

Szanse, cele i możliwości edukacji ekologicznej nauczycieli z wykorzystaniem mediów i *webGIS*

Chances, goals and opportunities for environmental education of teachers with the use of the media and *webGIS*

Słowa kluczowe: edukacja nauczycieli, edukacja ekologiczna, *webGIS*.

Key words: education of teachers, environmental education, *webGIS*.

Abstract. The article discusses the topic of environmental education of teachers using media and *webGIS*, as a major issue in the context of changes in the education in Poland. Giving the example of postgraduate studies addressed to teachers of geography organized at the University of Warsaw, the structure and content of the course were presented. This proposal of education for teachers, with the use of multimedia and *web GIS* elements, may be a didactic inspiration and a model course for other educational units.

Wprowadzenie. Wydawać się może, że edukacja ekologiczna nauczycieli jest obecnie tematem mniej „palącym” niż w latach końca XX w. i początku XXI w. Wówczas to bowiem na skutek zmian politycznych, a także mentalnych, potrzebne i możliwe było szerokie ich otwarcie się na tę edukację. Był to moment uświadomienia, jak niska jest świadomość ekologiczna społeczeństwa polskiego. Na początku lat 90. powstało (głównie z myślą o nauczycielach) Krajowe Centrum Edukacji Ekologicznej, mnożyły się świetnie prosperujące centra regionalne edukacji ekologicznej (m.in. w Krakowie, Płocku, Radomiu), które były zarówno miejscem zdobywania wiedzy, rozwijania nauczycielskich umiejętności, jak też tworzenia odpowiedniej formacji mentalnej. Dzięki British Council i Field Study Council nauczyciele w Polsce mieli dostęp do publikacji brytyjskich z zakresu edukacji ekologicznej, powstawały też wspólne publikacje po polsku (Angiel 1999, 2000); w 1989 r. utworzono w Warszawie Uniwersyteckie Centrum Badań nad Środowiskiem Przyrodniczym¹ (w którym uruchomiono studia podyplomowe dla nauczycieli „*Metody i treści edukacji ekologicznej*”) oraz Ośrodek Doskonalenia Instruktorów Edukacji Ekologicznej. Działały

¹ Obecna nazwa: Uniwersyteckie Centrum Badań nad Środowiskiem Przyrodniczym i Zrównoważonym Rozwojem; ucbs.uw.edu.pl.

one skutecznie przez wiele lat, pomnażając grupę wykształconej pod tym względem kadry nauczycielskiej. Już wówczas zaczęto kształcić nauczycieli i uczniów zgodnie z ideami Szczytu Ziemi (Lenart, Kafel 1996; Angiel 2000) oraz – z wykorzystaniem zasobów Internetu (Batorczak 2002).

Obecnie, w czasach szybko postępujących zmian cywilizacyjnych równie ważna jest permanentna edukacja nauczycieli, w tym ekologiczna, rozumiana coraz mocniej jako edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju. Zmienił się jej kierunek i cel – z ukierunkowanej głównie na wiedzę ekologiczną – na kształcenie prowadzące poprzez wiedzę, emocje oraz działania prośrodowiskowe do zmian postaw względem środowiska. Jest to edukacja obejmująca cztery równorzędne filary: środowisko, człowiek (społeczeństwo), kultura, gospodarka (ekonomia). Wiązą się z tym badania, np. z zakresu geografii percepcji i dydaktyki geografii, ukierunkowane na zagadnienia aksjologiczne (Angiel 2010; Angiel J., Angiel P., 2015; Denek 2016). W obrębie tak rozumianej edukacji ekologicznej ważne stały się możliwości postrzegania zmian środowiska na skutek rozwoju społeczno-gospodarczego rozpatrywane w różnych skalach przestrzennych w powiązaniu z nowymi metodami (technikami) kształcenia oraz z multimedialnymi środkami dydaktycznymi możliwymi do zastosowania. Jednakże wielu nauczycieli, zwłaszcza starszego pokolenia, nie nadąża za szybkimi zmianami w zakresie stosowania nowych technologii. Pozostają oni częstokroć w kręgu tradycyjnych metod i środków dydaktycznych – tych, które znają i które stosowali dotychczas. Im to właśnie potrzebne jest wsparcie w formie warsztatów, seminariów i innych aktywnych form doksztalcenia. Część z nich stara się podolać nowym wyzwaniom mentalnym, dydaktycznym i technicznym – próbuje nadążać za zmianami cywilizacyjnymi, w tym technicznymi, stając się tzw. „*imigrantami cyfrowymi*” w odniesieniu do uczniów (tzw. *cyfrowych tubylców*), często bardziej biegłych pod tym względem (Morbitzer 2007; Morbitzer 2008).

