

1. Imię i Nazwisko

Agnieszka Zwirowicz-Rutkowska

2. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe

Informacje na temat posiadanych tytułów zawodowych i stopni naukowych zestawiono w tabeli 2.2.1.

Tabela 2.2.1 Tytuły zawodowe i stopnie naukowe

Tytuł/Stopień	Data uzyskania	Szczegóły
magister inżynier	23.06.2004	Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie Wydział Geodezji i Gospodarki Przestrzennej Kierunek studiów: Geodezja i Kartografia Specjalność: Geodezja i Systemy informacji przestrzennej Praca magisterska nt.: „Propozycja modelu matematycznego opisującego rozwój obszaru” Promotor: prof. dr hab. inż. Ryszard Cymerman
doktor	23.10.2007	Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie Wydział Geodezji i Gospodarki Przestrzennej Dziedzina: Nauki Techniczne Dyscyplina: Geodezja i kartografia Specjalność: Geoinformatyka Rozprawa doktorska nt.: „Projekt systemu informatycznego wspomagającego gospodarowanie i zarządzanie przestrzenią gminy” Promotor: prof. dr hab. inż. Wojciech Pachelski

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

Informacje na temat zatrudnienia w jednostkach naukowych przedstawia tabela 2.3.1.

Tabela 2.3.1 Zatrudnienie w jednostkach naukowych

Okres		Nazwa instytucji	Stanowisko
od	do		
2008	obecnie	Katedra Geodezji Szczegółowej Wydział Geodezji, Inżynierii Przestrzennej i Budownictwa Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie	adiunkt
2010	2012	Zakład Systemów Informacji Przestrzennej i Katastru Instytut Geodezji i Kartografii w Warszawie	adiunkt
2004	2007	Katedra Geodezji Szczegółowej Wydział Geodezji i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie	doktorantka

4. Osiągnięcie naukowe, o którym mowa w 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.

Osiągnięcie naukowe stanowi cykl publikacji powiązanych tematycznie nt. „**Metoda oceny efektywności infrastruktury informacji przestrzennej**”. Zestawienie publikacji stanowiących osiągnięcie przedstawia tabela 2.4.1.

Tabela 2.4.1 Charakterystyka cyklu publikacji nt. „Metoda oceny efektywności infrastruktury informacji przestrzennej”

Ozn.	Publikacja	Liczba punktów, IF ¹
[C1]	Zwirowicz-Rutkowska A., 2014. Rozważania nad efektywnością informacji przestrzennej. Roczniki Geomatyki, tom XII, zeszyt 3, 347-354.	5 (Lista B MNiSW)
[C2]	Zwirowicz-Rutkowska, A., 2014. A business project approach to assess spatial data infrastructures. 14th Geoconference on Informatics, Geoinformatics and Remote Sensing, 17-26th June, Albena, Bulgaria. Conference Proceedings, vol. 3, 413–421. DOI: 10.5593/SGEM2014/B23/S11.052.	10 (materiały konferencyjne indeksowane m.in. w WoS)
[C3]	Zwirowicz-Rutkowska A., 2010. Ocena korzyści ekonomicznych i społecznych wynikających z budowy infrastruktury informacji przestrzennej. Roczniki Geomatyki, tom VIII, zeszyt 5, 139-147.	6 (Lista B MNiSW)
[C4]	Zwirowicz-Rutkowska A., 2015. The use of spatial data infrastructure in spatial planning: Case studies in Poland. 5th Central European Conference in Regional Science - CERS, 5-8th October, Kosice, Slovak Republic. Conference Proceedings, 1216-1226.	15 (materiały konferencyjne indeksowane w WoS)
[C5]	Zwirowicz-Rutkowska A., 2016. Evaluating spatial data infrastructure as a data source for land surveying. Journal of Surveying Engineering-ASCE, vol. 142, issue 4. DOI: 10.1061/(ASCE)SU.1943-5428.0000185.	25 (Lista A MNiSW, IF=0.884)
[C6]	Zwirowicz-Rutkowska A., Michalik A., 2016. The use of spatial data infrastructure in environmental management: an example from the spatial planning practice in Poland. Environmental Management, vol.58, issue 4, 619-635. DOI: 10.1007/s00267-016-0732-0.	25 (Lista A MNiSW, IF=1.857)
[C7]	Zwirowicz-Rutkowska A., 2016. On the use of IT investment assessment methods in the area of spatial data infrastructure. Geodesy and Cartography, vol. 65, no 1, 113-124. DOI: 10.1515/geocart-2016-0005.	13 (Lista B MNiSW, publikacja indeksowana w WoS)
[C8]	Zwirowicz-Rutkowska A., 2017. A multi-criteria method for assessment of spatial data infrastructure effectiveness. Earth Science Informatics. DOI: 10.1007/s12145-017-0292-8.	15 (Lista A MNiSW, IF=1.524)

4.1 Zakres publikacji

[C1] Zwirowicz-Rutkowska A., 2014. Rozważania nad efektywnością informacji przestrzennej. Roczniki Geomatyki, tom XII, zeszyt 3, 347-354.

Artykuł przedstawia podstawy teoretyczne i założenia koncepcyjne, odnoszące się do szerokiego rozumienia pojęcia efektywności, w tym także w obszarze infrastruktur informacji przestrzennej (IIP). Punktem wyjścia jest analiza pojęcia efektywności w różnych dziedzinach nauki. W publikacji zaprezentowano przegląd, na podstawie literatury, różnych aspektów efektywności – aspekty terminologiczne, metody badawcze i wskaźniki oceny,

¹zgodnie z rokiem publikacji

a także wyniki analizy raportów krajów członkowskich UE za lata 2010-2012 w zakresie oceny efektywności infrastruktur krajowych współtworzących INSPIRE.

[C2] Zwirowicz-Rutkowska A., 2014. A business project approach to assess spatial data infrastructures. 14th Geoconference on Informatics, Geoinformatics and Remote Sensing, 17-26th June, Albena, Bulgaria. Conference Proceedings, vol. 3, 413–421. DOI: 10.5593/SGEM2014/B23/S11.052.

W artykule zaprezentowano koncepcję podejścia do oceny infrastruktury informacji przestrzennej bazującego na przedsięwzięciu informatycznym, które wpisuje się w metodykę [1],[2] wielowymiarowej oceny infrastruktur danych przestrzennych (*ang. SDI Multi-View Assessment Framework*). W publikacji przedstawiono charakterystykę podejścia oraz metamodel oceny efektywności infrastruktury informacji przestrzennej. Propozycja rozszerza zbiór podejść zidentyfikowanych w ramach metodyki wielowymiarowej oceny infrastruktur danych przestrzennych i jest odpowiednia zarówno do oceny efektywności i wydajności w trakcie realizacji projektu IIP, a także ex-post.

[C3] Zwirowicz-Rutkowska A., 2010. Ocena korzyści ekonomicznych i społecznych wynikających z budowy infrastruktury informacji przestrzennej. Roczniki Geomatyki, tom VIII, zeszyt 5 (41), 139-147.

W artykule dokonano analizy przykładowych korzyści wynikających z wdrożenia infrastruktur informacji przestrzennej. Identyfikacja korzyści ekonomicznych, jak również studia nad społecznym wymiarem funkcjonowania infrastruktur wymaga m.in. ustalenia metodyk służących do oszacowania danej grupy korzyści oraz zjawisk. Publikacja zawiera rozważania nad korzyściami i metodami oceny odnoszącymi się do projektów technologii informacyjnej (IT).

[C4] Zwirowicz-Rutkowska A., 2015. The use of spatial data infrastructure in spatial planning: Case studies in Poland. 5th Central European Conference in Regional Science - CERS, 5-8th October, Kosice, Slovak Republic. Conference Proceedings, 1216-1226.

W artykule przedstawiono wyniki badań ankietowych dotyczących wykorzystania krajowej infrastruktury informacji przestrzennej w działaniach z zakresu planowania przestrzennego na poziomie lokalnym, realizowanych przez urbanistów i planistów. W publikacji zaprezentowano także wskaźniki odnoszące się do oceny efektywności infrastruktury informacji przestrzennej z perspektywy użytkowników, w następujących wymiarach: użytkowanie zasobów infrastruktury, wpływ IIP na wydajność organizacyjną, zbiory i usługi danych przestrzennych oraz wsparcie techniczne udostępniane w głównym punkcie dostępowym do krajowej infrastruktury informacji przestrzennej (KIIP), tj. Geoportalu 2. Artykuł prezentuje wyniki oceny ex-post, które korespondują z założeniami teoretycznymi w zakresie potencjału wykorzystania KIIP w pracach planistycznych, prezentowanymi w publikacjach [1],[2].

[C5] Zwirowicz-Rutkowska A., 2016. Evaluating spatial data infrastructure as a data source for land surveying. Journal of Surveying Engineering-ASCE, vol. 142, issue 4. DOI: 10.1061/(ASCE)SU.1943-5428.0000185.

