

Dariusz Dukaczewski

Autoreferat

kwiecień 2019 r.

Autoreferat

1. Imię i Nazwisko: Dariusz Dukaczewski

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe

Doktor nauk o Ziemi w zakresie geografii

Stopień nadany uchwałą Rady Naukowej Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego Polskiej Akademii Nauk z dnia 30 maja 2001 r.; tytuł dysertacji: *Kartograficzna prezentacja dynamiki zmian użytkowania ziemi, za pomocą animowanych map elektronicznych na przykładzie Gór Izerskich*; Promotor: prof. dr hab. Andrzej Ciołkosz.

Magister geografii, specjalność kartografia

Tytuł uzyskany na Wydziale Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego (WGiSR UW) w dniu 28 maja 1987 r.; tytuł pracy magisterskiej: *Szczegółowa mapa krajobrazowa rejonu Karkonoszy na podstawie obrazów satelitarnych nowej generacji*; Promotor: prof. dr hab. Andrzej Ciołkosz.

DESS ès sciences (specialisation en télédétection) – DESS w zakresie nauk ścisłych (specjalność teledetekcja)

Tytuł uzyskany na Université Paris VI Pierre et Marie Curie (Uniwersytet Paryż – VI im. Piotra i Marii Curie) w dniu 7 lipca 1994 r.; tytuł pracy: *Mise au point d' un SIG multitemporel pour la gestion forestière et agricole, intégrant des données de télédétection (Utworzenie wieloczasowego systemu informacji geograficznej do zarządzania leśnego oraz rolnego, integrującego dane teledetekcyjne)*; Promotor: prof. Gilles Selleron.

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

15.07.1987-30.09.1988, starszy specjalista, Uniwersytet Warszawski, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Katedra Kartografii, Pracownia Fotointerpretacji Geograficznej;

01.10.1988-30.09.1992, doktorant, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego Polskiej Akademii Nauk (1.10.1988 – 27.05.1989 asystent, 27.05.1989 – 30.09.1992 starszy asystent);

Od 01.10.1992 do chwili obecnej, Instytut Geodezji i Kartografii, Zakład Systemów Informacji Przestrzennej i Kartografii (01.10.1992–30.05.2001 starszy asystent, od 30.05.2001 adiunkt, od 1. 06. 2014 r. p.o. kierownika Zakładu Systemów Informacji Przestrzennej i Kartografii IGiK).

4. Jako osiągnięcie naukowe, wynikające z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311) przedstawiam monografię

Encyjna metodyka projektowania czasowo-przestrzennych animacji kartograficznych

a) publikacja wchodząca w skład osiągnięcia naukowego: Dariusz Dukaczewski, 2019, *Encyjna metodyka projektowania czasowo-przestrzennych animacji kartograficznych*. Seria monograficzna nr 21, Instytut Geodezji i Kartografii, Warszawa 2019, str. 349, załączniki na DVD. ISBN978-83-60024-24-9, Recenzent: prof. dr hab. Jan R. Olędzki

b) omówienie celu naukowego ww. pracy i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.

Wstęp

Wzrost zainteresowania projektowaniem i tworzeniem czasowo-przestrzennych animacji kartograficznych, możliwy do zaobserwowania w wielu wiodących ośrodkach kartograficznych począwszy od lat 90 – tych, związany w znacznym stopniu z upowszechnieniem pakietów oprogramowania animacyjnego, oprogramowania GIS oraz postępowaniem w zakresie parametrów technicznych sprzętu komputerowego, uległ znacznej intensyfikacji na przestrzeni pierwszej dekady XXI w. wraz z rozwojem społeczeństwa informacyjnego. W okresie tym, wraz z rozwojem usług internetowych oraz upowszechnieniem się tablic multimedialnych oraz urządzeń przenośnych zwiększyło się również zainteresowanie tworzeniem animacji kartograficznych dla celów dydaktycznych. Wiele podejmowanych w tym okresie prób napotkało jednak trudne do rozwiązania problemy metodyczne. W kolejnym dziesięcioleciu poza rozwojem naukowych wizualizacji czasowo-przestrzennych o charakterze analitycznym oraz animacji kartograficznych o charakterze dydaktycznym miał miejsce bardzo intensywny wzrost liczby animacji wykonywanych przez użytkowników mediów społecznościowych. Znaczna część spośród tych ostatnich map, powszechnie dostępnych za pośrednictwem stron internetowych zawiera jednak błędy metodyczne i semiotyczne. W mniejszym stopniu błędy takie są również spotykane w przypadku animacji profesjonalnych. Sytuacja taka implikuje potrzebę podejmowania działań mających na celu zapewnienie poprawności metodycznej map animowanych. Należy przy tym podkreślić, iż specyfika odbioru tych map sprawia, iż ich projektowanie i realizacja wymaga poza dobrą orientacją w zakresie ogólnej metodyki kartograficznej również uwzględnienia szeregu specyficznych zaleceń wynikających z zasad semiotyki oraz stanu wiedzy o percepcji statycznych i dynamicznych zmiennych wizualnych (i jej zmian związanych z wiekiem osobniczym). Pomimo niekwestionowanego (liczącego już 58 lat) dorobku metodologii kartograficznej w zakresie projektowania animacji z wykorzystaniem komputerów, do chwili obecnej brak było całościowej i spójnej metodyki dotyczącej tego zakresu. Publikowane wyniki prac dotyczyły zagadnień szczegółowych, niejednokrotnie o charakterze przyczynkowym. Obserwowana w przypadku większości wiodących ośrodków koncentracja uwagi na aspektach narzędziowych i przykładanie mniejszej uwagi do dorobku metodyki kartograficznej¹ oraz semiotyki doprowadziła do zwiększenia zagrożenia propagacji błędnych rozwiązań. Analiza dotychczasowych prac dotyczących tworzenia animacji czasowo-przestrzennych przeprowadzona przez autora w monografii pozwoliła na przybliżenie oraz dokonanie syntezy stanu zaawansowania badań i praktyki w zakresie metodyki kartograficznej projektowania i tworzenia tego typu animacji, określenie

¹ W chwili obecnej w wielu krajach stan znajomości metod kartograficznych, ich właściwości i ograniczeń jest bardzo niewielki. W niektórych spośród nich nazwy metod są mylone, zaś dosyć częsta nieznanomość ograniczeń metod prowadzi do ich błędnego używania.

aktualnych potrzeb i perspektyw rozwoju, jak również wskazanie najczęściej popełnianych błędów. Wykazała ona również celowość podjęcia prac nad kompleksową i wewnątrznie spójną metodyką projektowania animacji czasowo-przestrzennych.

Hipoteza badawcza

Zdaniem autora, jednym z rozwiązań pozwalających na wypracowanie efektywnej metodyki projektowania animacji czasowo-przestrzennych z uwzględnieniem dotychczasowego dorobku metodyki kartograficznej oraz semiotyki jest ujęcie polegające na odwołaniu się do analizy właściwości encji (obiektów na mapie) i ich poziomu pomiarowego. Rozwiązanie to pozwala na określenie możliwości i ograniczeń równoczesnego wykorzystywania w celu prezentacji encji kombinacji statycznych zmiennych wizualnych oraz dynamicznych zmiennych wizualnych (i o ile jest to konieczne również zmiennych dźwiękowych) oraz odpowiadających im metod prezentacji kartograficznej. Rozwiązanie takie proponuje autor w niniejszej pracy, określając je mianem encyjnego. Zdaniem autora, stanowi ono dogodny punkt wyjścia do określenia możliwości i ograniczeń równoczesnego stosowania w animacjach kartograficznych metod prezentacji kartograficznej odpowiadających kombinacjom encji i zmiennych na różnych poziomach pomiarowych. Ustalenie tych relacji pozwala na sformułowanie zaleceń w zakresie projektowania czasowo-przestrzennych animacji kartograficznych i ich legend. Sprawia również, iż możliwe staje się w praktyce uwzględnienie wyników badań nad różnicami odbioru zmiennych (i ich kombinacji) przez grupy odbiorców w różnym wieku. Podejście encyjne ułatwia również formułowanie zaleceń dotyczących możliwości i ograniczeń wynikających ze specyfiki sposobu wizualizacji map i legend za pomocą urządzeń o ekranach tradycyjnych lub e-papierowych.

Cel naukowy i zakres pracy

Celem niniejszej pracy było sformułowanie zaleceń i reguł encyjnych metod projektowania prostych oraz złożonych czasowo-przestrzennych animacji kartograficznych, przeznaczonych do wizualizacji za pomocą urządzeń o ekranach tradycyjnych oraz e-papierowych, przy uwzględnieniu głównych (możliwych do parametryzacji) różnic odbioru animacji przez osoby w różnym okresie życia osobniczego. Zakres wykonanych prac, niezbędnych do realizacji założonych celów, obejmował:

1. Usystematyzowanie definicji oraz zaproponowanie typologii zjawisk dynamicznych;
2. Uporządkowanie definicji czasowo-przestrzennych animacji kartograficznych, przegląd głównych kierunków ich rozwoju, propozycję ich typologii oraz analizę problemów związanych z ich projektowaniem i realizacją;
3. Syntezę obecnego stanu zaawansowania prac nad metodyką czasowo-przestrzennych animacji kartograficznych;
4. Określenie możliwości i ograniczeń tworzenia czasowo-przestrzennych animacji kartograficznych przeznaczonych do wizualizacji na stanowiskach lokalnych oraz urządzeniach przenośnych o ekranach tradycyjnych i wykorzystujących e-papier (z uwzględnieniem czynników wynikających z aktualnego zaawansowania oprogramowania i sprzętu, ogólnych zasad metodyki kartograficznej i zasad semiotyki oraz możliwości percepcyjnych i nawyków potencjalnych użytkowników);
5. Analizę i syntezę możliwości i ograniczeń wykorzystania statycznych i dynamicznych zmiennych wizualnych oraz zmiennych dźwiękowych do prezentacji zjawisk dynamicznych;

6. Badanie możliwości wykorzystania dodatkowych rozwiązań ułatwiających lekturę animacji i ich legend;
7. Propozycję encyjnej typologii głównych typów i podtypów metod prezentacji kartograficznej, możliwych do wykorzystania w animacjach czasowo-przestrzennych;
8. Analizę i syntezę możliwości i ograniczeń łącznego wykorzystania głównych typów i podtypów metod prezentacji kartograficznej w animacjach czasowo-przestrzennych, jak również projektowania oraz łącznego wykorzystania ich legend;
9. Analizę i syntezę rozwiązań w zakresie projektowania animacji możliwych do zastosowania dla różnych grup wiekowych odbiorców;
10. Propozycję encyjnej metody projektowania prostych czasowo-przestrzennych animacji kartograficznych i legend przeznaczonych do prezentacji na stanowiskach lokalnych;
11. Propozycję encyjnej metody projektowania prostych czasowo-przestrzennych animacji kartograficznych i legend przeznaczonych do prezentacji pomocą urządzeń przenośnych o ekranach tradycyjnych i wykorzystujących e-papier;
12. Propozycję encyjnej metody projektowania złożonych czasowo-przestrzennych animacji kartograficznych i legend przeznaczonych do prezentacji na stanowiskach lokalnych
13. Propozycję encyjnej metody projektowania złożonych czasowo-przestrzennych animacji kartograficznych i legend przeznaczonych do prezentacji pomocą urządzeń przenośnych o ekranach tradycyjnych i wykorzystujących e-papier;
14. Testowanie wypracowanych metod przy wykorzystaniu metody uśrednionych znamion jakości oraz syntezę uzyskanych wyników.