Celem artykułu jest pokazanie szans i możliwości wykorzystania wybranych metod i technik informacyjnych w edukacji ekologicznej nauczycieli prowadzonej na studiach podyplomowych (w zakresie szeroko pojętej edukacji geograficznej). Jest to ważne zagadnienie wobec zmian w podstawach programowych kształcenia geograficznego (etap szkoły podstawowej oraz ponadpodstawowej), kładących duży nacisk na umiejętności posługiwania się technikami informacyjno-komunikacyjnymi (TIK) w przypadku edukacji geograficznej (w tym ekologicznej) – mediami oraz *webGIS*².

Multimedia i nowoczesne technologie w edukacji ekologicznej w szkole. Już od połowy lat 90. istotna jest kwestia wykorzystania nowoczesnych technologii komputerowych w edukacji. Zagadnienia dotyczące wykorzystania w edukacji narzędzi informatycznych, w tym multimediiów, zostały omówione w wielu publikacjach przeznaczonych dla nauczycieli (m.in. Migdałek, Folta 2010). Nauczyciel, oprócz wiedzy w zakresie nauczanego przedmiotu, musi posiadać umiejętności aktywizacji uczniów poprzez wprowadzanie w szerokim zakresie aktywnych metod kształcenia, komunikatywnego

² webGIS – wywodzące się z Systemów Informacji Geograficznej (GIS) aplikacje i narzędzia udostępniane w Internecie.

porozumiewania się z uczniami oraz interesujących sposobów sprawdzania wiedzy uczniowskiej (Smółka, Skrzypa 2008). Nieodzownym elementem nauczania–uczenia się stała się wiedza informatyczna oraz środek dydaktyczny, jakim jest komputer.

W II dekadzie XXI wieku prawie każdy posiada komputer z dostępem do Internetu. Także szkolne pracownie przedmiotowe są nie wyposażone, jak również w rzutniki i tablice multimedialne; niektóre szkoły korzystają z przenośnych pracowni komputerowych, większość nauczycieli i uczniów dysponuje telefonem umożliwiającym korzystanie z dodatkowych aplikacji. W czasie powszechnego dostępu do Internetu szczególnego znaczenia nabiera cyfrowa informacja przestrzenna dostępna za pomocą wywodzących się z Systemów Informacji Geograficznej (GIS) narzędzi i aplikacji zwanych webGIS. W ostatnich latach każdy użytkownik ma do dyspozycji aplikacje GIS zwane MobileGIS przeznaczone na smartfony. Ogólnodostępna informacja przestrzenna wraz z aplikacjami GIS może i powinna mieć kluczową rolę w edukacji ekologicznej, w której istotną rolę odgrywa przestrzeń geograficzna oraz umiejętność specyficznego *myślenia przestrzennego*. Niestety, mimo postulatów wykorzystywania nowoczesnych technologii w edukacji nie tylko ekologicznej, zajęcia szkolne i pozaszkolne (terenowe) są często nadal prowadzone w sposób tradycyjny, bez stosowania aplikacji multimedialnych czy też aplikacji umożliwiających korzystanie z narzędzi GIS, webGIS i MobileGIS.

Aby zmienić tę sytuację, potrzebna jest ustawiczna edukacja nauczycieli umożliwiająca im rozwijanie umiejętności wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK) w procesie nauczania–uczenia się. Poniżej dokonano przeglądu najnowszych badań dotyczących zastosowania nowoczesnych technik w edukacji z uwzględnieniem informacji geograficznej. Zaprezentowano przykład edukacji multimedialnej nauczycieli na studiach podyplomowych, umożliwiającej im zastosowanie multimedii oraz narzędzi webGIS i MobileGIS w edukacji ekologicznej. Ich stosowanie daje możliwość poznania środowiska geograficznego, rozpoznania zależności jego elementów oraz rozwija umiejętności wspomnianego już *myślenia przestrzennego*.