Artykuł przedstawia wyniki badań ankietowych dotyczących wykorzystania krajowej infrastruktury informacji przestrzennej w działalności zawodowej geodetów, w następujących wymiarach: użytkowanie zasobów infrastruktury, wpływ IIP na wydajność organizacyjną, zbiory i usługi danych przestrzennych oraz wsparcie techniczne udostępniane w głównym punkcie dostępowym do IIP, tj. Geoportalu 2, wykorzystując kryteria zaproponowane w [C4].

W przepisach prawnych [3] podkreśla się znaczenie zasobów geodezyjnych i kartograficznych, - Infrastruktury Służby Geodezyjnej i Kartograficznej - jako składnika KIIP. Badania miały na celu ustalenie na ile IIP jest użyteczna w realizacji takich prac geodezyjnych jak: pomiary sytuacyjno-wysokościowe, scalenia, podziały i rozgraniczenia nieruchomości oraz ustalenie granic prawnych nieruchomości, wytyczanie w terenie urządzeń nadziemnych, naziemnych i podziemnych, przygotowanie map do celów projektowych, szacowanie nieruchomości gruntowych, wznowienie granic oraz wyznaczenie punktów granicznych, pomiary powykonawcze sieci, przyłączy i budynków, fotogrametria naziemna. Artykuł prezentuje wyniki oceny ex-post głównego punktu dostępowego do KIIP – Geoportalu 2 i jego wpływu na realizację prac wykonywanych przez geodetów oraz działalność firm geodezyjnych. W publikacji przedstawiono także rekomendacje w zakresie usprawnień, poprawek oraz rozwoju komponentów Geoportalu 2, aby główny punkt dostępowy do zasobów IIP jeszcze lepiej służył i był dostosowany do potrzeb branży geodezyjnej.

[C6] Zwirowicz-Rutkowska A., Michalik A., 2016. The use of spatial data infrastructure in environmental management: an example from the spatial planning practice in Poland. Environmental Management, vol. 58, issue 4, 619-635. DOI: 10.1007/s00267-016-0732-0.

Artykuł porusza problematykę zastosowania infrastruktury informacji przestrzennej [4] dla celów polityk wspólnotowych w zakresie ochrony środowiska oraz polityk lub działań mogących oddziaływać na środowisko w realizacji zadań związanych z ochroną środowiska. W publikacji analizie poddano zadania urbanistów i planistów odnoszące się do problematyki ochrony środowiska, na przykładzie opracowania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. W publikacji przedstawiono zakres wskaźników środowiskowych uwzględnianych w planach, oraz wpływ ustaleń w planach na kształt polityki środowiskowej, a także analizę etapów prac nad planem, w których wykorzystywane są zasoby infrastruktury informacji przestrzennej, udostępniane poprzez Geoportal 2 oraz inne punkty dostępowe do zasobów IIP. Ponadto omówiono użyteczność głównego punktu dostępowego, jak i innych serwisów geoinformacyjnych wchodzących w skład KIIP, wykorzystując wskaźniki zaproponowane w [C4]. W publikacji przedstawiono także rekomendacje w zakresie usprawnień, poprawek oraz rozwoju KIIP, aby jej zasoby jeszcze lepiej służyły i były bardziej dostosowane do potrzeb w zakresie zadań związanych z zarządzaniem środowiskowym.

[C7] Zwirowicz-Rutkowska A., 2016. On the use of IT investment assessment methods in the area of spatial data infrastructure. Geodesy and Cartography, vol. 65, no 1, 113-124. DOI: 10.1515/geocart-2016-0005.

Artykuł zawiera przegląd różnorodnych metod oceny przedsięwzięć informatycznych, jak również analizę różnych typów kosztów i korzyści identyfikowanych dla projektów technologii informacyjnej (IT). Na podstawie analizy literatury wskazano metody, które zostały wykorzystane do oceny IIP. W publikacji przedstawiono także charakterystykę projektów IIP w odniesieniu do cech przedsięwzięć informatycznych. W artykule zasygnalizowano, że oprócz metod finansowych, bardzo dobrym uzupełnieniem oceny jest stosowanie metod niefinansowych – ilościowych, jak i jakościowych. W obszarze oceny efektywności IIP zaproponowano rozwijanie metod niefinansowych używanych dla projektów IT, biorąc pod uwagę specyfikę IIP, w celu oceny różnych typów kosztów i korzyści oraz integrację aspektów finansowych i niefinansowych funkcjonowania infrastruktury.

[C8] Zwirowicz-Rutkowska A., 2017. A multi-criteria method for assessment of spatial data infrastructure effectiveness. Earth Science Informatics. DOI: 10.1007/s12145-017-0292-8.

Artykuł przedstawia propozycję wielokryterialnej metody oceny efektywności infrastruktury informacji przestrzennej z perspektywy użytkowników, która może być stosowana w podejściu opartym na przedsięwzięciu informatycznym, opisanym w [C2]. W metodzie wykorzystano wskaźniki zaproponowane w [C4] i [C5], które umożliwiają ocenę IIP w następujących wymiarach: 1) użytkowanie zasobów infrastruktury, 2) wpływ IIP na wykonywane przez użytkowników zadania i ich działalność organizacyjną oraz 3) cele biznesowe oraz działalność firm, przedsiębiorstw i jednostek wykorzystujących zasoby IIP, 4) zbiory i usługi danych przestrzennych oraz wsparcie techniczne udostępniane w ramach IIP.

4.2 Główne założenia i cele badań oraz osiągnięte wyniki i potencjalne ich wykorzystanie

Problemem badawczy dotyczy **opracowania metody oceny efektywności infrastruktury informacji przestrzennej.**

Założenia:

- a) wkład w rozwój tematyki ekonomiki infrastruktury informacji przestrzennej (IIP) oraz badań nad efektywnością IIP w ujęciu teoretycznym, jak i praktycznym, na przykładzie krajowej infrastruktury informacji przestrzennej (KIIP) i głównego punktu dostępowego do jej zasobów – Geoportalu 2;
- b) wsparcie organów administracji publicznej, poprzez opracowanie instrumentu oceny efektywności IIP, w realizacji zadań wynikających z ustawy o infrastrukturze informacji przestrzennej [5], a także regulacji prawnych Komisji Wspólnoty Europejskiej oraz technicznych infrastruktury informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE) [4],[6] w zakresie monitorowania korzystania ze zbiorów danych i usług przestrzennych oraz zestawienia kosztów i korzyści wynikających z wdrożenia dyrektywy.

Cele badań:

- a) zdefiniowanie pojęcia efektywności infrastruktury informacji przestrzennej (**publikacje [C1],[C2],[C8]**);
- b) określenie zakresu oceny efektywności IIP (**publikacje [C1],[C2],[C8]**);
- c) opracowanie metody i wskaźników oceny efektywności infrastruktury informacji przestrzennej (**publikacje [C3],[C4],[C5],[C7],[C8]**);
- d) sprawdzenie metody na wybranym przykładzie i próbie badawczej (**publikacje [C4],[C5],[C6],[C8]**).

Uzasadnienie podjęcia tematu:

Infrastruktura informacji przestrzennej, jako część infrastruktury informacyjnej państwa, spełnia różnorodne funkcje w gospodarce, społeczeństwie i administracji publicznej. Przede wszystkim tworzy uwarunkowania informacyjne niezbędne do sprawnego funkcjonowania gospodarki narodowej (sektorów) poprzez generowanie, przechowywanie i udostępnianie danych niezbędnych do funkcjonowania różnych klas podmiotów gospodarczych. Wspiera budowę gospodarki opartej na wiedzy. Udostępnia oraz rozbudowuje różnorodne zasoby zarówno tematyczne, jak i referencyjne odnoszące się do trzydziestu czterech tematów

danych przestrzennych INSPIRE. Udostępnia zasoby niezbędne dla administracji publicznej. Zapewnia i utrzymuje także struktury organizacyjne i środki techniczne niezbędne do działania innych systemów informatycznych. Ponadto infrastruktura informacji przestrzennej tworzy i utrzymuje instrumenty koordynacji i spójności informacyjnej warunkującej komunikację i wymianę informacji między różnymi zasobami i systemami (zarówno administracji publicznej, ale także innym grupom użytkowników). Wykorzystuje lub tworzy, aktualizuje i upowszechnia standardy informacyjne.

Różnorodne aspekty dotyczące informacji przestrzennej udostępnianej w ramach IIP rozpatrywać można w kategoriach ekonomiki informacji, [7] szczegółowej dyscypliny w ramach nauk ekonomicznych, która jest definiowana przez konkatencję dwóch kryteriów: przedmiotowego i podmiotowego. Przedmiotem badań ekonomiki są metody identyfikacji i pomiaru aspektów ekonomicznych informacji w odniesieniu do wyrobów i usług informacyjnych. Informacja postrzegana jest jako zasób ekonomiczny, czynnik produkcji, produkt, towar, dobro konsumpcyjne, dobro publiczne. Podmiotowy zakres ekonomiki informacji dotyczy m.in. wszystkich klas podmiotów występujących w gospodarce, dla których informacja i procesy informacyjne mają znaczenie z ekonomicznego punktu widzenia. Odnosząc ogólne założenia ekonomiki informacji do IIP sformułować można, jako [8] ekonomikę IIP, obszar naukowych podstaw, metod i narzędzi do badania informacji przestrzennej, procesów, systemów, a także zasobów geoinformacyjnych wchodzących w skład infrastruktury, sektora usług geoinformacyjnych, poziomów organizacji współtworzących IIP (np. [C3] organy ustawodawcze, brokerzy geoinformacji, organizacje tworzące zasoby danych, użytkownicy) dla których informacja przestrzenna i procesy geoinformacyjne mają znaczenie.

