mogą podejmować trafne decyzje (Głowacz 2015). Potrzebnych jest zatem coraz więcej specjalistów, którzy potrafią się umiejętnie posługiwać danymi w zakresie GIS (Fogel 2007).

Bardzo korzystne jest stosowanie w edukacji ekologicznej narzędzi GIS, ponieważ analiza przestrzenna pozwala na lepsze zrozumienie przez uczących się relacji zachodzących pomiędzy ludźmi a środowiskiem, w tym również procesami społecznymi i fizycznymi. W świetle dużej dynamiki zmian, a także sprawdzania zasięgu zjawisk konieczna jest własna praca z dostępnymi danymi, a nie wystarcza jedynie bierne korzystanie z materiałów źródłowych. Mówiąc o kształceniu studentów, należy pamiętać także o przygotowywaniu odpowiedniej kadry, która posiada znajomość programów GIS, aby mogła młodych ludzi wprowadzić w tematykę. Obecnie już od najmłodszych lat, co dotyczy szkoły podstawowej, uczniom umożliwia się dostęp do Systemów Informacji Geograficznej (Angiel, Pokojaska, Pokojowski 2017). Jeśli osoba ucząca się wpływa realnie na wykonanie mapy, pobudza koncentrację w zakresie przestrzennym, a tym samym rozwija sposób konstruktywistycznego sposobu pozyskiwania wiedzy i dalszego kształcenia. Samodzielny dobór informacji do opracowania kartograficznego oraz samego wizualnego wyglądu mapy usprawnia w ten sposób wiele procesów myślowych (Głowacz 2015).

Pojęcia informacji geograficznej zaczęto też używać zamiennie z przestrzenną jako bardziej interdyscyplinarnego określenia powiązania z Ziemią. Ukształtowała to m.in. Unia Europejska, a w Polsce przede wszystkim Dyrektywa INSPIRE (Gaździcki i in. 2018). Systemy Informacji Geograficznej stanowią duży potencjał w aspekcie przestrzennym. Korzystają z nich właśnie osoby zajmujące się planowaniem przestrzennym. Zbiera się niezbędne informacje dotyczące m.in. gruntów, budynków i infrastruktury, a następnie je np. przechowuje i udostępnia (Czepakiewicz 2013). Możliwości zastosowania oprogramowania GIS przede wszystkim w planowaniu przestrzennym są bardzo szerokie. Tworzenie własnych baz danych czy modeli przestrzennych niezwykle ułatwia operowanie informacją (Kistowski 2003).

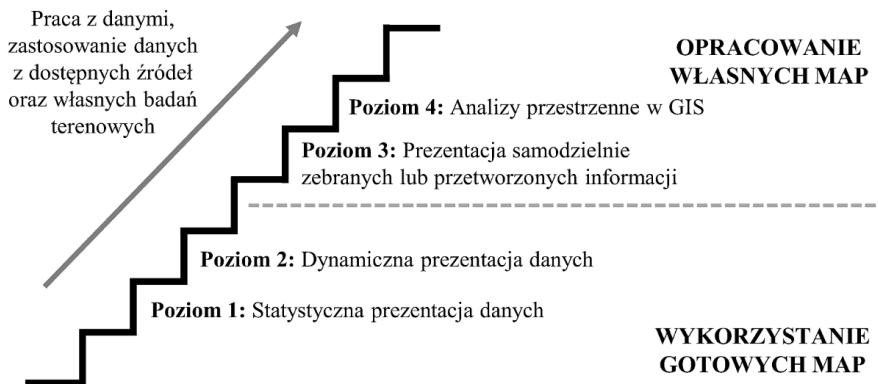
Narzędzia GIS zwiększają możliwości, które pozwalają na analizowanie skomplikowanych powiązań zachodzących w środowisku, modelowanie, jak też i opracowywanie prognoz, a także przewidywanie zachodzących zmian. Identyfikację i charakterystykę procesów objętych monitoringiem realizuje się w oparciu o liczne metody za pomocą analiz oraz wizualizacji. Często niestety błędnie kojarzy się oprogramowanie GIS z zastosowaniem w kartografii, co umniejsza możliwości ich wykorzystania. Próbkę pobrane z otoczenia oraz w następnej kolejności przebadane mogłyby być bazą do dalszych opracowań i analiz środowiskowych (Gajos, Sierka 2011).

Celem artykułu było wskazanie możliwości wykorzystania narzędzi Systemów Informacji Geograficznej (GIS) w edukacji na poziomie kształcenia wyższego na przykładzie prac dyplomowych realizowanych na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu.

2. Metodyka

W pierwszym etapie prac przeanalizowano opisy, programy oraz efekty kształcenia na dwóch badanych kierunkach studiów: *gospodarce przestrzennej* i *ochronie środowiska*. W celu sprawdzenia, jak rozwija się sposób wykorzystania narzędzi GIS w edukacji na poziomie szkolnictwa wyższego, zapoznano się z udostępnionymi przez promotorów pracami dyplomowymi: inżynierskimi i magisterskimi realizowanymi na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu, na Wydziale Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej oraz Rolnictwa i Bioinżynierii. Analizie poddano 200 prac. Najpierw zweryfikowano, w których pracach zastosowano narzędzia GIS. Kolejną czynnością było sprawdzenie, w jakim zakresie wystąpiło ich wykorzystanie, czy tylko do przedstawienia informacji czy też do przetworzenia i analizy danych.

Do oceny poziomu zaawansowania GIS w kształceniu studentów zastosowano podział opracowany przez A. Głowacza (2015). Prace podzielono na cztery poziomy zastosowania GIS. Są to czynności od wykorzystania dostępnych materiałów kartograficznych w postaci map, przez prezentację już przetworzonych informacji, w kolejnych etapach uzupełnienie ich o pozyskane podczas badań terenowych lub z innych dostępnych źródeł, do analizy danych o przestrzeni, co łączy się z opracowaniem własnych map (ryc. 1).



Ryc. 1. Poziomy zaawansowania GIS w kształceniu studentów
Źródło: opracowanie własne na podstawie: A. Głowacz (2015).

Na podstawie zebranych danych wykonano wykresy przedstawiające procentowo zastosowanie GIS w pracach inżynierskich i magisterskich z podziałem na kierunki w ogólnej liczbie analizowanych prac. W tabeli 1 i 2 zamieszczono przykładowe tematy prac dyplomowych, a na ryc. 6 opracowanie mapowe wykonane przez jednego z dyplomantów w programie QGIS.

3. Wyniki

Zgodnie z efektami kształcenia dla kierunku studiów *ochrona środowiska* i ich odniesienia do efektów obszarowych, absolwent posiada następującą umiejętność: „wykorzystuje Systemy Informacji Geograficznej (GIS) jako podstawowe narzędzie do tworzenia baz danych o środowisku” (Uchwała nr 377/2012, Załącznik do uchwały nr 377/2012 Senatu UP; Uchwała nr 48/2013, Załącznik nr 1 do uchwały nr 48/2013 Senatu UP). Jak widać, poznanie oprogramowania GIS jest nieodłączne w trakcie kształcenia. Dotyczy to studiów inżynierskich, a kontynuowane jest na magisterskich. Po przeprowadzeniu badań okazuje się jednak, że studenci sporadycznie wykorzystują GIS w przygotowywanych pracach dyplomowych i bazują na mapach już opracowanych i udostępnionych. Z kolei efekty kształcenia dla kierunku *gospodarka przestrzenna* i ich odniesienie do efektów obszarowych oraz kompetencji inżynierskich są sformułowane bardziej ogólnie dla Systemów Informacji Przestrzennej, jednak jego narzędzia umożliwią szybką ich realizację (Uchwała nr 206/2014, Załącznik do uchwały nr 206/2014 Senatu UP; Uchwała nr 374/2016, Załącznik do uchwały nr 374/2016 Senatu UP). Prace badawcze potwierdzają szerokie możliwości zastosowania narzędzi GIS. Zgodnie z Programem studiów stacjonarnych na kierunku *gospodarka przestrzenna*, na trzecim semestrze trwania edukacji, studenci mają przedmiot Geograficzne systemy informacji przestrzennej w wymiarze łącznie 150 godzin, a w tym 30 godzin ćwiczeń i 30 godzin wykładów oraz 9 godzin innych z udziałem nauczyciela i 81 godzin pracy własnej. Z kolei zajęcia dla studentów niestacjonarnych zostały pomniejszone do 20 godzin ćwiczeń i 20 godzin wykładów. Wiedza zdobyta na tym przedmiocie jest przydatna później na innych przedmiotach, wykorzystywana m.in. przy wykonywaniu projektów o różnej tematyce związanej z planowaniem i zagospodarowaniem przestrzennym, np. fizjografii, gleboznawstwie i gospodarce gruntami, teledetekcji czy rynku i wycenie nieruchomości rolnych i leśnych. Z kolei studenci kierunku *ochrona środowiska*, zgodnie z programem studiów, na piątym semestrze mają przedmiot teledetekcja i GIS w wymiarze łącznie 102 godzin, w tym 15 godzin wykładów i 30 godzin ćwiczeń, 8 godzin zajęć innych z udziałem nauczyciela oraz 49 godzin pracy własnej.

W opisie kierunku *gospodarka przestrzenna* absolwent w okresie trwania studiów zdobywa wiedzę, a także umiejętności, które umożliwią: opracowywanie dokumentów planistycznych przygotowywanych przez władze lokalne,

m.in. miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, a także strategii rozwoju regionów czy gmin i programów rewitalizacji o zasięgu lokalnym oraz ofert o charakterze inwestycyjnym. Absolwent będzie mógł brać udział w sprawnym zarządzaniu miastami, jak również większymi jednostkami samorządu terytorialnego, czyli gminą, powiatem, województwem oraz krajem.

Osoba, która podejmie studia na kierunku *gospodarka przestrzenna*, nauczy się zasad niezbędnych do kształtowania środowiska w sposób zrównoważony oraz z zachowaniem ładu przestrzennego. Będzie to możliwe dzięki zdobyciu umiejętności w zakresie oceny zasobów i stanu środowiska przyrodniczego, gospodarowania gruntami i obsługi aplikacji GIS, czyli Systemów Informacji Przestrzennej oraz programów CAD, wykorzystywanych do projektów technicznych.

Główne miejsca pracy absolwentów kierunku *gospodarka przestrzenna* znajdują się w sektorze publicznym, czyli administracji rządowej oraz samorządach lokalnych, co dotyczy przede wszystkim wydziałów związanych z planowaniem oraz zagospodarowaniem przestrzennym, architekturą, urbanistyką, ochroną środowiska i zajmujących się planowaniem rozwoju gospodarczego i promocji. Szeroka gama możliwości jest również w sektorze prywatnym, obejmującym m.in. agencje rozwoju, pracownie architektoniczne, planistyczne i urbanistyczne, agencje wyceny nieruchomości, przedsiębiorstwa z branży doradczych i konsultingowych.

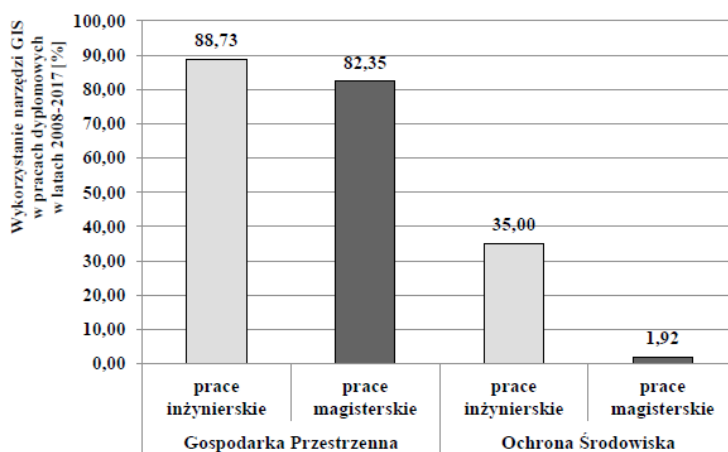
Opis kierunku *ochrona środowiska* zwraca uwagę na to, że studenci w okresie studiów mogą zdobyć niezbędną wiedzę obejmującą zagadnienia z dziedziny ochrony oraz kształtowania środowiska. Dotyczy ona m.in. dziedzin przyrodniczych, organizowania ochrony środowiska, a w tym zakresie identyfikacji i monitorowania występujących zagrożeń oraz podejmowania na tej podstawie dalszych kroków, np. programowania i niezbędnych działań, które umożliwią przywrócenie równowagi w otoczeniu.

Absolwent, który ukończył studia na kierunku *ochrona środowiska* będzie mógł pracować w przedsiębiorstwach, których obszarem zainteresowań jest ochrona środowiska, np. inspekcjach, jednostkach naukowych czy badawczych, instytucjach, które finansują działania na rzecz ochrony środowiska, przedsiębiorstwach o charakterze eksperckim i doradczym, a także w sektorze publicznym obejmującym administrację samorządową czy rządową.

Kierunek *ochrona środowiska* można nazwać interdyscyplinarnym, ponieważ integruje tematykę z zakresu m.in. klimatologii i meteorologii, biochemii, monitoringu środowiska, aspektów prawnych oraz ekonomicznych ochrony środowiska i przyrody, ekologii, geochemii i gleboznawstwa oraz waloryzacji siedlisk.

Po wykonaniu badań można stwierdzić, że w pracach dyplomowych realizowanych na kierunku *gospodarka przestrzenna* największe jest wykorzystanie narzędzi GIS. Prace inżynierskie na przestrzeni badanych lat w prawie 88,73% powstały w oparciu o programy GIS (ryc. 2). Nieco słabsze wyniki odnotowano

dla prac magisterskich, jednak to nadal wysoki wynik wynoszący 82,35%. Z kolei na kierunku *ochrona środowiska* bardzo mało dyplomantów skorzystało z oprogramowania QGIS. W pracach inżynierskich na przestrzeni analizowanych lat GIS zastosowano w 35%, a w magisterskich jedynie 1,92% ogółu wszystkich prac.

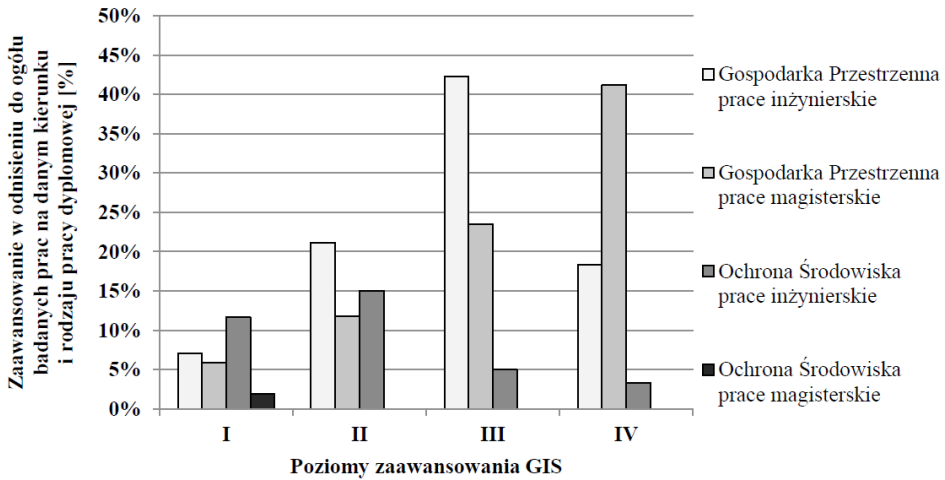


Ryc. 2. Ogólne wykorzystanie narzędzi GIS w pracach dyplomowych realizowanych na kierunkach Gospodarka przestrzenna i Ochrona środowiska w latach 2011–2017

Źródło: opracowanie własne.

Analizując poziomy zastosowania narzędzi GIS w obrębie wszystkich badanych prac z danego kierunku, z podziałem na pierwszy i drugi stopień, czyli studia inżynierskie i magisterskie, również zauważono różnice (ryc. 3). *Gospodarka przestrzenna* charakteryzuje się występowaniem wyższych poziomów związanych z samodzielnym przygotowaniem map, a więc prezentacją zgromadzonych przez siebie danych (poziom III) i w dalszej kolejności przetworzonych oraz analizą (poziom IV). Z kolei na *ochronie środowiska* dyplomanci w większym zakresie wykorzystują już istniejące mapy poprzez statyczne (poziom I) oraz dynamiczne przedstawianie informacji (poziom II).

W pracach dyplomowych realizowanych na kierunku *gospodarka przestrzenna*, działaniami charakterystycznymi dla poziomu III wykazało się 42,25% na studiach inżynierskich i 25,53% studiów magisterskich. Z kolei na *ochronie środowiska* wartości te są znikome. Jedynie w pracach inżynierskich sięgają 5%, a w pracach magisterskich nie pojawiają się wcale. Najwyższy poziom spośród wszystkich, czyli IV, występuje w pracach magisterskich na kierunku *gospodarka przestrzenna*, osiągając wynik 41,18%. Na studiach inżynierskich 18,31% ogółu badanych prac można wpisać do poziomu IV. Na *ochronie środowiska* nie występuje w ogóle poziom IV.



Ryc. 3. Poziomy zastosowania narzędzi GIS w pracach dyplomowych realizowanych na kierunkach Gospodarka przestrzenna i Ochrona środowiska w latach 2011–2017

Źródło: opracowanie własne.

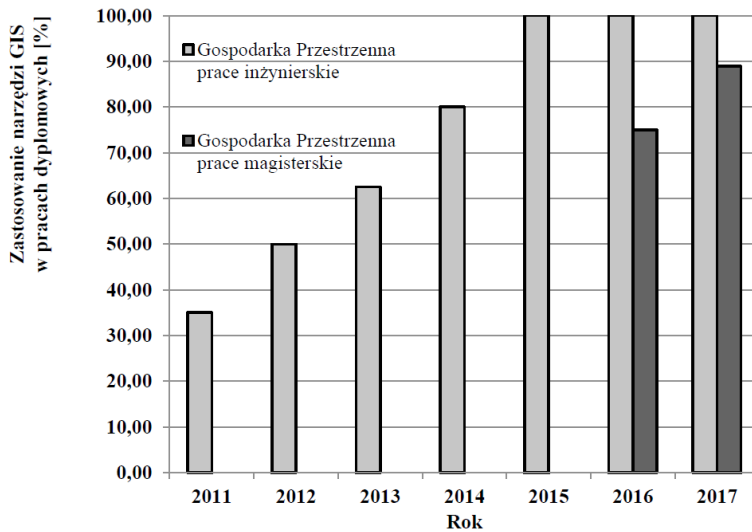
Niższe stopnie zaawansowania narzędzi GIS związane z wykorzystaniem już dostępnych materiałów kartograficznych charakteryzują w większym stopniu *ochronę środowiska*. Ogólne wykorzystanie programów GIS na tym kierunku nie jest wysokie (ryc. 3), co odzwierciedla się w niskim udziale we wszystkich poziomach. Najwięcej dyplomantów reprezentowało II stopień, czyli dynamiczną prezentację danych, osiągając wynik 15% dla prac inżynierskich. Nieco mniej, 11,67%, zalicza się do poziomu I. Słabiej wypada to na studiach magisterskich, co uwarunkowane jest niskim zastosowaniem narzędzi GIS w tych pracach. Na *gospodarce przestrzennej* II poziom zaawansowania reprezentuje 21,13% ogółu analizowanych prac inżynierskich, a 11,76% magisterskich. Poziom I na *gospodarce przestrzennej* charakteryzuje najmniejszy udział prac, sięgając jedynie 7,04% w pracach inżynierskich.

Często realizowane tematy niekoniecznie wymagały zastosowania narzędzi GIS, jednak pojawiały się w nich mapy pozyskane z dostępnych źródeł, m.in. ze strony internetowej geoportal.gov.pl, Google Earth, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska, Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej oraz innych posiadających w swoich zasobach dane kartograficzne. W nielicznych przypadkach opracowano własne mapy, jednak przy użyciu innych programów graficznych, np. GIMP, AutoCAD czy CorelDRAW. Dotyczyło to głównie dyplomantów Ochrony Środowiska, którzy mają mniejsze doświadczenie związane z obsługą programów GIS zdobytą w czasie trwania studiów.

Analizując zastosowanie narzędzi GIS w pracach dyplomowych realizowanych na *gospodarce przestrzennej* (ryc. 4) i *ochronie środowiska* (ryc. 5), można zauważyć, że sukcesywnie zwiększa się zastosowanie oprogramowania GIS na każdym z badanych kierunków. Na *gospodarce przestrzennej* preferowaną aplikacją jest QGIS, natomiast na *ochronie środowiska* stosuje się również MapInfo Professional. Największe wykorzystanie występuje na pierwszym stopniu *gospodarki przestrzennej*, czyli studiów inżynierskich, osiągając wartość 100% w latach 2015–2017. Kierunek studiów *gospodarka przestrzenna* uruchomiono na Wydziale Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej w 2008 roku, a pierwsze obrony prac inżynierskich odbywały się w roku 2011. Narzędzia GIS były wykorzystywane wówczas tylko w niektórych pracach dyplomowych, w około 35% ogółu wszystkich analizowanych, a stopniowo ten udział się zwiększał.

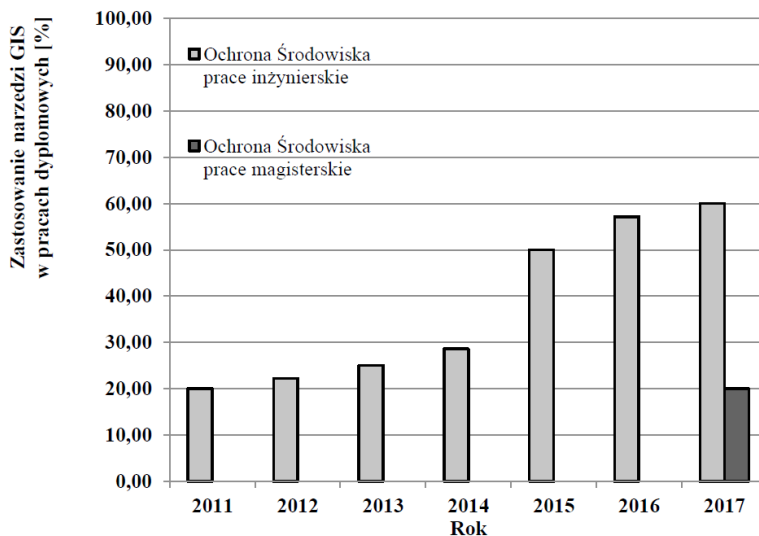
Obecnie wszyscy dyplomanci kierunku *gospodarka przestrzenna* stosują w swoich pracach Systemy Informacji Geograficznej. Dyplomanci w aplikacji komputerowej wykonują przynajmniej proste mapy, np. z lokalizacją terenu do charakterystyki obszarów objętych analizą. Na drugim stopniu studiów programy GIS wykorzystują w nieco mniejszej skali. Wynika to z bardziej naukowej specyfiki tematów prac dyplomowych. Nie mają już charakteru twórczego, koncepcyjnego czy projektowego, a dominuje tutaj kierunek analityczny. Z biegiem lat narzędzia GIS mają zastosowanie do coraz bardziej skomplikowanych analiz przestrzennych. Drugi stopień kierunku studiów *gospodarka przestrzenna* na Wydziale Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej rozpoczął się w 2015 roku. Pierwsze obrony prac magisterskich odbyły się w 2016 roku. Zastosowanie narzędzi GIS w nich było już na wysokim poziomie i już wtedy stanowiło około 95% ogółu prac. Warto zauważyć, że na studiach magisterskich przeważają studenci, którzy kształcili się na I stopniu na tej samej uczelni, natomiast osoby wywodzące się z innej uczelni nie przekraczają 5%, co obserwowane jest także na studiach magisterskich kierunku *ochrona środowiska*.

Na kierunku studiów *ochrona środowiska* również zwiększa się wykorzystanie oprogramowania GIS, jednak jest kilkakrotnie mniejsze niż na *gospodarce przestrzennej* (ryc. 5). Pierwsze obrony prac inżynierskich odbyły się w 2011 roku. Wówczas jedynie 20% dyplomantów zastosowało programy GIS w swojej pracy, do 2014 roku nieznacznie zwiększyło się ich wykorzystanie. W 2015 roku osiągnęło 50% i w ostatnim badanym roku 2017 wyniosło 60%. Z kolei w pracach magisterskich również w tym samym roku osiągnęło niski wynik 20%. W latach wcześniejszych dyplomanci w ogóle nie stosowali w swoich pracach magisterskich narzędzi GIS, co uwarunkowane było głównie badawczym ich charakterem, m.in. polegającym na wykonaniu analiz chemicznych oraz oceny środowiska.



Ryc. 4. Zastosowanie narzędzi GIS w pracach dyplomowych realizowanych na kierunku Gospodarka przestrzenna na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu w latach 2011–2017

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 5. Zastosowanie narzędzi GIS w pracach dyplomowych realizowanych na kierunku Ochrona środowiska na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu w latach 2011–2017

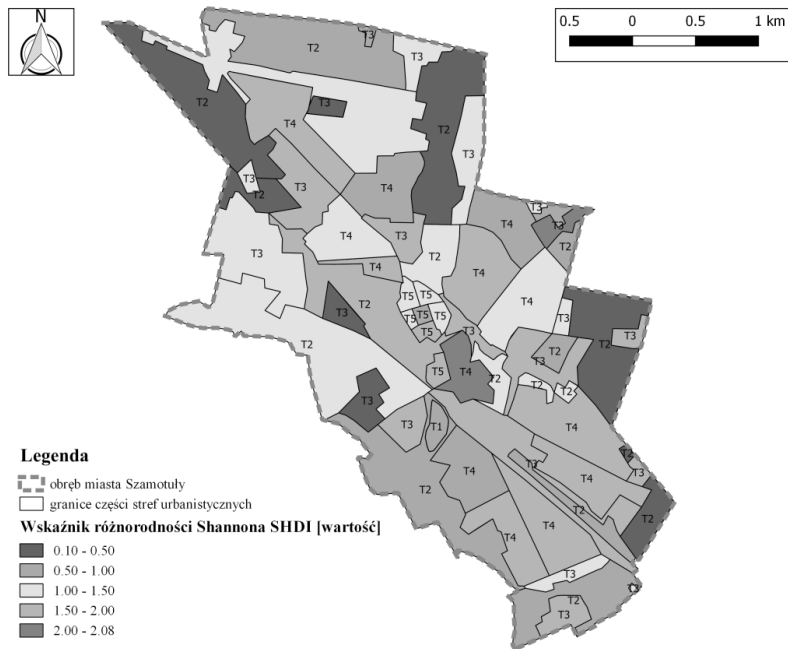
Źródło: opracowanie własne.