Multimedia i GIS. Pojęcie multimedia łączy w sobie dwa człony: multi oznaczający wiele i media dotyczący metod i środków przekazu informacji w postaci tekstu, obrazów, animacji, dźwięku. W szerszym sensie multimedia odnoszą się do aplikacji zawierającej odpowiednio ustrukturyzowane informacje w więcej niż jednej postaci³. W zakresie edukacji przyrodniczej i geograficznej niejednokrotnie postulowano wykorzystanie technologii informacyjnej i multimedii w nauczaniu (Macher 1984; Pliszka 1997, Pokojski 2006, Milson et al. 2012). Wraz z rozwojem Internetu technologie informacyjne zostały uzupełnione o możliwość pobierania i zastosowania w edukacji treści i narzędzi dostępnych w sieci. Już w latach 90. zdefiniowano w literaturze termin *MULTIMEDIA GIS* (Bill, 1994, Hu 2001) rozumiany jako interakcja pomiędzy dwoma komponentami technologii GIS i technologii multimedialnych, która pozwala na włączenie nie tylko przestrzennej, ale i zmiennej w czasie informacji geograficznej

³ http://ieno.il.pw.edu.pl/Tib/Pdf/_T_11.pdf.

w przekaz multimedialny (Hu)⁴. W badaniach poświęconych multimediom zwrócono uwagę, że składowe multimediiów, takie jak dane opisowe, obrazy, pliki audio często posiadają lokalizację przestrzenną – dlatego multimedia mogą być skutecznie stosowane w edukacji o środowisku (Rahim i in. 1999)⁵. Rolę narzędzi *webGIS* w edukacji potwierdzono w badaniach prowadzonych na pograniczu dydaktyki i geografii (Baker 2005, Baker 2015) oraz m.in. w projekcie „*Multimedia GIS for elementary environmental education*” realizowanym przez Cordis⁶.

Kształcenie nauczycieli geografii w zakresie wykorzystania mediów i *webGIS* w edukacji ekologicznej. W literaturze dotyczącej dydaktyki geografii podnoszony jest problem niewystarczających kwalifikacji nauczycieli do korzystania w nauczaniu z technologii multimedialnych. Wyniki badań sondażowych przeprowadzonych wśród nauczycieli (Szczęsna, Gawrysiak 2015) świadczą o tym, że ich znajomość profesjonalnych źródeł informacji geograficznej jest ograniczona oraz że istnieje wielka potrzeba rozwijania przez nich umiejętności korzystania z TIK i multimediiów. Z przeprowadzonej analizy zawartości treści forów internetowych przeznaczonych dla nauczycieli wynika, że tylko znikoma grupa osób (6%) dyskutuje na temat wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych na zajęciach przyrodniczych (Koman, 2015).

W ramach postulowanej przez Morbitzera (2007) edukacji wspieranej komputerowo nauczyciele przedmiotów przyrodniczych mają możliwość stosowania podczas lekcji narzędzi *webGIS*. W przypadku edukacji ekologicznej istotną rolę odgrywa nie tylko odpowiednia wiedza, ale przede wszystkim umiejętność łączenia faktów, danych i informacji z różnych źródeł. Dostarczenie informacji opisowej, lokalizacji przestrzennych, złożenie map w postaci geoportali umożliwia odnalezienie relacji przestrzennych elementów środowiska geograficznego oraz zrozumienie kluczowych zależności przestrzennych.

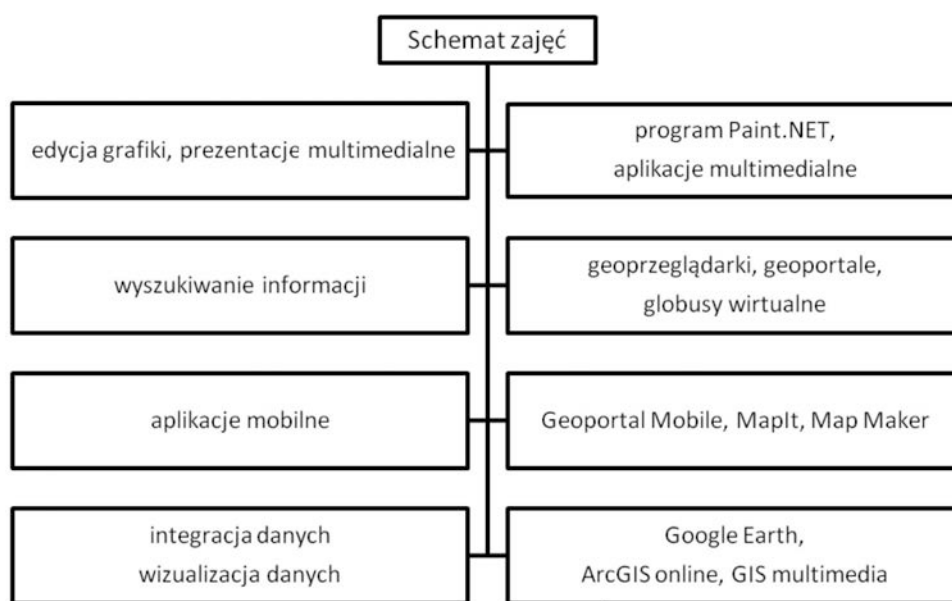
Najmłodszy absolwenci uniwersyteckich wydziałów geografii posiadają odpowiednią wiedzę i umiejętności, by stosować narzędzia GIS w edukacji geograficznej, w tym ekologicznej. Geografii i przyrody często uczą w szkołach także nauczyciele innych przedmiotów; zdobywają oni stosowną wiedzę i kompetencje dydaktyczne w ramach studiów podyplomowych. I tak np. na studiach podyplomowych *Geografia dla Nauczycieli* na Wydziale Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego prowadzone są m. in. zajęcia z *Edukacji ekologicznej, Metodyki krajoznawstwa i szkolnych zajęć terenowych*, a także – *Technik informacyjnych i GIS w nauczaniu geografii (TI_GIS)*. Program tych ostatnich dotyczy aspektów technicznych i merytorycznych wykorzystania technologii GIS w edukacji ekologicznej. Wstępne badania przeprowadzone wśród słuchaczy podczas pierwszych zajęć poświęconych technologiom informacyjnym (TI) wykazały dobrą znajomość aplikacji pakietu biurowego (*MS Office*) oraz znikomą znajomość narzędzi GIS i *webGIS*. Dlatego