Wyniki

W celu wypracowania encyjnej metodyki projektowania czasowo-przestrzennych animacji kartograficznych konieczne było przyjęcie spójnego systemu definicji, typologii oraz notacji, pozwalającej na zwięzły zapis właściwości encji, poziomów pomiarowych, statycznych i dynamicznych zmiennych wizualnych, zmiennych dźwiękowych, typów i podtypów metod prezentacji kartograficznej, elementów i cech legend oraz funkcji. Jego pierwszy etap stanowiło uporządkowanie typologii zjawisk dynamicznych. Prace w tym zakresie prowadzili m. in. D. Dransch (1995), K. Hornsby i M. J. Egenhofer (1997), C. Eschenbach (1998), N.J. Yattaw (1999) oraz C. Block (1999). Autor zaproponował natomiast typologię uwzględniającą typy encji, skale pomiarowe oraz typy procesów. Autor zaproponował również typologię scenariuszy animacji kartograficznych. Kolejny etap stanowiło uporządkowanie i przyjęcie typologii animacji czasowo-przestrzennych. Po omówieniu prac, jakie prowadzili w tym zakresie M.J. Kraak i A. Klomp (1995), D. Dukaczewski (2001), M.P. Peterson (1995), B. Köbben i M. Yaman (1996), D. DiBiase z zespołem (1991), Ch. Hanewinkel i S. Tzschaschel (2005) autor zaproponował wykorzystanie do celów badawczych typologii opartej na podstawie kryteriów stopnia złożoności animacji, koncepcji przeznaczenia oraz struktury animacji (D. Dukaczewski, 2003). Autor określił związki pomiędzy wyróżnionymi w niej typami i podtypami animacji a 55 typami prostych animacji kartograficznych (D. Dukaczewski, 2004), wyróżnionych w oparciu o kryteria encji dynamizowanych oraz ich charakterystyk w skalach pomiarowych.

Analiza dotychczasowych prac dotyczących tworzenia animacji czasowo-przestrzennych pozwoliła na identyfikację zmian w zakresie głównych czynników wpływających na możliwości i ograniczenia projektowania tego typu map (związanych z

oprogramowaniem, sprzętem, potrzebami potencjalnych użytkowników), tendencji dotyczących typów animacji, ich funkcjonalności, wykorzystywanych metod prezentacji kartograficznej (lub ich kombinacji) oraz statycznych i dynamicznych zmiennych wizualnych i zmiennych dźwiękowych. Badanie próby 811 kartograficznych animacji czasowo-przestrzennych wykazało, iż we wszystkich przypadkach były stosowane wizualne zmienne statyczne wielkości, kształtu, jasności i koloru oraz 6 spośród 7 wizualnych zmiennych dynamicznych (czasu ekspozycji, trwania, częstości, porządku, stopnia zmian oraz sposobu przejścia), określanymi przez autora mianem *zmiennych swoistych* (D. Dukaczewski, 2003). W badaniu obejmującym okres od roku 1962 do 2019 wśród animacji czasowo-przestrzennych zidentyfikowano 146 dostępnych map wykorzystujących zmienne dźwiękowe (co stanowi 18 % badanej próby). Przeprowadzona analiza dotychczasowych prac dotyczących tworzenia animacji czasowo-przestrzennych pozwoliła na dokonanie syntezy stanu zaawansowania badań i praktyki w zakresie metodyki kartograficznej projektowania i tworzenia tego typu animacji w wiodących w tym zakresie ośrodkach badawczych, określenie aktualnych potrzeb i perspektyw rozwoju, jak również wskazanie ryzyka najczęściej popełnianych błędów.

Kolejny etap prac stanowiły analizy i syntezy możliwości i ograniczeń tworzenia czasowo-przestrzennych animacji kartograficznych na stanowiskach lokalnych i mobilnych o ekranach tradycyjnych i e-papierowych, wynikających z uwarunkowań związanych ze sprzętem, oprogramowaniem, stanem rozwoju metodyki kartograficznej i semiotyki oraz możliwościami percepcyjnymi i nawykami potencjalnych użytkowników. Autor poświęcił sporo uwagi możliwościom i ograniczeniom wyświetlania animacji na ekranach e-papierowych. Na początku 2019 r. możliwe było wyróżnienie 19 typów tego typu ekranów, wykonanych przy wykorzystaniu 11 technologii. Znaczna ewolucja techniczna, która miała miejsce na przestrzeni ostatnich 10 lat (redukcja czasu odświeżania ekranu z 9 sekund do 0,2 milisekundy, przejście od wyświetlania 16 odcieni szarości do 16,7 mln odcieni kolorów i zwiększenie rozdzielczości od 70 dpi do 1600 dpi) nie znalazła jednak przełożenia na powszechną dostępność tego typu ekranów. Mechanizmy rynkowe oraz działania monopolistyczne jednego z głównych producentów sprawiły, iż jedynymi ekranami umożliwiającymi wyświetlanie animacji dostępnymi na rynku są monochromatyczne ekrany E Ink Pearl, wyposażone w system akceleracji wyświetlania². Stosownie do syntezy badań nad rozróżnialnością wizualną zmiennych (M.K. Kraak, F. Ormeling, 1998) oznacza to utratę możliwości wyróżniania do 7 poziomów w przypadku znaków punktowych i liniowych oraz do 8 poziomów w przypadku znaków powierzchniowych. Autor dokonał analizy uwarunkowań projektowania animacji związanych z oprogramowaniem przeznaczonym bezpośrednio do tworzenia i prezentacji animacji, stosowanym jedynie do wizualizacji animacji oraz ją wspierającym. W chwili obecnej znaczna część pakietów pierwszego typu oprogramowania umożliwia wykorzystanie wszystkich statycznych i dynamicznych zmiennych wizualnych oraz zmiennych dźwiękowych. Dzięki kanałowi alfa możliwe jest również wykorzystanie zaproponowanej przez autora statycznej zmiennej wizualnej „aura”. Ograniczenia w zakresie korzystania ze zmiennych wizualnych dotyczą natomiast głównie oprogramowania publicznego (pozwalającego na wykorzystywanie głównie zmiennych swoistych). Problem stanowi natomiast część spośród opcji domyślnych oprogramowania komercyjnego przeznaczonego do tworzenia map interaktywnych, które mogą być

² Wykorzystując to rozwiązanie autor zaprezentował na zebraniu w IGiK-u w lutym 2012 r. wykonaną w grudniu animację zmian zatrudnienia w przemyśle Warszawy w latach 1913 – 1995. W październiku 2012 firma Vivit zaprezentowała w Tokyo animację zmian pokrywy lodowej Morza Arktycznego.

wyświetlane jako animacje kartograficzne (typu iMapBuilder, iMovie, GéoClip), utrudniających poprawne projektowanie kartogramów. Podobne ograniczenia dotyczą oprogramowania edukacyjnego do redagowania map interaktywnych (np. EduGéo, Descartes, Common GIS). Autor dokonał analizy uwarunkowań projektowania animacji kartograficznych, związanych ze specyfiką postrzegania ruchu oraz zmian percepcji statycznych i dynamicznych zmiennych wizualnych oraz zmiennych dźwiękowych związanych z wiekiem odbiorców. W wyniku analizy i syntezy danych dostępnych w literaturze medycznej (m. in. P. Cavanagh, G. Mather, 1989; B.R. Conway *i inni*, 2010; M.A. Crognale, 2002; M.A. Crognale *i inni*, 2001; S.L. Elliott *i inni*, 2012; A. Fiorentini *i inni*, 1996; K. Ishihara *i inni*, 2001; K. Knoblauch *i inni*, 2001; J. Pokorny *i inni*, 1987; B.E. Scheffrin *i inni*, 1993; K. Shinomori *i inni*, 2001) oraz konsultacji z lekarzami specjalistami z Uniwersytetu Medycznego w Warszawie autor przedstawił propozycję rangowania przygotowania czytelników z różnych grup wiekowych do korzystania z czasowo-przestrzennych animacji kartograficznych oraz propozycję rangowania ich przygotowania do odbioru zmiennych wizualnych. Zaproponował również ogólne zalecenia dotyczące przygotowania animacji dla osób z najczęściej występującymi zaburzeniami wrodzonymi odbioru koloru.

Autor dokonał analizy i syntezy możliwości i ograniczeń wykorzystania statycznych i dynamicznych zmiennych wizualnych oraz zmiennych dźwiękowych do prezentacji zjawisk dynamicznych, opartą o dotychczasowe badania. Przeprowadził również weryfikację i dokonał modyfikacji oceny kombinacji statycznych zmiennych wizualnych możliwych do zastosowania w przypadku obiektów (encji) punktowych, liniowych i powierzchniowych na różnych poziomach pomiarowych (D. Dukaczewski, 2004) oraz kombinacji statycznych zmiennych wizualnych oraz zmiennych dźwiękowych, możliwych do zastosowania w przypadku obiektów (encji) punktowych, liniowych i powierzchniowych na różnych poziomach pomiarowych (D. Dukaczewski, 2009). Zweryfikowane dane zostały wykorzystane jako tabele reguł (załącznik 3a i 3b na DVD). Kolejny etap stanowiła analiza prawidłowości kombinacji statycznych zmiennych wizualnych (z uwzględnieniem zmiennej lub zmiennych dynamizowanych) ze zmiennymi dynamicznymi oraz zmiennymi dźwiękowymi. Badanie to zostało przeprowadzone dla kombinacji statycznych zmiennych wizualnych uznanych za prawidłowe. W jego wyniku możliwe było zaproponowanie tabeli poprawnych kombinacji statycznych i dynamicznych zmiennych wizualnych możliwych do zastosowania w przypadku encji punktowych, liniowych i powierzchniowych na różnych poziomach pomiarowych. Uwzględniono również kombinacje zmiennych, które nie powinny być stosowane w przypadku wizualizacji animacji kartograficznych za pomocą urządzeń o ekranach e – papierowych. Uzyskane wyniki zostały wykorzystane jako tabela reguł (załącznik 4 na DVD).