Tematyka realizowanych prac dyplomowych na analizowanych kierunkach była odmienna. W pracach inżynierskich na *gospodarce przestrzennej* przeważały tematy koncepcyjne dotyczące m.in. zagospodarowania przestrzennego, rewitalizacji czy też wzbogacenia potencjału turystycznego. Studenci na potrzeby wykonania projektów, opracowywali mapy z zaznaczeniem badanych terenów, strukturą użytkowania, inwentaryzacją zasobów, co jest związane ze środowiskiem przyrodniczym i kulturowym, umiejscowieniem form ochrony przyrody, wodami gruntowymi czy pokrywą glebową. Dokonywali również waloryzacji obszarów. W planowanym zagospodarowaniu turystyczno-rekreacyjnym, w celu dokonania trafnego wyboru kierunków rozwoju, przeprowadzono waloryzację przyrodniczo-krajobrazową. Często takie działanie dotyczyło całej miejscowości lub gminy. Na podstawie przeprowadzonych waloryzacji zaproponowano następnie rozmieszczenie szlaków rowerowych, pieszych i konnych (tab. 1). Wyróżniano również strefy urbanistyczne w miastach, korzystając z transektów liniowych i metryk krajobrazowych (ryc. 6).

Tabela 1. Przykładowe tematy prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich realizowanych na kierunku Gospodarka przestrzenna

Przykładowe tematy prac dyplomowych
Zmiana struktury przestrzennej strefy przybrzeżnej wybranych jezior
Zagospodarowanie przestrzenne zlewni wybranych jezior
Waloryzacja i ocena krajobrazu na potrzeby planowania przestrzennego gminy
Użytkowanie gruntów w strefie przybrzeżnej i zlewni bezpośredniej jezior
Zmiany użytkowania gruntów w zlewniach jezior
Analiza i koncepcja zagospodarowania przestrzennego zlewni bezpośredniej jezior
Ocena stanu ochrony obiektów archeologicznych w wybranej gminie
Koncepcja rozwoju turystyki w wybranym mieście
Porównanie atrakcyjności rekreacyjnej jezior i koncepcja rozwoju infrastruktury turystycznej
Planistyczne metody ograniczania ryzyka powodziowego w wybranej gminie
Planistyczne metody ograniczania ryzyka występowania susz w wybranej gminie
Analiza zmian cen transakcyjnych gruntów niezabudowanych wybranej gminy
Analiza porównawcza aktualnego zagospodarowania terenów wokół jezior położonych w wybranej gminie
Przestrzenne aspekty suburbanizacji w wybranej gminie
Identyfikacja i porównanie struktur przestrzennych wybranych miast

Źródło: wybór tematów dokonany przez autorów z tematów prac realizowanych w latach 2011–2017.



Ryc. 6. Przykład zastosowania narzędzi GIS w pracy dyplomowej.
Wskaźnik różnorodności Shannona SHDI dla miasta Szamotuły
Źródło: P. Hoffmann (2018).

Na kierunku studiów *ochrona środowiska*, tematy prac dyplomowych są bardziej ukierunkowane na biologię oraz przyrodę. Często badane są zjawiska zachodzące w środowisku, zanieczyszczenia powietrza czy powiązania pomiędzy gatunkami, dlatego na potrzeby prac inżynierskich oraz magisterskich przeprowadza się badania terenowe czy laboratoryjne, w celu dokładniejszej analizy materiałów. Studenci *gospodarki przestrzennej* natomiast rzadko pracują w laboratorium, co wynika z odmiennej specyfiki kierunku (tab. 2).

Tabela 2. Przykładowe tematy prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich realizowanych na kierunku Ochrona środowiska

Przykładowe tematy prac dyplomowych
Waloryzacja przyrodnicza dla celów rewitalizacji wybranej gminy
Zastosowanie makrofitów a rekultywacja jezior
Osady dennie jako narzędzie rekultywacji jezior
Stan i sposoby renaturyzacji torfowiska przejściowego
Wpływ form użytkowania rekreacyjnego jezior na roślinność wodną

Inwentaryzacja zagrożeń środowiska wynikających z niewłaściwej praktyki rolniczej
Wykorzystywanie makrofitów w detrofizacji jezior
Wpływ dostosowania biogenów w osadach rzecznych na produktywność makrofitów
Ocena stanu hydromorfologicznego sztucznych akwenów
Ocena stanu ekologicznego jeziora i metody ochrony
Ocena skuteczności działań rekultywacyjnych jeziora
Ocena przydatności rekreacyjnej jeziora
Ocena stanu zanieczyszczenia powietrza oraz wskazanie sposobów ograniczania ich rozprzestrzeniania się na terenie wybranego miasta
Charakterystyka reakcji wybranych gatunków roślin bioindykacyjnych na obecność ozonu troposferycznego
Analiza potencjału rozwoju energetyki wiatrowej wybranej gminy

Źródło: wybór tematów dokonany przez autorów z tematów prac realizowanych w latach 2011–2017.

4. Podsumowanie i wnioski

Zauważono tendencję wzrostową wykorzystania programów GIS w pracach inżynierskich i magisterskich obu kierunków studiów. W związku z tym prognozowane jest zwiększające się zastosowanie tego narzędzia na etapie kształcenia studentów oraz w przyszłej pracy zawodowej absolwentów uczelni, jak również samo zapotrzebowanie na osoby z takimi umiejętnościami. W przestrzeni zachodzą szybkie zmiany, dlatego niezwykle ważna jest wnikliwa i bieżąca analiza dostępnych informacji. Absolwenci kierunku studiów *gospodarka przestrzenna* są dobrze przygotowani do pracy z programami GIS, co uwidacznia się w pracach dyplomowych ich autorstwa. Wpływa na to również fakt, że coraz więcej dostępnych informacji o przestrzeni powstało w oparciu o Systemy Informacji Geograficznej. Z kolei osoby, które ukończyły *ochronę środowiska*, pomimo odpowiedniego przygotowania do wykorzystywania narzędzi GIS w pracy dyplomowej, nie stosują ich powszechnie – głównie do pracy na mapach już istniejących. W pracach dyplomowych realizowanych na *gospodarce przestrzennej* pojawiają się bardziej skomplikowane analizy przestrzenne i ich formy prezentacji. Umiejętność ta może być przydatna w wykonywanym w przyszłości zawodzie, a nawet wymagana przez pracodawcę. Jednym z przykładów mogą być oceny oddziaływania na środowiska, które należy tworzyć w celu sprawdzenia, jakie dane przedsięwzięcie może wywoływać skutki w otoczeniu, m.in. przy opracowywaniu dokumentów planistycznych przez władze lokalne, prawnie wymagające prezentacji zjawiska w formie graficznej. Zastosowanie narzędzi GIS jest zatem niezbędne.

Przy obecnych niebezpieczeństwach związanych z degradacją środowiska, trzeba monitorować negatywne działanie dla społeczeństwa oraz świata przyrody. Kształcenie w zakresie ekologii i ochrony środowiska będzie przy tym niezbędne, a także odniesienie zjawisk do zmian zachodzących w przestrzeni i w czasie, co z kolei umożliwi modelowanie za pomocą narzędzi GIS. Dotyczy to występowania np. zanieczyszczeń, a także zasięgu poszczególnych gatunków organizmów. Sprawne wykrycie powiązań przyczynowo-skutkowych może być niekiedy niezwykle cenne i zapobiec degradacji środowiska.

Uzyskane wyniki wskazują, że na kierunku *ochrona środowiska* należy poprawić jakość kształcenia w zakresie oprogramowania GIS. Na *gospodarce przestrzennej* już od paru lat przyjęło się, że do opracowań kartograficznych i nie tylko wykorzystuje się GIS. Trzeba jednak dbać o to, aby nie zatracić wypracowanej dobrej praktyki nauczania i dalej edukować młodych ludzi oraz pokazywać jak umiejętnie wykonywać analizy przestrzenne. Dużo zależy właśnie od wykwalifikowanej kadry, która wprowadzi studentów do oprogramowania GIS i pozwoli zapoznać się z jego funkcjami.

Przeprowadzone badania uświadamiają, że należy stale poszerzać wiedzę i zdobywać nowe umiejętności w zakresie obsługi programów komputerowych, a przede wszystkim tak przydatnych, jak: QGIS, MapInfo czy ArcGIS. Należy jednak zauważyć, że znacznie zyskuje też WebGIS stanowiący wzorzec do projektowania narzędzi GIS-owych. Uaktualnienie baz danych w oparciu o Systemy Informacji Przestrzennej ułatwia do nich dostęp i sprawia, że stają się one z dnia na dzień coraz bardziej powszechne.

Literatura

- Angiel J., Pokojka P., Pokojki W., 2017, *Szanse, cele i możliwości edukacji ekologicznej nauczycieli z wykorzystaniem mediów i WebGIS*, „Polish Journal of Continuing Education”, 2: 52–62.
- Bednarczyk M., Rapiński J., 2011, *Wykorzystanie oprogramowania Open Source w pomiarach bezpośrednich*, „Roczniki Geomatyki”, Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, 9–3(47): 25–35.
- Czepkiewicz M., 2013, *Systemy informacji geograficznej w partycypacyjnym zarządzaniu przyrodą w mieście*, „Zrównoważony Rozwój. Zastosowania”, 4: 111–123.
- Ewertowski M., Tomczyk A., 2007, *Ocena stanu środowiska geograficznego szlaków turystycznych – wykorzystanie GIS do integracji i analizy danych terenowych i kartograficznych*, „Przegląd Geograficzny”, 79(2): 271–295.
- Fogel P., 2007, *Bazy danych GIS w planowaniu przestrzennym na poziomie lokalnym*, „Roczniki Geomatyki”, Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, 5(7): 39–45.
- Gajos M., Sierka E., 2011, *Kierunki badań zastosowania technologii GIS w Ochronie Środowiska: Analiza polskiego czasopiśmiennictwa naukowego*, „Roczniki Geomatyki”, Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, 9–3(47): 61–70.

- Gaździcki J. i in., 2018, *Current aspects of geospatial education in Poland*, „Roczniki Geomatyki”, Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, 16–3(82): 241–246.
- Głowacz A., 2015, *Teoretyczne i praktyczne aspekty wykorzystania GIS w szkolnej edukacji geograficznej*, „Prace Komisji Edukacji Geograficznej PTG”, 5, Łódź: 73–88.
- Hoffmann P., 2018, *Identyfikacja i porównanie struktur przestrzennych Szamotuł i Środy Wielkopolskiej*. Praca magisterska.
- Jazdzewska I., Urbański J., 2013, *GIS w nauce*, „Acta Universitatis Lodziensis. Folia Geographica Socio-Oeconomica”, 14, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź: 5–15.
- Kistowski M., 2003, *Struktury i przepływy informacji przyrodniczej na potrzeby planowania przestrzennego*, „Człowiek i Środowisko”, 27(1–2): 83–96.
- Kuraś B., 2007, *Wykorzystanie GIS jako kompleksowego narzędzia waloryzacji środowiska przyrodniczego pod kątem planowania przestrzennego zagospodarowania terenu*, *Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji*, 17b: 425–435.
- Kwietniewski M., Miszta-Kruk K., Wróbel K., 2007, *Możliwości zastosowania GIS w wodociągach na przykładzie wybranego systemu dystrybucji wody*, „Ochrona Środowiska”, 29(3): 73–76.
- Litwin R., Myrda G., 2005, *Systemy Informacji Geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS*, Helion, Gliwice.
- Ładysz J., 2015, *Technologia GIS w Inżynierii Bezpieczeństwa*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Lądowych im. generała Tadeusza Kościuszki, Wrocław.
- Pokojska P., Pokojski W., 2017, *Wolne oprogramowanie QGIS i jego możliwości wykorzystania w edukacji*, „Edukacja–Technika–Informatyka”, 4(22), Rzeszów: 335–340.
- Szczepanek R., 2012, *Quantum GIS – wolny i otwarty System Informacji Geograficznej*, „Środowisko. Czasopismo Techniczne”, 4, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Kraków: 171–182.
- Szczepanek R., 2017, *Systemy informacji przestrzennej z QGIS część I i II. Podręcznik akademicki*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków.
- Urbański J., 2011, *GIS w badaniach przyrodniczych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Widacki W., 2004, *Systemy Informacji Geograficznej w programach edukacyjnych uniwersyteckich studiów przyrodniczych w Polsce*, „Roczniki Geomatyki”, Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, 2(3): 11–23.

Akty prawne

- Uchwała nr 377/2012 Senatu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu z dnia 29 czerwca 2012 roku w sprawie: określenia efektów kształcenia dla kierunku ochrona środowiska o profilu ogólnoakademickim prowadzonego na poziomie studiów pierwszego stopnia na Wydziale Rolnictwa i Bioinżynierii.
- Uchwała nr 48/2013 Senatu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu z dnia 30 stycznia 2013 roku w sprawie: określenia efektów kształcenia dla kierunku ochrona środowiska o profilu ogólnoakademickim prowadzonego na poziomie studiów drugiego stopnia na Wydziale Rolnictwa i Bioinżynierii.
- Uchwała nr 206/2014 Senatu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu z dnia 29 października 2014 roku w sprawie: utworzenia kierunku gospodarka przestrzenna na

poziomie studiów drugiego stopnia, prowadzonego na Wydziale Melioracji i Inżynierii Środowiska oraz określenia efektów kształcenia.

Uchwała nr 374/2016 Senatu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu z dnia 25 maja 2016 roku w sprawie: zmiany Uchwały nr 397/2012 Senatu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu z dnia 29 czerwca 2012 roku w sprawie określenia efektów kształcenia dla kierunku gospodarka przestrzenna o profilu ogólnoakademickim prowadzonego na poziomie studiów pierwszego stopnia na Wydziale Melioracji i Inżynierii Środowiska.

Załącznik do Uchwały nr 377/2012 Senatu UP, Efekty kształcenia dla kierunku studiów ochrona środowiska i ich odniesienie do efektów obszarowych.

Załącznik nr 1 do Uchwały nr 48/2013 Senatu UP, Efekty kształcenia dla kierunku studiów ochrona środowiska i ich odniesienie do efektów obszarowych.

Załącznik do Uchwały nr 206/2014 Senatu UP, Efekty kształcenia na kierunku studiów gospodarka przestrzenna i ich odniesienie do efektów obszarowych.

Załącznik do Uchwały nr 374/2016 Senatu UPP, Efekty kształcenia na kierunku studiów gospodarka przestrzenna i ich odniesienie do efektów obszarowych oraz kompetencji inżynierskich.

Źródło internetowe

<http://www.gisplay.pl/gis/definicje-gis.html>.

THE APPLICATION OF GIS TOOLS IN EDUCATION FROM THE SCOPE OF THE SPATIAL MANAGEMENT AND ENVIRONMENTAL PROTECTION

Abstract: The aim of the study was to indicate the possibility of using the tools of spatial information systems (GIS) in education at the higher education level based on graduate theses realized at the Poznań University of Life Sciences. Research was carried out on selected bachelor and master's theses which had been written at the faculties of Environmental Engineering and Spatial Management and Agriculture and Bioengineering, on Spatial Management and Environmental Protection courses. The years 2008–2017 were analyzed.

Keywords: Geographic Information Systems (GIS), education, spatial management, environmental protection.

Mgr inż. Paulina Hoffmann

Mgr inż. Marta Lisiak

Dr hab. inż. Klaudia Borowiak

Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska

Wydział Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

e-mail: paulina.hoffmann@up.poznan.pl

e-mail: marta.lisiak@up.poznan.pl

e-mail: klaudia.borowiak@up.poznan.pl

Elżbieta Szkurlat, Iwona Piotrowska

GIS W NOWYCH PODSTAWACH PROGRAMOWYCH GEOGRAFII

Zarys treści: W ostatnich latach są podejmowane działania edukacyjne, których efektem jest m.in. zmiana filozofii i sposobów kształcenia geograficznego, związana z rozwojem gospodarki opartej na wiedzy oraz technologii cyfrowych. W artykule omówiono ogólne założenia i kierunki zmian w nowych podstawach programowych geografii dla szkoły podstawowej i ponadpodstawowej, ze szczególnym podkreśleniem potrzeby i znaczenia uwzględnienia wymagań z zakresu technologii geoinformacyjnych i Systemów Informacji Geograficznej (GIS; ang. *Geographic Information Systems*). Jednocześnie wyjaśniono znaczenie powyższych terminów, ponieważ właściwe rozumienie jest kluczowe dla poprawnego posługiwania się nimi. Zaprezentowano także odpowiednie zapisy zawarte w podstawach programowych. Ponieważ wprowadzenie GIS do edukacji szkolnej w takim wymiarze stanowi nową sytuację i duże wyzwanie dla nauczycieli, zwrócono także uwagę na możliwe trudności i ograniczenia w realizacji założeń podstawy programowej, podkreślając jednocześnie jak ważne jest także podjęcie konkretnych rozwiązań i propozycji w zakresie doksztalcenia nauczycieli w związku z zaprezentowanymi zmianami programowymi.

Słowa kluczowe: technologie geoinformacyjne, Systemy Informacji Geograficznej (GIS), nowa podstawa programowa dla szkół ponadpodstawowych, geografia.

1. Wprowadzenie

Wśród narastającej lawinowo ilości informacji o otaczającym nas świecie, znaczną część stanowią te, które odnoszą się do przestrzeni, a w niej obiektów, zjawisk i procesów wraz z ich lokalizacją, zasięgiem, zmiennością, ciągłością, natężeniem i właściwościami. Ich poznawanie, przedstawianie oraz interpretowanie jest możliwe przy zastosowaniu technologii geoinformacyjnych i Systemów Informacji Geograficznej (GIS).

Zarówno w niniejszym artykule, a przede wszystkim w podstawach programowych geografii na poziomie szkoły podstawowej i ponadpodstawowej, stosuje się pojęcia: technologie geoinformacyjne i Systemy Informacji Geograficznej (GIS). Aby być dobrze zrozumianym, wymagają one wyjaśnienia. Warto więc

zwrócić uwagę na fakt, że już od lat 70. XX wieku pojawiały się co jakiś czas próby zdefiniowania GIS, które miały ułatwić jego rozumienie, a były rozwijane i wzbogacane poprzez włączanie efektów wypracowanych przez naukę. Wielu autorów podkreśla rolę GIS w kształceniu i rozwoju oraz coraz większym zastosowaniu w różnych dziedzinach i działalności (Gaździcki 2006, 2009; Zwoliński 2009ab, 2010; Jażdżewska 2015; Jażdżewska i in. 2015). Jednak z uwagi na dynamiczny rozwój GIS, jego zastosowań, interdyscyplinarny charakter, a przede wszystkim różne jego rozumienie i pojawiające się odmienne określenia, Z. Zwoliński (2010) oraz J. Gaździcki i in. (2018) zauważyli pewne zaistniałe zamieszanie terminologiczne, które wymaga uporządkowania. Dlatego też w artykule pt. *Aktualne aspekty edukacji geoprzestrzennej w Polsce* (Gaździcki i in. 2018) zwrócili uwagę na funkcjonowanie zróżnicowanego nazewnictwa, które pojawia się w zależności od obszaru lub kraju. Wymienili istniejące określenia, takie jak: informacja przestrzenna, informacja geoprzestrzenna, termin geoinformacja zaproponowany jako następstwo zamiany systemów informacji geograficznej (GISystems) na naukę o informacji geograficznej (GIScience) czy technologia informacji geoprzestrzennej. Jednocześnie podkreślili, że nadal utrzymano termin Systemy Informacji Geograficznej z uwagi na jego stosowanie w cyklicznych już wydarzeniach, takich jak GIS Day, GIS w nauce czy GIS w edukacji.

W tym samym opracowaniu (Gaździcki i in. 2018) autorzy wykazali się bardzo cenną inicjatywą, proponując termin edukacja geoprzestrzenna (*geospatial education*) rozumianą jako edukacja w zakresie nauki i technologii informacji geoprzestrzennej. Zwrócili szczególną uwagę na jej cechy, jak „wielopoziomowość, wielodyscyplinarność i wielotematyczność rozwoju edukacji geoprzestrzennej”.

Jak pisał Z. Zwoliński (2009a), technologie geoinformacyjne są ściśle związane z pozyskiwaniem informacji/danych, ich przechowywaniem, przetwarzaniem, analizą, udostępnianiem oraz wizualizacją. W związku z tym jest możliwość obrazowania związków, które zachodzą między obiektami i zjawiskami w przestrzeni geograficznej. Dzięki temu możliwa jest interpretacja takich zagadnień, jak lokalizacja, warunki, tendencje, prawidłowości oraz przeprowadzanie modelowania. Aby społeczeństwo mogło funkcjonować w świecie, w którym podstawą jest pozyskiwanie informacji geoprzestrzennej oraz jej przetwarzanie, konieczna jest właściwa w takim zakresie edukacja zapewniająca nie tylko określony zakres merytoryczny, ale przede wszystkim wykształcenie odpowiednich umiejętności (Piotrowska 2018).

Pierwsze próby wprowadzania technologii geoinformacyjnych oraz Systemów Informacji Geograficznej (GIS) do edukacji szkolnej zostały podjęte w ramach wydarzenia o charakterze międzynarodowym GIS Day (od 1999 roku organizowany na świecie, a w Polsce od 2001 roku), w czasie którego uczniowie szkół wszystkich poziomów edukacyjnych mają możliwość zapoznania się z wiedzą geoinformacyjną. Do kolejnych inicjatyw należą: projekt Akademia EduGIS realizowany przez Centrum UNEP/GRID – Warszawa w latach 2010–2011 – w wyniku

realizacji tego projektu powstała publikacja *GIS w szkole...* (2011), działania szkoleniowe Esri Polska oraz warsztaty podczas ostatnich Olimpiad Geograficznych. Na uwagę zasługują także opracowania naukowe dotyczące GIS oraz propozycje wykorzystania w edukacji geograficznej (Piotrowska 1996; Nita, Waga 2004; Krocak 2012; Głowacz 2015; Samulowska, Wyka 2015).

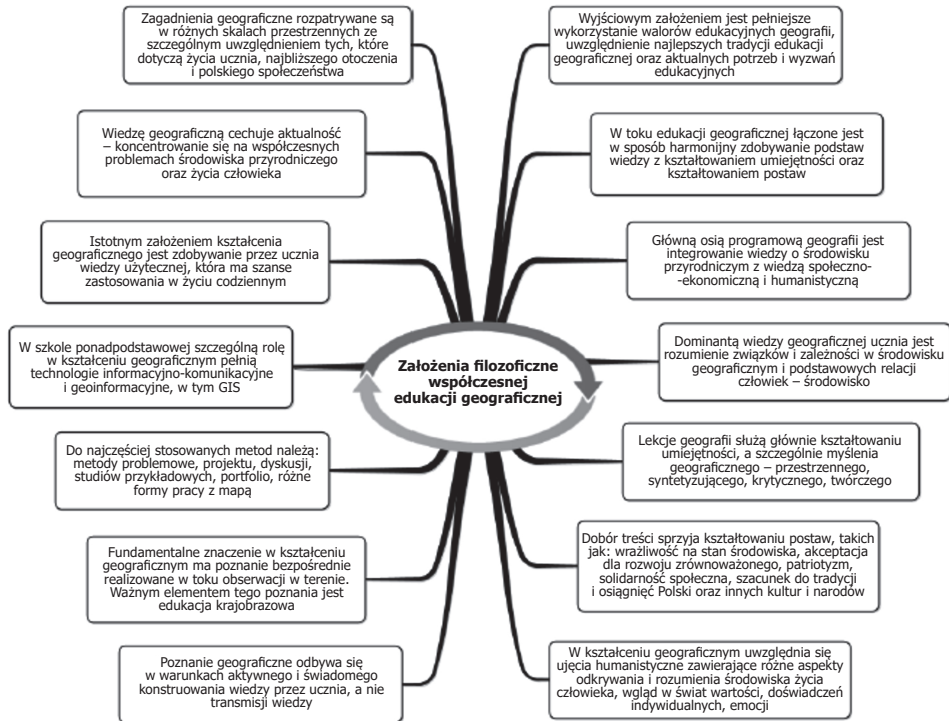
W opracowanych w latach 2016–2018 nowych podstawach programowych geografii – dokumentach prawnych precyzyjnie określających wymagania wobec uczniów i nauczycieli (MEN 2017; MEN 2018a; MEN 2018b) podjęta została próba znacznie szerszego niż dotychczas wprowadzenia technologii geoinformacyjnych do kształcenia geograficznego. Szczególnie dużo zapisów wymagań odnoszących się do GIS znalazło się w szkole ponadpodstawowej – liceum i technikum (MEN 2018a).

Celem artykułu jest zaprezentowanie nowych założeń i koncepcji kształcenia geograficznego oraz wynikających z nich możliwości wykorzystania technologii geoinformacyjnych w szkole. Natomiast efektem jest zwrócenie uwagi na konkretne zapisy ogólnych celów kształcenia i wymagań szczegółowych nawiązujących do stosowania GIS oraz identyfikacja ograniczeń i trudności w realizacji założeń podstawy programowej.