⁴ <http://www.isprs.org/proceedings/XXXIV/part4/pdfpapers/449.pdf>.

⁵ <http://egeoscien.neigae.ac.cn/fileup/PDF/19990210.pdf>.

⁶ Cordis – Wspólnotowy Serwis Informacyjny na temat Badań i Rozwoju: http://cordis.europa.eu/project/rcn/19164_en.html.

podczas opracowywania programu kolejnej edycji studium położono nacisk na zagadnienia poświęcone korzystaniu z aplikacji webGIS i danych przestrzennych tak, by nauczyciele oprócz wiedzy uzyskali umiejętność łączenia faktów, danych i informacji z różnych źródeł. Są one ćwiczone podczas zajęć terenowych z zakresu edukacji ekologicznej – przygotowanych, przeprowadzonych i podsumowanych z wykorzystaniem multimediów i narzędzi GIS. Powstały program jest modyfikacją kursu e-learningowego prowadzonego w ramach studiów podyplomowych dla nauczycieli w latach 2010–2013 (Pokojski 2012). Program zajęć uwzględniający technologie GIS na każdym etapie zajęć jest realizowany wg schematu zaprezentowanego na rys. 1.



Rys. 1. Schemat zajęć uwzględniający technologie GIS

Źródło: opracowanie własne.

Ćwiczenia poświęcone edycji grafiki komputerowej są prowadzone z wykorzystaniem darmowego programu *Paint.NET*, pakietu *Office* oraz aplikacji *Prezentacje Google*. Są to techniki i narzędzia na ogół znane nauczycielem, a podjęte działania mają na celu usprawnienie ich wykorzystania w edukacji ekologicznej.

Podczas zajęć laboratoryjnych poświęconych źródłom informacji słuchacze poznają zasady pozyskiwania informacji przestrzennej z różnych źródeł. W celu uzyskania informacji na temat środowiska geograficznego można wykorzystać liczne zbiory danych udostępniane w postaci geoportali. Dane dotyczące wybranych geoportali, które zawierają różnorakie informacje o środowisku przyrodniczym i sposobach jego ochrony przedstawione w formie map przedstawiono w tab. 1.

Tabela 1. Zestawienie wybranych geoportali udostępniających w skali Polski informacje o środowisku geograficznym

Nazwa	Adres	Zasoby w postaci map
Geoportal krajowy	Geoportal.gov.pl	Ortofotomapy, mapy topograficzne, informacje o rzeźbie terenu, mapa sozologiczna, mapa hydrograficzna, Państwowy Rejestr Granic i wiele innych
Geoportal GIOŚ INSPIRE	http://inspire.gios.gov.pl/portal/	Monitoring przyrody, jakości wody, powietrza, wód, hałasu, pól elektromagnetycznych, promieniowania jonizującego
Geoportal GDOŚ	http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/	Obszary chronione, przejścia dla zwierząt, mapa sozologiczna, mapa hydrograficzna
Geoportal Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej	http://geoportal.kzgw.gov.pl/imap/	Dane administracyjne, sieć hydrograficzna, obiekty piętrzące, podział hydrograficzny
Mapa lasów (portal Lasów Państwowych)	http://www.lasy.gov.pl/nasze-lasy/mapa-lasow	Zasięg lasu, Leśne Kompleksy Promocyjne, prognoza zagrożenia pożarowego i okresowe zakazy wstępu do lasu
Centralna Baza Danych Geologicznych	http://geoportal.pgi.gov.pl/portal/page/portal/PIGMa inExtranet	Mapy w różnych skalach dotyczące różnych zagadnień geologicznych

Źródło: opracowanie własne.