W kolejnym etapie badań autor przeprowadził analizę i syntezę możliwości i ograniczeń wykorzystania dodatkowych rozwiązań ułatwiających lekturę animacji i ich legend, w tym znaczników wizualnych („visual benchmarks”), statycznych lub dynamicznych tekstów wyjaśniających, statycznych lub dynamicznych strzałek, wykresów lub histogramów, zmiennych dźwiękowych oraz sygnałów dźwiękowe (mimetic sound icons / ‘earcons’). Rozwiązania te są stosowane stosunkowo rzadko. Do najczęściej stosowanych należą sygnały dźwiękowe (‘earcons’) sygnalizujące koniec animacji w zamkniętym cyklu wyświetlania.

Autor zaproponował zmodyfikowaną i uzupełnioną typologię głównych metod prezentacji kartograficznej z uwzględnieniem typów encji i poziomów pomiarowych, opartą o swoje wcześniejsze badania (D. Dukaczewski, 2003, 2007). Zastosowany w niej

zwięzły sposób zapisu metod kartograficznych w proponowanej notacji, podający pełną informację o encjach i poziomach pomiarowych może stanowić propozycję zapisu międzynarodowego.

Wypracowane tabele oceny kombinacji statycznych zmiennych wizualnych (zał. 3a), statycznych zmiennych wizualnych oraz zmiennych dźwiękowych (zał. 3 b) wraz z tabelą typologii głównych metod prezentacji kartograficznej pozwoliły na przeprowadzenie analizy i oceny sposobu prezentacji dynamiki za pomocą zmiennych wizualnych, dynamicznych i dźwiękowych oraz głównych typów metod prezentacji kartograficznej możliwych do stosowania w animacjach kartograficznych (załącznik nr 4). Tablica ta stanowi użyteczne narzędzie wspomagające decyzje dotyczące projektowania prostych animacji kartograficznych oraz subanimacji złożonych animacji kartograficznych.

Kolejny etap badań stanowiła ocena poprawności wykorzystania kombinacji głównych metod prezentacji kartograficznej. W jej wyniku uzyskano tabelę reguł 9.1 stanowiącą narzędzie wspomagające projektowanie złożonych animacji kartograficznych. Spośród 465 kombinacji 273 zostało ocenionych jako poprawne, 56 – warunkowe, 2 – budzące wątpliwości (lecz stosowane), 3 – rzadko stosowane i budzące wątpliwości, 24 – nie stosowane (lub stosowane bardzo rzadko) i 108 – niepoprawne. Równocześnie okazało się, że w grupie rozwiązań warunkowych aż 92,8 % (52 przypadki) stanowiły kombinacje kartogramów lub kartodiagramów z innymi metodami prezentacji kartograficznej. Z uwagi na specyfikę właściwości licznych modyfikacji i odmian kartogramów i kartodiagramów, wpływającą m. in. na ograniczenia możliwości ich równoczesnego wykorzystywania z innymi metodami prezentacji kartograficznej, konieczna stała się jej rozbudowa o podtypy tych dwóch metod. Możliwe było wyróżnienie 58 podtypów kartogramów i 184 podtypy kartodiagramów, których lista została podana w tabeli 9.2. Przeprowadzone badanie pozwoliło na wyróżnienie 6589 poprawnych (z 8128) kombinacji typów i podtypów kartodiagramów (załącznik nr 5), jak również 318 poprawnych (z 1711) kombinacji typów i podtypów kartogramów (załącznik 6a oraz 6b), wreszcie 2296 poprawnych kombinacji typów i podtypów kartogramów i kartodiagramów z innymi metodami prezentacji kartograficznej (załącznik nr 7).

Przeprowadzona analiza możliwości i ograniczeń łącznego wykorzystania typów encji na różnych poziomach pomiarowych ze statycznymi zmiennymi wizualnymi umożliwiła ustalenie ich poprawnych kombinacji, zsyntetyzowanych w tabeli reguł. Dla rozwiązań tych przeprowadzono następnie badanie możliwości łącznego wykorzystania kombinacji encji na różnych poziomach pomiarowych i statycznych zmiennych wizualnych ze zmiennymi dynamicznymi oraz dźwiękowymi, uwzględniając rolę zmiennych swoistych oraz silnie sugestywnych i percypowanych. W przypadkach rozwiązań poprawnych możliwe było określenie odpowiednich do zastosowania metod prezentacji kartograficznej. W wyniku przeprowadzonego badania możliwe było utworzenie kolejnej tabeli reguł. Wykorzystując zaproponowane proste wskaźniki przeprowadzono ocenę efektywności poprawnych kombinacji.

W celu ułatwienia projektowania kompleksowych (złożonych) animacji kartograficznych, zawierających więcej niż jedną animację, konieczne było przeprowadzenie badania możliwości i ograniczeń łącznego wykorzystania typów oraz podtypów metod prezentacji kartograficznej. Analiza ta dotyczyła kombinacji głównych typów metod oraz podtypów kombinacji kartogramów, podtypów kombinacji kartodiagramów oraz ich łącznego wykorzystania z pozostałymi typami metod. Uzyskane wyniki zostały wykorzystane do utworzenia odpowiednich tabel reguł łącznego wykorzystania typów i podtypów metod prezentacji kartograficznej.

Po przeprowadzeniu analizy dotychczasowych prac w zakresie projektowania legend animacji autor zaproponował encyjną typologię legend, opartą o kryteria funkcjonalności, wymiaru, potencjalnych relacji z innymi legendami, organizacji i składowych, struktury wewnętrznej oraz cech dodatkowych. Zaproponował również wprowadzenie notacji dla elementów i cech legend. Przeprowadził również badanie oceny poprawności łącznego wykorzystania elementów i cech legend (tabela 9.3).

Analiza właściwości głównych typów i podtypów metod prezentacji kartograficznej, uwzględniająca dane o wykorzystywanych typach encji na określonych poziomach pomiarowych oraz o stosowanych kombinacjach zmiennych pozwoliła na zaproponowanie listy składowych, cech i właściwości legend dla poszczególnych typów i podtypów metod. Zsyntetyzowane wyniki tych badań pozwoliły na wypracowanie tabeli reguł typów i podtypów metod prezentacji kartograficznej oraz odpowiednich dla nich składowych, cech i właściwości legend (tabela 9.4).

Wykorzystując tabele reguł łącznego poprawnego wykorzystania typów i podtypów metod prezentacji kartograficznej oraz tabele reguł poprawnych legend typów i podtypów metod prezentacji przeprowadzono badanie możliwości łącznego wykorzystania legend animacji kompleksowych. Zsyntetyzowane wyniki pozwoliły na wypracowanie tabel reguł łącznego wykorzystania legend podtypów kartogramów (załącznik 8), podtypów kartodiagramów (załącznik 9a, 9b i 9c) oraz równoczesnego wykorzystania legend tych podtypów z legendami głównych typów prezentacji kartograficznej (załącznik 10).

Stwierdzono, iż wyniki badań dotyczących zmian percepcji osób w różnych grupach wiekowych, zawarte w dostępnej literaturze specjalistycznej, mogą zostać poddane reinterpretacji w odniesieniu do poszczególnych typów encji na różnych poziomach pomiarowych, prezentowanych za pomocą różnych zmiennych statycznych, dynamicznych i dźwiękowych. To zaś pozwala na określenie ograniczeń w zakresie ich odbioru, jak również (pośrednio) odbioru metod prezentacji kartograficznej (lub ich kombinacji), co z kolei umożliwia formułowanie zaleceń i baz reguł dotyczących projektowania animacji kartograficznych dostosowanych do możliwości i ograniczeń oraz potrzeb potencjalnych odbiorców map animowanych z różnych grup wiekowych. Reinterpretacja wyników badań dotyczących zmian percepcji wzrokowej i słuchowej związanej z wiekiem, zawartych w dostępnej literaturze specjalistycznej, przeprowadzona w odniesieniu do poszczególnych typów encji na różnych poziomach pomiarowych, prezentowanych za pomocą różnych zmiennych statycznych, dynamicznych i dźwiękowych pozwoliła na określenie ograniczeń w zakresie ich odbioru w obrębie wydzielonych przez autora grup wiekowych. Wykorzystanie tablic reguł zawierających informacje o powiązaniach pomiędzy kombinacjami encji na różnych poziomach pomiarowych i zmiennymi a metodami prezentacji kartograficznej, jak również tablic ich kombinacji, tablic reguł poprawnego wykorzystania legend (lub ich kombinacji) pozwoliło na sformułowanie wstępnych zaleceń ogólnych dotyczących projektowania animacji kartograficznych dostosowanych do możliwości i ograniczeń oraz potrzeb potencjalnych odbiorców map animowanych z różnych grup wiekowych (załącznik 11).

Przeprowadzone badania testowe, odniesione do poziomu zmiennych i zastosowanych metod, pozwoliły na efektywną modyfikację zaleceń (załącznik 12) i tabel reguł:

- oceny kombinacji wizualnych zmiennych statycznych i zmiennych dźwiękowych dla III, IV, V i VI grupy wiekowej (załącznik 13 a);

- oceny kombinacji wizualnych zmiennych statycznych i zmiennych dźwiękowych dla I grupy wiekowej (załącznik 13 b);
- oceny kombinacji wizualnych zmiennych statycznych i zmiennych dźwiękowych dla II grupy wiekowej (załącznik 13 c);
- oceny kombinacji wizualnych zmiennych statycznych i zmiennych dźwiękowych dla VII grupy wiekowej (załącznik 13 d);
- oceny kombinacji wizualnych zmiennych statycznych i zmiennych dźwiękowych dla VIII grupy wiekowej (załącznik 13 e);
- oceny metod prezentacji dynamiki za pomocą zmiennych wizualnych, dynamicznych i dźwiękowych, możliwych do stosowania w kompleksowych animacjach kartograficznych dla III, IV, V i VI grupy wiekowej (załącznik 14 a);
- oceny metod prezentacji dynamiki za pomocą zmiennych wizualnych, dynamicznych i dźwiękowych, możliwych do stosowania w kompleksowych animacjach kartograficznych dla I grupy wiekowej (załącznik 14 b);
- oceny metod prezentacji dynamiki za pomocą zmiennych wizualnych, dynamicznych i dźwiękowych, możliwych do stosowania w kompleksowych animacjach kartograficznych dla II grupy wiekowej (załącznik 14 c);
- oceny metod prezentacji dynamiki za pomocą zmiennych wizualnych, dynamicznych i dźwiękowych, możliwych do stosowania w kompleksowych animacjach kartograficznych dla VII grupy wiekowej (załącznik 14 d);
- oceny metod prezentacji dynamiki za pomocą zmiennych wizualnych, dynamicznych i dźwiękowych, możliwych do stosowania w kompleksowych animacjach kartograficznych dla VIII grupy wiekowej (załącznik 14 e).