2. Ogólne założenia i kierunki zmian w podstawie programowej z geografii

Koncepcja kształcenia geograficznego zawarta w podstawie programowej opracowanej i wprowadzonej do szkół w ostatnich trzech latach, oparta została na przekonaniu, że współczesna edukacja geograficzna powinna odwoływać się zarówno do najlepszych polskich tradycji edukacyjnych, kontynuacji idei kształcenia geograficznego wypracowanych przez polskich geografów i dydaktyków geografii w ostatnim stuleciu, jak również uwzględniać aktualne potrzeby i wyzwania stwarzane przez szybko postępujące zmiany kulturowo-cywilizacyjne, ekonomiczne i geopolityczne zachodzące w polskim społeczeństwie oraz na świecie (Szkurlat i in. 2016). Najważniejsze elementy tej koncepcji przedstawia poniższy schemat (ryc. 1).

W tworzeniu podstaw programowych geografii do szkół podstawowych, ponadpodstawowych i branżowych przyjęto założenie, że główną osią programową geografii jest integrowanie wiedzy ucznia o środowisku przyrodniczym z wiedzą społeczno-ekonomiczną i humanistyczną. Jest to walor geografii, który był dostrzegany i eksponowany w pracach wielkich geografów w ostatnim stuleciu, natomiast w ostatnich dziesięcioleciach był mało eksponowany i wykorzystywany zarówno w argumentowaniu rangi geografii na poziomie edukacji szkolnej, jak i, co niezwykle istotne, na poziomie akademickim. Ogromną stratą dla geografii jako dziedziny wiedzy jest pomijanie wskutek tego jej roli w tworzeniu całościowego obrazu świata oraz integrowaniu wiedzy rozbitej w wyniku podziału najpierw na geografę fizyczną i społeczno-ekonomiczną, a następnie rozczłonkowaną w efekcie podziału na wiele subdyscyplin (Hibszter i in. 2017;



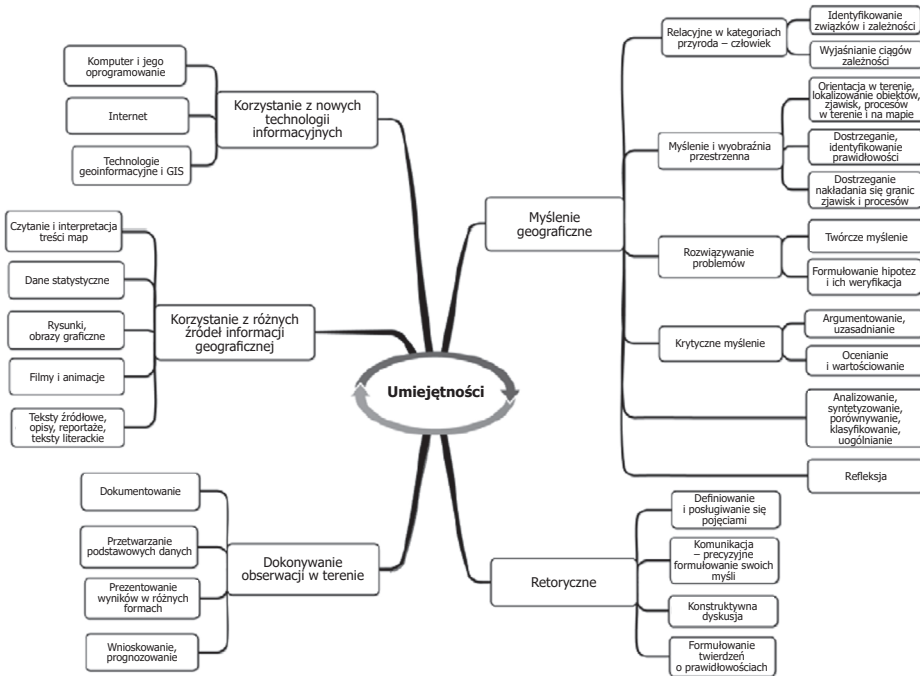
Ryc. 1. Założenia filozoficzne nowej podstawy programowej geografii

Źródło: opracowanie E. Szkurlat.

Piotrowska i in. 2017; Szkurlat i in. 2017b). Konsekwencją przyjętego założenia jest taka konstrukcja zapisów podstawy programowej, aby dominującym celem działań poznawczych uczniów było identyfikowanie, a przede wszystkim rozumienie związków i zależności występujących w środowisku przyrodniczym oraz relacji przyroda – człowiek (MEN 2017; MEN 2018a; MEN 2018b). Rozumienie współzależności zjawisk powoduje, że geografia staje się – jak pragnął Wacław Nałkowski – „geografią rozumową”, sprzyjającą kształtowaniu „zmysłu geograficznego”, pozwalającą widzieć, że środowisko geograficzne lub krajobraz to system powiązanych ze sobą elementów i jakkolwiek ingerencja w jeden z elementów oznacza konsekwencje dla wielu innych (Szkurlat 2011). Dzięki ujęciom relacyjnym podlega również kształtowaniu umiejętności argumentacji, wielostronnej oceny zagadnienia – w miejsce bezkrytycznego przyjmowania skrajnych, jednostronnych interpretacji zjawisk i procesów. Geografia w nowej koncepcji edukacji szkolnej powinna sprzyjać poszukiwaniu odpowiedzi na ważne pytania odnoszące się do problemów współczesnej egzystencji człowieka, jego funkcjonowania w środowisku przyrodniczym, społeczno-

-gospodarczym i politycznym tak, aby zapewnić orientację młodych ludzi w narastających powiązaniach we współczesnym świecie.

Nowa podstawa programowa w szczególności sposób sprzyjać powinna kształtowaniu umiejętności. Jak powiedziano wyżej, kluczową dla rozumienia relacji przyroda–człowiek umiejętnością jest określanie związków i zależności. Inne, bardzo ważne umiejętności, których kształtowanie umożliwiają zapisy nowej podstawy programowej przedstawiono w sposób syntetyczny na schemacie (ryc. 2).



Ryc. 2. Umiejętności, których kształtowanie zakładają nowe podstawy programowe geografii

Źródło: opracowanie E. Szkurlat.

Kolejnym ważnym założeniem podstawy programowej jest wykorzystanie wartości wychowawczych geografii. Dobór treści w podstawie programowej sprzyja m.in. kształtowaniu takich postaw, jak: rozumienie potrzeby racjonalnego gospodarowania w środowisku geograficznym zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, uwrażliwianie na wartość i znaczenie zachowania dla przyszłych pokoleń cennych obiektów przyrodniczych i kulturowych, należących do dziedzictwa lokalnego, regionalnego, narodowego, ponadnarodowego. Treści geograficzne powinny też sprzyjać kształtowaniu postawy solidarności społecznej, szacunku i empatii wobec przedstawicieli innych narodów i grup etnicznych, przyjmowania

postawy patriotycznej, wspólnotowej i obywatelskiej. Ważnym celem edukacyjnym jest rozumienie przez uczniów pozautilitarnych wartości środowiska przyrodniczego i kulturowego oraz rozwijanie dociekliwości poznawczej, ukierunkowanej na poszukiwanie prawdy, dobra i piękna.

Do edukacji geograficznej zalecane jest wprowadzanie elementów ujęć humanistycznych – pozwalających na wgląd w świat wartości, indywidualnych doświadczeń i emocji, który może być pomocny m.in. w pełniejszym odkrywaniu i rozumieniu środowiska życia człowieka. Ujęcia humanistyczne sprzyjać powinny rozwijaniu myślenia refleksyjnego i kontemplacji (dostrzegania m.in. piękna i harmonii, brzydoty i chaosu, konieczności empatii i wrażliwości na potrzeby człowieka).

Zgodnie z założeniami podstaw programowych, poznanie geograficzne powinno odbywać się w warunkach aktywnego i świadomego konstruowania wiedzy przez ucznia, a nie transmisji wiedzy, czemu mają służyć wykorzystywane w procesie kształcenia metody problemowe, projektu, seminarium, debaty i in. (MEN 2018: 189–190). Podstawowymi metodami badawczymi umożliwiającymi uczniowi poznanie środowiska geograficznego są obserwacje bezpośrednie i pomiary. Wykorzystanie wymienionych metod wynika z faktu, że szczególną rolę w edukacji geograficznej pełnią zajęcia w terenie. Ich obecność umożliwia kształtowanie umiejętności wykorzystania podstawowych metod badawczych, takich jak wywiady, badania ankietowe czy analiza kartograficzna, które służą konstruowaniu wiedzy ucznia w procesie bezpośredniego poznawania rzeczywistości.

Na szczególną uwagę w nowych podstawach programowych zasługuje mocny akcent położony na wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych i geoinformacyjnych (GIS) w poznawaniu świata, pozyskiwaniu oraz tworzeniu zbiorów danych przestrzennych, ich analizie i prezentacji. Stosowanie technologii geoinformacyjnych zdecydowanie rozszerza możliwości sfery poznawczej ucznia, a w powiązaniu z wybranymi elementami geografii fizycznej i społeczno-ekonomicznej czyni z geografii nowoczesną dziedzinę wiedzy.

Podstawa programowa stwarza warunki do wprowadzania w kształceniu geograficznym podstaw wiedzy praktycznej, przydatnej w życiu codziennym (Szkurlat i in. 2017a). Jej zapisy, mają przyczyniać się m.in. do pogłębionego rozumienia sensu i warunków realizacji zasad zrównoważonego rozwoju, m.in. poprzez poznawanie przykładów racjonalnego gospodarowania w środowisku geograficznym, jego oceny w zamieszkiwanej miejscowości, poczucia odpowiedzialności za tworzenie ładu przestrzennego w miejscach swego życia.

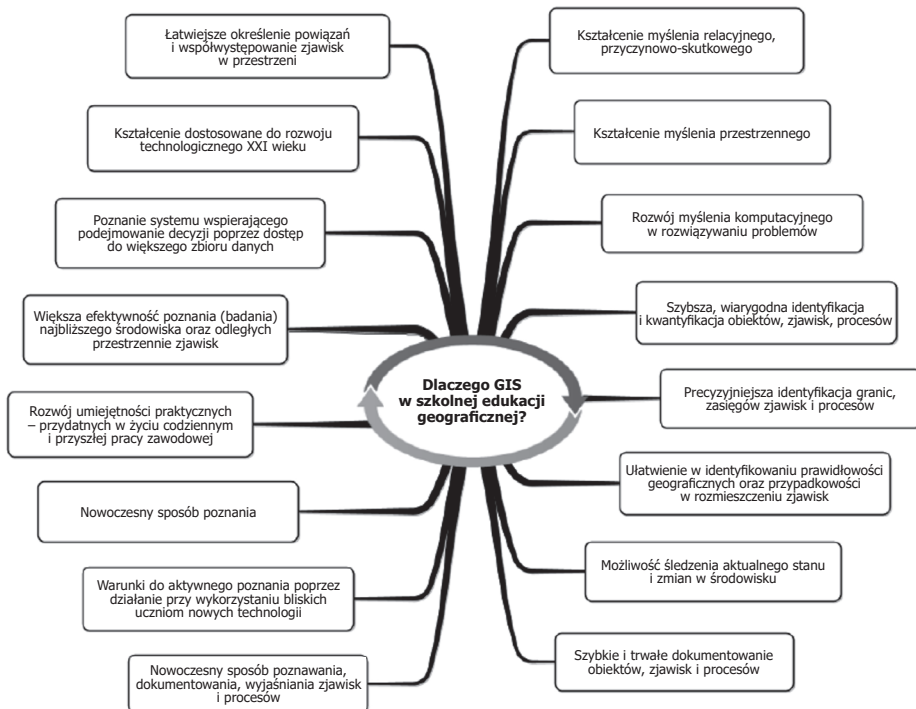
Powyżej przedstawione założenia filozoficzne oraz idee edukacyjne wypracowane przez zespół ekspertów MEN, stały się wyznacznikiem trwających trzy lata (2016–2018) prac nad zmianami zapisów w podstawie programowej geografii dla szkół podstawowych, ponadpodstawowych (liceum i technikum) oraz szkół branżowych. Konsekwentne stosowanie przyjętych założeń w połączeniu ze

zwiększeniem liczby godzin geografii (głównie w szkołach ponadpodstawowych), wydaje się tworzyć korzystne, wyjściowe warunki zmian w kierunku podniesienia jakości kształcenia geograficznego.

3. Dlaczego technologie geoinformacyjne i GIS w szkole?

Potrzeba wprowadzenia technologii geoinformacyjnych i GIS do szkolnej edukacji geograficznej wynika z rozwoju nauki i cywilizacji oraz przyjętych koncepcji kształcenia. Przedstawione poniżej na schemacie walory i argumenty przemawiają za szerszym wprowadzeniem technologii geoinformacyjnych do edukacji szkolnej (ryc. 3).

Na szczególną uwagę zasługują możliwości pozwalające na: kształcenie myślenia przestrzennego, myślenia komputacyjnego w rozwiązywaniu problemów, precyzyjniejszą identyfikację granic, ułatwienia w identyfikowaniu prawidłowości geograficznych czy śledzenia aktualnego stanu i zmian w środowisku przyrodniczym.



Ryc. 3. Walory wykorzystania technologii geoinformacyjnych w szkolnej edukacji geograficznej

Źródło: opracowanie E. Szkurlat.

Zatem wśród wymienionych walorów występują i takie, które odnoszą się zarówno do budowy pewnych postaw czy też podejścia do kształcenia w ujęciu ogólnym, jak również i takie, które dotyczą już bardzo konkretnych umiejętności związanych z wykorzystaniem technologii geoinformacyjnych.

4. Technologie geoinformacyjne i GIS w nowych podstawach programowych geografii

Zgodnie z przedstawionymi powyżej założeniami filozoficznymi podstawy programowej (ryc. 1 i 2) oraz przy uwzględnieniu potencjalnych walorów wykorzystania technologii geoinformacyjnych (ryc. 3), wprowadzone zostały stosowne zapisy celów i treści w języku efektów kształcenia. Ta przyjęta forma zapisu – zalecona przez Parlament Europejski w dniu 23 kwietnia 2008 roku w sprawie ustanowienia *Europejskich Ram Kwalifikacji dla uczenia się przez całe życie* (Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady, 2008)¹, spowodowała wprowadzenie także i do polskich dokumentów oświatowych określonych sposobów zapisów wymagań programowych. Cel edukacyjny definiuje się jako świadomie określony, przewidywany i sformułowany wynik działalności dydaktycznej, tzw. efekt pracy ucznia. Natomiast za efekt uczenia się przyjmuje się, że jest to: „to co uczący wie, rozumie i potrafi wykonać po ukończeniu procesu uczenia się” (*Europejskie Ramy...* 2008: 3). Wobec tego, tak sformułowane zapisy precyzyjnie określają zakres merytoryczny, który opanować musi każdy uczeń. Wydaje się, że jest to odpowiednia forma, umożliwiająca zachowanie porównywalności merytorycznej procesu kształcenia geograficznego prowadzonego w różnych warunkach. Sformułowane cele ogólne zachowują duży stopień ogólności, natomiast wymagania są bardzo konkretne, jednoznaczne, precyzyjne i według autorów powinny one ułatwić nauczycielom realizację zajęć dydaktycznych. Należy stwierdzić, że w ciągu kilkunastu lat obecności podstaw programowych w polskiej szkole, nastąpiło zwiększenie liczby efektów dotyczących GIS i technologii geoinformacyjnych (Piotrowska 2018).

W podstawie programowej geografii do szkoły podstawowej (MEN 2017), występuje niewiele zapisów dotyczących GIS, ponieważ akcent położono na poziomie ponadpodstawowym. Zatem widoczne są tylko bardzo ogólne zapisy przytoczone zgodnie z dokumentem podstawy programowej (MEN 2017): „Realizacja celów kształcenia geograficznego powinna odbywać się przez: (2) traktowanie mapy (w tym cyfrowej) jako podstawowego źródła informacji oraz pomocy służącej kształtowaniu umiejętności myślenia geograficznego; (3) wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych do pozyskiwania, gromadzenia, analizy i prezentacji informacji o środowisku geograficznym i działalności człowieka”.

¹ Dz.Urz.UE C 111 z dnia 6 maja 2008 r.

Takie ujęcie ma jedynie zwrócić uwagę na nowe, z punktu widzenia dokumentów programowych MEN, niemniej już istniejące wykorzystanie technologii cyfrowych. Nowością w zapisie celów jest termin „mapa cyfrowa”, który nie pojawiał się we wcześniej obowiązujących podstawach programowych.

Zasadnicze i największe zmiany w zakresie nowych technologii i GIS zostały wprowadzone w podstawie programowej dla szkół ponadpodstawowych (MEN 2018). Pojawiła się właściwa terminologia, jednak nowością są konkretne wymagania w odniesieniu do GIS, powiązane z określonym zakresem merytorycznym zarówno geografii fizycznej, jak i społeczno-ekonomicznej. W tabeli 1 umieszczone zostały wybrane z całej podstawy programowej treści oraz wymagania dotyczące GIS i technologii geoinformacyjnych. Zamieszczono obydwa zakresy przewidziane dla szkoły ponadpodstawowej – zakres podstawowy i rozszerzony po to, aby widoczny był zdecydowany przyrost treści i umiejętności stosowania GIS czy też aplikacji internetowych.

Można postawić pytanie: jakie jest znaczenie dla kształcenia geograficznego włączenie tematyki dotyczącej GIS do podstawy programowej w szkole? Patrząc perspektywicznie jest ono bardzo duże (Piotrowska 2018). W zakresie podstawowym i rozszerzonym podstawy programowej, ważną rolę przypisuje się nadal źródłom informacji geograficznej, których wykorzystanie umożliwi uczniom kształtowanie umiejętności wyszukiwania wiadomości o różnych zjawiskach, procesach i obiektach geograficznych w różnych skalach przestrzennych, od lokalnej po globalną. Te umiejętności w połączeniu ze stosowaniem technologii geoinformacyjnych umożliwiają przetwarzanie pozyskanych danych statystycznych i przestrzennych.

Wielką uwagę w edukacji geograficznej przywiązuje się do zajęć terenowych. W zapisach podstawy na poziomie rozszerzonym akcentuje się to, że geografia przygotowuje ucznia do stosowania różnych metod badawczych, poprzez bezpośrednie pomiary w terenie, badania ankietowe, po analizę kartograficzną. To z kolei w połączeniu z technologią geoinformacyjną oznacza pozyskiwanie, tworzenie zbiorów danych przestrzennych, przechowywanie, przetwarzanie, analizę i prezentację. Wydaje się więc, że znajomość i wykorzystanie technologii geoinformacyjnych i GIS przyczynia się do traktowania geografii jako bardziej nowoczesnej dyscypliny, jednocześnie umożliwiając kształcenie wielu ważnych umiejętności. Wśród umiejętności szczególnie rozwijanych przez stosowanie technologii geoinformacyjnych należy wymienić:

- wyszukiwanie wybranych lokalizacji na mapie,
- wyszukiwanie danych i informacji w geoportalach,
- pobieranie informacji i dokumentów z różnych źródeł,
- obsługa narzędzia mapy (nawigacja po mapie),
- analiza zdjęć lotniczych i satelitarnych,
- ocena aktualności i wiarygodności danych,

Tabela 1. Technologie geoinformacyjne i GIS w nowej podstawie programowej geografii w szkole ponadpodstawowej z 2018 roku

Szkola ponadpodstawowa	NPP 2018 r. Geografia	ZAKRES PODSTAWOWY <u>Cele kształcenia – wymagania ogólne</u> II. Umiejętności i stosowanie wiedzy w praktyce Korzystanie z planów, map fizyczno-geograficznych i społeczno-gospodarczych, fotografii, zdjęć lotniczych i satelitarnych, rysunków, wykresów, danych statystycznych, tekstów źródłowych, technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz geoinformacyjnych w celu zdobywania, przetwarzania i prezentowania informacji geograficznych.	ZAKRES ROZSZERZONY <u>Cele kształcenia – wymagania ogólne</u> I. Wiedza geograficzna 4. Zaznajomienie z geoinformacyjnymi narzędziami analizy danych geograficznych . 5. Rozumienie możliwości wykorzystania technologii geoinformacyjnych w poznawaniu świata i identyfikowaniu złożonych problemów środowiska geograficznego. II. Umiejętności i stosowanie wiedzy w praktyce 3. Wykonywanie podstawowych map z wykorzystaniem narzędzi GIS . 10. Wykorzystanie narzędzi GIS w analizie i prezentacji danych przestrzennych.
	<u>Treści nauczania – wymagania szczegółowe</u> Źródła informacji geograficznej, technologie geoinformacyjne oraz metody prezentacji danych przestrzennych... Uczeń: 6) wykazuje przydatność fotografii i zdjęć satelitarnych do pozyskiwania informacji o środowisku geograficznym oraz interpretuje ich treść; 7) określa współrzędne geograficzne za pomocą odbiornika GPS ; 8) podaje przykłady wykorzystania narzędzi GIS do analiz różnicowania przestrzennego środowiska geograficznego . VIII. ... Uczeń: 15) korzysta z map cyfrowych dostępnych w internecie w analizie sieci osadniczej wybranych regionów świata. XIV. Regionalne różnicowanie środowiska przyrodniczego Polski ...Uczeń:	<u>Treści nauczania – wymagania szczegółowe</u> I. Metody badań geograficznych i technologie geoinformacyjne: wywiady, badania ankietowe, analiza źródeł kartograficznych, wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych i geoinformacyjnych do pozyskania, tworzenia zbiorów, analizy i prezentacji danych przestrzennych. Uczeń: 3) stosuje wybrane metody kartograficzne do prezentacji cech ilościowych i jakościowych środowiska geograficznego i ich analizy z użyciem narzędzi GIS ; 4) wykorzystuje odbiornik GPS do dokumentacji prowadzonych obserwacji; 5) wykorzystuje technologie informacyjno-komunikacyjne i geoinformacyjne do pozyskiwania, przechowywania, przetwarzania i prezentacji informacji geograficznych;	

<p>Szkoła ponadpodstawowa</p>	<p>NPP 2018 r.</p> <p>Geografia</p> <p>10) korzystając z danych statystycznych i aplikacji GIS, dokonuje analizy stanu środowiska w Polsce i własnym regionie oraz przedstawia wnioski z niej wynikające;</p> <p>XIV. ... Uczeń:</p> <p>14) projektuje wraz z innymi uczniami trasę wycieczki uwzględniając wybrane grupy atrakcji turystycznych w miejscowości lub regionie oraz realizuje ją w terenie, wykorzystując mapę i odbiornik GPS.</p>	<p>V. Dynamika procesów geologicznych i geomorfologicznych... Uczeń:</p> <p>8) dostrzega prawidłowości w rozmieszczeniu zjawisk i procesów geologicznych na Ziemi, wykorzystując technologie geoinformacyjne.</p> <p>XV. Zróżnicowanie społeczno-kulturowe Polski... Uczeń:</p> <p>8) analizuje przestrzenne zróżnicowanie preferencji wyborczych Polaków, wykorzystując technologie geoinformacyjne i dyskutuje nad przyczynami tego zróżnicowania;</p> <p>XVI. Elementy przestrzeni geograficznej i relacje między nimi we własnym regionie – badania i obserwacje terenowe. Uczeń:</p> <p>4) na podstawie obserwacji oraz dostępnych materiałów źródłowych (np. miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, geoportalu, zdjęć satelitarnych) wyróżnia główne funkcje i dokonuje oceny zagospodarowania terenu wokół szkoły;</p> <p>5) wykorzystując dane GUS oraz narzędzia GIS, analizuje strukturę użytkowania gruntów rolnych na terenach wiejskich lub gruntów zabudowanych i urbanizowanych na terenach miejskich własnego regionu;</p> <p>XVIII. Problemy środowiskowe współczesnego świata... Uczeń:</p> <p>6) wykorzystuje zdjęcia satelitarne i lotnicze oraz technologie geoinformacyjne do lokalizowania i określania zasięgu katastrof przyrodniczych.</p>
-------------------------------	---	---

Źródło: opracowanie I. Piotrowska na podstawie MEN (2018a).

- wykorzystywanie aplikacji z zasobów Internetu,
- określanie powiązań i współwystępowania w przestrzeni,
- uzyskiwanie informacji oraz danych do opracowania prezentacji multimedialnej.