Jednym z kluczowych zagadnień związanych z tworzeniem infrastruktur informacji przestrzennej jest ich ocena, obejmująca między innymi rachunek ekonomiczno-finansowy. Niezależnie od momentu przeprowadzania badania (tj. w fazie prac przygotowawczych i projektowych dotyczących infrastruktury, w trakcie jej budowy lub po zakończeniu wdrożenia) istotne jest zestawienie ponoszonych nakładów. Dopelnieniem ewaluacji jest także weryfikacja oczekiwanych efektów, wynikających z tworzenia i użytkowania infrastruktur oraz pomiar faktycznych korzyści.

Potrzebę wykonywania analiz kosztów i efektów podkreśla się również w INSPIRE. W zakresie sprawozdawczości dotyczącej tworzenia narodowych infrastruktur zakłada się, możliwość przedstawienia korzyści związanych z wdrożeniem dyrektywy INSPIRE [4] przez odwołanie do wydajności, sprawności (ang. *efficiency*; [9]), a także efektywności (ang. *effectiveness*; [9]). Dyrektywa INSPIRE [4] wymaga, aby państwa członkowskie monitorowały wdrażanie swoich infrastruktur informacji przestrzennej i korzystanie z tych infrastruktur. Monitorowanie bazujące na zestawie wskaźników, dostarcza informacji o charakterze ilościowym na temat dostosowania zbiorów i usług danych przestrzennych do wymogów INSPIRE oraz użytkowania usług sieciowych. Sprawozdawczość polega na przygotowaniu opisu podsumowującego, przedstawiającego sposoby koordynowania dostawców z sektora publicznego oraz użytkowników zbiorów danych i usług przestrzennych oraz organów pośredniczących, informacje na temat stosunków z osobami trzecimi oraz opis organizacji zapewniających jakość, a także wkład organów publicznych lub osób trzecich w funkcjonowanie i koordynację infrastruktury informacji przestrzennej, informacje na temat korzystania z infrastruktury informacji przestrzennej oraz porozumień o wspólnym korzystaniu z danych zawieranych pomiędzy podmiotami publicznymi, a także zestawienie kosztów i korzyści związanych z wdrożeniem dyrektywy. W Polsce zadanie przygotowania raportów i wyników monitorowania, w świetle obowiązujących przepisów, spoczywa na koordynatorze infrastruktury, tj. Głównym Geodecie Kraju. Wzorzec raportu kraju

członkowskiego [10] zawiera przykłady zarówno grup kosztów, jak i korzyści, które mogą być brane pod uwagę przy ocenie infrastruktury krajowych. Przy analizie korzyści proponuje się ewentualne rozważenie przeprowadzenia oceny efektywności i zestawia pięć potencjalnych efektów. Nakreślone oczekiwane efekty są głównie jakościowe. Jednocześnie nie sygnalizuje się żadnych konkretnych szczegółowych metod oceny efektywności.

Przeprowadzony przegląd narodowych raportów INSPIRE [C1], w tym także polskich, wykazał, że problematyka oceny korzyści odwołujących się do efektywności, poruszana jest w małym stopniu. Ponadto odczuwalny jest brak przeprowadzenia rzetelnych analiz, które umożliwiłyby dokonanie weryfikacji oczekiwanych efektów. Efektywność wynikająca z użytkowania infrastruktury jest w niewielkim stopniu badana przez kraje członkowskie. Prezentowane w raportach wyniki badań w tym zakresie cechuje wysoki poziom ogólności. Opisywaną w sprawozdaniach ocenę efektywności infrastruktury krajowych charakteryzuje fragmentaryczność wynikająca z jednej strony często z momentu oceny (trwających prac implementacyjnych), z drugiej zaś z przyjętego zakresu oraz formy monitorowania i sprawozdawczości. Oddzielnym zagadnieniem jest zarówno dobór miar i metod oceny efektywności, jaki organizowanie pomiaru w poszczególnych krajach członkowskich. Odniesienie do tych zagadnień znaleźć można w sprawozdaniu Malty, która artykułuje potrzebę wypracowania strategii działań w zakresie ustalenia miar dla efektów i stosowania wspólnych założeń przy ocenie efektywności przez wszystkie instytucje współtworzące infrastrukturę krajową.

Krajowa infrastruktura informacji przestrzennej tworzona jest, zgodnie z ustawą o IIP [5], od 2010 r. i do tej pory zagadnienie wymiaru ekonomicznego infrastruktury informacji przestrzennej, czy też efektywności nie zostało dostatecznie zgłębione zarówno w ujęciu teoretycznym, jak i praktycznym. Brak jest badań przeglądowych i weryfikacyjnych (zwłaszcza w literaturze krajowej, ale również zagranicznej) w zakresie metodyk i podejść do oceny kosztów i korzyści, efektywności i wydajności, które mogłyby być wykorzystane w działaniach praktycznych służących monitorowaniu infrastruktury informacji przestrzennej.

Sposób realizacji planu badawczego:

Zastosowano badania poznawcze, empiryczne, jakościowe i ilościowe, które posłużyły do:

- a) dokonania przeglądu stanu wiedzy z zakresu problematyki oceny IIP, w tym efektywności;
- b) opracowania zakresu oceny efektywności, modelu analitycznego i wskaźników oceny;
- c) przygotowania i rozesłania ankiet oraz przeprowadzenia wywiadów z przedstawicielami wybranych grup użytkowników, w celu pozyskania danych do przetestowania zaproponowanego podejścia, metody i wskaźników oceny na przykładzie KIIP i głównego punktu dostępowego do KIIP - Geoportalu 2;
- d) opracowania i oszacowania wyników, sformułowania wniosków;
- e) wykonania opisu zaproponowanego zakresu oceny efektywności i metody.

Część badań wykonana była w ramach grantu Nr 528-0309-0882 WGiGP UWM w Olsztynie, w konkursie Granty naukowe dla młodych naukowców oraz uczestników studiów doktoranckich Wydziału Geodezji i Gospodarki Przestrzennej: *Zwirowicz-Rutkowska A., Opracowanie metodyki oceny efektywności infrastruktury informacji przestrzennej (lipiec 2013-grudzień 2014 r.).*

Osiągnięte wyniki:

1. Zdefiniowanie pojęcia i określenie zakresu oceny efektywności infrastruktury informacji przestrzennej (**publikacje [C1],[C2],[C3],[C8]**).
2. Opracowanie podejścia do oceny infrastruktury informacji przestrzennej bazującego na przedsięwzięciu informatycznym, które wpisuje się w metodykę [11],[12] wielowymiarowej oceny infrastruktur danych przestrzennych (ang. *SDI Multi-View Assessment Framework*) i rozszerza zbiór podejść zidentyfikowanych w ramach tej metodyki (**publikacja [C2]**).
3. Przegląd metod, które mogą być wykorzystane do badań nad efektywnością IIP w podejściu do oceny infrastruktury informacji przestrzennej bazującym na przedsięwzięciu informatycznym (**publikacje [C3],[C7]**).
4. Opracowanie metody wraz ze wskaźnikami oceny efektywności infrastruktury informacji przestrzennej z perspektywy użytkowników oraz sprawdzenie metody na danych pozyskanych od użytkowników KIIP oraz analiza wyników (**publikacje [C4],[C8]**).
5. Analiza funkcjonalności głównego punktu dostępowego do zasobów KIIP, Geoportalu 2, z perspektywy wybranych grup użytkowników (**publikacje [C4],[C5]**).
6. Ocena możliwości wykorzystania KIIP, w tym Geoportalu 2 oraz innych punktów dostępowych, w realizacji zadań związanych z ochroną środowiska, na przykładzie praktyki zawodowej urbanistów i planistów (**publikacja [C6]**).

Potencjalne wykorzystanie wyników:

1. Opracowany instrument oceny efektywności IIP, w postaci podejścia, metody i wskaźników oceny, może być wykorzystany na potrzeby sprawozdawczości w projekcie INSPIRE [10],[6],[4] w zakresie 1) informacji na temat korzystania z infrastruktury informacji przestrzennej oraz 2) wykazywania korzyści związanych z wdrożeniem dyrektywy, a odnoszących się do efektywności, a także, odwołując się do celu INSPIRE [4], wykazywania zastosowania infrastruktur w realizacji polityk lub działań mogących oddziaływać na środowisko.
2. Opracowany instrument oceny efektywności KIIP, w postaci podejścia, metody i wskaźników oceny, może być stosowany przez administrację publiczną w celu:
 - o pozyskania danych, które można wykorzystać przy opracowaniu raportów i sprawozdawczości w zakresie analizy ekonomicznej KIIP;
 - o wykazywania stopnia korzystania z KIIP;
 - o wykazywania wykorzystania KIIP w działaniach związanych z ochroną środowiska;
 - o oceny podejmowanych projektów z zakresu realizacji komponentów KIIP;
 - o oceny stopnia użyteczności komponentów KIIP z perspektywy użytkowników;
 - o oceny efektów projektu Geoportal 2.