Ponadto w przypadku III, IV, V i VI grupy wiekowej, gdzie możliwe jest stosowanie trudniejszych w odbiorze podtypów kartogramów i kartodiagramów wykorzystujących kombinacje wizualnych zmiennych statycznych i dynamicznych oraz zmiennych dźwiękowych sporządzono tabele reguł:

- Możliwości wykorzystania kombinacji wizualnych zmiennych statycznych i dynamicznych oraz zmiennych dźwiękowych w projektowaniu legend podtypów kartogramów animowanych dla III, IV, V i VI grupy wiekowej (załącznik 15a);
- Możliwości wykorzystania kombinacji wizualnych zmiennych statycznych i dynamicznych oraz zmiennych dźwiękowych w projektowaniu legend podtypów kartodiagramów animowanych dla III, IV, V i VI grupy wiekowej (załącznik 15b).

Wykorzystując zmodyfikowane zalecenia ogólne i tabele reguł przeprowadzono ponownie badanie testowe. Porównanie uzyskanych wyników z wykorzystaniem metody znamion jakości (R. Kolman, 1977) wykazało, iż zastosowanie sformułowanych tę drogą zaleceń i baz reguł pozwala na tworzenie map lepiej dostosowanych do potrzeb i ograniczeń użytkowników, wynikających z uwarunkowań zdrowotnych związanych z wiekiem. Jest faktem, iż zalecenia dotyczące odbioru encji, zmiennych statycznych, dynamicznych i dźwiękowych oraz metod prezentacji kartograficznej (i ich kombinacji) wykorzystane podczas badania testowego, stanowiące wynik reinterpretacji statystyk medycznych, są reprezentatywne dla próby populacji określonego miasta (w tym wypadku Warszawy). Należy jednak podkreślić, iż przeprowadzając reinterpretację statystyk medycznych z innych miast lub regionów (bądź innego okresu czasu) możliwe jest ściślejsze dostosowanie sformułowanych zaleceń i baz reguł do potrzeb i ograniczeń zdrowotnych użytkowników animacji kartograficznych w innych lokalizacjach.

Stwierdzono, iż ujęcie encyjne ułatwia również (dzięki możliwości odniesienia się do poszczególnych obiektów, które mają budować mapę, i związanych z nimi statycznych

zmiennych wizualnych, dynamicznych oraz dźwiękowych, jak również powiązanych metod prezentacji kartograficznej) projektowanie map i animacji kartograficznych przystosowanych do wizualizacji za pomocą nietypowych ekranów. W przypadku niniejszej pracy jego zastosowanie umożliwiło wypracowanie reguł dotyczących projektowania animacji wyświetlanych na monochromatycznym oraz pozbawionym możliwości odczytu danych z kanału alfa ekranie e-papierowym.

Zaproponowane metody projektowania prostych i złożonych animacji, przeznaczonych do wizualizacji na stanowiskach lokalnych lub mobilnych wykorzystują bazy reguł wypracowanych przez autora. Są to bazy typów scenariuszy prostych i kompleksowych animacji kartograficznych, oceny kombinacji statycznych zmiennych wizualnych, kombinacji statycznych zmiennych wizualnych i zmiennych dźwiękowych (i ich modyfikacji w przypadku wizualizacji na ekranach e-papierowych), oceny kombinacji głównych typów metod prezentacji kartograficznej, oceny kombinacji podtypów kartogramów, kartodiagramów oraz ich łącznego zastosowania z innymi metodami prezentacji kartograficznej, oceny łącznego wykorzystania elementów i cech legend, oceny łącznego wykorzystania legend głównych typów i podtypów metod prezentacji kartograficznej, oceny kombinacji zmiennych statycznych, dynamicznych, dźwiękowych i powiązanych metod prezentacji dla użytkowników z 8 wyróżnionych grup wiekowych. Sformułowano także zalecenia i reguły dotyczące projektowania animacji dla użytkowników z tych grup.

Tabele reguł projektowania czasowo-przestrzennych animacji kartograficznych mogą być wykorzystywane w sposób izolowany do rozwiązania konkretnego problemu lub w sposób zbiorczy - do realizacji określonego etapu prac, bądź całego procesu opracowania animacji.

Potencjalne wykorzystanie wyników

Zaproponowane encyjne metody projektowania czasowo-przestrzennych animacji kartograficznych, stanowiące część encyjnej metodyki, integrujące wyniki przeprowadzonych badań nad głównymi, ogólnymi zasadami projektowania tego typu animacji i szczegółowymi regułami (zawartymi w tabelach) mają charakter proceduralny i mogą w przyszłości stanowić zaczątek rozbudowanego systemu działającego on-line (wzorem aplikacji doboru kolorów dla przedziałów klasowych kartogramów „BrewerMap”), wspomagającego proces opracowywania animacji kartograficznych.

Podsumowanie

Autor wypracował oryginalną i uniwersalną encyjną metodykę projektowania czasowo-przestrzennych animacji kartograficznych, ułatwiającą tworzenie poprawnych metodycznie prostych i kompleksowych (złożonych) animacji kartograficznych. Metodyka ta ma charakter całościowy. Umożliwia ona projektowanie poprawnych i nienadmiarowych animacji kartograficznych różnych typów. Wykorzystanie odpowiednich wypracowanych tabel reguł pozwala ponadto na projektowanie animacji dostosowanych do potrzeb i możliwości percepcyjnych odbiorców w różnym wieku. Do chwili obecnej (poza niewielką grupą animacji dydaktycznych) animacje były tworzone zwykle w jednej „standardowej” wersji dla wszystkich potencjalnych użytkowników. Wykorzystanie odpowiednich tabel reguł pozwala również na projektowanie animacji przystosowanych do ograniczeń wynikających ze specyfiki urządzeń do wizualizacji (m. in. czytników o ekranach e-papierowych). Wypracowana metodyka umożliwia również projektowanie

poprawnych i nienadmiarowych legend animacji oraz wskazuje na możliwości i ograniczenia łącznego zastosowania funkcjonalności animacji.

Przeprowadzone prace o charakterze koncepcyjnym i metodycznym oraz wykonane testy wykazały, iż wypracowana encyjna metodyka projektowania czasowo-przestrzennych animacji kartograficznych może być wykorzystana do celów operacyjnych, zaś wyniki jej stosowania uznano za zadowalające.

Stwierdzono, iż ujęcie encyjne, zakładające celowość projektowania animacji kartograficznych w oparciu o analizę właściwości encji (obiektów, które mają budować mapę) ze szczególnym uwzględnieniem informacji o ich typie i poziomie pomiarowym, a następnie związanych z nimi statycznych zmiennych wizualnych, dynamicznych zmiennych wizualnych (w uzasadnionych przypadkach również zmiennych dźwiękowych) oraz o powiązanych z nimi metodach prezentacji kartograficznej jest w stanie zapewnić możliwość zaprojektowania i wykonania poprawnych animacji kartograficznych.

Potwierdzono, iż wyniki analizy związków między typami encji na określonych poziomach pomiarowych oraz relacji między zmiennymi statycznymi, dynamicznymi i dźwiękowymi oraz metodami prezentacji kartograficznej mogą stanowić materiał do formułowania wniosków dotyczących ich poprawnego łącznego wykorzystania na mapach, zgodne z zasadami metodyki kartograficznej oraz regułami semiotyki. Istotną rolę odgrywa tu również uwzględnienie roli sygnalizowanych przez autora zmiennych swoistych oraz silnie sugestywnych i percypowanych. Wyniki analizy łącznego wykorzystania encji, zmiennych oraz powiązanych z nimi metod prezentacji kartograficznej pozwalają na projektowanie animacji przy zachowaniu wymogu nienadmiarowości przekazu informacji.

Proponowana metodyka pozwala również na projektowanie poprawnych, nienadmiarowych legend oraz funkcjonalności animacji.

Wypracowane tabele reguł, stosowane obecnie w proceduralnych metodach projektowania animacji kartograficznych, mogą stanowić w przyszłości zaczątek narzędzia on-line, ułatwiającego projektowanie map animowanych i ich legend. Zaproponowana metodyka oraz zespół tabel reguł może również stanowić wkład do dyskusji nad rozwojem metodologii kartograficznej w tym zakresie.

Literatura

- Block, C., 1999, *Monitoring of spatio – temporal changes: characteristics of dynamics for visual exploration*, Proceedings of ICA 19 th. International Cartographic Conference / Actes de la 19 e Conférence Cartographique Internationale, Ottawa, 1999, vol. 1., s. 699 – 709.
- Cavanagh, P., Mather, G., 1989, *Motion: the long and short of it*. Spatial Vision vol. 4, s.103 – 129.
- Conway, B. R., Chatterjee, S., Field, G. D., Horwitz, G. D., Johnson, E. N., Koida, K., 2010, *Advances in color science: From retina to behaviour*. The Journal of Neuroscience, vol.30 (45), s. 14955 – 14963.
- Crognale, M. A., 2002, *Development, maturation, and aging of chromatic visual pathways: VEP results*. Journal of Vision vol. 2002, no. 2, s. 438 – 450.
- Crognale, M. A., Page, J. W., Fuhrel, A., 2001, *Aging of the chromatic onset visual evoked potential*. Optometry and Vision Science, vol. 78, s. 442 – 446.
- DiBiase, D., Mac Eachren, A.M., Krygier, J., Reeves, C., Brenner, A., 1991, *Animated Cartographic Visualization in Earth System Science*, ACI Bournemouth, s. 223 - 232.