Wśród rozwijanych umiejętności związanych z wykorzystywaniem baz danych należy zwrócić uwagę na klasyfikowanie, sortowanie oraz formułowanie zapytań, czyli przeszukiwanie danych za pomocą kryteriów według wartości lub atrybutów danych. Do najczęściej stosowanych można zaliczyć np. korzystanie

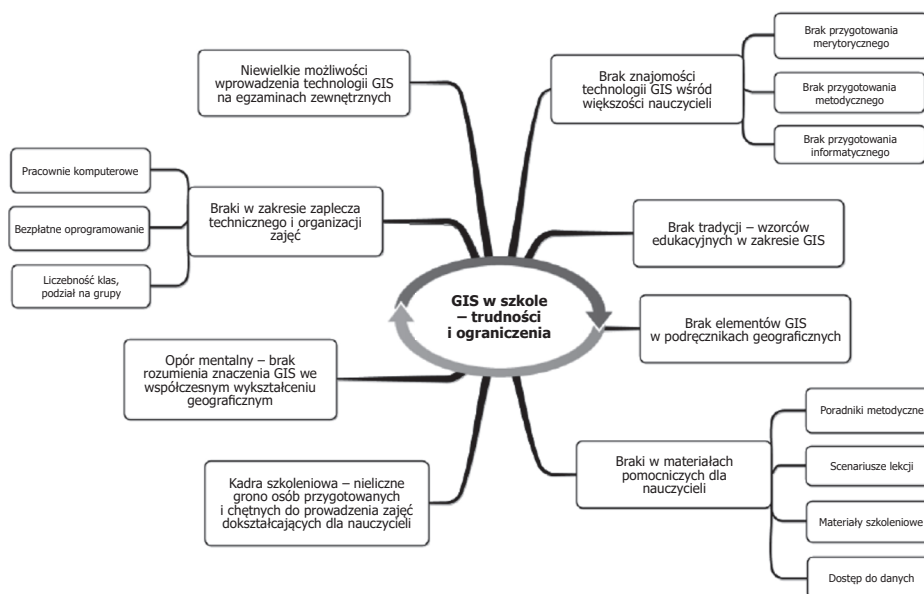
z aplikacji, geoportali, z aplikacji mapowych, które pozwalają na zapoznanie się np. z planami miast czy przeglądanie zdjęć satelitarnych. Bardzo kształcące jest korzystanie z programów, jak również oprogramowań do przeglądania danych przestrzennych, analizy np. uwarunkowań rozwoju przestrzennego wybranego obszaru, wykonywanie pomiarów odległości i powierzchni przy wykorzystaniu aplikacji czy też tworzenie profilu hipsometrycznego (Piotrowska 2018). Odpowiednio wykształcone umiejętności będą stanowiły podstawę do wyszukiwania jakichkolwiek informacji przestrzennych, przyrodniczych, społecznych, ekonomicznych, gospodarczych, kulturalnych itp. Obecność informacji geoprzestrzennej jest faktem i tylko trzeba umieć ją wykorzystać. A do tego zadania powinny właśnie przygotować nowe podstawy programowe geografii.

5. Trudności i ograniczenia w realizacji założeń podstawy programowej dotyczących GIS

Bardziej całościowe spojrzenie na możliwości edukacji w zakresie GIS, w kontekście nowych podstaw programowych, może budzić nadzieję na ich dostrzeżenie i stosowanie w geograficznym kształceniu. Zawarte w podstawie programowej dla szkoły ponadpodstawowej zapisy powinny wpłynąć pozytywnie na jakość geoinformacyjnego kształcenia. Jednak o tym, na ile te zapisy przełożą się na praktykę szkolną i oczekiwane efekty w zakresie wiedzy i umiejętności, trudno aktualnie jednoznacznie ocenić. Na możliwości poprawienia zakresu i jakości kształcenia posługiwania się technologiami geoinformacyjnymi i GIS składają się wielorakie uwarunkowania, które należy postrzegać również w kategoriach trudności i ograniczeń (ryc. 4). W kształceniu wiele zależy od różnorodnych czynników, a szczególnie przygotowania nauczycieli, pokonania oporu mentalnego starszej kadry nauczycielskiej, wsparcia nauczycieli poprzez różne formy doskonalenia merytorycznego i dydaktycznego, istnienia odpowiednich materiałów szkoleniowych i podręczników, dostępności odpowiedniego oprogramowania, a przede wszystkim sprzętu komputerowego.

Włączenie w tak znacznym zakresie GIS do nowej podstawy programowej wymusza zatem nową jakość kształcenia. W początkowym okresie będzie to stanowiło bardzo duże wyzwanie dla nauczycieli geografii i konieczność doksztalcenia się, ponieważ te zagadnienia są nowe i nie istniały w programach studiów, kiedy zdecydowana większość nauczycieli kształciła się na studiach. Zgodnie z definicją terminu *nauczyciel*, to stałe doskonalenie się i aktualizowanie zarówno wiedzy, jak i ujęć metodycznych oraz umiejętności technologicznych, jest wpisane w ten zawód.

Jednak ze względu na nieliczne grono osób przygotowanych i chętnych do prowadzenia zajęć doksztalcających dla nauczycieli, istnieje potrzeba instytucjonalnego wsparcia ze strony uczelni wyższych w zakresie organizacji studiów



Ryc. 4. Trudności i ograniczenia w wykorzystaniu technologii geoinformacyjnych w praktyce szkolnej

Źródło: opracowanie E. Szkurlat.

poddyplomowych i kursów podwyższających poziom wiedzy i umiejętności geoinformacyjnych aktualnych nauczycieli oraz rzetelnego przygotowania w tej dziedzinie przyszłych nauczycieli geografii (Jażdżewska 2016). Z uwagi na fakt, że od blisko dekady prowadzone są studia z zakresu geoinformacji na polskich uczelniach, na wydziałach geograficznych jest więc możliwość wykorzystania wiedzy oraz doświadczenia profesorów i nauczycieli akademickich (Kozak 2008; Kozak, Szablowska-Midor 2009; Jażdżewska, Werner, Zwoliński 2015). Zatem włączenie ich w proces kształcenia nauczycieli stanowić może nieocenioną pomoc w przygotowaniu do właściwej realizacji zapisów podstawy programowej geografii.

6. Podsumowanie

Wprowadzenie zagadnień GIS do podstawy programowej geografii jako zapisu obowiązkowego, stwarza warunki do kształcenia dostosowanego do rozwoju technologicznego, do kształtowania i doskonalenia kompetencji informatycznych oraz włączania ich w zakres edukacji geograficznej. Możliwość kształcenia geograficznego, np. w wirtualnym środowisku może ułatwić poznawanie odległych regionów na świecie. Uwzględniając założenia filozoficzne podstawy programowej, integrowanie wiedzy, włączanie ujęć humanistycznych oraz GIS, nowe podstawy programowe będą wpływały na skuteczność i efektywność nauczania

geografii w powiązaniu z jej atrakcyjnością. Pojawienie się w podstawie programowej treści oraz efektów kształcenia dotyczących GIS i technologii geoinformacyjnych jest jak najbardziej współcześnie konieczne. Połączenie geografii z technologią cyfrową tylko może wzmocnić jej potencjał jako przedmiotu szkolnego oraz zwiększyć przekonanie o przydatności geografii w życiu społeczeństwa.

Literatura

- Gaździcki J., 2006, *Zakres tematyczny dziedziny geoinformacji jako nauki i technologii (Themes of GIScience and technology)*, „Roczniki Geomatyki – Annals of Geomatics”, Polskie Towarzystwo Informatyki Przestrzennej, Warszawa, 4(2): 15–27.
- Gaździcki J., 2009, *Studia wyższe w dziedzinie geoinformacji: aspekty modernizacji w Polsce (Tertiary studies in geoinformation: aspects of modernization in Poland)*, „Roczniki Geomatyki – Annals of Geomatics”, Polskie Towarzystwo Informatyki Przestrzennej, Warszawa, 7(3): 7–18.
- Gaździcki J., Gotlib D., Jażdżewski I., Zwoliński Z., 2018, *Aktualne aspekty edukacji geoprzestrzennej w Polsce*, „Roczniki Geomatyki – Annals of Geomatics”, 16(3/82): 235–240.
- GIS w szkole. Poradnik dla nauczycieli przedmiotów przyrodniczych*, 2011, Centrum UNEP/GRID, Warszawa.
- Głowacz A., 2015, *Teoretyczne i praktyczne aspekty wykorzystania GIS w szkolnej edukacji*, [w:] Hibszer A., Szkurlat E. (red.), *Technologie informacyjno-komunikacyjne w geograficznej praktyce edukacyjnej*, „Prace Komisji Edukacji Geograficznej Polskiego Towarzystwa Geograficznego”, 5: 73–89.
- Hibszer A., Piotrowska I., Rachwał T., Szkurlat E., 2017, *Warunki realizacji nowej podstawy programowej kształcenia ogólnego. Geografia klasy V–VIII*, „Geografia w Szkole”, 1: 35–37.
- Jażdżewska I. (red.), 2015, *GIS in Higher Education in Poland. Curriculum, Issues, Discussion (GIS w szkolnictwie wyższym w Polsce. Programy, problemy, dyskusja)*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Jażdżewska I., 2016, *Oferta edukacyjna geoinformacji na Wydziale Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego 2015/2016 r.*, „Roczniki Geomatyki”, XIV, 3(73): 351–362.
- Jażdżewska I., Werner P., Zwoliński Z., 2015, *Current state and future perspectives of university education of GIS and geoinformation in Poland*, [w:] Jażdżewska I. (red.), *GIS in Higher Education in Poland. Curriculum, Issues, Discussion*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź: 5–23.
- Kozak J., 2008, *Nauczanie teorii i technologii informacji geograficznej na studiach geograficznych na Uniwersytecie Jagiellońskim: uwarunkowania i perspektywy*, „Roczniki Geomatyki”, VI, 5: 39–48.
- Kozak J., Szablowska-Midor A., 2009, *Pożądane kompetencje absolwentów studiów geoinformatycznych: doświadczenia Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego*, „Roczniki Geomatyki”, VII, 6(36): 73–80.
- Krocak R., 2012, *Systemy Informatyki Geograficznej w szkole*, „Geografia w Szkole”, 5: 6–10.

- MEN, 2017, *Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 roku w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej* (Dz.U., 2017, poz. 356).
- MEN, 2018a, *Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 roku w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia* (Dz.U., 2018, poz. 467).
- MEN, 2018b, *Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 26 lipca 2018 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej* (Dz.U., 2018, poz. 1679).
- Nita J., Waga J.M., 2004, *GIS w nauczaniu geografii: projekt TERRA-INFO-0597: możliwość wykorzystania baz danych*, „Geografia w Szkole”, 3: 15–22.
- Piotrowska I., 1996, *Wykorzystanie Geograficznych Systemów Informacyjnych w nauczaniu geografii*, [w:] Jarowiecki J., Piskorz S. (red.), *Różne drogi kształcenia i doskonalenia nauczycieli geografii*, Akademia Pedagogiczna w Krakowie, Kraków: 136–143.
- Piotrowska I., 2018, *Technologie geoinformacyjne w podstawie programowej – wyzwanie dla nauczyciela geografii*, [w:] Hibszer A., Szkurlat E. (red.), *Nauczyciel geografii wobec wyzwań reformowanej szkoły*, „Prace Komisji Edukacji Geograficznej Polskiego Towarzystwa Geograficznego”, 8, Sosnowiec: 33–50.
- Piotrowska I., Hibszer A., Szkurlat E., Rachwał T., 2017, *Nowa podstawa programowa z geografii w szkole podstawowej – komentarze i odpowiedzi do opinii*, „Geografia w Szkole”, 2: 18–21.
- Samulowska M., Wyka E., 2015, *Nauczanie z wykorzystaniem narzędzi GIS – przykłady rozwijania umiejętności analizowania informacji przestrzennych*, [w:] Hibszer A., Szkurlat E. (red.), *Technologie informacyjno-komunikacyjne w geograficznej praktyce edukacyjnej*, „Prace Komisji Edukacji Geograficznej Polskiego Towarzystwa Geograficznego”, 5, Łódź: 89–104.
- Szkurlat E., 2011, *Idee Wacława Nalkowskiego a współczesna dydaktyka*, [w:] Kurek S. (red.), *Koncepcje Wacława Nalkowskiego w świetle osiągnięć współczesnej nauki i filozofii*, „Studia Geographica II. Annals Universitatis Pedagogicae Cracoviensis”, 105, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków: 110–117.
- Szkurlat E., Hibszer A., Angiel J., 2016, *Zarys koncepcji szkolnej edukacji geograficznej*, „Geografia w Szkole”, 5: 18–22.
- Szkurlat E., Hibszer A., Piotrowska I., Rachwał T., 2017a, *Komentarz do podstawy programowej geografii na II etapie edukacyjnym*, [w:] *Podstawa programowa kształcenia ogólnego z komentarzem; szkoła podstawowa, geografia*, Ośrodek Rozwoju Edukacji, Warszawa: 24–36.

Szkurlat E., Piotrowska I., Hibszer A., Rachwał T., Wieczorek T., 2017b, *Nowa podstawa programowa z geografii dla liceum ogólnokształcącego oraz technikum – ogólne założenia i warunki realizacji*, „Geografia w Szkole”, 3: 26–31.

Zwoliński Z., 2009a, *Rozwój myśli geoinformacyjnej*, [w:] Zwoliński Z. (red.), *GIS – platforma integracyjna geografii*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań: 9–21.

Zwoliński Z. (red.), 2009b, *GIS – platforma integracyjna geografii (GIS – geography integration platform)*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

Zwoliński Z., 2010, *O homologiczności polskiej terminologii geoinformacyjnej (On homology of the Polish geoinformation terminology)*, [w:] Zwoliński Z. (red.), *GIS – woda w środowisku*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań: 21–30.

Akty prawne

Europejskie Ramy Kwalifikacji dla uczenia się przez całe życie (Dz.Urz.UE C 111 z dnia 6 maja 2008 r.).

GIS IN THE NEW CORE CURRICULUM OF GEOGRAPHY

Abstract: In recent years, educational activities have been undertaken, the effect of which is a change in philosophy and ways of geographic education, related to the development of a knowledge-based economy and digital technologies. The article discusses the general assumptions and directions of changes in the new geography program basis, with particular emphasis on the role of geoinformation technologies and GIS. Also, the relevant provisions have been presented, emphasizing the need to introduce them in the implementation of specific substantive issues from both physical and socio-economic geography. Since the introduction of GIS to such a large extent is a new situation and a big challenge for teachers, attention was also paid to the possible difficulties and limitations in the implementation of the core curriculum. Being aware of this, it is also important to take specific solutions and proposals in the field of teacher education in relation to program changes.

Keywords: Geographic Information Systems, the geoinformation technology, the core curriculum, geography.

Dr hab. Elżbieta Szkurlat, prof. UŁ

Instytut Geografii

Wydział Kultury Fizycznej, Zdrowia i Turystyki

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

e-mail: ela.szkurlat@gmail.com

Dr hab. Iwona Piotrowska, prof. UAM

Pracownia Dydaktyki Geografii i Edukacji Ekologicznej

Instytut Geoekologii i Geoinformacji

Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

e-mail: ipiotrow@amu.edu.pl

Jolanta Latosińska, Marta Nalej

ZASTOSOWANIE SYSTEMÓW INFORMACJI GEOGRAFICZNEJ (GIS) W DYDAKTYCE GEOGRAFICZNEJ PRZYKŁAD ĆWICZEŃ TERENOWYCH „GEOGRAFIA TURYZMU I HOTELARSTWA”

Zarys treści: Celem artykułu jest przedstawienie możliwości zastosowania Systemów Informacji Geograficznej (GIS) dla celów dydaktycznych na kierunku Turystyka i Rekreacja na przykładzie ćwiczeń terenowych „Geografia turystyki i hotelarstwa”. Zasięg przestrzenny badań terenowych, prowadzonych w ramach ćwiczeń, obejmował obszar sołectwa Spała. Podczas ćwiczeń zastosowano dwie przestrzenne metody określenia funkcji turystycznej: zdjęcie użytkowania ziemi oraz bonitację punktową. Ćwiczenia zrealizowano z użyciem technologii i narzędzi GIS, w tym oprogramowania ArcGIS 10.4 (desktop) oraz umożliwiającego pracę w chmurze portalu ArcGIS Online. Przeprowadzone ćwiczenia pozwoliły na scharakteryzowanie funkcji turystycznej sołectwa Spała.

Słowa kluczowe: turystyka i rekreacja, GIS, funkcja turystyczna, atrakcyjność turystyczna, zdjęcie użytkowania ziemi, bonitacja punktowa.

1. Wprowadzenie

Kierunek studiów II stopnia Turystyka i Rekreacja prowadzony jest na Wydziale Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego. Podstawową dyscypliną naukową, w ramach której prowadzone są badania nad turystyką i rekreacją, w odniesieniu do przestrzeni geograficznej, stanowi geografia turystyki. Przedmiot badań geografii turystyki obejmuje m.in. działalność człowieka w przestrzeni geograficznej, zarówno w szeroko rozumianym środowisku przyrodniczym, jak i środowisku antropogenicznym. W ramach tej dyscypliny prowadzone są badania współzależności zjawisk i procesów należących do dwóch sfer – przyrodniczej i antropogenicznej. Wymagają one wykorzystania kompetencji należących do wielu dziedzin nauki zarówno z obszaru nauk przyrodniczych, jak i obszaru nauk społecznych (Uniwersytet Łódzki 2018).

Głównym celem kształcenia na kierunku Turystyka i Rekreacja jest wyposażenie absolwenta w wiedzę teoretyczną i umiejętności umożliwiające samodzielne badanie, analizowanie i syntetyzowanie relacji kształtujących przestrzeń turystyczną i rekreacyjną. Służy temu odpowiedni dobór przedmiotów, w tym ćwiczeń terenowych (Uniwersytet Łódzki 2018).

Przykładem takich ćwiczeń są ćwiczenia terenowe „Geografia turystyki i hotelarstwa”, których celem jest poznanie i zastosowanie odpowiednich metod badawczych i narzędzi oraz prawidłowe wnioskowanie. Jedną z metod badawczych są analizy przestrzenne. Umożliwiają one ujawnienie lub uzyskanie, na podstawie danych przestrzennych¹ nowej informacji. Pozwalają na wskazanie potencjalnie interesujących wzorców przestrzennych, modelowanie, monitorowanie i prognozowanie wzajemnych relacji między środowiskiem przyrodniczym i antropogenicznym a działalnością gospodarczą człowieka, dynamiki tych relacji oraz ich wpływu na zmiany w funkcjonowaniu przestrzeni turystycznej i rekreacyjnej. Obecnie najbardziej rozpowszechnionym narzędziem badawczym służącym do przeprowadzania takich analiz, w oparciu o dane przestrzenne, są Systemy Informacji Geograficznej (GIS²) (Anselin, Getis 1992; Gaździcki 2003).

Celem artykułu jest przedstawienie metodologii badania funkcji turystycznej na przykładzie sołectwa Spała przy użyciu nowoczesnych technik komputerowych – ArcGIS Online i możliwości ich zastosowania do celów dydaktycznych.

2. GIS

Początki Systemów Informacji Geograficznej sięgają lat 60. XX wieku, ale intensywny ich rozwój rozpoczął się w latach 90. XX wieku. Od tego czasu wzrosła też rola GIS w badaniach naukowych. Wraz z rozwojem GIS zmieniały się jego definicje. Jedną z najnowszych i najbardziej kompleksowych przedstawił R.F. Tomlinson (2007) prezentując model Systemu Informacji Geograficznej. Według tego autora GIS gromadzi w bazie danych dane przestrzenne pochodzące z różnych źródeł i wzbogacone o atrybuty opisowe, a następnie umożliwia

¹ Dane przestrzenne (*spatial data*) to dane dotyczące obiektów przestrzennych, w tym zjawisk i procesów, powiązanych z powierzchnią Ziemi, obiekty te mają charakter naturalny lub antropogeniczny (sztuczny). Dane dotyczą: właściwości geometrycznych obiektu przestrzennego, a zwłaszcza jego położenia względem przyjętego dwuwymiarowego lub trójwymiarowego układu współrzędnych, charakterystyki obiektu pod względem czasu, np. daty jego utworzenia, związków przestrzennych (topologicznych) danego obiektu z innymi obiektami przestrzennymi, wyróżnionych atrybutów opisowych obiektu przestrzennego, służących do jego identyfikacji oraz określających jego podstawowe właściwości (Gaździcki 2003; Litwin, Myrda 2005; Bielecka 2006).

² *Geographic Information System* – USA oraz *Geographical Information System* – Wielka Brytania, Kanada, Australia.

operatorowi – użytkownikowi, w sposób interaktywny z wykorzystaniem narzędzi i funkcji analitycznych, ich zmianę w użyteczną informację poprzez utworzenie produktów informacyjnych.

Takim Systemem Informacji Geograficznej, działającym w chmurze, jest usługa ArcGIS Online (AGOL) oferowana przez firmę ESRI. AGOL umożliwia tworzenie map, przechowywanie, gromadzenie i analizowanie danych oraz ich udostępnianie innym użytkownikom w ramach jednej instytucji lub poza nią. Pozwala również na współpracę wielu użytkowników w zdefiniowanych grupach. Usługa ArcGIS Online obsługuje też prace w terenie. Wykorzystując narzędzia i aplikacje (Collector for ArcGIS), AGOL umożliwia gromadzenie danych w terenie, nawigowanie oraz koordynowanie i monitorowanie projektów wymagających współpracy wielu użytkowników. Taki System Informacji Geograficznej wykorzystano do przeprowadzenia ćwiczeń terenowych „geografia turystyki i hotelarstwa”, ponieważ Wydział Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego posiada licencję typu *site*³ ww. oprogramowania, co daje jego pełną funkcjonalność zarówno w wersji *desktop*⁴, jak i *online*⁵ (ESRI 2018).

3. Obszar badań

Ćwiczenia terenowe „Geografia turystyki i hotelarstwa” od lat prowadzone są na terenie sołectwa Spała. Spała to niewielka miejscowość położona nad Pilicą w otoczeniu Spalskiego Parku Krajobrazowego, w powiecie tomaszowskim i gminie Inowłódz (ryc. 1). Jest to wieś, a od 2010 roku sołectwo Spała, które liczy sobie około 450 mieszkańców.

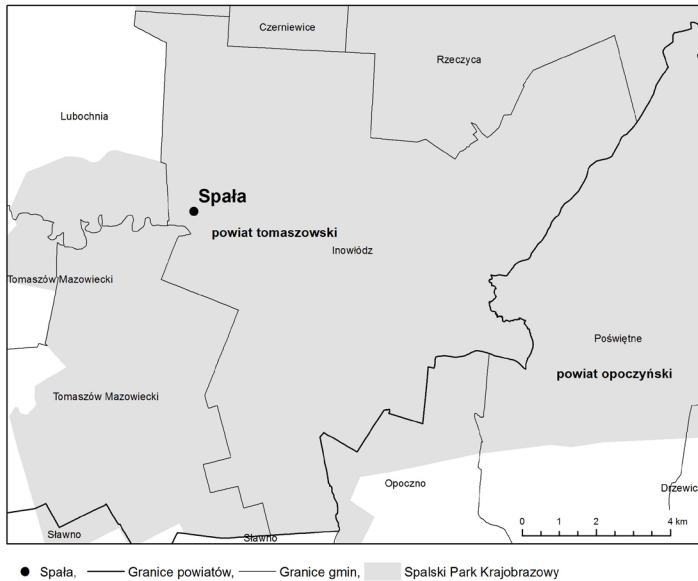
Spała powstała w XIX wieku jako carska stacja myśliwska pełniąca funkcję wypoczynkową. Była letnią rezydencją prezydentów Polski w okresie międzywojennym, a po II wojnie światowej jednym z najbardziej znanych ośrodków wypoczynkowych Funduszu Wczasów Pracowniczych (FWP) i sportowych Centralnego Ośrodka Sportu (COS). Po dziś dzień jest ważnym miejscem na turystycznej mapie Polski z licznych wydarzeń, m.in. Dożynek Prezydenckich, Hubertusa i Jarmarków Spalskich. Po zmianie systemu gospodarczo-politycznego kraju w 1989 roku Spała pozostała obszarem ciągłych zmian i przez to stanowi ciekawy obiekt badań. Poza obszarami zabudowanymi i użytkowanymi rolniczo można uznać, że cała miejscowość pełni funkcję turystyczną⁶. Badania funkcji

³ Licencja typu *site* to licencja bez limitów ilościowych.

⁴ Oprogramowanie typu *desktop* jest zainstalowane na komputerze stacjonarnym.

⁵ *Online*, czyli dostępny za pośrednictwem sieci komputerowej, w tym przypadku sieci Internet.

⁶ Przez funkcję turystyczną rozumie się wszelką działalność społeczno-ekonomiczną w miejscowości lub regionie skierowaną na obsługę turystów, z której wynika jej/jego zdolność do zaspokojenia określonych potrzeb turystycznych (Kurek 2007).



Ryc. 1. Położenie Spały

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Państwowego Rejestru Granic (PRG), Państwowego Rejestru Nazw Geograficznych (PRNG) i Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (GIOŚ).

turystycznej Spały prowadzone są od kilkadziesiąt lat przez łódzki ośrodek naukowy (Liszewski 1991; Latosińska, Żek 2011; Latosińska, Muszyńska 2013). W literaturze przedmiotu badania ruchu turystycznego i zagospodarowania turystycznego są najczęściej wskazywanymi miernikami funkcji turystycznej, a obliczone na ich podstawie wskaźniki/mierniki pozwalają ocenić funkcję turystyczną Spały jako bardzo rozwiniętą. Zatem Spała jest doskonałym poligonem doświadczalnym dla prowadzenia badań terenowych, m.in. z geografii turystyki i hotelarstwa i może stać się wzorem dla podejmowania badań na innych obszarach i w innych miejscowościach. Ćwiczenia terenowe były próbą rozszerzenia badań nad funkcją turystyczną Spały o analizy przestrzenne – zdjęcie użytkowania ziemi i waloryzację turystyczną metodą bonitacji punktowej. Przeprowadzenie ćwiczeń oparte zostało na wykorzystaniu technologii GIS.

4. Metody

Podczas ćwiczeń terenowych zastosowano dwie przestrzenne metody określenia funkcji turystycznej badanego sołectwa:

- zdjęcie użytkowania ziemi oraz
- bonitację punktową.

Zdjęcie (mapa) użytkowania ziemi zawiera informacje o aktualnym stanie wykorzystania przestrzeni w odniesieniu do działek geodezyjnych. Aktualizacja jest wynikiem zastosowania określonej klasyfikacji. Może być prowadzona metodami: pośrednią i bezpośrednią. Metoda pośrednia polega na interpretacji zdjęć lotniczych lub ortofotomapy, natomiast metoda bezpośredniego kartowania terenu wymaga identyfikacji, weryfikacji i aktualizacji w terenie wykorzystania danej działki geodezyjnej.