W trakcie studium słuchacze zapoznają się z funkcjonowaniem geoportali, w tym przygotowanych przez instytucje np. ochrony środowiska czy też parki narodowe. Ich wykorzystanie w edukacji ekologicznej ułatwia przystępna treść, a zachęca – darmowy dostęp. Informacje dostępne w geoportalach służą wyjaśnieniu procesów zachodzących w środowisku. Nauczycielska wiedza o informacji przestrzennej (treści) udostępnianej przez geoportale, umiejętność korzystania z tych informacji, jak i korzystania z aplikacji – mogą być przekazane uczniom w ramach zajęć z edukacji ekologicznej podczas lekcji geografii, biologii czy też przyrody.

Przykładowo – dane dotyczące jakości powietrza pochodzące z kilkudziesięciu stacji pomiarowych (SO₂, pył PM10, CO, pył PM2,5; O₃, NO₂)⁷ udostępniane poprzez Geoportal GIOŚ INSPIRE również w postaci interaktywnych map – mogą być wykorzystane podczas zajęć z edukacji ekologicznej poświęconych zjawisku smogu, a treści edukacyjne znajdujące się w geoportalach parków narodowych i Regionalnych Dyrekcji Ochrony Środowiska przed oraz podczas zajęć terenowych prowadzonych w trakcie wycieczek szkolnych i tzw. *zielonych szkół*. Zapoznanie uczniów przed wyjazdem na wycieczkę szkolną ze stanem i problemami środowiska przyrodniczego danego miejsca ułatwi im zrozumienie zależności elementów środowiska przyrodniczego na obszarze poznawanym podczas zajęć terenowych. Zaletą niektórych geoportali jest możliwość ich wykorzystania w czasie zajęć terenowych na urządzeniu mobilnym. Dużym ułatwieniem jest możliwość instalacji w telefonie komórkowym aplikacji Geoportal Mobile – mobilnej wersji geoportalu krajowego, wzbogaconej w opcję

⁷ <http://powietrze.gios.gov.pl/pjp/current#>.

rejestracji przebytej trasy bezpośrednio do pliku w formacie kml⁸. W tab. 2 zestawiono trzy polecane narzędzia służące do rejestracji danych w terenie (MobileGIS); są one darmowe; na uwagę zasługują aplikacje *MapMaker* i *MapIt* umożliwiające rejestrację przebytej drogi oraz rysowanie na mapie punktów zgodnie ze wskazaniem określonego miejsca pozyskanego z systemu GPS. Nabyte przez nauczycieli umiejętności pracy z aplikacjami mobilnymi umożliwiającymi rejestrację przebytej trasy, rysowanie na interaktywnej mapie obiektów (punktów, linii wieloboków) mogą być wykorzystane podczas zajęć terenowych. Zapisane dane można następnie zaprezentować na interaktywnej mapie przebytej trasy, czy też w celu wskazania zasięgu występowania danego zjawiska.

Tabela 2. Wybrane urządzenia mobilne rejestrujące położenie geograficzne

Nazwa aplikacji	Funkcje rejestracji śladu	Opis
Geoportal Mobile	Rejestracja ścieżki	Wersja mobilna Geoportalu krajowego
Map Maker	Rejestracja punktów, ścieżki	Mobilny Kolektor GIS, pomiary i kolekcja danych GPS
MapIt	Rejestracja ścieżki	Mobilny Kolektor GIS, pomiary i kolekcja danych GPS

Źródło: opracowanie własne.

Integracja danych przestrzennych. Podczas zajęć poświęconych wizualizacji informacji przestrzennej uczestnicy studium zapoznają się z funkcjonowaniem aplikacji *Google Earth* i *ArcGIS* online. Obydwie mogą być zarówno źródłem informacji, w tym informacji o funkcjonowaniu środowiska geograficznego, jak i narzędziem wizualizacji danych przestrzennych. W aplikacji *Google Earth* informacje o projektach związanych z ochroną środowiska zgromadzono w zakładkach *Globalna świadomość* i *Ocean* (Pokojska, Pokojski 2015). Aplikacja *ArcGIS* online umożliwia użytkownikom korzystanie z map, scen, aplikacji, warstw analiz i danych – ich tworzenie i udostępnianie⁹.