- Dransch, D., 1995, *Temporale und nontemporale Computer – Animation in der Kartographie*, Selbstverlag Fachbereich Geowissenschaften, Freie Universität Berlin, 123 s.
- Dukaczewski, D., 2001, *Kartograficzna prezentacja dynamiki zmian użytkowania ziemi, za pomocą animowanych map elektronicznych na przykładzie Gór Izerskich*, Praca doktorska, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa, 181 s., załączniki.
- Dukaczewski, D., 2003, *Metody prezentacji dynamiki za pomocą zmiennych graficznych możliwych do stosowania w elektronicznych animacjach kartograficznych*, IGiK, Warszawa, 2003, 66 s., załączniki 26 s., 1 CD-RW: Elektroniczny atlas metod prezentacji dynamiki za pomocą zmiennych graficznych, możliwych do stosowania w elektronicznych animacjach kartograficznych.
- Dukaczewski, D., 2004, *Prezentacja dynamiki zjawisk za pomocą zmiennych statycznych i dynamicznych stosowanych w elektronicznych animacjach kartograficznych*, Prace IGiK, vol. L, z. 108, s. 97 – 144.
- Dukaczewski, D., 2007, *Method of Choice of Variables and Cartographic Presentation Methods for Complex Cartographic Animations*, Proceedings of the XXIII International Cartographic Conference ACI/ICA 2007, Moscow, 4 - 10 August 2007, Roskart, 10 s.
- Dukaczewski, D., 2009, *Methods of Designing of Simple and Complex Animated Choropleth Maps and Cartodiagrams*, Proceedings of the 24th. International Cartographic Conference ACI/ICA 2009, The World's Geo-Spatial Solutions, Santiago de Chile, 15th to 21st. of November 2009, Instituto Geográfico Militar, 12 s.
- Elliott, S. L., Werner, J. S., Webster, M. A., 2012, *Individual and age-related variation in chromatic contrast adaptation*. Journal of Vision (2012), vol. 12, no.8, s. 11 1-21.
- Eschenbach, C., 1998, *Research abstract on dynamic phenomena in space and their representation*, NCGIA Varenius Project Meeting on cognitive Models of Dynamic Phenomena and their Representations, Pittsburgh, 14 s.
- Fiorentini, A., Porciatti, V., Morrone, M. C., Burr, D. C., 1996, *Visual ageing: Unspecific decline of the responses to luminance and colour*. Vision Research vol. 36, s. 3557 - 3566.
- Hanewinkel, C., Tzschaschel, S., 2005, *Teaching with animated maps - the use of the German National Atlas for schools*, Proceeding of the Joint ICA Commissions Seminar on Internet-based Cartographic Teaching and Learning: Atlases, map use, and visual analytics, held at Madrid (Spain), 6-8 July 2005.
- Hornsby, K., Egenhofer, M. J., 1997, *Qualitative representation of change*, [w:] Hirtle, S. C., Frank, A. U., (red.), *Spatial information theory. a theoretical basis for GIS*, Springer, Berlin, s. 15 – 33.
- Ishihara, K., Ishikara, S., Nagamachi, M., Hiramatsu, S., Osaki, H., 2001, *Age – related decline in color perception and difficulties with daily activities – measurement, questionnaire, optical and computer – graphics simulation*. International Journal of Industrial Ergonomics vol. 28, no 3-4, s. 153 – 163.
- Knoblauch, K., Vital-Durand, F., Barbur, J. L., 2001, *Variation of chromatic sensitivity across the life span*, Vision Research vol. 41, s. 23 – 36.
- Köbben, B., Yaman, M., 1996, *Evaluating Dynamic Visual Variables*, [w:] Ormeling, F. J., Köbben, B., Peres Gomez, R. (red.) Proceedings of the seminar on teaching animated cartography, ACI / ICA, Madrid, s. 45 – 51.
- Kolman, R., 1977, *Badanie wyrobów metodą uśrednionych znamion jakości*, TNOiK, Bydgoszcz.
- Kraak., M. J., Klomp, A., 1995, *A Classification of Cartographic Animations: Towards a Tool for the Design of Dynamic Maps in a GIS Environment*, Proceedings of the Seminar on Teaching Animated Cartography, Escuela Universitaria de Ingeniera Tecnica Topografica, Madrid, August 30 – September 1, 1995, 6 s.

- Kraak, M. – J., Ormeling, F., 1998, *Kartografia. Wizualizacja danych przestrzennych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 274 s.
- Peterson, M. P., 1995, *Interactive and Animated Cartography*, Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Pokorny, J., Smith, V. C., Lutze, M., 1987, *Aging of the human lens*. Applied Optics vol. 26, s. 1437 – 1440.
- Schefrin, B. E., Werner, J. S., 1993, *Age – related changes in color appearance of broadband surfaces*. Color Research and Application, vol. 18, s. 380 – 389.
- Shinomori, K., Schefrin, B. E., Werner, J. S., 2001, *Age – related changes in wavelength discrimination*. Journal of the Optical Society of America A 18, s. 310 – 318.
- Yattaw, N. J., 1999, *Conceptualizing space and time: a classification of geographic movement*, Cartography and Geographic Information Systems, vol. 26, nr 2, s. 24 – 26.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Poza kierunkiem badań, którego wynikiem jest monografia, stanowiąca osiągnięcie naukowe, moje pozostałe prace naukowe można pogrupować w obrębie 6 bloków tematycznych:

1. Portale informacji przestrzennych, geoportale;
2. Bazy danych topograficznych;
3. Kartowanie użytkowania ziemi;
4. Wykorzystanie danych satelitarnych;
5. Podstawy prawne funkcjonowania kartografii i geodezji;
6. Infrastruktury Informacji Przestrzennej;

Ad 1. Portale informacji przestrzennych, geoportale

Badania dotyczące portali informacji przestrzennej oraz geoportali szczebla narodowego, regionalnego oraz lokalnego krajów Unii Europejskiej oraz Europejskiego Obszaru Gospodarczego są prowadzone przeze mnie w Instytucie Geodezji i Kartografii w ramach Obserwatorium Geoinformatycznego od roku 2004 do chwili obecnej. Celem tych badań jest monitoring rozwiązań koncepcyjnych, organizacyjnych, prawnych i informatycznych. Przedmiotem szczegółowych badań jest zakres tematyczny udostępnianych danych przestrzennych, organizacja dostępu do danych dla różnych grup użytkowników (i ograniczenia dotyczące części zakresu danych przestrzennych), sposób udostępniania danych za pomocą usług zbiorów danych przestrzennych, kwestie związane z harmonizacją danych, wielokrotnym wykorzystaniem danych oraz wymianą danych pomiędzy geoportalami różnego szczebla oraz geoportalami tematycznymi i resortowymi, zasilaniem metadanymi, organizacją cyklu aktualizacji danych. Badane jest wykorzystanie stosowanych metod prezentacji kartograficznej (i ich poprawności metodycznej i semiotycznej), dostępnych funkcjonalności, wersji językowych. Przedmiotem zainteresowania są również stosowane normy, protokoły, jak również podstawy prawne i organizacyjne funkcjonowania geoportali. Prowadzono również próby mające na celu syntetyzowanie wybranych danych na temat geoportali za pomocą metody porządkowania danych J. Bertina (1967). Większość danych uzyskanych w wyniku przeprowadzonych prac jest publikowana w raportach i ekspertyzach na zlecenie administracji publicznej. Kilukrotnie opublikowano artykuły dotyczące geoportali tematycznych funkcjonujących na szczeblu ogólnokrajowym (Baranowski, M., Bielecka,

E., **Dukaczewski, D.**, 2009; Baranowski, M., Bielecka, E., **Dukaczewski, D.**, 2010), regionalnym w Polsce (**Dukaczewski, D.**, 2007), regionalnym w krajach europejskich (**Dukaczewski, D.**, Ciołkosz-Styk, A., Sochacki, M., 2012; **Dukaczewski, D.**, Ciołkosz-Styk, A., Sochacki, M., 2013), narodowym i regionalnym w krajach europejskich (**Dukaczewski, D.**, Ciołkosz-Styk, A., 2015), narodowym w krajach europejskich (**Dukaczewski, D.**, Bielecka, E., 2009; **Dukaczewski, D.**, Bielecka, E., 2010). Podjęto również próbę badań źródeł powstawania błędów w geoportalach (Bielecka, E., **Dukaczewski, D.**, 2009) i sposobów przeciwdziałania tego typu sytuacjom drogą wdrożenia odpowiednich procedur kontrolnych (Bielecka, E., **Dukaczewski, D.**, 2009).

Literatura

- Baranowski, M., Bielecka, E., **Dukaczewski, D.**, 2010, *Methods of Portraying Spatial Data Used in Official Geoinformation Services in Poland – A Comparative Study*, [w:] G. Gartner, F. Ortig (eds.) *Cartography in Central and Eastern Europe, Lecture Notes in Geoinformation and Cartography*, Springer – Verlag, Berlin – Heidelberg, s. 41 – 62, ISBN 978-3-642-03293-6.
- Baranowski, M., Bielecka, E., **Dukaczewski, D.**, 2009, *Methods of Portrayal Spatial Data Used in Official Geoinformation Services in Poland – Comparative Study*, Proceedings of ICA Symposium on Cartography for Central and Eastern Europe, Wien, 16 – 17 February 2009.
- Bertin, J., 1967, *Sémiologie graphique*, Mouton et Gauthier-Villars, Paris-Le Haye.
- Bielecka, E., **Dukaczewski, D.**, 2009, *Web Mapping Errors and Their Typology*, Proceedings of the 24th. International Cartographic Conference ACI/ICA 2009, The World's Geo-Spatial Solutions, Santiago de Chile, 15th to 21st. of November 2009, Instituto Geográfico Militar, 12 s.; http://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2009/html/nonref/13_7.pdf
- Dukaczewski, D.**, 2007, *Wojewódzkie portale informacji przestrzennej*, Roczniki Geomatyki, vol. V, z. 3, s. 37 – 56, ISSN 1731-5522.
- Dukaczewski, D.**, Bielecka, E., 2009, *Analiza porównawcza krajowych geoportali w Europie*, Roczniki Geomatyki, vol. VII, z 6 (36), s. 35 – 60, ISSN 1731-5522.
- Dukaczewski, D.**, Bielecka, E., 2010, *Geoportals – The Gateway to National Geoinformation Resources. European Case Study*, Proceedings of the GIS Odyssey 2010 Conference 'Richness and Diversity of GIS', Brijuni, 2 – 8 September 2010, GIS Forum Croatian GIS Association, State Geodetic Administration, Hydrographic Institute of Republic of Croatia, Institute of Oceanography and Fisheries, s. 247 – 256, ISBN 953-6129-31-0.
- Dukaczewski, D.**, Ciołkosz-Styk, A., Sochacki, M., 2012, *Geoportale regionalne wybranych krajów Europy – studium porównawcze*, Roczniki Geomatyki, vol. X, z. 4 (54), s. 77 - 93, ISSN 1731-5522.
- Dukaczewski, D.**, Ciołkosz-Styk, A., Sochacki, M., 2013, *Regional geoportals of first-level administrative units of European Union and European Economic Area countries – Comparative Study*, Proceedings of the 26th. International Cartographic Conference ACI/ICA 2013, From Pole to Pole, Dresden, 25 – 30 August 2013, Deutsche Gesellschaft für Kartographie e.V., Technische Universität Dresden, 14 s.

http://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2013/extendedAbstract/257_proceeding.pdf, ISBN 978-1-907075-06-3.