3. Propozycje i rekomendacje zgłoszone przez użytkowników głównego punktu dostępowego do zasobów KIIP (Geoportal 2) mogą być pomocą przy formułowaniu kierunków rozbudowy geoportalu i zakresu wymagań biznesowych, funkcjonalnych i niefunkcjonalnych w kolejnych projektach.
4. Opracowane wskaźniki oceny i metoda wielokryterialna mogą być propozycją w procesie wypracowywania standardów w zakresie 1) oceny efektywności krajowej infrastruktury informacji przestrzennej lub szerzej infrastruktur współtworzących INSPIRE, rozumianej jako ocena użyteczności infrastruktury z perspektywy użytkowników, wpływu infrastruktury na użytkowników i prowadzoną przez nich działalność oraz na decyzje organów administracji w zakresie polityki środowiskowej, a także 2) zbierania informacji o korzystaniu z infrastruktur, które mogłyby być stosowane przez wszystkie organy administracji i osoby trzecie zaangażowane w budowę infrastruktur.

4.3 Szczegółowy opis osiągniętych wyników

1. Zdefiniowanie pojęcia i określenie zakresu oceny efektywności infrastruktury informacji przestrzennej (publikacje [C1],[C2],[C3],[C8]).

Pojęcie efektywności, rozumiane wieloznacznie [13], jest [14] interdyscyplinarną kategorią prakseologiczną. Angielski rzeczownik *effectiveness* w języku polskim wyrażany jest jako [9] skuteczność lub efektywność. Jednakże w obszarze wielu nauk spotyka się wyraźne rozdzielanie pojęcia skuteczności i efektywności, artykułując, że skuteczność, będąca podstawową przesłanką efektywności, określana jest jako stosunek osiągniętego rezultatu (wyniku) działania do założonego rezultatu (celu) działania [15]. W obszarze nauk o zarządzaniu wskazuje się na efektywności ekonomiczną, jako istotne narzędzie pomiaru skuteczności zarządzania [16], definiowaną jako stosunek efektów do nakładów lub kosztów [17].

Efektywność jest związana z określonym obiektem badań, którym może być przedsięwzięcie, program, usługa, układ cybernetyczny lub stan, czyli punkt określonej przestrzeni fazowej (fizycznej, ekonomicznej, socjologicznej). Ocena efektywności obejmuje specyfikację lub weryfikację cech, których nasilenie w danym obiekcie (procesie) jest badane [14]. O ile efektywność jest pojęciem obiektywnym, o tyle jej ocena jest subiektywna i następuje przez pryzmat wartości i potrzeb danej jednostki, organizacji, czy społeczności przeprowadzającej badanie. Cel badania i zastosowane metody oceny efektywności skorelowane są z momentem oceny obiektu. Na przykład w zakresie badania efektywności projektów można wyróżnić badanie przed przystąpieniem do inwestycji, w trakcie jej realizacji i po jej zakończeniu.

W naukach o organizacji wyróżnia się dwa podejścia do oceny efektywności - celowościowy i systemowy. W podejściu celowościowym istotę efektywności ujmuje się w postaci triady [18]: cele - efekty - nakłady, a ocenę efektywności przeprowadza w dwóch etapach. W pierwszym etapie określa się stopień osiągnięcia wyznaczonych celów, natomiast w drugim określa stopień wykorzystania zasobów. W ten sposób efektywność jest wyrażana jako skuteczność działania organizacji (osiąganie założonych celów) oraz racjonalność (kształtowanie pożądanych relacji w zakresie uzyskiwanych efektów w stosunku do ponoszonych nakładów). W podejściu systemowym organizacje rozpatrywane są jako systemy otwarte, które próbują optymalizować procesy pozyskiwania i wykorzystania zasobów potrzebnych do prowadzenia swojej działalności i jednocześnie dążą do uzyskania lub utrzymania pozycji konkurencyjnej. Efektywność w tym przypadku rozumiana jest jako zdolność organizacji do kształtowania warunków, które będą sprzyjały w pozyskiwaniu zasobów z otoczenia i ich umiejętnym wykorzystaniu i wyrażana jest w postaci triady [18]:

nakłady na wejściu do systemu - procesy transformacji - efekty na wyjściu z systemu. Ocena efektywności obejmuje określenie zdolności do pozyskiwania zasobów z otoczenia (pierwszy etap oceny) i ocenę stopnia wykorzystania zasobów (drugi etap).

Z perspektywy nauk ekonomicznych, przy ocenie efektywności, podkreśla się (np. [19]) dążenie do maksymalizacji efektów (przy dysponowanych zasobach) lub minimalizacji nakładów (przy założonych efektach). Efekty, jak i nakłady mogą być wyrażone w jednostkach naturalnych, jednak podstawowym sposobem łącznego przedstawiania nakładów, efektów, a także ich porównań jest postać pieniężna (np. zysk, analiza rachunku przepływów pieniężnych). Przy ocenie nakładów i efektów w obszarze systemów informacji geograficznej rozważa się zarówno metody finansowe, jak i wielokryterialne (np. [20],[21]). Autorzy w publikacji [21] zwracają uwagę na korzyści odnoszone przez różnorodnych użytkowników, które są dopełnieniem efektów osiąganych przez instytucję wprowadzającą, ale również wykorzystującą dany system. W publikacji [20] podkreśla się znaczenie kosztów i korzyści niemierzalnych lub trudno mierzalnych w całościowej ocenie ekonomicznej systemu geoinformacyjnego. Analiza GIS z perspektywy inżynierii systemów umożliwia klasyfikowanie kosztów odnoszących się do cyklu życia systemu [21].

Efektywność jest także wiązana z infrastrukturami informacji przestrzennej, przy czym kluczowym zagadnieniem jest zarówno zdefiniowanie cech, które mają być przedmiotem badań, dobór metod kwantyfikacji i kalkulacji, ale także ustalenia terminologiczne w zakresie samego obiektu badań (tj. infrastruktury informacji przestrzennej) i jego specyfiki. Problematykę definicji samego pojęcia i specyfiki infrastruktury informacji przestrzennej porusza m.in. [22],[23],[24]. W publikacji [25] rozpatruje się infrastrukturę zarówno jako system i do niego odnosi pojęcie wydajności oraz jako usługi, z którymi związane jest pojęcie efektywności.

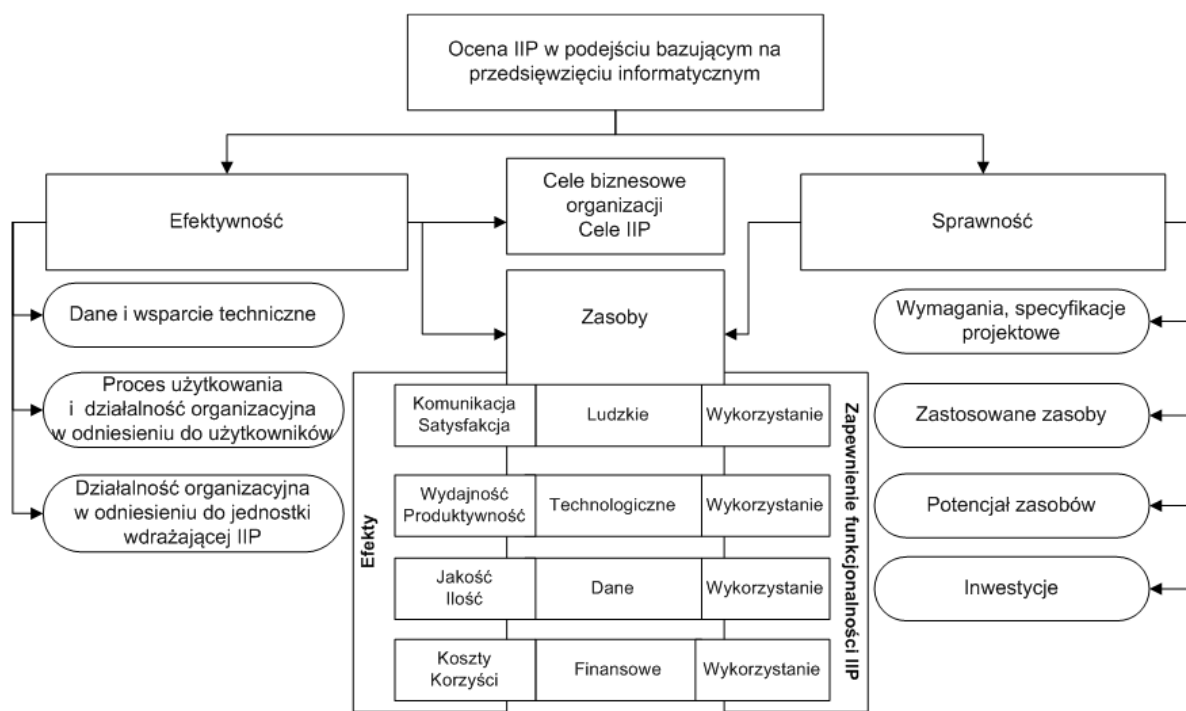
W zakresie metod pomiaru efektywności infrastruktur geoinformacyjnych znaleźć można wiele różnorodnych odniesień, w tym zarówno do nauk o organizacji ([26],[27],[28],[29],[C2]), nauk ekonomicznych ([30]) i teorii systemów informacyjnych ([31],[25],[32],[C2]).