Podczas ćwiczeń terenowych, zgodnie z założeniami teoretycznymi, prace przebiegały dwuetapowo. W pierwszej kolejności studenci, na podstawie ortofotomapy, zapoznali się z terenem i wstępnie określili użytkowanie działek. Następnie podjęli działania w terenie zmierzające do weryfikacji istniejącego stanu. Kryterium klasyfikacji w terenie było określenie funkcji jaką pełni budynek na danej działce. Podstawą tej klasyfikacji funkcjonalnej były dane z Ewidencji Gruntów i Budynków (EGiB), pozyskane z Urzędu Gminy Inowłódz oraz podziały i klasyfikacje terenów miejskich autorstwa S. Liszewskiego (1978) – *Tereny miejskie, podział i klasyfikacja*, jak również badania bezpośrednie w terenie. Zdecydowano się na zastosowanie klasyfikacji Liszewskiego, ponieważ Spała nie ma typowo wiejskiego charakteru. Przygotowanie badań terenowych wymagało od prowadzących opracowania odrębnej klasyfikacji terenów wykorzystywanych turystycznie na bazie istniejących podziałów (wymienione na ryc. 3). Za podstawę utworzenia legendy mapy przyjęto *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 roku w sprawie wymaganego zakresu projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego*⁷, w szczególności podstawowych barwnych oznaczeń graficznych i literowych dotyczących przeznaczenia terenów, które należy stosować na projekcie rysunku planu miejscowego. Zdjęcie użytkowania ziemi/użytkowanie ziemi jest podstawą do wykonania bilansu użytkowania ziemi. Obszar bilansować można za pomocą liczby działek pełniących daną funkcję w stosunku do ogólnej liczby działek lub do powierzchni.

Metoda bonitacji punktowej może być przydatna w ocenie atrakcyjności turystycznej obiektu, miejscowości, regionu/obszaru, a atrakcyjność turystyczną można traktować jako wyznacznik funkcji turystycznej. Atrakcyjność turystyczna jest pojęciem złożonym. Oprócz istniejących obiektywnie warunków środowiskowych (przyrodniczych i społeczno-ekonomicznych), dużą rolę w jej ocenie odgrywa czynnik subiektywny. Należy rozpatrywać ją kompleksowo, gdyż decydują o niej walory turystyczne, dostępność komunikacyjna oraz podaż usług związanych z zagospodarowaniem obszarów odwiedzanych/recepcyjnych. Jest to pojęcie integrujące elementy, które stanowią podstawę rozwoju ruchu turystycznego (Warszyńska, Jackowski 1979).

⁷ Dz.U., 2003, nr 164, poz. 1587.

Zdaniem J. Kaczmarka, A. Stasiaka i B. Włodarczyka (2005), atrakcyjność turystyczna to zasoby strukturalne potencjału turystycznego⁸ (walory turystyczne, zagospodarowanie turystyczne, dostępność komunikacyjna i inne). Walory (zasoby) turystyczne definiowane są jako: „zespół elementów środowiska naturalnego oraz elementów pozaprzyrodniczych, które wspólnie lub każde z osobna są przedmiotem zainteresowania turystów i decydują o atrakcyjności turystycznej” (Kurek 2007: 24–25). Z pojęciem walorów turystycznych utożsamia się termin zasoby turystyczne, który według A. Kowalczyka (2000) jest szerszy i odnosi się do obiektywnie istniejących atrybutów środowiska przyrodniczego i społecznego (tzw. walory potencjalne), które stają się faktycznymi walorami turystycznymi dopiero po dokonaniu przez turystę ich pozytywnej oceny w procesie percepcji. Wśród ogółu walorów (zasobów) turystycznych można wydzielić walory przyrodnicze i walory antropogeniczne (pozaprzyrodnicze).

Bonitacja punktowa to metoda pozwalająca na uzyskanie obiektywnego, kompleksowego obrazu potencjału turystycznego danego obszaru (lub tylko wybranych jego elementów). Polega na przyporządkowaniu – według wcześniej przyjętych kryteriów – sumy punktów bonitacyjnych poszczególnym jednostkom badawczym o charakterze punktowym (np. miejscowości) lub powierzchniowym (np. jednostki administracyjne czy równopowierzchniowe pola wyznaczone przez nałożoną na mapę siatkę kwadratów lub heksagonów). Punkty można przy tym przyznawać zarówno za występowanie w danej jednostce analizowanych elementów potencjału turystycznego (punkty dodatnie), jak i za ich brak lub niską jakość (punkty ujemne).

Wyniki bonitacji punktowej prezentowane są w sposób kartograficzny:

- w przypadku punktowych jednostek badawczych – za pomocą metody sygnaturowej (wielkość sygnatury oznacza stopień natężenia/rangę zjawiska);
- w przypadku jednostek powierzchniowych – za pomocą kartogramu (intensywność zjawiska wyraża skala barw lub szraf) (Kaczmarek, Stasiak, Włodarczyk 2005).

⁸ Potencjał turystyczny to „wszystkie te elementy środowiska geograficznego oraz zachowania człowieka, które mogą być wykorzystane do uprawiania bądź zajmowania się turystyką, zostały nazwane potencjałem turystycznym. Potencjał turystyczny obejmuje więc wszelkie zasoby strukturalne i funkcjonalne warunkujące rozwój turystyki na określonym terenie” (Kaczmarek, Stasiak, Włodarczyk 2005: 51–52). Elementy potencjału turystycznego to zasoby strukturalne (walory turystyczne, zagospodarowanie turystyczne, dostępność komunikacyjna, inne) oraz zasoby funkcjonalne (ekonomiczne, technologiczne, ekologiczne, polityczne, psychologiczne, społeczno-demograficzne, kulturowe).

5. Metodologia badania z zastosowaniem nowoczesnej metody ArcGIS Online

Obie opisane powyżej metody określania funkcji turystycznej łączy wspólny element w postaci przypisywania obiektom (działkom geodezyjnym lub jednostkom badawczym) pewnych atrybutów – wartości lub cech. Taki schemat działania odzwierciedla ideę GIS, gdzie w bazie danych przechowywane są informacje o obiektach występujących w przestrzeni powiązanych z opisującymi je atrybutami. Dlatego w celu przeprowadzenia ćwiczeń zdecydowano się na wykorzystanie technologii GIS. To rozwiązanie wymaga jednak znacznych nakładów pracy osób prowadzących ćwiczenia. Ich przeprowadzenie można podzielić na etapy:

- I. Przygotowanie materiałów i projektów ćwiczeń;
- II. Wprowadzenie studentów w wykonanie ćwiczeń;
- III. Nadzór nad przebiegiem prac;
- IV. Zestawienie i prezentacja wyników prac studentów.

W etapie I do przygotowania ćwiczeń wykorzystano oprogramowanie ArcGIS w wersji *desktop* (10.4) i *online*. Realizację tego etapu rozpoczęto od zgromadzenia literatury dotyczącej miejscowości Spała, jej historii i rozwoju. Następnie pozyskano dane przestrzenne z obszaru badań, z różnych źródeł. Należały do nich dane o reprezentacji:

1. Wektorowej⁹:
 - 1.1. Baza Danych Obiektów Topograficznych (BDOT) – klasa obiektów Budynki (kod: BUBD) z Urzędu Marszałkowskiego Województwa Łódzkiego Departamentu Geodezji i Kartografii;
 - 1.2. Dane katastralne (działki geodezyjne) z Urzędu Gminy Inowłódz;
 - 1.3. Dane o formach ochrony przyrody: rezerваты, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, Natura 2000 specjalne obszary ochrony, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe z Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (GIOŚ).
2. Rastrowej¹⁰:
 - 2.1. Mapy topograficzne z Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego.
3. Analogowej:
 - 3.1. Plany i mapy analogowe z różnych opracowań, w tym plany Spały z 1910 roku i początku lat 70. XX wieku oraz mapę granic sołectwa Spała.

⁹ Dane wektorowe to dane przestrzenne w postaci współrzędnych opisujących właściwości geometryczne obiektów przestrzennych. Przechowywane w geobazie jako klasy obiektów (*feature classes*) (Gaździcki 2003).

¹⁰ Dane rastrowe to dane przestrzenne odniesione do rastra, czyli dwuwymiarowej tablicy pól podstawowych, wierszy i kolumn, którym przypisano atrybuty. Przechowywane w geobazie jako zestawy danych rastrowych (*raster datasets*) (Gaździcki 2003; Longley i in. 2006).

Następnym krokiem w etapie I było przygotowanie projektów ćwiczeń w programie ArcGIS *desktop*. Prace rozpoczęto od utworzenia geobazy¹¹, która stanowiła repozytorium wszystkich danych przestrzennych niezbędnych do przeprowadzenia ćwiczeń. Na podstawie zebranych materiałów zwektoryzowano i zapisano jako klasę obiektów granicę sołectwa Spała, które stanowiło obszar badań. Bazując na wyznaczonych granicach opracowania zapisano w geobazie jako klasy obiektów:

- działki geodezyjne leżące w sołectwie Spała, które posłużyły do wykonania zdjęcia użytkowania ziemi;
- siatkę heksagonów o powierzchni 0,02 km² i boku długości 100 m stworzoną za pomocą narzędzia *Repeating Shapes for ArcGIS*¹², których użyto jako powierzchniowych jednostek badawczych w metodzie bonitacji punktowej.

Dla każdej z wymienionych klas obiektów zdefiniowano atrybuty, których wartości miały zostać pozyskane w trakcie realizacji ćwiczeń przez studentów. W większości przypadków wartości atrybutów zostały zapisane w domenach w geobazie, co oznacza, że wprowadzający dane może nadać wyłącznie wartości z określonego zestawu, wybierając je z listy. Takie rozwiązanie ułatwia pracę i minimalizuje możliwość popełnienia błędu.

Wykonanie zdjęcia użytkowania ziemi wymagało pozyskania wartości tylko dwóch atrybutów: funkcji działki oraz w przypadku użytków rolnych ich rodzaju, np. grunt orny, sad, łąka lub pastwisko. W przypadku metody bonitacji punktowej każda powierzchniowa jednostka badawcza (heksagon) miała przypisane 23 atrybuty dotyczące walorów naturalnych i antropogenicznych (w tym zagospodarowania) (tab. 1).

W tym ćwiczeniu zadaniem studentów było nie tylko stwierdzenie występowania danej cechy w polu podstawowym, ale również jej pomiar (np. liczby obiektów, długości szlaków) i przypisanie odpowiedniej, określonej przez osoby przygotowujące ćwiczenie, liczby punktów związanych z jej występowaniem w danej jednostce badawczej. Należy podkreślić, że w przypadku obu opisywanych ćwiczeń, zdefiniowane atrybuty są dostosowane do charakteru obszaru badań.

¹¹ Geobaza – baza danych przestrzennych, inaczej nazywana bazą danych geograficznych, to format przechowywania danych, przy użyciu technologii (modelu) relacyjnego baz danych. Pozwala na przechowywanie i zarządzanie danymi przestrzennymi (MacDonald 2001; Lemańczyk 2009).

¹² *Repeating Shapes for ArcGIS* to narzędzie stworzone w 2012 roku i udostępnione przez firmę Jenness Enterprises. Jego autorem jest Jeff Jenness. Narzędzie dedykowane jest naukowcom oraz osobom zajmującym się gospodarką przestrzenną, które wykonują analizy wymagające dzielenia krajobrazu, czyli obszaru badań w sposób systematyczny na równe jednostki przestrzenne. Według autora narzędzie szczególnie przydatne jest w tworzeniu projektów monitorowania i próbkowania. *Repeating Shapes for ArcGIS* jest kompatybilne z oprogramowaniem ArcGIS w wersjach 9.x i 10.x (Jenness 2012).

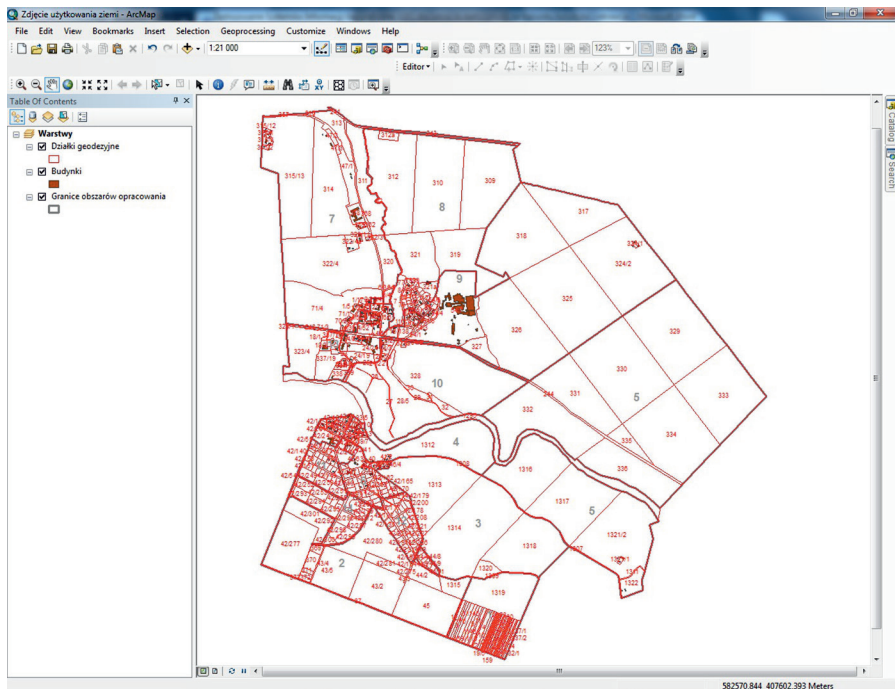
Tabela 1. Rodzaje atrybutów w metodzie bonitacji punktowej

Rodzaj walorów	Opis	Miara
Naturalne	Obszary leśne	Udział % w powierzchni heksagonu
		Dominujący gatunek drzew
	Wody	Stojąca: udział % w powierzchni heksagonu
		Płynąca: długość w m w heksagonie
	Brzeg	Dostępność: w % długości brzegu
	Wysokości n.p.m.	Różnica wysokości w m
	Obszary chronione	Udział % w powierzchni heksagonu
		Rodzaj
Zróznicowanie krajobrazu	Liczba krajobrazów	
Pomniki przyrody	Liczba obiektów	
Osobliwości przyrody	Liczba obiektów	
Antropogeniczne	Zabytki	Liczba obiektów
	Obiekty małej architektury	Liczba obiektów
	Muzea	Liczba obiektów
	Baza noclegowa (całoroczna i sezonowa)	Liczba miejsc noclegowych
	Baza gastronomiczna (całoroczna i sezonowa)	Liczba miejsc konsumenckich
	Baza towarzysząca (również paraturystyczna)	Liczba obiektów
	Baza komunikacyjna	Liczba obiektów
		Kategoria zarządzania drogi
		Długość dróg
		Długość szlaków
Rodzaj szlaków		
Kolory szlaków		

Źródło: opracowanie własne.

Dla każdego ćwiczenia utworzono osobny projekt w programie ArcGIS *desktop*. W projekcie ćwiczenia zdjęcia użytkowania ziemi dodano warstwę pomocniczą w postaci budynków pozwalającą na lepszą identyfikację działki w terenie

(ryc. 2), a w projekcie ćwiczenia metody bonitacji punktowej dołączono warstwy zawierające granice obszarów chronionych. W obu projektach wprowadzono też warstwy z podziałem na mniejsze obszary opracowania (indywidualne obszary opracowania dla zespołów badawczych pracujących w terenie). Następnie każdy z projektów opublikowano jako usługę w serwisie ArcGIS Online. Projekty zostały zapisane w zasobach na koncie ArcGIS Online osoby publikującej w postaci hostowanych warstw (*Featuer Layer* i *Tile Layer*). Używając opublikowanych warstw utworzono mapy (*Web map*) osobne dla każdego ćwiczenia (Jażdżewska, Lechowski 2018).



Ryc. 2. Projekt ćwiczenia zdjęcia użytkowania ziemi w programie ArcGIS 10.4 (*desktop*)

Źródło: opracowanie własne.

Jednak aby możliwe było wykonanie ćwiczeń przez liczną grupę studentów, należało odpowiednio skonfigurować parametry opublikowanych warstw, przede wszystkim: działek geodezyjnych i powierzchniowych jednostek badawczych. W tym celu:

- włączono możliwości edycji, ale dopuszczającą tylko aktualizację atrybutów działek i heksagonów, co miało na celu uniknięcie przypadkowych, niepożądanych usunięć obiektów lub modyfikacji ich kształtu;
- włączono opcje śledzenia, która rejestruje kto z użytkowników, jako ostatni, zaktualizował dany obiekt;

- włączono opcję synchronizacji, która pozwala na aktualizowanie danych pozyskanych w terenie, w trybie *offline*¹³;
- skonfigurowano okna podręczne wyłączając widoczność i możliwość edycji niektórych, nieistotnych dla wykonywanych ćwiczeń atrybutów (np. ID obiektów) oraz dodając wskazówki/podpowiedzi dla osób pozyskujących dane w terenie zawierające informacje o atrybutach i ich wartościach, np. liczbie punktów przyznawanych za wartość danej cechy w metodzie bonitacji punktowej.

Etap II realizacji ćwiczeń polegający na wprowadzeniu studentów w ich wykonanie rozpoczęto od utworzenia grupy ćwiczeniowej w portalu ArcGIS Online. Do grupy założonej przez prowadzącego ćwiczenia zostali zaproszeni/należeli wszyscy studenci biorący udział w ćwiczeniach. Następnie utworzone w etapie I mapy zostały udostępnione grupie ćwiczeniowej. Wprowadzenie studentów w techniczne aspekty wykonania ćwiczenia rozpoczęto już w trakcie kameralnych zajęć z postaw GIS (20 godzin ćwiczeń), na których studenci nauczyli się podstaw obsługi oprogramowania ArcGIS zarówno w wersji *desktop*, jak i *online*. W trakcie ćwiczeń terenowych studentów zapoznano z teoretycznymi podstawami wykonania ćwiczeń (1 i 2), a także z charakterystyką obszaru badań, jego historią i topografią.

Grupa ćwiczeniowa została podzielona na dwuosobowe zespoły badawcze. Każdemu zespołowi zostały przypisane indywidualne obszary opracowania (po jednym do każdego z ćwiczeń). Do realizacji ćwiczeń wykorzystano urządzenia mobilne (tablety) z systemem operacyjnym Android i aplikacją Collector for ArcGIS, służącą do zbierania i aktualizacji danych w terenie we współpracy z subskrypcją ArcGIS Online dla organizacji. Posługując się urządzeniami mobilnymi zespoły zbierały dane w terenie, a następnie dokonały synchronizacji z mapą umieszczoną w portalu AGOL. Dzięki użyciu aplikacji Collector for ArcGIS możliwa była praca w terenie w trybie *offline*, a następnie synchronizacja danych z mapą na serwerze po powrocie do bazy, gdzie uruchomiony był punkt dostępowy do sieci Internet (ESRI 2018).

Praca w chmurze umożliwiła prowadzącym stały nadzór nad postępem prac w każdym ćwiczeniu (etap III), a synchronizacja danych pozwalała na bieżąco sprawdzać poprawność i kompletność pozyskiwanych danych oraz korygować błędy. Na koniec trwających 4 dni ćwiczeniowych prac terenowych odbyło się podsumowanie i prezentacja wyników (etap IV). Dzięki możliwości wykonywania obliczeń i zmiany stylu (symbolizacji) obiektów oraz narzędziom analiz na mapach utworzonych w portalu ArcGIS Online, prezentacja wyników możliwa była już w miejscu odbywania ćwiczeń terenowych¹⁴.

¹³ *Offline*, czyli bez dostępu do sieci Internet.

¹⁴ Z użyciem przenośnego komputera (laptop) i rzutnika multimedialnego.

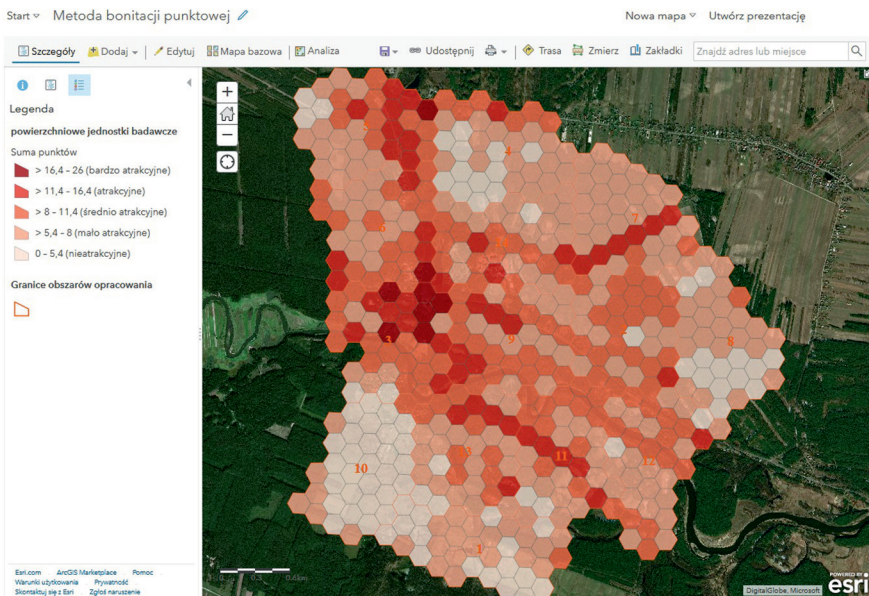
Grupa 30 studentów podzielona na 15 zespołów badawczych zbadała funkcje 706 działek geodezyjnych o łącznej powierzchni ponad 1130 ha oraz potencjał turystyczny 493 jednostek badawczych. Uzyskane wyniki zdjęcia użytkowania ziemi (ryc. 3) były podstawą wykonania bilansu użytkowania ziemi. Używając narzędzia „Analiza” wykonano agregację działek na podstawie przypisanej funkcji, dodatkowo dodając pola, w których wyznaczona została liczba i sumaryczna powierzchnia działek o danej funkcji. Wykonano też symbolizację warstwy działek geodezyjnych według przypisanej funkcji zgodnej z oznaczeniami barwnymi stosowanymi w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego. Otrzymane wyniki wykazały, że pod względem liczby działek najczęściej zajmują tereny mieszkaniowe zabudowane i niezabudowane (po 182 działki), a następnie tereny komunikacyjne (94 działki), użytki rolne (91 działek) i lasy (67 działek). Natomiast tereny turystyczno-rekreacyjne zabudowane i niezabudowane zajmują odpowiednio 47 i 24 działki, a tereny usługowo-turystyczno-rekreacyjne – 2 działki. Wody zajmują 9 działek, a tereny mieszkaniowo-usługowe – 6. Jako pojedyncze działki występują tereny mieszkaniowo-usługowe i tereny sportowe. Natomiast pod względem zajmowanej powierzchni, zdecydowanie dominują lasy (846 ha) i użytki rolne (112 ha). Tereny mieszkaniowe zabudowane i niezabudowane stanowią łącznie 46 ha, a tereny turystyczno-rekreacyjne zabudowane i niezabudowane oraz tereny usługowo-turystyczno-rekreacyjne ponad 48 ha. Tereny sportowe zajmują ponad 21 ha. Pozostałe tereny: komunikacyjne (32 ha), wody (24 ha), mieszkaniowo-usługowe (1,6 ha) i usługowe (0,1 ha) łącznie pokrywają 56,7 ha powierzchni badanego obszaru. Z bilansu użytkowania ziemi wynika, że tereny pełniące funkcje turystyczne i rekreacyjne stanowią ponad 10% wszystkich działek i ponad 4% powierzchni Sołectwa Spała. Przy czym należy uwzględnić, że obszary leśne znajdujące się w sołectwie Spała są otwartą przestrzenią rekreacyjną chętnie wykorzystywaną przez turystów, co potwierdza dalsze badanie atrakcyjności turystycznej wykonane metodą bonitacji punktowej.

Uzyskanie wyników badania funkcji turystycznej Spały metodą bonitacji punktowej polegało na dodaniu pola w tabeli atrybutów warstwy powierzchniowych jednostek badawczych i zsumowaniu w nim pól zawierających punkty przypisane wartości każdego atrybutu. Uzyskane wyniki wykazały, że powierzchniowe jednostki badawcze (heksagony) uzyskały od 0,5 do 26 punktów. Średnia wyniosła 8,2 punktu. Następnie zmieniono symbolizację tej warstwy według sumy uzyskanych przez każdy heksagon punktów, dokonując klasyfikacji w oparciu o naturalne grupowanie danych (naturalne przerwy) i tworząc 5 klas (ryc. 4). Najwyższe pod względem liczby uzyskanych punktów (16,4–26 pkt) wyniki osiągały jednostki badawcze położone w Spale, w centrum miejscowości i nad rzekami Pilicą i Gacią. To wskazuje, że te tereny sołectwa Spała są najbardziej atrakcyjne pod względem turystycznym. Wysokie wyniki (11,4–16,4 pkt) uzyskały też heksagony rozmieszczone wzdłuż głównych szlaków komunikacyjnych i turystycznych



Ryc. 3. Zdjęcie użytkowania ziemi sołectwa Spała w portalu ArcGIS Online

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 4. Ocena atrakcyjności turystycznej sołectwa Spała metodą bonitacji punktowej w portalu ArcGIS Online

Źródło: opracowanie własne.

przebiegających przez obszary lasów otaczających Spałę. Jako najmniej atrakcyjne pod względem turystycznym w badaniu wypadły tereny usytuowane w południowo-wschodniej części obszaru badań, zajęte głównie przez użytki rolne, ponieważ tam widoczne jest największe skupisko powierzchniowych jednostek badawczych, które uzyskały najsłabsze wyniki (poniżej 5,4 pkt).