W celu zaliczenia kursu uczestnicy przygotowują dwa projekty. Pierwszy to scenariusz zajęć z edukacji ekologicznej (z uwzględnieniem informacji dostępnych na geoportalach, danych zapisanych za pomocą aplikacji mobilnych, informacji dostępnych w aplikacjach webGIS, aplikacji multimedialnych). Drugi polega na przygotowaniu wirtualnej prezentacji (w aplikacji *Google Earth* z wykorzystaniem zawartości zakładki *Globalna świadomość*), która ma na celu wskazanie uczniom projektów realizowanych przez różne organizacje na rzecz ochrony środowiska.

Wykorzystanie wiedzy z zakresu TI i GIS w edukacji ekologicznej. Podczas zajęć istotną rolę odgrywa wskazanie możliwości powiązania informacji przestrzennej pochodzącej z różnych źródeł. Ma to duże znaczenie w zrozumieniu relacji przestrzennych zachodzących np. między procesami fizycznymi i społecznymi oraz

⁸ Format KML (*Keyhole Markup Language*) stosowany do zapisu danych przestrzennych.

⁹ <http://doc.arcgis.com/pl/arcgis-online/reference/what-is-ago1.htm>.

w zrozumieniu wpływu człowieka na środowisko (Biebrach 2005)¹⁰. Według Głowacza (2015) uczenie się, podczas którego uczeń ma wpływ na konstrukcję mapy oraz zakres wykorzystanych informacji pochodzących z różnych źródeł – jest głęboko osadzone w paradygmacie kształcenia konstruktywistycznego, a zastosowanie GIS ma pozytywny wpływ na rozwijanie *myślenia przestrzennego*.

Większość wykorzystywanych podczas zajęć aplikacji (oprócz Microsoft Office) jest dostępnych za darmo online lub na zasadzie otwartych licencji; można je zainstalować na własnych (nauczycieli i uczniów) komputerach, smartfonach lub tabletach w szkolnej pracowni komputerowej. Wszystkie źródła danych: portale informacyjne, geoportale są darmowe – niektóre z nich wymagają założenia konta i zalogowania się. Zajęcia prowadzone są w systemie *blended learning* – materiały, dane, oprócz wykorzystania ich podczas zajęć w pracowni komputerowej są dostępne w postaci kursu e-learningowego udostępnionego na platformie e-learningowej (rys. 2).



Rys. 2. Struktura pierwszej części kursu umieszczona na platformie e-learningowej

Zajęcia poświęcone narzędziom GIS mają na celu umożliwienie i ułatwienie nauczycielom wykorzystania zdobytej wiedzy i umiejętności do zorganizowania lekcji w klasie oraz w terenie poświęconych edukacji ekologicznej, integrujących tzw. *wiedzę podręcznikową* i wiedzę pochodzącą z obserwacji terenowych – z informacjami dostępnymi i zarejestrowanymi za pomocą nowoczesnych narzędzi i aplikacji web i mobile GIS. Zdobyte umiejętności mogą być wykorzystane przez słuchaczy studium w ramach własnych projektów edukacyjnych realizowanych podczas zajęć z *Edukacji ekologicznej* i *Metodyki krajoznawstwa i szkolnych zajęć terenowych*.

¹⁰ T. Biebrach (2005) 'Working with a Geography Higher Education specialist to implement GIS into practice' GTCW report <http://www.gtcw.org.uk/cpd/pdf/Edition%2010/Edition%2010%20-%20Tom%20Biebrach.pdf>.

Wykorzystanie GIS w edukacji ekologicznej. Od kilku lat absolwenci geografii wszystkich polskich uczelni posiadają umiejętność korzystania z GIS zarówno w pracy badawczej, jak i w edukacji. Na niektórych uniwersytetach w Polsce (np. UMK w Toruniu, Uniwersytecie Łódzkim, UMCS w Lublinie) prowadzone są zajęcia dotyczące wykorzystania TIK i GIS w nauczaniu przyrody (Piróg 2015). W ramach samokształcenia nauczyciele przedmiotów przyrodniczych mogą korzystać z różnych kursów dostępnych na platformach e-learningowych. Inicjatywy wykorzystujące dane i narzędzia GIS w edukacji ekologicznej podjęto także m. in. w Głównym Inspektoracie Ochrony Środowiska; w 2011 r. przygotowano tam cztery certyfikowane kursy e-learningowe dotyczące obszarów Natura 2000¹¹. W 2016 r. na portalu edukacyjnym GIOŚ INSPIRE¹² dostępne było kilka kursów e-learningowych poświęconych wdrożeniu dyrektywy INSPIRE w ochronie środowiska. Innym przykładem może być e-learningowa *Akademia odpadowa dla edukatorów*, która jest kursem dotyczącym problematyki odpadów komunalnych skierowanym do nauczycieli wszystkich etapów nauczania¹³.