Jednym z zagadnień omawianych w literaturze są wskaźniki oceny efektywności. W artykule [31] proponowane są wskaźniki odwołujące się to systemów informacji o terenie. Autorzy poruszają także zagadnienie poprawy efektywności programów, strategii, kadry pracowniczej, produktów geoprzestrzennych i całych organizacji w oparciu o analizę SWOT. Koncepcję metodyki opracowywania wskaźników umożliwiającą badanie efektywności prezentuje publikacja [28] oraz [29]. Punktem wyjścia jest teoria zmian w organizacji oraz zarządzanie oparte na stałym doskonaleniu działań. Kluczową kwestią przy określaniu wskaźników jest przeprowadzenie analizy infrastruktury informacji przestrzennej w zakresie: 1) celów, misji, założeń, 2) niezbędnych zasobów rzeczowych, finansowych oraz ludzkich, 3) artefaktów dostarczanych przez infrastrukturę (np. usługi danych przestrzennych, aplikacje, dane przestrzenne), 4) efektów (korzyści) wynikających z infrastruktury, 5) oddziaływania (infrastruktury). Problematykę oceny stopnia realizacji zakładanych celów, misji i założeń poruszana jest w artykule [26], natomiast w publikacji [30] prezentowany jest podział korzyści wynikających z infrastruktury. Autorzy wskazują, iż korzyści związane z efektywnością należy odnosić do administracji publicznej i innych beneficjentów infrastruktury oraz ich działalności, natomiast korzyści związane z wydajnością dotyczą funkcjonowania infrastruktury.

W publikacji [32] przedstawiona jest problematyka efektywnego wykorzystywania IIP oraz metodyka oceny stopnia użyteczności danych i usług, w celu spełnienia określonych potrzeb użytkowników, w oparciu o teorię systemów informacyjnych i takie zagadnienia jak użyteczność, efektywne użycie, efektywność informacyjna i organizacyjna. Do pojęcia efektywności organizacyjnej odwołują się także [27] w rozważaniach dotyczących powiązań

między rozwojem infrastruktury i rozwojem organizacji (zmianami w organizacji) odpowiedzialnej za utrzymanie infrastruktury [C1].

Do tematyki użyteczności infrastruktury oraz efektywności organizacyjnej nawiązuję w publikacji [C2], w propozycji przeprowadzania oceny efektywności infrastruktury w trzech wymiarach, tj. udostępnianych danych i wsparcia użytkowników w wykorzystywaniu infrastruktury, wykorzystania danych przez użytkowników i wpływu na prowadzoną przez nich działalność oraz wpływu na działalność organizacji, która tworzy i utrzymuje infrastrukturę. Są to wymiary oceny efektywności infrastruktury wyróżnione w sformułowanym przeze mnie [C2] podejściu do oceny infrastruktury informacji przestrzennej bazującym na przedsięwzięciu informatycznym. Ocenę efektywności w tym podejściu rozpatruje się, zgodnie z założeniami stosowanymi w naukach o organizacji, w ujęciu celowościowym i systemowym. W pierwszym etapie określa się stopień osiągnięcia wyznaczonych celów, natomiast w drugim określa efekty wynikające z zasobów rozpatrywanych w ramach IIP (Rys.2.4.3.1).



Rys. 2.4.3.1 Zakres oceny efektywności IIP
Źródło: [C2]

Przedstawiając propozycję metody wielokryterialnej oceny efektywności infrastruktury informacji przestrzennej z perspektywy użytkowników [C8], która jest rozpatrywana w podejściu bazującym na przedsięwzięciu informatycznym [C2], sformułowałam, że efektywność rozpatrywana jest w kategoriach rezultatów, korzyści, oddziaływań i wartości biznesowej wynikających z wykorzystania artefaktów projektów IIP (wyników tych projektów w postaci głównego punktu dostępowego do IIP i innych oferowanych aplikacji, zbiorów danych, usług sieciowych, metadanych, sprzętu komputerowego), które mogą być przedstawione w następujących wymiarach: 1) użytkowanie zasobów infrastruktury, 2) wpływ IIP na wykonywane przez użytkowników zadania i działalność organizacyjną oraz 3) cele biznesowe oraz działalność firm, przedsiębiorstw i jednostek wykorzystujących zasoby IIP, 4) zbiory i usługi danych przestrzennych oraz wsparcie techniczne udostępniane w głównym

punkcie dostępowym do IIP. Efektywność odnosi się do rozmiaru (stopnia) wsparcia działań wykonywanych przez użytkowników oraz spełnienia ich potrzeb informacyjnych poprzez komponenty IIP, w kategoriach użyteczności i dostępności artefaktów projektów IIP. Efektywność określa także stopień spełnienia celów biznesowych jednostek organizacyjnych wykorzystujących komponenty IIP. Proponowany przeze mnie zakres oceny efektywności odwołuje się do pojęć z zakresu teorii efektywności informacji, w tym efektywnego użycia [32], efektywności organizacyjnej, satysfakcji użytkownika, wartości informacji geograficznej, efektywności operacyjnej, ale także efektywności systemów [33] i wartości biznesowej technologii informacyjnej (IT). Rozpatrując IIP w kategoriach IT [C3], do oceny korzyści jej prowadzenia, ale także użytkownika zastosować można metodykę pomiaru wartości biznesowej przedsięwzięcia informatycznego, której celem jest wykazanie wpływu stworzonego rozwiązania na sytuację ekonomiczną organizacji.

2. Opracowanie autorskiego podejścia do oceny infrastruktury informacji przestrzennej bazującym na przedsięwzięciu informatycznym, które wpisuje się w metodykę [1],[2] wielowymiarowej oceny infrastruktur danych przestrzennych (ang. *SDI Multi-View Assessment Framework*) i rozszerza zbiór podejść zidentyfikowanych w ramach tej metodyki (publikacja [C2]).

W literaturze dotyczącej problematyki oceny IIP opisuje się [11],[12] metodykę wielowymiarowej oceny infrastruktur danych przestrzennych (ang. *SDI Multi-View Assessment Framework*), Rys. 2.4.3.2. Kluczowym założeniem w tej metodyce jest [C8] wielopłaszczyznowe podejście do oceny IIP, które wynika z różnorodnych ustaleń terminologicznych w zakresie samego obiektu badań (tj. infrastruktury informacji przestrzennej) i jego specyfiki. Wybór podejścia do oceny jest powiązany z celem (celami) przeprowadzenia oceny: sprawozdawczość w zakresie IIP i analiza ekonomiczna, wiedza na temat realizacji czy funkcjonowania infrastruktury, a także rozwój i zmiany w zakresie IIP. Każde podejście wykorzystuje jedną lub kilka metod oceny (np. przypadki użycia, ankiety, analizę dokumentów, testy statystyczne) oraz odpowiednie wskaźniki pomiaru. Etap prezentacji wyników dotyczy zarówno oceny samej infrastruktury, ale także ewaluacji metody, czy też całej metodyki.

Zaproponowane przeze mnie autorskie podejście do oceny IIP bazujące na przedsięwzięciu informatycznym [C2], rozszerza zbiór podejść zidentyfikowanych w ramach tej metodyki (Rys. 2.4.3.2) i wynika z przyjętych ustaleń terminologicznych w zakresie IIP. Aby stworzyć lub rozbudować IIP podejmuje się przedsięwzięcia informatyczne. Umożliwiają one na zrealizowanie poszczególnych komponentów IIP (np. zbiory danych, metadane, usługi sieciowe, sprzęt, oprogramowanie). Istotnym zagadnieniem w tych projektach jest także wymiar biznesowy i cele strategiczne organizacji, która realizuje przedsięwzięcia IT z zakresu IIP, a które podlegają zmianom w czasie np. założenia e-administracji, globalizacja, postęp technologiczny, nowelizacja przepisów prawnych itp.

Analiza przedsięwzięcia informatycznego dotyczącego IIP obejmuje [C7] elementy IT, które mają być zrealizowane, cykl życia systemu i kontekst biznesowy. Przedsięwzięcie informatyczne dotyczące realizacji komponentów IIP wyraziłam w postaci formuły [C3],[C7]:

$$SDI = X \{D,S,O,U,P,S,H,N,B\}$$

gdzie:

D - zbiory danych przestrzennych i serie zbiorów, metadane, bazy danych; S - usługi sieciowe; O - operatorzy, administratorzy; U - użytkownicy; P - procesy, standardy, procedury, przepisy prawne, cele IIP; S - oprogramowanie; H - sprzęt, infrastruktura

techniczna; N - sieci komputerowe, B - kontekst biznesowy, cele biznesowe jednostek organizacyjnych wdrażających IIP.