Dukaczewski, D., Ciołkosz-Styk, A., 2015, *Narodowe i regionalne geoportale krajów Unii Europejskiej i Europejskiego Obszaru Gospodarczego. Kierunki rozwoju w latach 2010 – 2015*, Przegląd Geodezyjny, vol. LXXXVII, nr 9, s. 2 – 9, DOI:10.15199/50.2015.9.2.

Ad 2. Bazy danych topograficznych

Badania dotyczące rozwoju cywilnych baz danych krajów Europy są prowadzone przeze mnie w Instytucie Geodezji i Kartografii w ramach Obserwatorium Geoinformatycznego, badań statutowych oraz współpracy z Głównym Urzędem Geodezji i Kartografii oraz Politechniką Warszawską. Jak wynika z badań nad historią kartografii, pierwsze próby opracowywania topograficznych map numerycznych były podejmowane w drugiej połowie lat 50 – tych. Za pierwszą tego typu mapę uważa się powszechnie wynik projektu „Let’s go over the Hill” z roku 1957 (C.S. Spooner i inni, 1957) Służby Kartograficznej Armii USA. Należy jednak podkreślić, iż podobne działania były wówczas podejmowane w wielu krajach. Znaczny impuls w zakresie aktywizacji zainteresowania tą tematyką był związany w Polsce z pracami w zakresie bazy BDOT10k. W pierwszej dekadzie XXI w. nastąpił ponadto dosyć szybki wzrost liczby projektów UE, wymagających wykorzystania baz danych o stopniu szczegółowości odpowiadającym mapom w skali 1: 10 000 i 1: 50 000. Celem prowadzonych przeze mnie badań nad cywilnymi mapami topograficznymi jest dokumentacja historii powstawania baz danych topograficznych na świecie (**Dukaczewski, D.**, 2013a), jak również monitoring stanu rozwoju cywilnych baz danych w krajach europejskich (Dukaczewski, D., Brzezińska – Klusek, M., 2019). Dotyczy on zarówno rozwiązań prawnych, organizacyjnych, koncepcyjnych, struktury, rozwiązań w zakresie wieloreprezentacji (Dukaczewski, D., Bielecka, E., Bac-Bronowicz, J., 2007b), zakresu treści (Dukaczewski, D., Bielecka, E., 2006, Dukaczewski, D., Bielecka, E., Bac-Bronowicz, J., 2007a, Dukaczewski, D., Bielecka, E., Bac-Bronowicz, J., 2007c, Bielecka, E., Dukaczewski, D., Bac-Bronowicz, J., 2007a; Bielecka, E., Dukaczewski, D., Bac-Bronowicz, J., 2007b), podobieństw i różnic w zakresie klasyfikacji obiektów świata rzeczywistego (**Dukaczewski, D.**, 2013b), powiązań z innymi bazami danych, sposobu zasilania danymi, organizacji i cyklu aktualizacji, kwestii wymiany danych i ich harmonizacji. Przedmiotem badań był również system wykorzystywanych znaków (Dukaczewski, D., Ostrowski, W., Markowska, A., 2017) oraz stosowane specyfikacje, normy, protokoły, jak również zasady udostępniania danych (Dukaczewski, D., Brzezińska – Klusek, M., 2019). Część danych uzyskanych w wyniku przeprowadzonych prac jest publikowana w raportach i ekspertyzach na zlecenie administracji publicznej, zwłaszcza Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (np. Dukaczewski, D., Ostrowski, W., Markowska, A., 2017) lub Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju (m. in Dukaczewski, D., Brzezińska – Klusek, M., 2019).

Literatura

Bielecka, E., **Dukaczewski, D.**, Bac-Bronowicz, J., 2007a, *Porównanie zakresu tematycznego baz danych topograficznych w wybranych krajach europejskich z TBD*, Polski Przegląd Kartograficzny, vol. 39, nr 2, s. 123 – 136, vol. 39, nr 3, s. 229 – 239, ISSN 324-8321

- Bielecka, E., **Dukaczewski, D.**, Bac-Bronowicz, J., 2007b, *Zakres informacyjny baz danych topograficznych w Europie*, Acta Scientiarum Polonorum Geodesia et Descriptio Terrarum, vol. 6, nr 2, s. 41 – 50, ISSN 1644-0668.
- Dukaczewski, D.**, 2013a, *Rozwój baz danych topograficznych na świecie* [w:] R. Olszewski, D. Gotlib [red.], Rola Bazy Danych Obiektów Topograficznych w tworzeniu infrastruktury informacji przestrzennej w Polsce, GUGiK, Warszawa, s. 22 – 28, ISBN 978-83-254-1975-2.
- Dukaczewski, D.**, 2013b, *Porównanie BDOT10k z europejskimi bazami danych topograficznych* [w:] R. Olszewski, D. Gotlib [red.], Rola Bazy Danych Obiektów Topograficznych w tworzeniu infrastruktury informacji przestrzennej w Polsce, GUGiK, Warszawa, s. 99 – 107, ISBN 978-83-254-1975-2.
- Dukaczewski, D.**, Bielecka, E., 2006, *Comparison of the Thematic Scope of Polish TBD and Selected EU Topographic Databases*, II Zawodowa Konferencja SKP „Zawód Kartografa”, „Kartografia w nowej ekonomicznej i politycznej sytuacji we wschodniej i centralnej Europie. Problemy prawne i organizacyjne” / The 2 nd Professional Conference APC ‘Profession of Cartographer’, ‘East and Central Europe Experience in Cartography of New Economy and Political Systems. Legal and Organizational Problems’, Wrocław – Polanica-Zdrój, 23 – 25.11.2006, 10 s.
- Dukaczewski, D.**, Bielecka, E., Bac-Bronowicz, J., 2007a, *Topographic Databases of 10 000 in EU Countries. Comparison of the Thematic Scope - Issues for the TBD*, Proceedings of the XXIII International Cartographic Conference ACI/ICA 2007, Moscow, 4 - 10 August 2007, Roskart, 10 s. http://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2007/documents/doc/THEME%207/oral%203-2/7.3-2.3%20TOPOGRAPHIC%20DATABASES%20OF%201%2010%20000%20IN%20EU%20COUNTRIES.%20C.doc
- Dukaczewski, D.**, Bielecka, E., Bac-Bronowicz, J., 2007b, *Thematic scope, multirepresentation, data exchange of the 1: 10 000 European Topographic Databases*, Proceedings of the GIS Odyssey 2007 Conference ‘Richness and Diversity of GIS’, Šibenik 2 – 7 September 2007, GIS Forum Croatian GIS Association, State Geodetic Administration, Hydrographic Institute of Republic of Croatia, Institute of Oceanography and Fisheries, s. 29 – 36, ISBN 953-6129-31-0 (Nacionalna knjižnica), ISBN 83-918826-3-2 (Biblioteka Narodowa).
- Dukaczewski D.**, Bielecka, E., Bac-Bronowicz, J., 2007c, *Comparison of the Thematic Scope of Polish and Selected EU Topographic Databases*, Electronic Journal of Polish Agricultural Universities (EJPAU), Vol. 10, Issue 2 10(2) #23 11 Jun 2007, ISSN 1505-0297.
- Dukaczewski, D., Brzezińska – Klusek, M., 2019, *Funkcjonowanie geodezji i kartografii w wybranych krajach europejskich*, IGiK, Warszawa, 471 s., załączniki.
- Dukaczewski, D., Ostrowski, W., Markowska, A., 2017, *Analiza porównawcza prezentacji kartograficznej, treści oraz rozwiązań graficznych stosowanych na mapach topograficznych i ogólnogeograficznych, wydawanych przez europejskie agencje kartograficzne. Mapy w skali 1: 10 000, 1: 25 000, 1: 50 000 i 1: 100 000, 1: 200 000 i 1: 250 000, 1: 500 000 oraz 1: 1 000 000*, IGiK, Warszawa, 262 s, załączniki 494 s.
- Spooner, C. C., Dosssi, S.W., Misulia, M.G., 1957, *Let’s go over the Hill*, Photogrammetric Engineering, s. 909-920.

Ad 3. Kartowanie użytkowania ziemi

Badania związane z kartowaniem użytkowania ziemi prowadzę w Instytucie Geodezji i Kartografii od roku 1992. Brałem udział w przygotowaniu projektu CORINE Land Cover level 3 „1990” oraz programu CORINE Land Cover level 4 „1990”. W trakcie pobytu na stażu we Francji uczestniczyłem w próbach generalizacji francuskich warstw CORINE Land Cover poziomu 4 do poziomu 3. Brałem również udział w projekcie CORINE Land Cover 1974 „Odra”, a następnie CORINE Land Cover 2000, CORINE Land Cover 2006, CORINE Land Cover 2012 i CORINE Land Cover 2018. Uczestniczyłem w projekcie Soil Sealing dla terenu Polski, jak również w programie High Resolution Layers (HRL) 2012. Jestem współautorem tzw. „legandy warszawskiej” CORINE Land Cover level 4, jak również autorem propozycji legend poziomu 5 i 6 (D. Dukaczewski, 2016, 2018). Wraz z zespołem (Bielecka, E., **Dukaczewski, D.**, Baranowski, M., 2010) przygotowałem artykuł na temat historii polskich map zawierających informację o użytkowaniu ziemi od roku 1520 do roku 2010. Przygotowałem rozdział poświęcony mapom miejskim w Polsce w XVIII w., zawierających informację o użytkowaniu ziemi i pokryciu terenu (**Dukaczewski, D.**, 2017). Wraz z prof. dr hab. E. Bielecką przygotowaliśmy artykuł poświęcony użyteczności starych polskich planów miast i map użytkowania ziemi dla wieloczasowego kartowania użytkowania ziemi (**Dukaczewski, D.**, Bielecka, E., 2018).