Podsumowanie i wnioski. Oferta kształcenia nauczycieli w zakresie wykorzystania narzędzi GIS w edukacji ekologicznej jest niewystarczająca. Nauczyciele kończący studia wcześniej niż 10–15 lat temu z reguły byli pozbawieni możliwości zdobycia wiedzy dotyczącej GIS. Zaprezentowany w artykule przykład kursu dotyczącego zastosowania multimediów i GIS w kształceniu nauczycieli na studiach podyplomowym może być przydatny w opracowaniu podobnego typu zajęć na innych uczelniach, zarówno podczas ich kształcenia w ramach studiów podyplomowych, jak i przygotowania innej oferty edukacyjnej w formie np. zajęć (m.in. e-learningowych). Jest też odpowiedzią na postawione pytanie dotyczące szans, celów i możliwości wykorzystania multimediów i narzędzi GIS w edukacji ekologicznej. Zdobyte umiejętności mogą być wdrożone przez nauczycieli nie tylko podczas szkolnych zajęć z edukacji ekologicznej, ale także podczas zajęć kierowanych do innych niż uczniowie grup społecznych. Włączenie do edukacji ekologicznej multimediów i geomultimediów powoduje, że uczestnicy zajęć samodzielnie mogą szukać, zbierać i zestawiać informacje dotyczące wybranego tematu ekologicznego oraz – wykorzystać dane zebrane za pomocą urządzeń mobilnych, opracować materiał w formie prezentacji multimedialnej lub wirtualnej wycieczki. Połączenie danych pochodzących z różnych źródeł w ujęciu przestrzennym, w postaci aplikacji mapowej, pozwala uchwycić w tym kontekście wzajemne relacje człowiek–środowisko będące istotą edukacji ekologicznej, a także porównywać zjawiska, ich dynamikę, rozmiary i zasięgi w różnych skalach przestrzennych.

¹¹ e-Natura2000, <http://e-natura2000.pl/>, [16.02.2017].

¹² GIOŚ, <http://inspire.gios.gov.pl/edu/>, [16.02.2017].

¹³ <http://www.akademiaodpadowa.pl/31,a,e-learning.htm>, [16.02.2017].