W swoim cyklu publikacji podejmuję różne zagadnienia związane z przedsięwzięciami informatycznymi dotyczącymi IIP, w tym opisuję ich cechy [C2],[C3],[C7], klasyfikację [C7], przebieg [C2], odwołuję się także do aspektów modelowania biznesowego stosowanego w ramach inżynierii systemów [C2].



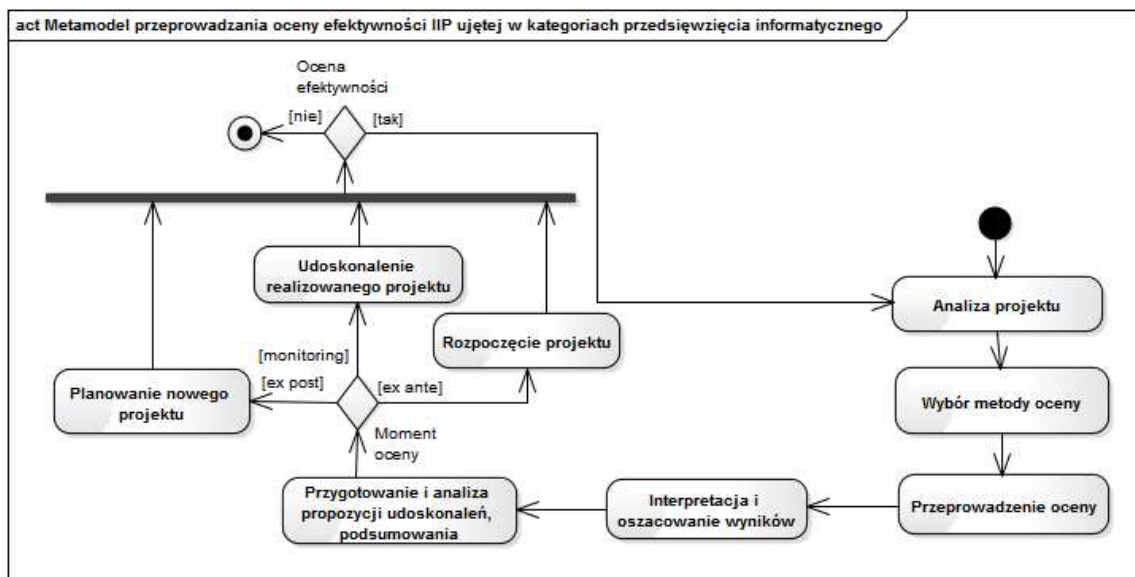
Rys. 2.4.3.2 Opracowane podejście do oceny infrastruktury informacji przestrzennej bazujące na przedsięwzięciu informatycznym [C2] w ramach metodyki [11],[12] wielowymiarowej oceny infrastruktur danych przestrzennych (ang. *SDI Multi-View Assessment Framework*)

Źródło: [C8]

Zaproponowane podejście do oceny IIP bazujące na przedsięwzięciu informatycznym umożliwia ocenę [C2] wyników projektu - artefaktów, ale także cyklu życia i zarządzania projektem, zmian organizacyjnych będących następstwem realizacji projektu, a także osiągnięcia założonych celów (perspektywa udziałowców, jednostek wdrażających infrastrukturę). Istotnym zagadnieniem jest także identyfikacja powiązań między IIP a jej otoczeniem (granica rozwiązania), w którym znajdują się użytkownicy, inne rozwiązania IT współdziałające z infrastrukturą itp., biorąc pod uwagę kryteria ekonomiczne, technologiczne, organizacyjne, społeczne. Ocena w podejściu bazującym na przedsięwzięciu informatycznym (Rys. 2.1) obejmuje zarówno efektywność, jak i sprawność infrastruktury.

W podejściu do oceny IIP bazującym na przedsięwzięciu informatycznym proponuję [C3],[C7] stosowanie metod i wskaźników wykorzystywanych w naukach ekonomicznych, ale także dla projektów IT, ze względu na wiele wspólnych cech systemów informatycznych i infrastruktur informacji przestrzennej. Jednocześnie zwracam uwagę nie tylko na metody finansowe, ale także niefinansowe (w tym wielokryterialne), które umożliwiają uwzględnienie różnego typu kosztów i korzyści. Ponadto, proponuję także adaptację metod stosowanych dla projektów IT i ich rozwinięcie, w celu uwzględnienia specyfiki IIP. W publikacji [C8] proponuję metodę wielokryterialną oceny efektywności z perspektywy użytkowników, dedykowaną IIP, która nawiązuje do metody stosowanej dla projektów IT, metody oceny wartości biznesowej z technologii informacyjnej - Metoda 5 Filarów T. Murphy'go - metoda 5 filarów realizacji korzyści (ang. *Five Pillars of Benefits Realization*) [34]. W publikacji [C2] przedstawiłam metamodel oceny efektywności oceny IIP ujętej w kategoriach

przedsięwzięcia informatycznego (Rys. 2.4.3.3). Zaletą metamodelu jest możliwość doboru wskaźników, metod oceny w zależności od okoliczności, przy uwzględnieniu takich czynników jak: 1) rola i cel oceny, 2) założenia szczebla decyzyjnego, które przeprowadza ocenę, 3) charakterystyka rozwiązania informatycznego, 4) charakterystyka organizacji prowadzącej przedsięwzięcie, 5) typologia kosztów i korzyści wynikająca ze specyfiki przedsięwzięcia.



Rys. 2.4.3.3 Metamodel przeprowadzania oceny efektywności
Źródło: [C2]

W odniesieniu do celów oceny IIP, rozpatrywanych dla metodyki [11],[12] wielowymiarowej oceny infrastruktury danych przestrzennych, zaproponowane przez mnie podejście do oceny IIP bazujące na przedsięwzięciu informatycznym umożliwia [C8] przeprowadzenie oceny zarówno na potrzeby sprawozdawczość w zakresie IIP i analizy ekonomicznej, pozyskania wiedzy na temat realizacji czy funkcjonowania infrastruktury, a także planowania rozwoju IIP.

3. Analiza metod, które mogą być wykorzystane do badań nad efektywnością IIP w podejściu do oceny infrastruktury informacji przestrzennej bazującym na przedsięwzięciu informatycznym (publikacje [C3],[C7]).

W podejściu do oceny IIP bazującym na przedsięwzięciu informatycznym proponuję [C3],[C7] stosowanie metod i wskaźników wykorzystywanych w naukach ekonomicznych, ale także dla projektów IT, ze względu na wiele wspólnych cech systemów informatycznych i infrastruktury informacji przestrzennej. W publikacji [C7] omówiłam ogólną klasyfikację typów kosztów i korzyści oraz metody stosowane dla projektów IT (Tabela 2.4.3.1), a także dokonałam przeglądu zastosowania poszczególnych metod w obszarze IIP.

Tabela 2.4.3.1 Analiza metod oceny projektów IT

Typy kosztów i korzyści	Metody
Ilościowe, bezpośrednie, pośrednie Finansowe	Return on Investment (ROI), Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Total Costs of Ownership (TCO), Total Benefits of Ownership (TBO), Return on Management (ROM), Expected Value of Information (EVI)
Ilościowe, bezpośrednie, pośrednie Finansowe, nie-finansowe	Metody wielokryterialne: np. 5 filarów realizacji korzyści; Metody analizy strategicznej: np. Balanced Scorecard (BSC), Information Technology Scorecard (ITSC)
Jakościowe	Opis słowny; metody wielokryterialne; metody analizy strategicznej

Źródło: [C7]

W publikacji [C3] dokonałam analizy potencjalnych korzyści wraz ze wskazaniem wskaźników pomiaru z perspektywy różnych grup użytkowników (instytucjonalnych, prywatnych i lokalnych organów administracji), a także odnoszących się ogólnie do IIP ujętej w kategoriach rozwiązania informatycznego. W artykule zawarłam także rozważania na temat korzyści społecznych, które mogą być rozpatrywane w kontekście realizacji celów i strategii poszczególnych poziomów organizacji oraz w kontekście funkcjonalności przedsięwzięcia informatycznego, jakim jest infrastruktura informacji przestrzennej, a także z perspektywy ogółu społeczeństwa, wyodrębnionych grup (np. zawodowych) oraz pojedynczych użytkowników. Szacowane korzyści z perspektywy indywidualnego obywatela, w kontekście funkcjonalności przedsięwzięcia informatycznego, mogą nie być dostatecznie satysfakcjonujące, ze względu na brak m.in. jasnych zasad licencjonowania, dostępu do danych, sposobów wykorzystania i przetwarzania zbiorów, ale także np. ze względu na obszary zainteresowania użytkowników, które nie pokrywają się z zakresem tematycznym infrastruktur informacji przestrzennej. Doskonałym przykładem obserwacji zachowań użytkowników indywidualnych w zakresie wykorzystania i przetwarzania produktów geoinformacyjnych są wolontariackie systemy informacyjne (ang. *Volunteered Information Systems*). Wskazuję także na cały szereg korzyści społecznych, które odnoszą się do celów INSPIRE, a dotyczą zapewnienia ładu ekologicznego, przez ochronę i racjonalne kształtowanie środowiska przyrodniczego.