Literatura

- Bielecka, E., **Dukaczewski, D.**, Baranowski, M., 2010, *Polish land use and land cover maps*, Proceedings of ICA 5th. International Workshop on Digital Approaches in Cartographic Heritage, Wien, 22 – 24 February 2010, s. 225 – 250.
- Dukaczewski, D., 2016, *Analiza systemów klasyfikacji użytkowania ziemi na potrzeby monitorowania zagospodarowania przestrzennego na poziomie gminnym, wojewódzkim i krajowym, zawierająca m. in. przegląd projektów europejskich i prac badawczo-rozwojowych w UE wraz z wnioskami i rekomendacjami*, IGiK, Warszawa, 153 s.
- Dukaczewski, D.**, 2017, *Urban Mapping in Poland in XVIII century* [w:] J. B. Harley, D. Woodward (red.) *Cartography in the European Enlightenment* (Volume 4, History of Cartography Series), The University of Chicago 2017.
- Dukaczewski, D.**, Bielecka, E., 2018, *Utility of Old Polish City Maps and Old Land Use Maps for Multitemporal Detailed Land Use Survey*, Proceedings of the 7th ACI/ICA International Conference on Cartography and GIS, 18 – 23. June 2018, Sozopol, Bulgarian Cartographic Association, Temenoujka Bandrova, Milan Konecny [ed], ISSN: 1314-0604, <https://iccgis2018.cartography-gis.com/proceedings/>
https://my.pcloud.com/publink/show?code=XZ56mu7ZkYTWXmhT2NLeh7fOhH1jeY_CsEL8k.

Ad 4. Wykorzystanie danych satelitarnych

W przypadku moich prac w ramach bloku dotyczącego wykorzystania danych satelitarnych możliwe jest wyróżnienie kilku nurtów. Pierwszy z nich dotyczy zasad udostępniania danych satelitarnych do celów komercyjnych i naukowych w Polsce (D. Dukaczewski, 2004, 2005) i był związany z wykonaniem ekspertyz dla Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji oraz Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii. Podejmowałem próby porównania pojemności informacyjnej danych satelitarnych i zdjęć lotniczych (D. Dukaczewski, 2005). Kolejny kierunek działań naukowych polegał na wykonaniu opracowania *Innovative application of GIS methods and satellite photos for general inventory and protection of Carpathian forests*, stanowiącego de facto rodzaj skryptu ułatwiającego inwentaryzację stanu zdrowotnego i sanitarnego lasów górskich na podstawie danych satelitarnych (D. Dukaczewski, 2008). Na zlecenie Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa wykonałem w roku 2016 *Analizę możliwości wykorzystania danych satelitarnych do generowania danych ilościowych, możliwych do wykorzystania w systemie mierników i wskaźników dla interpretacji zjawisk przestrzennych na poziomie: gminy, województwa, kraju; Analizę systemów klasyfikacji użytkowania ziemi na potrzeby monitorowania zagospodarowania przestrzennego na poziomie gminnym, wojewódzkim i krajowym, zawierającą m. in. przegląd projektów europejskich i prac badawczo-rozwojowych w UE wraz z wnioskami i rekomendacjami oraz Analizę wstępnych założeń systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego, w tym utworzenia i utrzymania bazy danych o istniejącym zagospodarowaniu przestrzennym w Polsce na podstawie danych satelitarnych* (D. Dukaczewski, 2016a, 2016b i 2016c). Opracowania te stanowią obecnie podstawę dalszych prac kontynuowanych przez Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju.

Wraz z zespołem z Centrum Informacji o Środowisku UNEP/GRID – Warszawa, Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB, Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach – PIB, Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych (IMUZ) w Falentach oraz Instytutu Geodezji i Kartografii uczestniczyłem w projekcie *Wstępna koncepcja wyznaczenia na obszarach wiejskich Polski obszarów o wysokich walorach przyrodniczych (HNV) oraz opracowanie dla nich programu monitoringu dla ówczesnego Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi* (2009 - 2010).

W związku ze wzrostem zapotrzebowania na kontrolę upraw energetycznych na podstawie danych satelitarnych w roku 2014 brałem udział w realizacji ekspertyz kontrolnych dla Elektrowni Pątnów (K. Dąbrowska-Zielińska, D. Dukaczewski, I. Małek, 2014; D. Dukaczewski, K. Karwel, 2014).

Bardzo specyficzny nurt wykorzystania danych satelitarnych polegał na podjęciu prac, mających na celu, *Wykorzystanie danych teledetekcyjnych do poszukiwania miejsc wskazujących na obecność jam grobowych ofiar tzw. Obławy Augustowskiej* (D. Dukaczewski, K. Karwel, H. Paradysz, Z. Kulikowski, 2015; D. Dukaczewski, K. Karwel, H. Paradysz, Z. Kulikowski, 2018; D. Dukaczewski, Z. Bochenek, K. Karwel, H. Paradysz, Z. Kulikowski, 2017).

Odrębny kierunek stanowiły prace dotyczące możliwości i ograniczeń wykorzystania danych satelitarnych do zasilania danymi cywilnych baz danych topograficznych krajów UE (D. Dukaczewski, 2008) oraz próby określenia potencjału informacyjnego nowych misji satelitarnych (D. Dukaczewski, E. Bielecka, 2009).

Ciekawą pracę stanowiła próba opracowania dozymetrycznej mapy gęstości zaludnienia województwa Mazowieckiego na podstawie danych CORINE Land Cover wygenerowanych z danych satelitarnych oraz ogólnie dostępnych statystycznych danych ludnościowych (D. Dukaczewski, E. Bielecka, 2006).

Literatura

- Bielecka, E., **Dukaczewski, D.**, 2006, *Problemy redakcji mapy dazymetrycznej gęstości zaludnienia. Ocena porównawcza odbioru kartogramu dazymetrycznego wykonanego różnymi metodami*, XV Szkoła Kartograficzna, Książ, 25 – 27. 04. 2006 r., Główne problemy współczesnej kartografii 2006, Świat techniki w kartografii, [red.] W. Pawlak, W. Spallek, Uniwersytet Wrocławski, Pracownia Atlasu Górnego Śląska, Zakład Kartografii Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego, Wrocław s. 89 – 102, ISBN 83-915878-7-8.
- Centrum Informacji o Środowisku UNEP/GRID – Warszawa, Zakład NFOŚ, Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB, Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach – PIB, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych (IMUZ) w Falentach, Instytut Geodezji i Kartografii, 2010, *Wstępna koncepcja wyznaczenia na obszarach wiejskich Polski obszarów o wysokich walorach przyrodniczych (HNV) oraz opracowanie dla nich programu monitoringu*, Instytut Geodezji i Kartografii, 200 s., załączniki, Ekspertyza dla Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi.
- Dąbrowska-Zielińska, K., **Dukaczewski, D.**, Małek, I., 2014, *Potwierdzenie upraw wierzby energetycznej na podstawie zdjęć satelitarnych, ekspertyza dla Elektrowni Pątnów*, 23 s., załączniki.
- Dukaczewski, D.**, 2004, *Zasady udostępniania danych satelitarnych do celów komercyjnych i naukowych w Polsce*, IGiK, Warszawa, 5. 11. 2004, 31 s.
- Dukaczewski, D.**, 2005a, *Porównanie pojemności informacyjnej danych satelitarnych Ikonos oraz zdjęć lotniczych 1: 26 000*. Techmex, Warszawa, 229 s.
- Dukaczewski, D.**, 2005b, *Zasady udostępniania danych satelitarnych do celów komercyjnych i naukowych w Polsce*, IGiK, 31 s., załączniki.
- Dukaczewski, D.**, 2008: *Innovative application of GIS methods and satellite photos for general inventory and protection of Carpathian forests*, INTERREG III B CADSES Programme Carpathian Project, UNEP, 83 s.
- Dukaczewski, D.**, 2005, *Porównanie pojemności informacyjnej danych satelitarnych Ikonos oraz zdjęć lotniczych 1: 26 000. Ujęcie jakościowe*. Techmex, Warszawa, 229 s.
- Dukaczewski, D.**, 2008, *Possibilities and limitations of satellite data application into the building of topographic and key thematic databases in EU member states*, Annals of Geomatics, Vol. VI, nr. 1, s. 55-72, ISSN 1731-5522.
- Dukaczewski, D.**, 2016a, *Analiza możliwości wykorzystania danych satelitarnych do generowania danych ilościowych, możliwych do wykorzystania w systemie mierników i wskaźników dla interpretacji zjawisk przestrzennych na poziomie: gminy, województwa, kraju*, IGiK, Warszawa, 97 s, załączniki, ekspertyza dla Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa.
- Dukaczewski, D.**, 2016b, *Analiza systemów klasyfikacji użytkowania ziemi na potrzeby monitorowania zagospodarowania przestrzennego na poziomie gminnym, wojewódzkim i krajowym, zawierająca m. in. przegląd projektów europejskich i prac badawczo-rozwojowych w UE wraz z wnioskami i rekomendacjami*, IGiK, Warszawa, 153 s.

- Dukaczewski, D.**, 2016c, *Analiza wstępnych założeń systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego, w tym utworzenia i utrzymywania bazy danych o istniejącym zagospodarowaniu przestrzennym w Polsce*, IGiK, Warszawa, 14 s, załączniki na DVD.
- Dukaczewski, D.**, Bielecka, E., 2009, *Potencjał informacyjny nowych misji satelitarnych w zakresie badań środowiska, Teledetekcja Środowiska*, vol. 41, s. 23 – 35, ISSN 0071-8076.
- Dukaczewski, D.**, Bochenek, Z., Karwel, K., Paradysz, H., Kulikowski, Z., 2017, *Wykorzystanie danych przestrzennych do poszukiwania miejsc wskazujących na obecność jam grobowych ofiar Obławy Augustowskiej*, Roczniki Geomatyki, vol. XV, z. 1 (76), 63-78 s.
- Dukaczewski, D.**, Bochenek, Z., Karwel, K., Paradysz, H., 2015, *Opinia w sprawie możliwości istnienia jam grobowych, powstałych w okresie co najmniej od lipca 1945 r. na terenie Augustowa, dróg pomiędzy miejscowościami: Giby, Stanowisko, Rygol a Kaletami oraz na terenie sąsiadującym z miejscowością Kalety*, 112 s, załączniki.
- Dukaczewski, D.**, Karwel, K., 2014, *Jednoznaczne potwierdzenie upraw wierzby energetycznej na podstawie zdjęć satelitarnych, ekspertyza dla Elektrowni Pątnów*, 17 s.
- Dukaczewski, D.**, Karwel, K., Paradysz, H., Kulikowski, Z., 2015, *Wykorzystanie danych teledetekcyjnych do poszukiwania miejsc wskazujących na obecność jam grobowych ofiar zbrodni totalitarnych*, Międzynarodowa konferencja naukowa „Poszukiwanie i identyfikacja ofiar zbrodni systemów totalitarnych. Doświadczenia polskie w kontekście europejskim” – Białystok, 25–26 czerwca 2015, 28 s.
- Dukaczewski, D.**, Karwel, K., Paradysz, H., Kulikowski, Z., 2018, *Wykorzystanie danych teledetekcyjnych do poszukiwania miejsc wskazujących na obecność jam grobowych ofiar zbrodni totalitarnych [w:] Poszukiwanie i identyfikacja ofiar zbrodni systemów totalitarnych. Doświadczenia polskie w kontekście europejskim*, M. Zwolski (red.), Instytut Pamięci Narodowej, Oddział w Białymstoku, str. 70 - 108, ISBN 978-83-8098-447-9.