Bibliografia

1. Angiel J., Angiel P.J., *Perception of River Value in Education for Sustainable Development* (The Vistula River, Poland), *Sustainable Development* 23 (3)/2015, John Wiley & Sons, p. 188–201.
2. Angiel J., *Wisła w nas – wizerunki percepcyjne*, [w:] *Nad Wisłą*, red. A. Magnuszewski, W. Lenart, W. Nowicki, Fund. Na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju, Warszawa 2015, s. 212–232.
3. Angiel J., *Restoring the social value of rivers through education: the case of Vistula River in Warsaw*, *Miscellanea Geographica*, vol. 14/2010, p. 203–212.
4. Angiel J., *Edukacja ekologiczna w Polsce*, [w:] *Ochrona przyrody i środowiska w Polsce oraz udział w niej organizacji społecznych*, red. S. Drewniak, K. Wolska, Warszawa 2000, s. 1–16.
5. Angiel J., *Zieloną ścieżką przez geografę. Edukacja ekologiczna w gimnazjum* (współautorstwo i redakcja), WSiP, Warszawa 1999, s. 5–111.
6. Baker T.R., *Internet-Based GIS Mapping in Support of K-12 Education. The Professional Geographer*, 57(1)/2005, p. 44–50.
7. Baker T.R., *WebGIS in Education in: Geospatial Technologies and Geography Education in a Changing World. Geospatial Practices and Lessons Learned*, red. Osvaldo Muñiz Solari, Ali Demirci, Joop Schee, Springer, 2015.
8. Batorczak A., red., *Internet w edukacji dla zrównoważonego rozwoju*, Warszawa 2002, s. 1–94.
9. Biebrach T. *Working with a Geography Higher Education specialist to implement GIS into practice, GTCW report*, 2015, <http://www.gtcw.org.uk/cpd/pdf/Edition%2010/Edition%2010%20-%20Tom%20Biebrach.pdf>.
10. Bill R., *Multimedia GIS – Definition, Requirements and Applications*, *European GIS Yearbook*, Blackwell, Oxford 1994, p. 151–154.
11. Denek K., *Edukacja jutra. Między ideałem a codziennością*, Wyższa Szkoła Humanitas, Oficyna Wydawnicza Humanitas, Sosnowiec 2016, s. 131–178.
12. Głowacz A., *Teoretyczne i praktyczne aspekty wykorzystania GIS w szkolnej edukacji geograficznej*, *Prace Komisji Edukacji Geograficznej PTG*, tom 5, Łódź 2015, s. 73–88.
13. Hu S., *Multimedia GIS: analysis and visualization of spatio-temporal geographic information*, *International Achieves of Photogrammetry and Remote Sensing*, Vol. 34/2001, Part 4/W5, p. 42–47.
14. Lenart W., Kafel K., *Rozwój zrównoważony w edukacji szkolnej. Jak nauczać zgodnie z ideami Szczytu Ziemi*, Warszawa 1996, s. 6–111.
15. Migdałek J., Folta W. (red.) *Technologie informacyjne w warsztacie nauczyciela*, Księgarnia Akademicka, Kraków 2010.
16. Macher P.M., *Komputery w geografii*, PWN, Warszawa 1984.
17. Morbitzer J., *Komputer i internet jako współczesne technologie definiujące – implikacje pedagogiczne*, [w:] *Technologie informacyjne w warsztacie nauczyciela*, red. Migdałek J., Zajac M., Wyd. Impuls, Kraków 2008.
18. Morbitzer J., *Edukacja wspierana komputerowo a humanistyczne wartości pedagogiki*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, Kraków 2007.
19. Koman W., *Technologie informacyjno-komunikacyjne w pracy nauczyciela geografii i przyrody – wnioski i spostrzeżenia* [w:] *Technologie informacyjno-komunikacyjne w kształceniu geograficznym, założenia teoretyczne diagnoza wykorzystania*, *Prace Komisji Edukacji Geograficznej PTG*, tom 4, Łódź 2015, s. 195–204.
20. Milson A., Kerski J., *Around the World with Geospatial Technologies*, *Social Education* 76(2)/2012, National Council for the Social Studies, p. 105–108.
21. Milson A., Demirci A., Kerski J., *International Perspectives on Teaching and Learning with GIS in Secondary Schools*, Springer, New York 2012.
22. Piróg D., *Technologie informacyjno-komunikacyjne na nauczycielskich studiach geograficznych rozważania teoretyczne i wyniki badań*, *Prace Komisji Edukacji Geograficznej Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, tom 4, Łódź 2015, s. 109–121.
23. Pliszka M., *Programy komputerowe użyteczne w nauczaniu i uczeniu się geografii*. *Geografia w Szkole*, 2, Warszawa 1997.

24. Pokojski W., *Rola multimediiów we współczesnej szkole*, [w:] Migdalek J., Zając M. red. *Informatyczne przygotowanie nauczycieli. Kompetencje i standardy kształcenia*. Akademia Pedagogiczna im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, Kraków 2006.
25. Pokojski W. *Technologia informacyjna i webGIS w kształceniu nauczycieli – kurs e-learningowy*. e-mentor nr 43/2012, ss. 57–62.
26. Pokojska P., Pokojski W. *Web mapping Google applications in environmental educations*, *Edukacja Biologiczna i Środowiskowa*, 1 (54)/2015, s. 51–56.
27. Rahim S.T., Kougen Z., Saidu T., Yunhe P., *Capabilities of Multimedia GIS*, *Science Press* 9 (2)/1999, p. 159–165.
28. Smółka J., Skrzypa R., *Technologie informacyjne w nauczaniu – studia podyplomowe doskonalące nauczycieli*, [w:] *Technologie informacyjne w warsztacie nauczyciela*, red. Migdalek J., Zając M., Wyd. Impuls, Kraków 2008, s. 133–148.
29. Szczęsna J., Gawrysiak L., *Potrzeby nauczycieli w zakresie kształtowania umiejętności związanych z TIK oraz ograniczenia w korzystaniu z narzędzi geoinformatycznych*, [w:] *Technologie informacyjno-komunikacyjne w kształceniu geograficznym, założenia teoretyczne, diagnoza wykorzystania*, *Prace Komisji Edukacji Geograficznej PTG*, tom 4, Łódź 2015, s. 123–135.

dr hab. Joanna ANGIEL

dr Paulina POKOJSKA

dr Wojciech POKOJSKI

Uniwersytet Warszawski

Wydział Geografii i Studiów Regionalnych

j.angiel@uw.edu.pl

ppokojska@uw.edu.pl

wpokojski@uw.edu.pl