4. Opracowanie wskaźników i metody oceny efektywności infrastruktury informacji przestrzennej z perspektywy użytkowników, sprawdzenie metody na danych pozyskanych od użytkowników KIIP oraz analiza wyników (publikacje [C4],[C8]).

W publikacji [C8] zaproponowałam autorską metodę wielokryterialną oceny efektywności IIP z perspektywy użytkowników, która może być stosowana w podejściu bazującym na przedsięwzięciu informatycznym (Rys 2.4.3.2). Efektywność rozpatrywana jest w kategoriach rezultatów, korzyści, oddziaływań i wartości biznesowej wynikających z wykorzystania artefaktów projektów IIP (wyników projektów w postaci głównego punktu dostępowego do IIP i innych oferowanych aplikacji, zbiorów danych, usług sieciowych, metadanych,

sprzętu komputerowego), które mogą być przedstawione w następujących wymiarach: 1) użytkowanie zasobów infrastruktury, 2) wpływ IIP na wykonywane przez użytkowników zadania i działalność organizacyjną oraz 3) cele biznesowe oraz działalność firm, przedsiębiorstw i jednostek wykorzystujących zasoby IIP, 4) zbiory i usługi danych przestrzennych oraz wsparcie techniczne udostępniane w głównym punkcie dostępowym do IIP. Efektywność odnosi się do rozmiaru (stopnia) wsparcia działań wykonywanych przez użytkowników oraz spełnienia ich potrzeb informacyjnych poprzez komponenty IIP, w kategoriach użyteczności i dostępności artefaktów projektów IIP. Efektywność określa także stopień spełnienia celów biznesowych jednostek organizacyjnych wykorzystujących komponenty IIP. Proponowany przeze mnie zakres oceny efektywności z perspektywy użytkowników rozwija koncepcje i odwołania prezentowane w literaturze dotyczącej IIP (tj. publikacja [32], tematyka efektywności organizacyjnej oraz efektywności informacji). Przy formułowaniu zakresu oceny efektywności oraz wskaźników oceny sięgnęłam także do takich dziedzin tematycznych jak efektywność systemów, wartość biznesowa z technologii informacyjnej, informatyka ekonomiczna.

Opracowana przeze mnie autorska [C8] może być wykorzystywana do monitorowania wykorzystania komponentów IIP, ale także oceny ex-post przedsięwzięć informatycznych związanych z realizacją IIP. Metoda jest dedykowana organizacjom odpowiedzialnym za budowę IIP oraz monitorującym powiązania między kosztami a korzyściami wynikającymi z wdrożenia infrastruktury (analiza ekonomiczno-finansowa). Metoda integruje aspekty nie-finansowe ilościowe z jakościowymi, które odnoszą się do użyteczności, dostępności, efektów wynikających z użytkowania wyników (artefaktów) projektów IIP. Metoda uzupełnia 1) grupę technik stosowanych do tej pory do oceny IIP z perspektywy użytkowników (np. [11], [35],[4],[6]): opis słowny, przypadki użycia, ankiety, testy statystyczne, a także 2) grupę metod jakościowych [36],[37]: metoda wielokryterialna stosowana do oceny ex-ante programów dotyczących IIP oraz metoda analizy strategicznej - BSC. W publikacji [38] podkreślone zostało znaczenie metod finansowych, ale stwierdzono, że w przypadku bardzo złożonych projektów, do których zaliczany jest INSPIRE, na etapie implementacji mogą one nie być wystarczające. Zastosowanie opracowanej przeze mnie metody wielokryterialnej wymaga badań ankietowych wśród grup użytkowników. Rekomenduję umieszczenie formularza ankiety w części informacyjnej punktów dostępowych do zasobów IIP. Zaproponowana przeze mnie metoda cechuje się subiektywnością, ale jest to atrybut [39] wszystkich metod wielokryterialnych. Zaletami metody są 1) możliwość modyfikowania wskaźników (dodawanie nowych, dobór odpowiadający określonym potrzebom organizacji przeprowadzającej ocenę, czy charakterystyce projektu), 2) możliwość integracji z kategorią finansową, 3) szeroki zakres oceny.

Opracowana przeze mnie autorska metoda wielokryterialna ma następującą charakterystykę [C8]:

1) Kategorie oceny, którym przypisano odpowiedni schemat wagowania (Suma wag - **Wp** - wynosi 100%), Tabela 2.4.3.2. Kategorie (**C**)odpowiadają wymiarom oceny efektywności. Wagi (**Wc**) dobierane są odpowiednio do znaczenia danej kategorii dla organizacji przeprowadzającej ocenę.

Tabela 2.4.3.2 Kategorie oceny

Kategoria	C	W (%)
1	Zbiory i usługi danych przestrzennych oraz wsparcie techniczne	W_{C_1}
2	Użytkowanie zasobów	W_{C_2}
3	Wpływ IIP na wykonywane przez użytkowników zadania i działalność organizacyjną	W_{C_3}
4	Cele biznesowe oraz działalność jednostek wykorzystujących zasoby IIP	W_{C_4}
ProjektIIP $W_p = \sum_{i=1}^4 W_{C_i}$		100

Źródło: [C8]

2) Wskaźniki w ramach każdej kategorii (kolumna I, Tabele 2.4.3.3-2.4.3.8), którym przypisano odpowiedni schemat punktacji. W każdej kategorii znajduje się n wskaźników. Dla każdego wskaźnika przyjęto skalę 0-10. Im większa liczba punktów, tym bardziej oceniany projekt spełnia dane kryterium. W związku z tym, że systemy informatyczne i infrastruktura informacji przestrzennej mają dużo wspólnych elementów, wiele wskaźników (Tabele 2.4.3.4 i 2.4.3.5) zaczerpniętych jest z informatyki ekonomicznej, problematyki korzyści wynikających z realizacji projektów IT ([33],[40]). Część wskaźników (Tabela 2.4.3.6) dotyczy aspektów dotyczących wartości biznesowej z technologii informacyjnej, proponowanych przez Murphy'ego w metodzie 5 Filarów [34]. Występują także wskaźniki (Tabele 2.4.3.3 i 2.4.3.4) odwołujące się do pojęć związanych z wynikami projektów SDI i efektywności z perspektywy użytkowników poruszanych przez [32],[35],[C4],[C5]. Większość z tych wskaźników prezentowana była także w publikacji [C4].

Po ustaleniu punktów dla każdego wskaźnika (**SI**), obliczana jest średnia arytmetyczna (**ASc**) i średnia ważona (**WSc**) dla każdej kategorii.

Jeżeli jest m wyników dla danego wskaźnika (spozstrzeżenie grupowe), oblicza się średnią arytmetyczną dla każdego wskaźnika (**ASI**):

$$ASI = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m SI_i$$

Jeżeli jest rozpatrywanych k grup użytkowników, każdej grupie przypisana jest waga (**wu**), odpowiadająca liczbie użytkowników w grupie, a następnie obliczana jest ogólna średnia arytmetyczna dla każdego wskaźnika (**WASI**):

$$WASI = \sum_{i=1}^k \frac{wu_i \times ASI_i}{wu_i}$$

3) Kontrola rachunków, analiza dokładności pomiarów. Obliczenia błędów średnich dla średnich arytmetycznych i ogólnych średnich arytmetycznych (σ).

Ogólny wzór na błąd średni średniej arytmetycznej (σ_{AS}):

$$\sigma_{AS} = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^l v_i^2}{l \times (l-1)}}$$

gdzie: v - błąd pozorny, l - liczba obserwacji

Błąd pozorny dla każdej kategorii:

$$v_i = AS_c - WASI_i$$

Kontrola obliczeń średnich arytmetycznych dla każdej kategorii:

$$\sum_{i=1}^l v_i = 0$$

gdzie: l - liczba wskaźników w danej kategorii.

Ogólny wzór na błąd średni ogólnej średniej arytmetycznej (σ_{WASI}):

$$\sigma_{WASI} = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k wu_i \times v_i^2}{\sum_{i=1}^k wu_i \times (k-1)}}$$

gdzie: wu - waga dla każdej grupy użytkowników, v - błąd pozorny, k - liczba obserwacji grupowych.