Wyniki badań terenowych zostały omówione i zaprezentowane na forum grupy ćwiczeniowej, ale mapy z nadaną symbolizacją były też dostępne dla każdego z uczestników ćwiczeń w portalu ArcGIS Online, również za pomocą urządzeń mobilnych.

6. Podsumowanie

W artykule przedstawiono metodologię i wyniki badania funkcji turystycznej sołectwa Spała z zastosowaniem dwóch metod przestrzennych: zdjęcia użytkowania ziemi i bonitacji punktowej z użyciem Systemu Informacji Geograficznej – ArcGIS Online. Uzyskane wyniki wskazują, że funkcja turystyczna sołectwa Spała jest bardzo rozwinięta. Tereny pełniące funkcje turystyczne i rekreacyjne stanowią znaczny odsetek (ponad 10%) działek geodezyjnych i powierzchni (ponad 4%) badanego obszaru. Natomiast najbardziej atrakcyjne pod względem turystycznym są tereny położone w Spale, w centrum miejscowości i nad rzekami Pilicą i Gacią oraz wzdłuż głównych szlaków komunikacyjnych i turystycznych.

Badania były prowadzone w ramach ćwiczeń terenowych „Geografia turystyki i hotelarstwa” i pozwoliły na zrealizowanie celu ćwiczeń, którym było przygotowanie studentów do zebrania i opracowania materiałów niezbędnych do napisania pracy magisterskiej. Często podejmowanym tematem prac magisterskich jest funkcja turystyczna obiektu, miejscowości lub obszaru. Natomiast doświadczenia dydaktyczne wskazują, że najczęściej problemów sprawia studentom stosowanie metod analizy przestrzennej. Zatem przećwiczenie zastosowania wymienionych metod na konkretnym przypadku/terenie wydaje się z dydaktycznego punktu widzenia bardzo zasadne.

Dużym walorem zastosowanej metodologii było użycie najnowocześniejszych rozwiązań technologicznych i narzędzi z zakresu Systemów Informacji Geograficznej, w tym pracy w „chmurze” i z urządzeniami mobilnymi. Pozwoliło to na:

- zebranie dużej ilości danych przestrzennych w krótkim czasie;
- rozwijanie u studentów umiejętności współdziałania i pracy w grupie;
- stały nadzór prowadzących nad postępowaniem prac w terenie i poprawnością pozyskanych danych, co skłaniało studentów do bardziej regularnej i sumiennej pracy;
- dostępność wyników badań i możliwość ich omówienia bezpośrednio w trakcie ćwiczeń terenowych.

Należy jednak podkreślić, że przeprowadzenie badań wymaga wcześniejszego przygotowania studentów/użytkowników do pracy w Systemach Informacji Geograficznej oraz znacznych nakładów pracy osób prowadzących badania/ćwiczenia, związanych z zaplanowaniem prac, pozyskaniem danych przestrzennych, przygotowaniem projektów i map, stałym nadzorem nad postępem prac oraz przedstawieniem wyników końcowych.

Literatura

- Anselin L., Getis A., 1992, *Spatial statistical analysis and geographic information systems*, „The Annals of Regional Science”, 26(1): 19–33.
- Bielecka E., 2006, *Systemy informacji geograficznej. Teoria i zastosowania*, Wydawnictwo Polsko-Japońskiej Wyższej Szkoły Technik Komputerowych, Warszawa.
- ESRI, 2018, *Czym jest usługa ArcGIS Online?*, <https://doc.arcgis.com/pl/arcgis-online/reference/what-is-ago.html> (dostęp: 27.12.2018).
- Gaździcki J., 2003, *Leksykon geomatyczny*, Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej.
- Jażdżewska I., Lechowski Ł., 2018, *Wstęp do geoinformacji z ArcGIS*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Jenness J., 2012, *Repeating shapes for ArcGIS*. Jenness Enterprises, http://www.jennessent.com/arcgis/repeat_shapes.htm (dostęp: 10.11.2018).
- Kaczmarek J., Stasiak A., Włodarczyk B., 2005, *Produkt turystyczny*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kowalczyk A., 2000, *Geografia turystyki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kurek W. (red.), 2007, *Turystyka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Latosińska J., Muszyńska A., 2013, *Stare i nowe formy turystyki w przestrzeni – Spalski Jarmark Antyków i Rękodziela Ludowego w świetle badań ruchu turystycznego*, Warsztaty z Geografii Turystyki: Nowe–stare formy turystyki w przestrzeni, 3, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź: 137–157.
- Latosińska J., Żek M., 2011, *Funkcja turystyczna Spawy*, Warsztaty z Geografii Turystyki: *Turystyka polska w latach 1989–2009*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź: 93–115.
- Lemańczyk K., 2009, *Typy Geobaz w ArcGIS*, <http://www.npgc.pl/index.php/2009/05/typy-geobaz-w-arcgis/> (dostęp: 26.09.2017).
- Liszewski S., 1978, *Tereny miejskie. Podział i klasyfikacja*, „Acta Universitatis Lodzianensis”, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Łódzkiego, Nauki Matematyczno-Przyrodnicze, seria II(15): 3–33.
- Liszewski S., 1991, *Spała. Morfologia i funkcja miejscowości wypoczynkowej*, „Turystyka”, 2: 5–32.
- Litwin L., Myrda G., 2005, *Systemy Informacji Geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS*, Wydawnictwo HELION, Gliwice.
- Longley P., Goodchild M., Maguire D., Rhin D., 2006, *GIS. Teoria i praktyka. Przekład pod redakcją naukową A. Magnuszewskiego*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- MacDonald A., 2001, *Building a geodatabase*, ESRI Redlands.
- Tomlinson R.F., 2007, *Rozważania o GIS: planowanie Systemów Informacji Geograficznej dla menedżerów*, ESRI Polska.

Uniwersytet Łódzki, 2018, *Turystyka i Rekreacja – Studia II stopnia. Opis Studiów*, <http://informatory.uni.lodz.pl/wydzial-nauk-geograficznych/turystyka-i-rekreacja-3/> (dostęp: 22.11.2018).

Warszyńska J., Jackowski A., 1979, *Podstawy geografii turystyki*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.

Akty prawne

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 roku w sprawie wymaganego zakresu projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (Dz.U., 2003, nr 164, poz. 1587).

APPLICATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS (GIS) IN GEOGRAPHIC DIDACTICS. EXAMPLE OF TERRAIN EXERCISES "GEOGRAPHY OF TOURISM AND HOTEL INDUSTRY"

Abstract: The aim of the article is to present the methodology of study of the tourism function on the example of the Spała village with the use of Geographic Information Systems (GIS) and the possibility of using them for didactic purposes in the field of Tourism and Recreation on the example of field exercises "geography of tourism and hotel industry". The spatial range of field studies conducted as part of the exercises included the Spała village. During the exercise, two spatial methods for determining tourist function were used: land use map and point valuation. Exercises were carried out using GIS technology and tools, including ArcGIS 10.4 (desktop) and ArcGIS Online.

The obtained results indicate that the tourist function of the Spała village is well developed. Areas that perform tourist and recreational functions constitute a significant percentage (over 10%) of plots and area (over 4%) of the studied area. However, the most attractive in terms of tourism are the areas located in Spała, in the center of the village, on the Pilica and Gać rivers and along the main communication and tourist routes.

The great advantage of the presented methodology was the use of modern technological solutions and tools of Geographic Information Systems, including work in the cloud and with mobile devices. This allowed for:

- gathering a large amount of spatial data in a short time;
- developing students' skills of cooperation and teamwork;
- constant supervision of the progress of field work and the correctness of the data obtained, which prompted students to work more regularly and conscientiously;
- availability of research results and the possibility of discussing them directly during field exercises.

Keywords: tourism and recreation, GIS, tourist function, tourist attractiveness, land use map, point valuation.

Dr Jolanta Latosińska
Zakład Geografii Turyzmu
Instytut Geografii Miast i Turyzmu
Wydział Nauk Geograficznych
Uniwersytet Łódzki
e-mail: jolanta.latosinska@geo.uni.lodz.pl

Mgr inż. Marta Nalej
Zakład Geoinformacji
Instytut Geografii Miast i Turyzmu
Wydział Nauk Geograficznych
Uniwersytet Łódzki
e-mail: marta.nalej@geo.uni.lodz.pl

Iwona Jażdżewska, Angelika Jasion

PROJEKT INTERAKTYWNEJ MAPY STAREGO CMENTARZA W ŁODZI JAKO ELEMENT EDUKACJI I PROMOCJI

Zarys treści: Stary Cmentarz w Łodzi jest jedną z nielicznych nekropolii, na której pochowano wyznawców trzech wyznań chrześcijańskich: katolików, protestantów i prawosławnych. Jest on niewątpliwą atrakcją turystyczną miasta, a jej zwiedzanie może mieć przemyślany charakter, np. według wybranych kryteriów lub losowy w postaci spaceru. Osoby wybierające się na ten zabytkowy cmentarz, mogą mieć pewne preferencje co do jego zwiedzania w ciągu jednego dnia. Na cmentarzu pochowano wiele znanych osobistości: nauki, kultury, samorządu miasta, żołnierzy, lekarzy, społeczników i innych. Dzięki zebranych informacjom przestrzennym (lokalizacja nagrobka) oraz aprzestrzennym (biografia, fotografie) można wykorzystać możliwości jakie dają Systemy Informacji Geograficznej do wspomagania decyzji turystów. Artykuł przedstawia proces powstawania aplikacji stworzonej wspólnie przez miłośników Starego Cmentarza w Łodzi, pracowników Muzeum Miasta Łodzi oraz specjalistów geoinformacji, którzy postanowili pomóc odwiedzającym Stary Cmentarz w Łodzi. Mogą oni wybrać nagrobki według osobistych preferencji i zaplanować trasę zwiedzania, a także zapoznać się z biogramami i fotografiami postaci, które zostały pochowane na tym cmentarzu. Ma ona walor edukacyjny i promocji miasta.

Słowa kluczowe: mapa interaktywna, Stary Cmentarz, Łódź, geoinformacja, dziedzictwo kulturowe, GIS.

1. Wprowadzenie

Systemy Informacji Geograficznej (ang. GIS) są od wielu lat wykorzystywane do popularyzacji dziedzictwa kulturowego (Jażdżewska 2010b), przede wszystkim w celach edukacyjnych, turystycznych, administracyjnych, naukowych i innych. Obydwa te pojęcia mają przynajmniej jedną wspólną cechę, a mianowicie odnoszą się do konkretnej przestrzeni geograficznej. „Dziedzictwo kulturowe to obiekt,

idea powstała w konkretnej rzeczywistości, w określonych warunkach, w oparciu o zasady historyczne, warunkujące rozwiązania architektoniczne i urbanistyczne. Dziedzictwo kulturowe powinno zatem reprezentować w historii wszystkie grupy społeczne, nawet te występujące w społeczeństwie marginalnie. Dopiero wtedy będzie ono stanowiło ważny element dla rozwoju świadomości i znajomości historii, a także podstaw dla formułowania pojęcia świadomości narodowej. Dlatego żadne zjawisko nie może być wybrane i mieć znaczenia dla dziedzictwa kulturowego, o ile nie jest wpisane w szerszy kontekst opowiadania historycznego” (Lorenc-Karczewska, Witkowski 2002: 125). O dziedzictwie kulturowym województwa łódzkiego pisał M. Kulesza (2003) i wskazywał on na jego wielowyznaniowe cechy. Nagrobki ważnych postaci – często zabytkowe – są więc elementem tego dziedzictwa. Z kolei Systemy Informacji Geograficznej, według J. Gaździckiego (2001), są związane z pozyskiwaniem, gromadzeniem, weryfikacją, analizowaniem, transferem i udostępnianiem danych przestrzennych; w szerokim rozumieniu obejmują metody, środki techniczne – sprzęt i oprogramowanie, bazę danych przestrzennych, organizację, zasoby oraz ludzi zainteresowanych jego funkcjonowaniem. W zakresie badań naukowych oraz popularyzacji dziedzictwa kulturowego Systemy Informacji Geograficznej mogą mieć wpływ na poszczególne etapy badań, jak i na ich aplikacyjny charakter:

1. Pozyskiwanie danych przestrzennych o zabytkach z różnych źródeł;
2. Odpowiednie przechowywanie danych, ich dokumentacja w bazie danych;
3. Integracja danych w jeden system;
4. Wizualizacja danych;
5. Udostępnianie danych, ich popularyzacja (np. książki, mapy, mapy interaktywne *etc.*);
6. Badania naukowe;
7. Wspomaganie decyzji (finansowanie, zagospodarowanie, ochrona *etc.*);
8. Monitoring (stanu wiedzy o zabytkach, prac konserwatorskich *etc.*);
9. Bieżąca aktualizacja informacji o zabytkach.

Podstawy zastosowania GIS w badaniach historycznych, w tym również dziedzictwa kulturowego, odnajdziemy w publikacji *A place in history: A guide to using GIS in historical research* (Gregory 2003), w której oprócz kwestii teoretycznych związanych z Systemami Informacji Geograficznej, przedstawiono kilka przykładów analiz¹ i map interaktywnych². Wiele propozycji na wykorzystanie GIS w naukach humanistycznych przedstawiono w czasopiśmie „International Journal of Humanities and Arts Computing” (2009), m.in. w artykule pod znamienym tytułem *What can GIS offer history?* Autorka zwraca uwagę na amatorów, miłośników historii, których obserwacje mogą być znacznie większe niż

¹ Przedstawiające umiarkowaną niemowlą w Anglii i Walii, lata 90. XIX wieku.

² <http://www.visionofbritain.org.uk/>.

te pozyskane przez pojedynczego naukowca. Może to spowodować powstanie ogromnej ilości nowych dowodów i artefaktów, z którymi naukowcy zajmujący się historią będą mogli pracować, a GIS będzie niezbędny do ich lokalizacji i archiwizacji, a w kolejnym etapie badań do analiz. GIS zapewnia nie tylko nową ścieżkę dla stypendiów historycznych, ale wkrótce stanie się niezbędnym narzędziem dla historyków (Kemp 2009).

GIS do badań naukowych dziedzictwa kulturowego wykorzystywano w różnych aspektach: jego charakterystyki przestrzennej (Lechowski 2011), kartograficznym (Lisek, Nieścioruk 2015), bazodanowym (Szady 2016) czy turystycznym (Dye, Shaw 2007), a także w promowaniu turystyki regionalnej (Leszczyńska 2003) oraz w planowaniu, zarządzaniu i korzystaniu ze szlaków turystycznych (Jażdżewska i in. 2014).

Aplikacje GIS i mapy interaktywne, obejmujące swym zasięgiem przestrzennym cmentarze, są dostępne w mieście Marietta w stanie Georgia (USA) do prezentacji najstarszych zabytkowych nagrobków³, do nawigacji po dużych cmentarzach, np. największym kanadyjskim cmentarzu Notre-Dame-des-Neiges⁴ oraz Cmentarzu Powązkowskim w Warszawie, a także do poszukiwania miejsca pochówku weteranów i członków ich rodzin na cmentarzach amerykańskich rozproszonych w różnych miejscach kraju i będących pod opieką różnych instytucji, pod warunkiem, że grób oznaczony jest rządowym znacznikiem grobowym⁵. Projekt ten powstał dzięki współpracy Departamentu Weteranów USA z rządowym programem „Heritage Documentation Programs”, w ramach którego pracownicy Historic American Landscapes Survey (HALS) oraz Cultural Resources Geographic Information Systems (CRGIS) wspólnie stworzyli bazę danych pochówku weteranów, a następnie ich dokumentację i aplikację. Jest ona na bieżąco uaktualniana.

Ważnym aspektem wykorzystania GIS w dziedzictwie kulturowym jest współpraca specjalistów z różnych dziedzin, a w szczególności takich, które mają wiedzę i umiejętności z zakresu geoinformacji, a także znają dobrze obiekty, które znajdują się na interaktywnej mapie prezentującej pewien zasób dziedzictwa kulturowego. Niekiedy potrzebne są też kompetentne osoby wykonujące inwentaryzację terenową, która ma na celu sprawdzenie stanu zabytku oraz określenie jego precyzyjnego zlokalizowania. Nie bez znaczenia jest też wiedza kartograficzna redaktorów mapy, na problemy z redaktorami map cyfrowych zwracano nieraz uwagę, głównie poruszano kwestię tworzenia map przez informatyków – grafików, którzy nie znają metod i terminologii kartograficznej, a ich efekty trudno nazwać mapami (Jażdżewska 2010a; Kowalczyk 2018).

³ <https://www.esri.com/esri-news/arcnews/summer16articles/arcgis-keeps-past-alive-in-municipal-cemetery>.

⁴ <https://www.esri.com/news/arcuser/0609/gisrip.html>.

⁵ https://www.va.gov/landing_organizations.htm.

Celem artykułu jest przedstawienie procesu tworzenia oraz pracy wynikowej w postaci mapy interaktywnej stworzonej wspólnie przez miłośników Starego Cmentarza w Łodzi oraz specjalistów geoinformacji Uniwersytetu Łódzkiego, którzy postanowili wykorzystać swoją wiedzę i umiejętności do upowszechnienia informacji o znamienitych postaciach pochowanych na Starym Cmentarzu w Łodzi. Inspiracją do podjęcia tego projektu był program realizowany przez Muzeum Miasta Łodzi w 2018 roku pt. „Łódzkie Oblicza Niepodległej” nawiązujący do obchodów rocznicy odzyskania przez Polskę niepodległości, do którego pracownicy Wydziału Nauk Geograficznych UŁ zostali zaproszeni. Autorki dziękują Panu Cezaremu Pawlakowi prezesowi Towarzystwa Opieki nad Starym Cmentarzem w Łodzi za okazaną pomoc i współpracę.

2. Obszar badań – Stary Cmentarz w Łodzi

Stary Cmentarz przy ulicy Ogrodowej w Łodzi jest jedną z najważniejszych oraz najbardziej cennych nekropolii w mieście (Czulda 2014), a także jedną z ciekawszych spośród nekropolii powstałych z końcem XIX i na początku XX wieku w Europie (Dominikowski 2004). Wśród najbardziej wartościowych polskich cmentarzy Stary Cmentarz w Łodzi znajduje się na wysokim miejscu – tuż po warszawskich Powązkach oraz krakowskich Rakowicach. Jego wyjątkowość w skali nie tylko miasta czy kraju, ale również Europy podkreśla trójwymiarowy charakter (Czulda 2014). Pochowani są na nim katolicy, protestanci i prawosławni mieszkańcy miasta.

Dzieje cmentarza są ściśle związane z rozwojem przemysłowym Łodzi, gdzie od początków XIX wieku dynamicznie zmieniała się sytuacja demograficzna, dzięki masowo napływającej ludności z Polski oraz innych krajów z Europy. W ciągu krótkiego czasu Łódź stała się miastem wielonarodowościowym, wielowyznaniowym oraz wielokulturowym. Wielowyznaniowość uwidoczniła się w krajobrazie architektonicznym miasta, w szczególności w architekturze sakralnej (Pawlak 2009). W ówczesnych czasach w Łodzi mieszkała ludność czterech wyznań i kultur: polskiej, niemieckiej, rosyjskiej oraz żydowskiej. Pierwszy osobny cmentarz dla ludności żydowskiej mieścił się przy ul. Wesołej, a następny od 1892 roku przy ul. Brackiej. Przed utworzeniem Starego Cmentarza w Łodzi istniały dwa cmentarze katolickie. Najstarszy znajdował się przy drewnianym kościele katolickim pw. Wniebowzięcia Najświętszej Maryi Panny na terenie dzisiejszego placu Kościelnego. Obecnie nie ma tam cmentarza, a drewniany kościółek został przeniesiony w inne miejsce, ustępując murewanej świątyni pw. Wniebowzięcia Najświętszej Maryi Panny. Drugi cmentarz mieścił się przy drodze Retkińskiej, jednak w wyniku przepelnienia został zlikwidowany w 1856 roku i ekshumowany. Na teren zamkniętego cmentarza przeniesiono dawny drewniany kościółek, któremu nadano nowe wezwanie św. Józefa. Stary Cmentarz przy ul. Ogrodowej

powstał jako trzeci w 1854 roku. Uroczyste poświęcenie odbyło się 9 września 1855 roku, a oficjalne zatwierdzenie jego powstania odbyło się dopiero w roku 1858. Cmentarz ulokowano poza granicami ówczesnego miasta, na terenach odkupionych od prywatnych właścicieli. Nowo powstały cmentarz zajmował powierzchnię bliską 9 hektarów. To, co było szczególnie ciekawe i unikatowe na tamte czasy w Polsce, ale i również w Europie, to fakt powstania wspólnego cmentarza dla trzech wyznań. Każda część wyznaniowa była odgradzona od siebie niskim, żelaznym płotem. Cmentarz został otoczony ceglany murem na przełomie lat 70. i 80., kiedy go powiększono do prawie 15 hektarów. Wtedy także zbudowano trzy bramy prowadzące do każdej z części. Czwarta brama została wzniesiona w 1888 roku przed aleją prowadzącą do kaplicy Scheiblerów. Prawdopodobnie po I wojnie światowej oddzielono żelbetowym murem część katolicką od prawosławnej i ewangelickiej. W 1895 roku dokonano ostatniego powiększenia cmentarza, który do chwili obecnej liczy 21 hektarów: 11 hektarów – część katolicka, 1 hektar – część prawosławna, 9 hektarów – część ewangelicka (Czulda 2014).

Stary Cmentarz przy ulicy Ogrodowej w Łodzi, podobnie jak Powązki w Warszawie można zaliczyć do cmentarzy o krajobrazie umownie ustalonego typu Père-Lachaise. Tego typu cmentarze czerpały wzorce z francuskiego pierwowzoru – Cimetière du Père-Lachaise, który został założony w 1803 roku na terenach kupionych przez władze Paryża. Typ Père-Lachaise cechuje się krajobrazem wysokiego i cienistego parku. Zgodnie z założeniami, teren takiego cmentarza jest podzielony szerokimi alejami, które wysadzone są drzewami wysokopiennymi i szybko rosnącymi, m.in.: klonami, dębami, kasztanowcami, wiązami, grabami, bukami i lipami. Typ ten charakteryzuje się również regularnymi kwaterami, które są luźno wypełniane artystycznymi pomnikami, zespołami architektoniczno-przestrzennymi oraz architektoniczno-rzeźbiarskimi, a także kaplicami grobowymi i mauzoleami. W polach grobowych zasadzana jest niska roślinność, głównie drzewa i krzewy iglaste. W krajobrazie Starego Cmentarza w Łodzi odnaleźć można również elementy krajobrazu cmentarzy zachodnich, głównie niemieckich i austriackich. Są to kute ogrodzenia pól grobowych w postaci artystycznych krat i balustrad (Dominikowski 2004). Stary Cmentarz dzięki bogactwu form i stylistyki różnych pomników nagrobnych jest szczególnym miejscem o znaczeniu historycznym i zabytkowym. Znaczenie to podkreślają zabytki cenne nie tylko w skali kraju, ale czasami również Europy – około tysiąca kaplic grobowych, pomników nagrobnych, rzeźb czy ogrodzeń. Autorami tych dzieł są nierzadko wielkiej sławy architektki i rzeźbiarze oraz renomowani wykonawcy. Jest to miejsce pochówku wielu zasłużonych obywateli miasta, elity kulturalnej, finansowej i politycznej. Dodatkowe znaczenie historyczne dodają postaci związane z różnymi, ważnymi wydarzeniami z historii Polski: powstańcy listopadowi i styczniowi, żołnierze walczący o odzyskanie przez Polskę niepodległości w 1918 roku i jej obronę w latach 1920 i 1939–1945 (Pawlak 2009).

Stary Cmentarz przy ulicy Ogrodowej jest miejscem wyjątkowym na mapie Łodzi. Jest to nekropolia, która w sposób szczególny opowiada o historii miasta i Polski, o życiu i losie mieszkańców. Jest dla wielu pokoleń świadectwem patriotyzmu, poświęcenia, odwagi, walki, zasług i wiedzy pochowanych tam ludzi. Niestety stan poszczególnych części cmentarza, pomników nagrobnych oraz innych elementów jego krajobrazu jest różny. Ważne jest podejmowanie działań pomagających ocalić od zapomnienia wielu spoczywających tam ludzi oraz cennych architektonicznie, artystycznie i historycznie zabytków (Czulda 2014).

3. Mapy cyfrowe

Powszechnym sposobem opisu przestrzeni są mapy. Najbardziej popularne i znane są mapy papierowe. W dzisiejszych czasach do opisu przestrzeni coraz częściej wykorzystuje się Systemy Informacji Geograficznej, które umożliwiają zbieranie oraz analizowanie danych z różnych dziedzin życia, a także ich wizualizację (Gotlib, Iwaniak, Olszewski 2007). Postęp technologiczny, rozwój Internetu i rozwiązań cyfrowych wymusił wprowadzenie zmian w wielu dziedzinach, również w kartografii. Największe zmiany dotyczą zakresu oraz sposobu używania map – coraz częściej korzysta się z map publikowanych w Internecie. Mapy cyfrowe i aplikacje zyskują coraz większą popularność głównie ze względu na łatwą dostępność, a także atrakcyjność i różnorodność przekazu (Kowalski 2012). Według J. Gaździckiego (2001: 49), mapa cyfrowa to „model rzeczywistości geograficznej przedstawiony w postaci cyfrowej i przystosowany do komputerowego przetwarzania danych geograficznych oraz generowania map analogowych określonego obszaru”.