Ad 5. Podstawy prawne funkcjonowania kartografii i geodezji

Prace dotyczące podstaw prawnych funkcjonowania kartografii oraz geodezji w krajach Europy były w większości realizowane na zamówienie administracji państwowej. Ich celem było dostarczenie informacji o modelach prawnych przyjętych przez kraje Unii Europejskiej. Prace te obejmowały wielojęzyczne kwerendy i analizy przepisów prawnych krajów członkowskich UE w językach narodowych. W wyniku przeprowadzonych syntez powstały m. in. ekspertyza dla Głównego Urzędu Geodezji o statusie zawodu geodety w UE (D. Dukaczewski, 2002), opracowanie o stanie kartografii (D. Dukaczewski, J. Bac – Bronowicz, 2003), cykl artykułów o statusie geodetów w UE (S. Białousz, D. Dukaczewski, Z. Bochenek, M. Grodzicki, P. Sowiński i E. Wysocka, 2003). Najbardziej rozbudowany raport został dostarczony w roku 2019 Ministerstwu Inwestycji i Rozwoju (D. Dukaczewski, M. Brzezińska – Klusek, 2019).

Literatura

Bac – Bronowicz, J., **Dukaczewski, D.**, 2003, *Stan kartografii urzędowej Europy. Miejsce polskiej kartografii urzędowej wśród kartografii europejskich. Wnioski dla rozwoju kartografii polskiej*, Stowarzyszenie Kartografów Polskich, Wrocław, 2003, 104 s.

Białousz, S., **Dukaczewski, D.**, Bochenek, Z., Grodzicki, M., Sowiński, P., Wysocka, E., 2003, *Geodeci w Unii Europejskiej*, Geodeta, ISSN 1234-5202:

- część I Austria i Belgia, Geodeta, 2003, z. 5, s. 8 – 11;
- część II Dania i Finlandia, Geodeta, 2003, z. 6, s. 14 – 16;
- część III Francja i Grecja, Geodeta, 2003, z. 7, s. 18 – 21;
- część IV Holandia i Hiszpania, Geodeta, 2003, z. 8, s. 10 – 12;
- część V Irlandia i Luksemburg, Geodeta, 2003, z. 9, s. 18 – 20;
- część VI Niemcy i Portugalia, Geodeta, 2003, z. 10, s. 18 – 20;
- część VII Szwecja i Wielka Brytania, Geodeta, 2003, z. 11, s. 14 – 16;
- część VIII Włochy, Geodeta, 2003, z. 12, s. 20 – 21.

Dukaczewski, D., 2002, *Status zawodu geodety w krajach Unii Europejskiej. Zasady uznawania dyplomów w zakresie geodezji w krajach UE*, [w:] „Badania analityczne regulacji prawnych dotyczących wzajemnego uznawania dyplomów i kwalifikacji do wykonywania zawodu geodety i kartografa w Krajach UE oraz w Polsce”, IGiK, 90 s., ekspertyza dla Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.

Dukaczewski, D., Brzezińska – Klusek, M., 2019, *Funkcjonowanie geodezji i kartografii w wybranych krajach europejskich*, IGiK, Warszawa, 471 s.

Ad 6. Infrastruktury Informacji Przestrzennej

Jednym z istotnych kierunków badań prowadzonych w Instytucie Geodezji i Kartografii, w którym brałem udział od roku 1998, były prace nad koncepcją Infrastruktury Informacji Przestrzennej w Polsce. W latach 1999 – 2001 uczestniczyłem w pracach zespołu realizującego projekt „Koncepcja Systemu Informacji Przestrzennej w Polsce”. Kontynuacja i rozwój tej tematyki miały miejsce po rozpoczęciu procesów implementacji dyrektywy INSPIRE w Polsce. W roku 2008 zaprezentowałem syntezę prac nad *Rozwiązaniami prawnymi i organizacyjnymi narodowych infrastruktur informacji przestrzennej w krajach Unii Europejskiej i Europejskiego Obszaru Gospodarczego* (D. Dukaczewski, 2008). Wraz z E. Bielecką w roku 2009 przygotowaliśmy rozdział w monografii poświęcony aspektom prawnym korzystania z danych przestrzennych w Polsce (D. Dukaczewski, E. Bielecka, 2009). W związku z realizacją przy udziale IGiK szkolenia w zakresie dyrektywy INSPIRE dla administracji państwowej przygotowałem rozdział poświęcony *Przepisom wykonawczym do ustawy o Infrastrukturze Informacji Przestrzennej* w skrypcie dla uczestników szkolenia podstawowego i eksperckiego (D. Dukaczewski, 2011a, 2011b). W roku 2015 przygotowałem natomiast rozdział w monografii poświęcony aspektom prawnym implementacji dyrektywy INSPIRE w ramach grupy tematycznej „bioróżnorodność” (D. Dukaczewski, 2015). Potrzeby wynikające z konieczności wymiany danych przyczyniły się do mojego udziału w pracach nad wzorami porozumień między GUGiK a innymi organami odpowiedzialnymi za gromadzenie metadanych (D. Dukaczewski, K. Jagiełło, 2011). Wreszcie, w roku 2018 zespół w składzie E. Bielecka, D. Dukaczewski i E. Janczar opublikował artykuł poświęcony dotychczasowemu stanowi implementacji dyrektywy INSPIRE w Polsce (E. Bielecka, **D. Dukaczewski** i E. Janczar, 2018).

Literatura

- Bielecka, E., **Dukaczewski, D.**, Janczar, E., 2018, *Spatial Data Infrastructure in Poland – Lessons Learnt from so far Achievements*, Geodesy and Cartography, Vol. 67, No. 1, 2018, pp. 3–20, DOI: <https://doi.org/10.24425/118702>
- Bielecka, E., Zwirowicz, A., **Dukaczewski, D.**, 2010, *Network services for spatial data in European geo-portals and their compliance with ISO and OGC standards*, Krakow 2010 INSPIRE Conference, INSPIRE as a Framework for Cooperation, 23 – 27 June 2010, Kraków.
- Dukaczewski, D.**, 2008, *Rozwiązania prawne i organizacyjne narodowych infrastruktur informacji przestrzennej w krajach Unii Europejskiej i Europejskiego Obszaru Gospodarczego*. Roczniki Geomatyki, vol. VI, z. 6, s. 47-66, ISSN 1731-5522.
- Dukaczewski, D.**, 2011a, *Przepisy wykonawcze do ustawy o Infrastrukturze Informacji Przestrzennej*, [w:] Bielecka, B., 2011 (ed.) INSPIRE i krajowa infrastruktura informacji przestrzennej. Podstawy teoretyczne i aspekty prawne. Skrypt dla uczestników szkolenia eksperckiego, IGiK, Warszawa, 2011, s. 437 – 477, ISBN 978-83-254-1213-5.
- Dukaczewski, D.**, 2011b, *Przepisy wykonawcze do ustawy o Infrastrukturze Informacji Przestrzennej*, [w:] Bielecka, B., 2011 (ed.) INSPIRE i krajowa infrastruktura informacji przestrzennej. Podstawy teoretyczne i aspekty prawne. Skrypt dla uczestników szkolenia podstawowego, IGiK, Warszawa, 2011, s. 365 – 385 ISBN 978-83-254-1213-8.
- Dukaczewski, D.**, 2015, *Legislative Aspects of the Implementation of the INSPIRE Directive In Poland: The Case of Biodiversity Spatial Data and Services* [w:] M. Nowak [red.] Scientific, Technological and Legal Background of Creating Integrated Biotic Databases, Wydawnictwo UAM, s. 21 - 35.
- Dukaczewski, D.**, Bielecka, E., 2009, *Aspekty prawne korzystania z danych przestrzennych w Polsce*, [w:] E. Bielecka (ed.) Modelowanie pojęciowe w projektowaniu i implementacji systemów geoinformacyjnych, IGiK, Warszawa, s. 148 – 158 (6 % całej publikacji), ISBN 978-83-60024-13-3.

Podsumowanie

W kwietniu 2019 r. mój dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia doktora przedstawia się następująco:

- 4 monografie naukowe (w tym 1 współautorska);
- 10 rozdziałów w recenzowanych monografiach (w tym 3 w monografiach zagranicznych);
- 44 recenzowane artykuły naukowe, w tym 21 w języku angielskim;
- 48 sprawozdań i publikacji popularyzujących naukę w czasopismach naukowych;
- Ponadto jestem autorem 9 recenzji projektów międzynarodowych na zamówienie GAČR - Grantova Agentura České Republiky (Agencji Grantów Republiki Czeskiej), 85 recenzji artykułów naukowych (dla 11 czasopism i 3 komitetów konferencji międzynarodowych). Wykonałem również recenzje 9 prac magisterskich dla Komisji Kartografii Panamerykańskiego Instytutu Geografii i Historii (IPHP – Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Comisión de Cartografía).

Dotychczas zaprezentowałem 47 referatów na krajowych i zagranicznych konferencjach naukowych.

Brałem udział w pracach 3 komitetów redakcyjnych czasopism naukowych.

Jestem autorem 21 i współautorem 17 ekspertyz (w tym 27 wykonanych na zamówienie organów władzy publicznej).

Kierowałem 5 programami badawczymi finansowanymi przez Komitet Badań Naukowych i Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz byłem wykonawcą w 2 projektach finansowanych przez Komitet Badań Naukowych.

Kierowałem 6 tematami statutowymi finansowanymi ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Uczestniczyłem w 25 projektach badawczych (w tym 15 międzynarodowych).

Uczestniczyłem w pracach 20 komitetów organizacyjnych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych

Sumaryczny Impact factor opublikowanych prac według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania, wynosi 0.

Liczba cytowań moich publikacji według bazy Web of Science wynosi **16**, zaś łączna liczba cytowań według bazy Google Scholar (bez autocytowań) wynosi **54** (stan na dzień 28 kwietnia 2019 r.).

Indeks Hirscha według bazy Web of Science wynosi 1; według bazy Google Scholar h - 10; I10index - 5 (stan na dzień 31 marca 2019 r.).

Pełna lista moich publikacji znajduje się w załączniku 4.



podpis