Mapy udostępniane przez Internet można podzielić na mapy ilustracyjne, nazywane też statycznymi oraz mapy funkcyjne, inaczej interaktywne. Użyteczność obu typów map ocenia się głównie poprzez analizę treści kartograficznej, zmiennych graficznych, metody prezentacji kartograficznej, legendy oraz innych elementów pomocniczych. W przypadku map interaktywnych dodatkowo ocenia się elementy osnowy funkcyjnej. Mapy statyczne (ilustracyjne) są najprostszym, a także najczęstszym sposobem prezentowania materiałów kartograficznych w Internecie (Kowalski 2012). Za tego typu mapę uznaje się plik rastrowy, publikowany głównie w formacie jpeg lub png, wyświetlający mapę zamieszczoną na stronie internetowej (Longley, Goodchild, Maguire, Rhind 2006). Takie mapy tworzone są przede wszystkim w celach lokalizacyjnych, informacyjnych i marketingowych (Kowalski 2000). Mapa interaktywna jest aplikacją sieciową, która wyświetla treść kartograficzną. Zazwyczaj jest to mapa wektorowa z poszczególnymi elementami, w której interfejs użytkownika, na który składają się panel warstw informacyjnych, paski narzędziowe, narzędzia sterujące, legenda czy etykiety tekstowe, umożliwia wykonywanie różnych operacji (przybliżanie, oddalanie,

przesuwanie, wyświetlanie informacji tekstowych, zdjęć, filmów, zewnętrznych odnośników). Jest to mapa wykonana za pomocą różnych technologii, np. w postaci geoportalu (Kubik 2009). Ważną funkcję na mapie interaktywnej pełni legenda, gdzie jest ściśle związana z obrazem mapy, bardziej niż na tradycyjnych mapach papierowych, na których jest umieszczona w oddzielnym miejscu kompozycji mapy (Kowalski 2012).

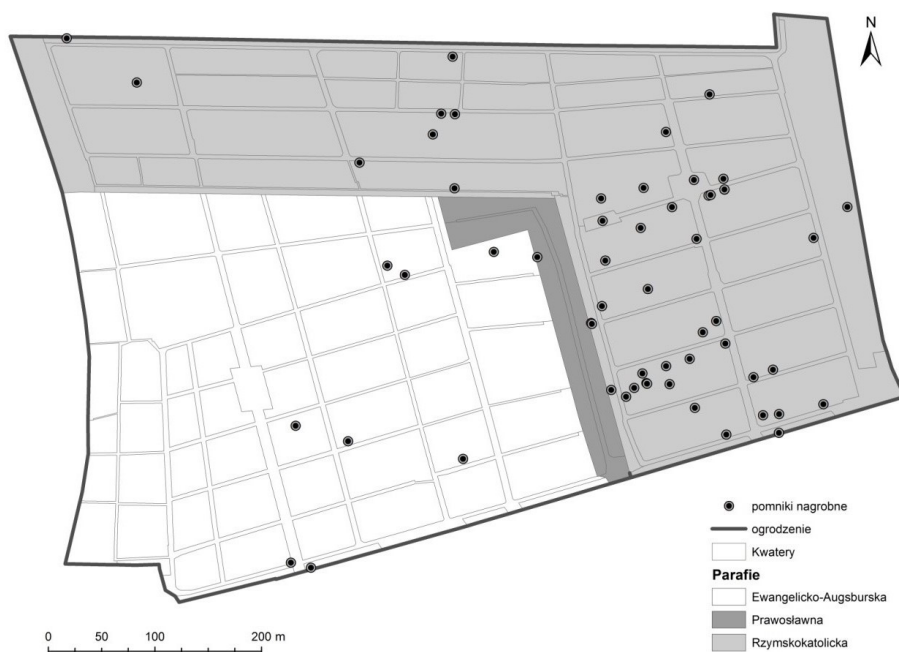
Obecnie mapy cyfrowe zyskują na popularności. Na stronach internetowych o różnej tematyce znaleźć można wiele map cyfrowych zarówno prostych, statycznych, jak również bardziej zaawansowanych map interaktywnych. Mapy publikowane w Internecie różni nie tylko prezentowana tematyka, ale również technologia wykonania oraz funkcjonalność (Jasion 2018).

4. Metody i źródła danych

Koncepcja utworzenia interaktywnej mapy Starego Cmentarza w Łodzi powstała – jak wspomniano wcześniej – dzięki współpracy przedstawicieli różnych dyscyplin i z tego powodu metody naukowe wykorzystywane w pracy też pochodzą z różnych dyscyplin: historii, geografii społeczno-ekonomicznej i GIScience. Ostatnia z nich nie jest jeszcze oficjalnie uznaną dyscypliną w Polsce, ale w innych krajach – przede wszystkim w USA – jest ona już obecna od kilkunastu lat. W niniejszej pracy jest ona o tyle ważna, że integruje pozostałe, a specjaliści geoinformacji musieli „czuwać” na każdym etapie badań nad tym, aby zebrane dane mogły być wykorzystane w końcowym efekcie pracy. W artykule zostaną omówione metody wykorzystywane przez specjalistów geoinformacji. Można je podzielić na kilka części: pozyskanie danych, ich przetworzenie i integracja, zaprojektowanie i tworzenie bazy danych, wybór narzędzia informatycznego do stworzenia interaktywnej mapy, koncepcja prezentacji danych i ich wizualizacja, a na koniec ich popularyzacja.

Dane niezbędne do opracowania interaktywnej mapy Starego Cmentarza w Łodzi pochodziły z różnych źródeł i były opracowywane przez specjalistów różnych dyscyplin. Muzeum Miasta Łodzi udostępniło archiwalne źródła pisane, materiały kartograficzne, ikonograficzne w postaci cyfrowej w formacie plików JPG oraz opisy postaci w dokumentach tekstowych MS Word. Informacje o lokalizacji poszczególnych nagrobków były zbierane na terenie Starego Cmentarza kilkakrotnie. Jednym z pierwszych działań zmierzających do powstania interaktywnej mapy Starego Cmentarza w Łodzi były zajęcia inwentaryzacyjne na Starym Cmentarzu, które odbyły się 24 maja 2018 roku. Grupą, która miała za zadanie dokonanie inwentaryzacji wyznaczonych pomników nagrobnych byli studenci I roku gospodarki przestrzennej Politechniki Łódzkiej. Studenci, podzieleni na grupy, wraz z opiekunami poszczególnych grup, którymi byli członkowie Towarzystwa Opieki nad Starym Cmentarzem w Łodzi, pracownicy Muzeum

Miasta Łodzi, przedstawiciele Zakładu Geoinformacji Uniwersytetu Łódzkiego. Studenci Politechniki Łódzkiej mieli do dyspozycji karty inwentaryzacyjne w wersji papierowej oraz elektronicznej w formularzu Google, do których wprowadzali informacje o cechach pomników nagrobnych oraz informacje dotyczące pochowanych tam osób. Przy opracowaniu interaktywnej mapy, najważniejszą częścią pracy studentów było sprawdzenie lokalizacji pomników nagrobnych i zaznaczenie ich w formie punktów w aplikacji Google MyMaps na własnych smartfonach. Punkty zebrane przez studentów zostały wczytane do programu ArcGIS i połączone w jedną warstwę. Punkty oraz ich atrybuty wymagały również odpowiedniego uporządkowania i ujednolicenia. Sprawdzone kompletność i poprawność zebranych danych. Konieczne okazało się kolejne spotkanie inwentaryzacyjne na Starym Cmentarzu w Łodzi, którego celem było sprawdzenie poprawności lokalizacji części punktów oraz zaznaczenie kilku brakujących pomników nagrobnych, które nie zostały uwzględnione przez studentów. Spotkanie to odbyło się w mniejszym gronie z udziałem przedstawicieli Zakładu Geoinformacji oraz koordynatora projektu Pana Cezarego Pawlaka. Następnie dodano brakujące punkty do poprzednio utworzonej warstwy. Łącznie zebrano i poprawiono 62 punkty z lokalizacją pomników nagrobnych ujętych w opracowaniu (ryc. 1).



Ryc. 1. Rozmieszczenie pomników nagrobnych ujętych przy opracowaniu interaktywnej mapy Starego Cmentarza w Łodzi

Źródło: opracowanie własne.

Postaci i ich nagrobki wybrane do prezentacji na mapie zostały przyporządkowane do pięciu rozdziałów tematycznych, z którymi związane było ich życie, wykonywana praca, działalności i pasje, były to:

- Aktywny opór. Powstańcy i rewolucjoniści epoki zaborów;
- Żołnierze Niepodległej. Na drodze do wolności 1914–1920;
- Praca u podstaw. Działacze społeczni do 1939 roku;
- W służbie miastu i krajowi. Samorządowcy i politycy w latach II Rzeczypospolitej;
- Obrońcy niepodległej. Żołnierze i konspiratorzy na frontach II wojny światowej.

Wyszczególnieniem rozdziałów oraz przypisaniem do nich określonych osób zajął się zespół pracowników Muzeum Miasta Łodzi. Do opracowania interaktywnej mapy niezbędne było stworzenie bazy danych. Zadaniem specjalistów geoinformacji było jej skonstruowanie w taki sposób, aby powstałe punkty uwzględniały numerację rozdziałów oraz dały się jasno powiązać z informacjami opisowymi i fotografiami. Baza danych składała się z czterech kolumn: specjalnie utworzonego numeru identyfikacyjnego osoby, jej imienia i nazwiska, numeru rozdziału oraz numeru kolejności przedstawienia na mapie. Liczbę osób znajdujących się w każdym z rozdziałów przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Liczba osób należących do poszczególnych rozdziałów

Nazwa rozdziału	Liczba osób
Aktywny opór. Powstańcy i rewolucjoniści epoki zaborów	9
Żołnierze Niepodległej. Na drodze do wolności 1914–1920	14
Praca u podstaw. Działacze społeczni do 1939 roku	15
W służbie miastu i krajowi. Samorządowcy i politycy w latach II Rzeczypospolitej	11
Obrońcy niepodległej. Żołnierze i konspiratorzy na frontach II wojny światowej	13

Źródło: opracowanie własne.

Mapa interaktywna powinna być użyteczna i funkcjonalna, a jej redakcja jest zadaniem trudnym (Opach 2008), gdyż wymaga wiedzy i metod informatycznych oraz kartograficznych (Kowalski 2012). Za wykonanie interaktywnej mapy Starego Cmentarza w Łodzi odpowiedzialni byli: mgr Łukasz Lechowski i mgr Angelika Jasion z Zakładu Geoinformacji Wydziału Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego, którzy postanowili, że do jej stworzenia wykorzystana zostanie platforma ArcGIS Online. Jest to aplikacja stworzona przez firmę ESRI, działająca w chmurze i służąca do tworzenia map i analiz. W opracowaniu wykorzystano szablon projektu ArcGIS Online–Story Map Journal. Jest to szablon, który

pozwala na połączenie mapy wraz z opisami tekstowymi i zdjęciami w atrakcyjny i przejrzysty sposób. Map Journal, co możemy przetłumaczyć jako pewnego rodzaju dziennik map, podzielony jest na przewijalne sekcje, które mogą tworzyć rozdziały całego zagadnienia. Szablon ten składa się z dwóch części: obszaru głównego oraz panelu bocznego lub panelu przestawnego. Obszar główny przeznaczony jest przede wszystkim do prezentacji map, natomiast panel boczny lub przestawny służy głównie do publikacji tekstów, obrazów i filmów. Możliwe jest dokonanie zmiany wyglądu aplikacji poprzez zmianę jej układu, kolorów, czcionki czy dodanie własnego loga. Ważnym elementem szablonu jest możliwość dodawania sekcji, które stanowią rozdziały określonej pracy oraz dostosowania aplikacji do ich wyświetlania na przykład tak, aby podczas przewijania zawartości panelu bocznego przełączane były nowe przedstawiające prezentowane treści lub żeby mapa była automatycznie przesuwana i przeskalowywana do punktów, które są aktualnie prezentowane. W trakcie pracy nad aplikacją możemy dokonywać jej wielokrotnych edycji. Ostatnim etapem pracy jest udostępnienie mapy wszystkim użytkownikom bądź określonym grupom, w zależności od rodzaju posiadanego konta.

5. Wyniki

Interaktywna mapa Starego Cmentarza w Łodzi pt. „Łódzkie Oblicza Niepodległej”⁶ została wykonana, jak już wspomniano, na platformie ArcGIS Online na podstawie szablonu projektu Story Map Journal. Obszar główny szablonu zawiera mapę Starego Cmentarza w Łodzi składającą się z trzech warstw:

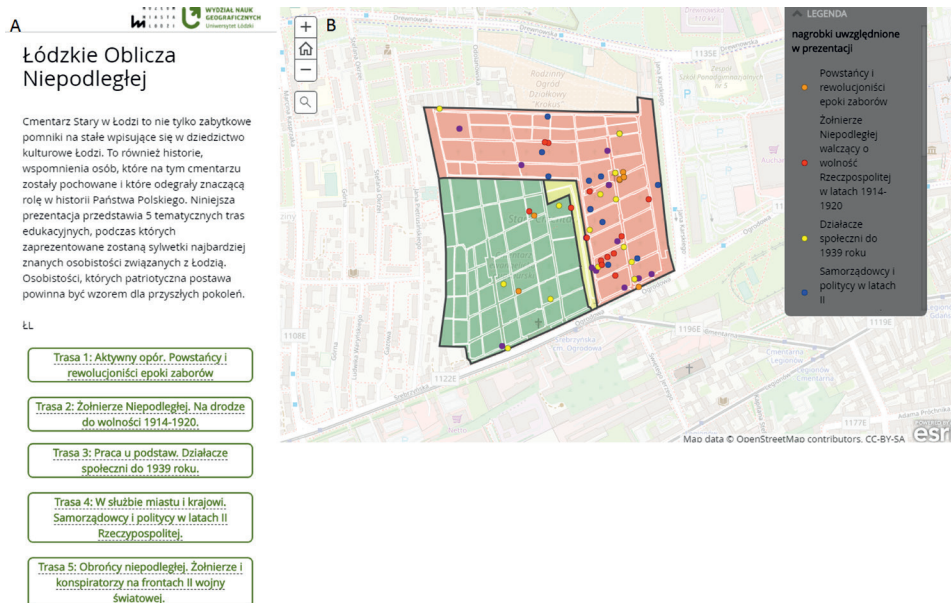
- pomników nagrobnych osób uwzględnionych w projekcie (punktowa);
- podziału cmentarza na kwatery (poligonowa);
- podziału cmentarza na trzy parafie (poligonowa).

Mapa przedstawiona jest na podkładzie OpenStreetMap (ryc. 2), można ją przesuwać, a także zmieniać jej skalę. Panel boczny składa się z głównej sekcji stanowiącej wstęp oraz nawigację do określonych rozdziałów, a także kolejnych pięciu sekcji tożsamy z prezentowanym rozdziałem i przedstawiających informacje o poszczególnych osobach. Zaproponowane rozdziały stanowią w pewien sposób propozycję tras przewodnika po Starym Cmentarzu (ryc. 2).

Do oznaczenia lokalizacji pomników nagrobnych użyto prostej sygnatury punktowej, której kolor jest przyporządkowany do określonego rozdziału. Z kolei metodę chorochromatyczną zastosowano do oznaczenia granic parafii różnych wyznań. Pozwala to użytkownikowi mapy odczytać nie tylko położenie obiektu, ale również wyznaczenie osoby pochowanej w tym miejscu. Kwatery są obiektami powierzchniowymi, dlatego uznano, że ich zasięg najkorzystniej będzie

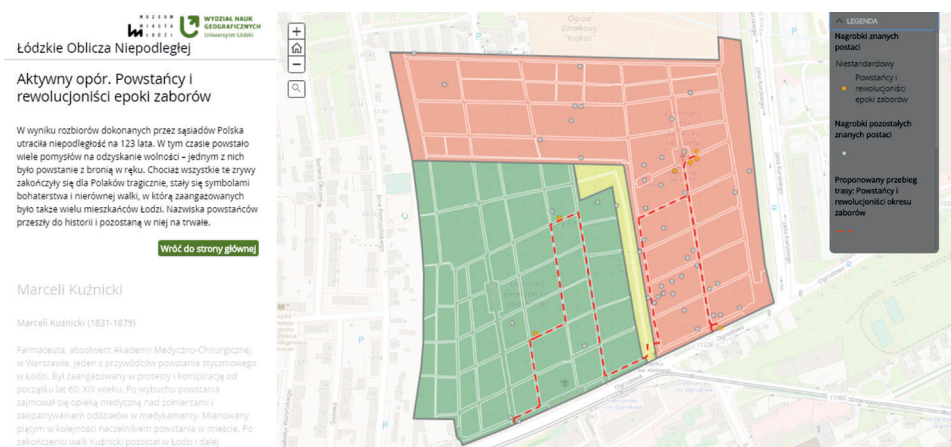
⁶ <https://ul-wng.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=ca468bcf7a084043a657384e164afb00>.

oddany w postaci zarysu granic z przezroczystym wypełnieniem, aby nie zasłaniać przynależności do parafii. Legenda, w której znajdują się opisy elementów mapy jest rozwijalna i znajduje się po jej prawej stronie (ryc. 3).



Ryc. 2. Panel boczny (A) oraz obszar główny (B) interaktywnej mapy Starego Cmentarza w Łodzi

Źródło: opracowanie własne.

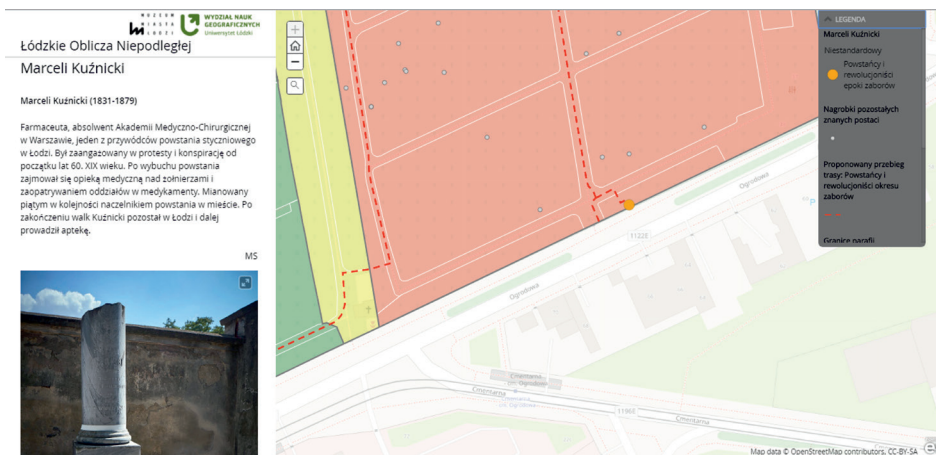


Ryc. 3. Widok ogólny trasy

Źródło: opracowanie własne.

Po zaznaczeniu wybranej trasy, aplikacja przenosi użytkownika do widoku, który składa się również z dwóch części: panelu bocznego i obszaru głównego mapy (ryc. 3). W tym momencie aplikacja prezentuje w obszarze głównym mapę z propozycją trasy spaceru, na której wyróżnione są innym kolorem pomniki nagrobne osób związanych z określonym tematem trasy, a także z odpowiednio dostosowaną legendą. W panelu bocznym użytkownik znajdzie tytuł proponowanej trasy oraz jej krótką charakterystykę; dodatkowo umieszczony jest link umożliwiający powrót do pierwszej strony nawigacyjnej.

Przewijając panel boczny w dół, aplikacja prowadzi użytkownika zgodnie z wyznaczonym szlakiem po wszystkich należących do niego nagrobkach. W czasie przewijania panelu bocznego, wyświetlane są informacje tekstowe oraz zdjęcia i inne obrazy dotyczące poszczególnych postaci, a obszar główny mapy jest przeskalowywany (powiększany) i przesuwany do pomnika nagrobnego opisywanej osoby (w tym momencie odpowiednia sygnatura na mapie powiększa się). Dla zainteresowanych użytkowników, oprócz krótkiego opisu tekstowego oraz materiałów ikonograficznych dotyczących określonej postaci, umieszczono także link umożliwiający dostęp do bardziej szczegółowych informacji opracowanych przez pracowników muzeum (ryc. 4).



Ryc. 4. Widok po przejściu do określonej postaci na trasie

Źródło: opracowanie własne.

Warto zaznaczyć również, że powstała mapa interaktywna jest aplikacją responsywną, co pozwala na korzystanie z niej nie tylko na komputerach, ale również na innych urządzeniach typu tablet czy smartfon z pełną funkcjonalnością i specjalnie dostosowanym widokiem (ryc. 5). Dzięki temu jej walor edukacyjny jest jeszcze większy, gdyż można wcześniej zapoznać się z koncepcją mapy, jej treścią i możliwościami, a następnie zaplanować spacer po Starym Cmentarzu i skorzystać z niej po raz kolejny z urządzeniem mobilnym.



Ryc. 5. Widok aplikacji w wersji mobilnej – widok główny (A), panel boczny z częścią nawigacyjną (B), widok określonej trasy (C), wyświetlanie przykładowej postaci (D)

Źródło: opracowanie własne.

6. Wnioski

Wykorzystanie GIS w dziedzictwie kulturowym opiera się na współpracy specjalistów z różnych dziedzin, głównie specjalistów geoinformacji oraz dziedzictwa kulturowego w zakresie tematycznym mapy. W tym przypadku, w określonych etapach przygotowania aplikacji, brali udział: pracownicy Muzeum Miasta Łodzi, członkowie Towarzystwa Opieki nad Starym Cmentarzem w Łodzi, studenci Politechniki Łódzkiej oraz pracownicy Zakładu Geoinformacji Wydziału Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego. Poszczególne zespoły pracowały nad różnymi etapami prac od stworzenia koncepcji powstania mapy interaktywnej, przez zbiór danych zarówno przestrzennych, jak i aprzestrzennych po ich przetworzenie i opracowanie w postaci aplikacji ArcGIS Online. W niniejszym projekcie współpraca była bardzo dobra, dzięki osobom bezpośrednio zaangażowanym w ten projekt, który powstał w ciągu pół roku. Takie przedsięwzięcie wymaga dużych nakładów pracy, czasu oraz zainteresowania i troski, a także, co bardzo ważne, koordynacji i wzajemnego zrozumienia. Wszystkie działania muszą być przemyślane i skonsultowane z pozostałymi członkami projektu. Niezwykle istotne jest, aby mapa interaktywna służyła osobom zainteresowanym przez wiele lat. Z tego powodu powinna być ona pod opieką instytucjonalną jednej z grup, która uczestniczyła w jej przygotowaniu, w tym przypadku jest to Zakład Geoinformacji Wydziału Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego oraz Muzeum Miasta Łodzi.

Powstała interaktywna mapa Starego Cmentarza w Łodzi pt. „Łódzkie Oblicza Niepodległej” jest propozycją wirtualnej wycieczki po Starym Cmentarzu oraz zachętą do odwiedzenia nekropolii i bezpośredniego kontaktu z opisywanymi nagrobkami, przez co ma duży walor edukacyjny. Jest atrakcyjną formą przekazu informacji o wybitnych postaciach pochowanych na Starym Cmentarzu w Łodzi – łączy mapy, informacje tekstowe i obrazy. Istnieje możliwość ich aktualizacji oraz dodawania nowych danych i funkcji.

Interaktywna mapa Starego Cmentarza w Łodzi została zaprezentowana podczas corocznego święta użytkowników i twórców Systemów Informacji Geograficznej GISday 2018, który miał miejsce 14 listopada na Wydziale Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego oraz podczas gali podsumowującej całoroczny cykl wydarzeń w ramach projektu „Łódzkie Oblicza Niepodległej”, która odbyła się 18 listopada 2018 roku w Muzeum Miasta Łodzi. Mapa będzie dalej promowana wśród mieszkańców i turystów, gdyż jej walor edukacyjny jest niewątpliwy.

Literatura

- Czulda A.B., 2014, *Za kurtyną pamięci. Trójwyznaniowy Cmentarz Stary w Łodzi*, Muzeum Kinematografii w Łodzi, Łódź.
- Dominikowski J., 2004, *Nekropolia Łodzi wielkoprzemysłowej. Cmentarz Stary przy ulicy Ogrodowej. Dzieje i sztuka 1854–1945*, Wydawnictwo Konserwatorów Dziel Sztuki, Łódź.
- Dye A.S., Shaw S.-L., 2007, *A GIS-based spatial decision support system for tourists of Great Smoky Mountains National Park*, „Journal of Retailing and Consumer Services”, 14: 269–278.
- Gaździcki J., 2001, *Leksykon geomatyczny*, Wieś Jutra, Warszawa.
- Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R., 2007, *GIS: obszary zastosowań*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Gregory I., 2003, *A place in history: A guide to using GIS in historical research*, [w:] *Arts and Humanities Data Service*, Oxbow, Oxford.
- International Journal of Humanities and Arts Computing, 2009, Edinburgh University Press for the Association for History and Computing.
- Jasion A., 2018, *Wykorzystanie cyfrowej mapy turystycznej do wspierania rozwoju turystyki na obszarach wiejskich na przykładzie gmin wiejskich województwa łódzkiego*, „Acta Universitatis Lodzianensis. Folia Geographica Socio-Oeconomica”, 31: 103–119.
- Jażdżewska I., 2010a, *Recenzja mapy Ziemia Łódzka*, Autor mapy: Piotr Wypych, [w:] *Największe atrakcje turystyczne Łodzi i regionu łódzkiego*, „Polski Przegląd Kartograficzny”, 42: 50–52.
- Jażdżewska I., 2010b, *Zastosowanie Systemów Informacji Geograficznej (GIS) w zachowaniu dziedzictwa kulturowego*, [w:] Więcek B., Perkowski J. (red.), *Rola nauki w zachowaniu dziedzictwa kulturowego: współpraca między uczelniami wyższymi a muzeami, archiwami i służbami konserwatorskimi na terenie regionu łódzkiego*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź: 167–183.

- Jażdżewska I., Kaleniewicz A., Maroszek M., Piotrowski K., Rogowski M., 2014, *Nowoczesne technologie w planowaniu, zarządzaniu i korzystaniu ze szlaków turystycznych*, [w:] Stasiak A., Śledzińska J., Włodarczyk B. (red.), *Szlaki turystyczne od pomysłu do realizacji*, Wydawnictwo PTTK Kraj: 649–669.
- Kemp K.K., 2009, *What can GIS offer history?*, „International Journal of Humanities and Arts Computing”, 3: 15–19.
- Kowalczyk A., 2018, *Wykorzystanie metod kartografii i geowizualizacji w turystyce kulturowej*, „Turystyka Kulturowa”, 5: 80–106.
- Kowalski P.J., 2000, *Polska kartografia w Internecie*, [w:] *Kartografia polska u progu XXI wieku*, XXVII Ogólnopolska Konferencja Kartograficzna, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa: 265–289.
- Kowalski P.J., 2012, *Mapa jako praktyczny interfejs serwisu internetowego*, „Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji”, 23: 159–168.
- Kubik T., 2009, *GIS – rozwiązania sieciowe*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kulesza M., 2003, *Krajobraz kulturowy województwa łódzkiego – mity i rzeczywistość*, [w:] Orłowska E., Klementowski J. (red.), *Kulturowy aspekt badań geograficznych. Studia teoretyczne i regionalne*, Polskie Towarzystwo Geograficzne o/Wrocław, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław: 75–83.
- Lechowski Ł., 2011, *Dziedzictwo kulturowe przemysłu elektromaszynowego w Łodzi. Charakterystyka przestrzenna z wykorzystaniem narzędzi GIS*, „Acta Universitatis Lodzianis. Folia Geographica Socio-Oeconomica”, 11: 219–239.
- Leszczyńska M., 2003, *Rola GIS w promowaniu turystyki regionalnej*, „Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji”, 13: 129–133.
- Lisek K., Nieścioruk K., 2015, *The cartographic methods of presentation and GIS tool in analysis of historical data on the example of Great War cemeteries in southern Poland*, „Polish Cartographical Review”, 47: 225–239.
- Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind D.W., 2006, *GIS. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Lorenc-Karczewska A., Witkowski W., 2002, *Dziedzictwo kulturowe. Parki krajobrazowe nie tylko zielone, czyli rzecz o dziedzictwie kulturowym*, [w:] Kurowski J.K. (red.), *Parki Krajobrazowe Polski Środkowej. Przewodnik sesji terenowych*, Łódź.
- Opach T., 2008, *Internetowa „mała kartografia”*, „Polski Przegląd Kartograficzny”, 40: 128–143.
- Pawlak C., 2009, *Piękno ocalone. Stary Cmentarz przy ulicy Ogrodowej w Łodzi*, Towarzystwo Opieki nad Starym Cmentarzem przy ulicy Ogrodowej w Łodzi, Łódź.
- Szady B., 2016, *Spatio-temporal databases as research tool in historical geography*, „Geographia Polonica”, 89: 359–370.

Źródła internetowe

<http://www.visionofbritain.org.uk>.

<https://ul-wng.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=ca468bcf7a084043a657384e164afb00>.

<https://www.esri.com/esri-news/arcnews/summer16articles/arcgis-keeps-past-alive-in-municipal-cemetery>.

<https://www.esri.com/news/arcuser/0609/gisrip.html>.

https://www.va.gov/landing_organizations.htm.

INTERACTIVE MAP OF THE OLD CEMETERY IN LODZ AS A RESULT OF INTERDISCIPLINARY COOPERATION BETWEEN DIFFERENT ENVIRONMENTS

Abstract: The Old Cemetery in Lodz is one of the few necropolis on which the followers of three Christian denominations were buried: Catholics, Protestants and Orthodox. It is an unquestionable tourist attraction of the city, and its sightseeing may have a well-considered character, eg. according to selected criteria or random in the form of a walk. People who go to this historic cemetery may have certain preferences as to visiting it in one day. Many well-known personalities were buried in the cemetery: science, culture, city self-government, soldiers, doctors, social activists and others. Thanks to the collected spatial information (location of the tombstone) and non-spatial information (biography, photographs), you can use the opportunities offered by Geographic Information Systems to support the decision of tourists. The article presents an app created jointly by fancies of the Old Cemetery in Lodz and geoinformation specialists who decided to help visitors to the Old Cemetery in Lodz. They can choose tombstones according to personal preferences and plan the tour route, as well as familiarize themselves with the biographies and photographs of people who were buried in this cemetery. It has educational value and city promotion.

Keywords: interactive map, Old Cemetery, Lodz, geoinformation, cultural heritage, GIS.

Dr hab. Iwona Jażdżewska, prof. UŁ

Mgr Angelika Jasion

Zakład Geoinformacji

Instytut Geografii Miast i Turyzmu

Wydział Nauk Geograficznych

Uniwersytet Łódzki

e-mail: iwona.jazdzewska@geo.uni.lodz.pl

e-mail: angelikajasion@gmail.com

KRONIKA

Marta Nalej, Angelika Jasion

SPRAWOZDANIE Z II OGÓLNOPOLSKIEJ KONFERENCJI „GIS¹ W EDUKACJI” 14–15 CZERWCA 2018 ROKU W ŁODZI

W dniach 14–15 czerwca 2018 roku na Wydziale Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego odbyła się II Ogólnopolska Konferencja „GIS w Edukacji”. Tak jak w poprzedniej edycji konferencji, która miała miejsce w Poznaniu w dniu 3 czerwca 2015 roku, organizatorami wydarzenia był Zakład Geoinformacji Wydziału Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego i Zakład Geoinformacji Wydziału Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. Honorowy patronat nad konferencją objął Profesor Jerzy Gaździcki. Partnerami i sponsorami konferencji były firmy ESRI Polska i Hexagon Geospatial Polska.

Komitet naukowy konferencji „GIS w Edukacji” tworzyli prof. dr hab. inż. Jerzy Gaździcki, prof. nadzw. dr hab. Iwona Jażdżewska (UŁ, Łódź) oraz prof. nadzw. dr hab. Zbigniew Zwoliński (UAM, Poznań). Nad przebiegiem konferencji czuwał komitet organizacyjny w składzie: prof. nadzw. dr hab. Iwona Jażdżewska (UŁ, Łódź), prof. nadzw. dr hab. Zbigniew Zwoliński (UAM, Poznań) oraz mgr inż. Marta Nalej (UŁ, Łódź) i mgr Angelika Jasion (UŁ, Łódź).

W konferencji wzięli udział przedstawiciele trzynastu ośrodków akademickich: Akademii Morskiej w Szczecinie, Politechniki Warszawskiej, Uniwersytetu Warszawskiego, Wojskowej Akademii Technicznej, Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Uniwersytetu

¹ Ang. *Geographic Information System* – USA oraz *Geographical Information System* – Wielka Brytania, Kanada, Australia, pol. System Informacji Geograficznej.

Jagiellońskiego, Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, Uniwersytetu Wrocławskiego, Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego oraz Uniwersytetu Łódzkiego.

Konferencja „GIS w Edukacji” wyróżniała się oryginalną formułą. Głównym celem konferencji była szeroka dyskusja oraz wymiana doświadczeń na tematy związane z edukacją GIS w szkolnictwie wyższym, na różnych kierunkach i uczelniach w Polsce. Występujące zazwyczaj sesje referatowe z udziałem wielu prelegentów zastąpiono wystąpieniami doświadczonych naukowców i dydaktyków, którym powierzono merytoryczne przygotowanie sesji. Pracujące pod ich kierownictwem zespoły, odpowiedzialne za poszczególne sesje, reprezentowały różne dyscypliny naukowe, m.in.: geografię, geodezję, leśnictwo. Przedstawione referaty miały na celu wprowadzenie do tematów oraz wzbudzenie i zapoczątkowanie dyskusji, której przeznaczono znaczną część każdej z sesji, a także były okazją do prezentacji i wymiany doświadczeń.

W ciągu dwóch dni konferencji odbyło się sześć sesji. Pierwszy dzień obrad rozpoczęło wystąpienie (sesja 1) dr hab. inż. Dariusza Gotliba, prof. PW mające usystematyzować i wprowadzić w „**Podstawowe pojęcia związane z GIS**”. Następnie (sesja 2) dr hab. Elżbieta Szkurłat, prof. UŁ i dr hab. Iwona Piotrowska, prof. UAM podjęły się omówienia tematu „**GIS w nowej podstawie programowej geografii**”. W ostatnim referacie tego dnia (sesja 3) prof. dr hab. Piotr Werner i dr hab. inż. Robert Olszewski, prof. PW poruszyli temat „**Ranga geoinformacji/geoinformatyki/GIS dla znaczenia dyscyplin naukowych (wg klasyfikacji OECD)**”.

W pierwszym dniu obrad miała również miejsce sesja posterowa, do której zgłoszono czternaście posterów. Ich tematyka związana była z wykorzystaniem GIS w edukacji głównie na poziomie szkolnictwa wyższego. Przedstawiano ciekawe rozwiązania edukacyjne, metodykę nauczania GIS z uwzględnieniem zróżnicowania grup docelowych oraz dedykowany studentom i cieszący się dużym zainteresowaniem konkurs GIS Challenge:

- Klaudia Borowiak, Marta Lisiak: „**Zastosowanie GIS w ekologii i ochronie środowiska**”,
- Jolanta Latosińska, Marta Nalej: „**Zastosowanie Systemów Informacji Geograficznej (GIS) dla celów dydaktycznych na kierunku turystyka i rekreacja. Przykład ćwiczeń terenowych „geografia turystyki i hotelarstwa**”,
- Marta Lisiak, Klaudia Borowiak: „**System informacji geograficznej a planowanie przestrzenne**”,
- Kamil Michalik, Marcin Stepień, Paweł Rydelek: „**GIS jako element kształcenia młodych geologów – doświadczenia Wydziału Geologii UW**”,
- Aneta Szablowska-Midor, Jacek Kozak, Natalia Kolecka, Monika Dobosz: „**Innovation in Remote Sensing Education and Learning (IRSEL)**”,

- Piotr Wężyk, Marta Szostak, Paweł Hawryło, Karolina Zięba-Kulawik, Paulina Strejczek-Jaźwińska: „**Geomatyka w leśnej edukacji**”, ale nie zabrakło również tematów związanych z wykorzystaniem GIS w szkolenictwie podstawowym, średnim:
- Agnieszka Piechota, Daria Pilich: „**Nowoczesne techniki pracy nauczyciela przyrody i geografii na przykładzie gry terenowej geocaching**”,
- Roksana Zarychta, Paweł Struś: „**Generowanie ‚prostych’ map cyfrowych a nowa podstawa programowa z geografii**”,
- Aleksandra Bober, Joanna Borowska-Pakuła, Łukasz Chabudziński, Beata Hołub, Leszek Gawrysiak, Beata Konopska, Paulina Owczarek, Mateusz Zawadzki: „**Edukacja geoinformatyczna a samokształcenie studentów. Kilka refleksji po GIS Challenge**”.

W sesji posterowej zaprezentowano też przykłady zrealizowanych prac licencjackich lub magisterskich, w których wykorzystano GIS:

- Dominika Babuca, Iwona Jażdżewska: „**Analiza geoinformacyjna pochodzenia studentów wybranych kierunków Uniwersytetu Łódzkiego**”,
- Angelika Jasion: „**Analiza rozmieszczenia przestrzennego obiektów zabytkowych w powiecie opoczyńskim przy użyciu metod GIS**”,
- Izabela Pożycka, Iwona Jażdżewska: „**Interaktywna mapa atrakcji turystycznych szlaku rowerowego pn. ‚Szlakiem natury, historii, kultury’ na terenie gminy Drzewica**”,
- Julia Szymczak: „**Od skomplikowanego algorytmu do przystępnego modelu – wykorzystanie ModelBuildera do obliczenia temperatury powierzchni ziemi**”,
- Victoria Zamojska, Iwona Jażdżewska: „**A mobile application proposal used to collect data regarding hazards on Lodzkie Horse Trail**”.

Poza częścią naukową, w programie konferencji nie zabrakło dodatkowych elementów przygotowanych z myślą o uczestnikach. Pierwszy dzień konferencji zakończył się wycieczką po nowym centrum Łodzi, którą poprowadził dr Łukasz Musiaka z Katedry Geografii Politycznej, Historycznej i Studiów Regionalnych Wydziału Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego, a następnie uroczystą kolacją w restauracji przy najbardziej znanej łódzkiej ulicy – Piotrkowskiej.

Drugi dzień konferencji rozpoczął się wystąpieniem prof. dr hab. inż. Elżbiety Bieleckiej, dr hab. inż. Elżbiety Lewandowicz, prof. UWM i dr Małgorzaty Wieczorek (sesja 4) dotyczącym „**GIS/SIP na studiach technicznych, geograficznych i przyrodniczych – mocne i słabe strony – tezy do dyskusji**”. Następnie (sesja 5) dr hab. inż. Krzysztof Będkowski, prof. UŁ omówił „**Kształcenie na kierunkach studiów geoinformacja i geoinformatyka**”. Ostatni poruszany w ramach konferencji temat przedstawiał „**Oczekiwania rynku pracy wobec absolwentów kierunków ‚geoinformatycznych’**”, który wygłosili dr hab. inż. Piotr Wężyk, dr hab. inż. Dariusz Gotlib, prof. PW i dr hab. inż. Sławomir Mikrut.

Relację z II Ogólnopolskiej Konferencji GIS w Edukacji oraz jej krótkie podsumowanie przedstawił prof. nadzw. dr hab. Zbigniew Zwoliński na konferencji „GIS w Nauce”, która odbyła się w Krakowie w dniach 20–22 czerwca 2018 roku. Sesje tematyczne i towarzyszące im dyskusje, zaprezentowane w trakcie konferencji postery oraz publikacje pokonferencyjne, stanowią cenny zbiór informacji o zastosowaniu Systemów Informacji Geograficznej (GIS) w edukacji na różnych poziomach kształcenia. Ze względu na wiele pozytywnych opinii i zainteresowanie uczestników, kolejna konferencja „GIS w Edukacji” odbędzie się w Łodzi w roku 2021.



Fot. 1. Uczestnicy II Ogólnopolskiej Konferencji „GIS w Edukacji”,
Łódź, 14 czerwca 2018 roku

fot. Marta Nalej

Mgr inż. Marta Nalej
Mgr Angelika Jasion
Zakład Geoinformacji
Instytut Geografii Miast i Turyzmu
Wydział Nauk Geograficznych
Uniwersytet Łódzki
e-mail: marta.nalej@geo.uni.lodz.pl
e-mail: angelikajasion@gmail.com

Krzysztof Będkowski, Adam Bielecki, Marcin Jaskulski

XXIII OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA FOTOINTERPRETACJI I TELEDETEKCJI

W dniach 24–25 września 2018 roku na Wydziale Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego odbyła się XXIII Ogólnopolska Konferencja Fotointerpretacji i Teledetekcji. Organizatorami Konferencji były: Oddział Teledetekcji i Geoinformatyki Polskiego Towarzystwa Geograficznego, Sekcja Teledetekcji Komitetu Badań Kosmicznych i Satelitarnych PAN oraz Zakład Geoinformacji Wydziału Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego. XXIII OKFiT, zorganizowana pod hasłem „Współczesna Teledetekcja w Badaniach Środowiska Geograficznego”, była jednym z wydarzeń związanych ze 100-leciem Polskiego Towarzystwa Geograficznego. W dwudniowych obradach wzięło udział 80 osób (z trzech krajów) reprezentujących 25 różnych uczelni i firm z całej Polski oraz jedną uczelnię z Niemiec. W czasie konferencji ogłoszonych zostało 40 referatów oraz zaprezentowano 19 posterów. Streszczenia wszystkich prac zamieszczono w wydany w związku z tym wydarzeniem Okólniku TD nr 138 (wersja cyfrowa: <https://ptgeo.org.pl/wp-content/uploads/2018/09/OK-138.pdf>).

Konferencja rozpoczęła się krótkimi wystąpieniami przypominającymi początki badań teledetekcyjnych w naszym kraju, poprzednie Ogólnopolskie Konferencje Fotointerpretacji i Teledetekcji, a także działalność Oddziału Teledetekcji i Geoinformatyki PTG. W referatach pierwszej sesji omawiano także m.in. przyszłość nauczania teledetekcji w Polsce i na świecie, nowe rozwiązania przetwarzania i udostępniania oraz oceny jakości danych geoprzestrzennych, aktualne trendy w sektorze kosmicznym, w tym program realizowany przez Polską Agencję Kosmiczną POLSA, a także nowe algorytmy przetwarzania satelitarnych danych wieloczasowych oraz koncepcję funkcjonowania platformy EOcloud. Dalsze obrady pierwszego dnia Konferencji odbyły się w dwóch równoległych sesjach. W jednej dominowały zagadnienia dotyczące rozpoznawania i analizy

stanu roślinności w rolnictwie i leśnictwie, natomiast druga sesja była zdominowana przez zagadnienia związane z badaniami stanu atmosfery. Obrady drugiego dnia prowadzone były najpierw w dwóch równoległych sesjach. W jednej w zasadzie kontynuowano zagadnienia dotyczące detekcji roślinności, w drugiej natomiast dominowały referaty dotyczące analizy wód na obszarach mokradeł, w rzekach, zalewach i jeziorach, a także w Morzu Bałtyckim. Wspólna sesja końcowa została przeznaczona na referaty wprowadzające do tematyki warsztatów, podsumowanie konferencji oraz opublikowanie wyników konkursów. Stwierdzono, że teledetekcja w naszym kraju rozwija się dynamicznie, a okolicznościami sprzyjającymi są rozwój platform teledetekcyjnych (od bezzałogowych statków powietrznych po rozbudowane konstelacje systemów satelitarnych), wyraźnie zwiększona dostępność danych wielokanałowych (zobrazowania hiperspektralne) oraz radarowych, nowe metody przetwarzania danych, a także możliwości korzystania z algorytmów i mocy obliczeniowych oferowanych przez wyspecjalizowane podmioty (przechowywanie danych i ich przetwarzanie w tzw. „chmurach”). Dostępność bezpłatnych danych satelitarnych NASA i ESA staje się czynnikiem rozwoju porównywalnym do tego, jaki uzyskano po udostępnieniu systemu pozycjonowania satelitarnego GPS i dalszych.

W trakcie konferencji przeprowadzono trzy konkursy o „Złoty Piksel” – nagrodę ustanowioną przez Oddział Teledetekcji i Geoinformatyki PTG. Laureatem konkursu na najlepszy referat został Andrzej Kotarba z Centrum Badań Kosmicznych PAN (referat pod tytułem „Pionowe zróżnicowanie zachmurzenia ogólnego nad Polską na podstawie jednoczesnych obserwacji satelitarnych lidar CALIOP i radaru CloudSat”). Konkurs na najlepszą pracę magisterską z zakresu teledetekcji wygrała Anita Sabat-Tomała za pracę „Zastosowanie danych hiperspektralnych Hypspx do badania jakości wód Jeziora Zegrzyńskiego”, napisaną na Uniwersytecie Warszawskim pod kierunkiem Anny Jarościńskiej, natomiast laureatem konkursu na najlepszą pracę wykorzystującą dane programu Copernicus został Piotr Wężyk z Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie za referat „Przeskalowywanie informacji ze zintegrowanych chmur punktów ULS i TLS w metodzie automatycznej detekcji zniszczeń lasu na obrazach Dove (Planet) oraz Sentinel-2 (ESA) w Borach Tucholskich”.

Ważnym elementem konferencji były cztery tematyczne warsztaty przeprowadzone przez: Instytut Badawczy Leśnictwa („Naziemne pomiary hiperspektralne” oraz „Przetwarzanie danych z lotniczego skanowania laserowego w środowisku R”), firmę ProGea 4D („PlanetLabs – badaj nieustannie zmieniający się świat. Wprowadzenie do teledetekcji satelitarnej na podstawie zobrazowań Planet”) oraz Hexagon Geospatial („Tworzenie modeli przetwarzania danych dla geoprocesów działających w chmurze – Smart M.apps firmy Hexagon”).

Uczestnicy konferencji mieli także możliwość poznać fragment dynamicznie zmieniającej się Łodzi podczas pieszej wycieczki „Łódź [od]nowa”. Tytuł wycieczki nawiązywał do zakrojonego na niespotykaną skalę i realizowanego już programu rewitalizacji szeroko rozumianej tkanki miejskiej.

Wsparcia dla Konferencji w różnej formie udzielili: ESRI Polska (Warszawa), Hexagon Geospatial (Łódź), Instytut Badawczy Leśnictwa (Sękocin Stary), InvestGIS (Kraków), ProGea 4D (Kraków) oraz Urząd Miasta Łodzi.

Dr hab. inż. Krzysztof Będkowski, prof. UŁ

Mgr inż. Adam Bielecki

Dr Marcin Jaskulski

Zakład Geoinformacji

Instytut Geografii Miast i Turyzmu

Wydział Nauk Geograficznych

Uniwersytet Łódzki

e-mail: krzysztof.bedkowski@geo.uni.lodz.pl

e-mail: adam_biel@o2.pl

e-mail: marcin.jaskulski@geo.uni.lodz.pl

LISTA RECENZENTÓW ZA ROK 2018

Sebastian Bernat (Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie)
Mirosław Biczowski (Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu)
Patryk Brambert (Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach)
Gabriela Czapiewska (Akademia Pomorska w Słupsku)
Konrad Czapiewski (PAN, Warszawa)
Magdalena Dej (Krajowy Instytut Polityki Przestrzennej i Mieszkalnictwa, Warszawa)
Karolina Dmochowska-Dudek (Uniwersytet Łódzki)
Anna Dubownik (Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu)
Marcin Feltynowski (Uniwersytet Łódzki)
Małgorzata Flaga (Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie)
Jerzy Gaździcki (Polskie Towarzystwo Informatyki i Inżynierii Przemysłowej)
Anna Grochowska (Uniwersytet Wrocławski)
Marta Ewa Gwiazdzińska-Goraj (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie)
Ewa Kacprzak (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu)
Wioletta Kamińska (Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach)
Ewa Klima (Politechnika Łódzka)
Anna Kołodziejczak (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu)
Jacek Kozak (Uniwersytet Jagielloński)
Robert Krzysztofik (Uniwersytet Śląski w Katowicach)
Elżbieta Lewandowicz (Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie)
Barbara Maćkiewicz (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu)
Małgorzata Marks-Krzyszowska (Uniwersytet Łódzki)
Marcin Mazur (PAN, Warszawa)
Agnieszka Michalska-Żyła (Uniwersytet Łódzki)
Urszula Myga-Piątek (Uniwersytet Śląski w Katowicach)
Irena Niedźwiecka-Filipiak (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu)
Lucyna Przybylska (Uniwersytet Gdański)
Edyta Regulska (PAN, Warszawa)
Agnieszka Rzeńca (Uniwersytet Łódzki)
Karolina Smętkiewicz (Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie)
Sylvia Staszewska (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu)
Magdalena Szczepańska (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu)
Barbara Szyda (Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu)
Wioletta Szymańska (Akademia Pomorska w Słupsku)
Paulina Tobiasz-Lis (Uniwersytet Łódzki)
Piotr Trzepacz (Uniwersytet Jagielloński)
Piotr Werner (Uniwersytet Warszawski)
Monika Wesołowska (Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie)
Agnieszka Wilkaniec (Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu)
Szymon Wiśniewski (Uniwersytet Łódzki)
Anita Wolaniuk (Uniwersytet Łódzki)
Elżbieta Zupańska-Zyśko (Uniwersytet Śląski)
Zbigniew Zwoliński (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu)

SPIS TREŚCI

ARTYKUŁY

- Piotr Werner** – Czy GIS podnosi rangę dyscyplin geograficznych? Znaczenie GIS i GIScience dla geografii..... 5
- Does GIS increase position of geographical disciplines? Importance of GIS and GIScience for geography..... 22
- Krzysztof Będkowski, Łukasz Chabudziński, Dariusz Gotlib, Witold Kazimierski, Mieczysław Kunz, Zbigniew Zwoliński** – Kształcenie na kierunkach studiów geoinformacja i geoinformatyka w wybranych uczelniach w Polsce..... 25
- Education in geoinformation and geoinformatics at selected universities in Poland..... 42
- Paulina Hoffmann, Marta Lisiak, Klaudia Borowiak** – Zastosowanie narzędzi GIS w edukacji z zakresu gospodarki przestrzennej i ochrony środowiska.. 45
- The application of GIS tools in education from the scope of the spatial management and environmental protection..... 60
- Elżbieta Szkurlat, Iwona Piotrowska** – GIS w nowych podstawach programowych geografii..... 61
- GIS in the new core curriculum of geography..... 76
- Jolanta Latosińska, Marta Nalej** – Zastosowanie Systemów Informacji Geograficznej (GIS) w dydaktyce geograficznej. Przykład ćwiczeń terenowych „Geografia turystyki i hotelarstwa”..... 77
- Application of Geographic Information Systems (GIS) in geographic didactics. Example of terrain exercises ”Geography of Tourism and Hotel Industry”..... 92
- Iwona Jażdżewska, Angelika Jasion** – Projekt interaktywnej mapy Starego Cmentarza w Łodzi jako element edukacji i promocji..... 95
- Interactive map of the Old Cemetery in Lodz as a result of interdisciplinary cooperation between different environments..... 110

KRONIKA

- Marta Nalej, Angelika Jasion** – Sprawozdanie z II Ogólnopolskiej Konferencji „GIS w Edukacji”, 14–15 czerwca 2018 roku w Łodzi..... 111
- Krzysztof Będkowski, Adam Bielecki, Marcin Jaskulski** – XXIII Ogólnopolska Konferencja Fotointerpretacji i Teledetekcji..... 115