Błąd pozorny dla każdego wskaźnika:

$$v_i = WASI - ASI_i$$

Kontrola obliczeń ogólnych średnich arytmetycznych dla każdego wskaźnika:

$$\sum_{i=1}^k wu_i \times v_i = 0$$

4) Obliczenie poziomu efektywności dla analizowanego projektu IIP, interpretacja wyników. Dla całego projektu IIP wylicza się średnią ważoną (WS_{BP}):

$$WS_{BP} = \sum_{i=1}^4 WSc_i$$

Odwołując się do propozycji przedstawianych dla projektów IT w metodzie 5 Filarów Murphy'ego [34], dla proponowanej przeze mnie metody wielokryterialnej przyjąłem taką interpretację wyników, że przedsięwzięcia, które osiągnęły wynik do 25% są nie najlepsze, a artefakty, które powstały w ramach ich realizacji nie są efektywne, użyteczne z perspektywy użytkowników. Projekty z oceną na poziomie 26-50% mają potencjał, ale artefakty powinny być poddane modyfikacjom i ulepszeniu w kolejnych projektach. Przedsięwzięcia, które osiągnęły wynik 51-75% są dobrymi i efektywnymi projektami, chociaż artefakty mogą wymagać pewnych poprawek, dodatkowych analiz. Projekty z wynikiem 76% i więcej są bardzo dobrymi przedsięwzięciami, których artefakty cechuje wysoki poziom efektywności, użyteczności z perspektywy użytkowników.

Metoda została przetestowana na przykładzie projektu IIP zrealizowanym przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii w latach 2008-2015, pod nazwą „Geoportal 2”, oraz na głównym punkcie dostępowym do zasobów IIP - Geoportal 2, poprzez który udostępnione zostały artefakty przedsięwzięcia „Geoportal 2”. Badania ankietowe zostały wykonane na dwóch grupach użytkowników - planistach i geodetach. Opis projektu Geoportal 2 z perspektywy przedsięwzięcia informatycznego, grup respondentów i wyników ankiet, a także analiza i kontrola uzyskanych wyników opisane są w publikacji [C8]. Tabele 2.4.3.3-2.4.3.8 prezentują poglądowo wyniki zastosowania metody.

Tabela 2.4.3.3 Wyniki dla kategorii *Zbiory i usługi danych przestrzennych oraz wsparcie techniczne*

C	I	AS11 (planiści)	AS12 (geodeci)	WASI	σ_{WASI}
1.Zbiory i usługi danych przestrzennych oraz wsparcie techniczne	Dane są odpowiednie pod względem tematycznym	7.0	7.4	7.2	±0.2
	Dane są odpowiednie pod względem kompletności obszarowej	7.0	6.9	7.0	±0.0
	Dane są odpowiednie pod względem szczegółowości danych	4.0	5.7	4.7	±0.8
	Dane są odpowiednie pod względem aktualności	4.6	4.3	4.5	±0.1
	Dane są odpowiednie pod względem dokładności położenia obiektów	5.0	4.9	5.0	±0.0
	Dane są odpowiednie pod względem formatów danych	3.0	5.7	4.2	±1.0
	Dane są odpowiednie pod względem wiarygodności danych	9.0	4.9	7.2	±2.0
	Funkcja Pomoc - pytania i odpowiedzi	2.5	5.5	3.8	±1.5
	Funkcja Pomoc - filmy instruktażowe	3.0	4.0	3.4	±0.5
	Kontakt z administratorem serwisu poprzez adres internetowy	5.6	2.0	4.1	±1.8
	Kontakt z administratorem serwisu poprzez kontakt telefoniczny	3.0	2.0	2.6	±0.5
	Funkcja Forum	5.9	1.0	3.8	±2.4
	Funkcja O Geoportalu - Podręcznik użytkownika	2.1	3.0	2.5	±0.4
	Funkcja O Geoportalu - pozostałe Materiały do pobrania	2.0	3.0	2.4	±0.5
	k=2; WU1=28; WU2=21				ASc1=4.4
				σ_{ASc1}	±0.4

Źródło: [C8]

Tabela 2.4.3.4 Wyniki dla kategorii *Użytkowanie zasobów*

C	I	ASI ₁ (planiści)	ASI ₂ (geodeci)	WASI	σ_{WASI}
2. Użytkowanie zasobów	Osoba podejmująca decyzje				
	Większa ufność w zakresie podejmowanych decyzji	6.2	4.4	5.4	±0.9
	Większa niezależność/samodzielność działania (od przełożonego, pracownika, dostawcy danych)	7.8	3.8	6.1	±2.0
	Brak konieczności każdorazowej rejestracji w celu pozyskania	7.6	5.9	6.9	±0.8
	Pełniejszy obraz (pełniejsza wiedza nt.) zjawisk itp.	8.0	6.0	7.1	±1.0
	Zwiększenie komfortu pracy	7.8	5.7	6.9	±1.0
	Poszerzanie swoich kompetencji i kwalifikacji	6.8	2.6	5.0	±1.7
	Proces podejmowania decyzji				
	Mniejsza liczba błędów, wynikająca z łatwiejszego wykrywania nieścisłości w analizie, dzięki możliwości nakładania wielu warstw danych	6.8	4.4	5.8	±1.2
	Dostęp do lepszej informacji (pod względem kompletności, zakresu tematycznego, itp.)	7.5	5.0	6.4	±1.2
	Szybszy dostęp do informacji (wiele zbiorów w jednym serwisie)	8.1	4.6	6.6	±1.7
	Dostęp do większego zakresu informacji (wiele zbiorów w jednym serwisie)	8.3	2.8	5.9	±2.7
	Łatwiejsze formułowanie i realizacja działań w ramach wybranej procedury/zadania	7.1	2.5	5.1	±2.3
	Wpływ/ przyczynianie się informacji do tworzenia wariantów działania, rozważania ograniczeń	6.0	2.1	4.3	±1.93
	Oszczędność czasu w zakresie podejmowania decyzji	8.0	6.3	7.3	±0.8
	Oszczędność czasu w zakresie pozyskiwania danych	7.8	4.6	6.4	±1.6
	Oszczędność czasu w zakresie analizy danych	8.0	5.6	7.0	±1.2
	Bardziej wszechstronne analizy i studia	6.8	4.9	6.0	±0.9
	Lepsze zarządzanie danymi	6.7	3.5	5.3	±1.6
	Lepsza jakość podejmowanych decyzji	6.8	5.4	6.2	±0.7
	Lepsza/łatwiejsza współpraca z innymi uczestnikami procedury, wykonawcami opracowania	6.6	2.1	4.7	±2.2
	Lepsza/łatwiejsza współpraca z innymi pracownikami pracowni/biura/jednostki organizacyjnej	6.3	3.0	4.9	±1.6
	Aplikacje				
	Dostępność do aplikacji serwisu	6.5	5.8	6.2	±0.3
	Intuicyjność, czytelność aplikacji	5.9	6.2	6.0	±0.1
	Użyteczność aplikacji	6.3	6.8	6.5	±0.2
	k=2; WU ₁ =28; WU ₂ =21				ASC₂=6.0
σ_{ASQ}				±0.2	

Źródło: [C8]

Załącznik 2 Autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych, w szczególności określonych w art.16 ust. 2 ustawy (w języku polskim i angielskim)

Tabela 2.4.3.5 Wyniki dla kategorii *Wpływ IIP na wykonywane przez użytkowników zadania*

C	I	ASI ₁ (planiści)	ASI ₂ (geodeci)	WASI	σ _{WASI}	
3. Wpływ IIP na wykonywane przez użytkowników zadania i działalność organizacyjną	Skrócenie czasu realizacji zadań	7.3	4.4	6.1	±1.3	
	Zmiana podejścia do realizacji wybranych procedur/zadań	6.6	4.5	5.7	±1.0	
	Usprawnienie procedur/realizacji zadań	7.5	4.8	6.3	±1.3	
	Wpływ/ przyczynianie się informacji do tworzenia wariantów działania, rozważania ograniczeń	6.2	1.6	4.2	±2.3	
	Możliwość wykonania większej liczby zleceń/zamówień	5.8	1.2	3.8	±2.3	
	Zautomatyzowanie analiz, przetworzenia danych, realizacji części procedur/zadań	6.3	1.9	4.4	±1.9	
	Zautomatyzowanie pozyskania danych i gromadzenia potrzebnych danych	5.8	1.8	4.1	±2.0	
	Wzrost terminowości wykonania zleceń/zamówień	4.6	1.3	3.2	±1.6	
	Zmniejszenie kosztów pozyskania i przetworzenia danych	5.8	1.7	4.0	±2.0	
	Przesunięcie kosztów (np. na zakup sprzętu komputerowego, programów)	3.1	1.0	2.2	±1.0	
	Wzrost kosztów związanych z zakupem sprzętu komputerowego,	3.1	1.0	2.2	±1.0	
	k=2; WU ₁ =28; WU ₂ =21				ASc₃=4.2	
					±0.4	
				σ _{ASc₃}		

Tabela 2.4.3.6 Wyniki dla kategorii *Cele biznesowe oraz działalność jednostek*

C	I	ASI ₁ (planiści)	ASI ₂ (geodeci)	WASI	σ _{WASI}
4. Cele biznesowe oraz działalność jednostek wykorzystujących zasoby IIP	Postrzeganie przez potencjalnych klientów i konkurencję (budowanie/utrwalanie wizerunku)	2.6	1.3	2.0	±0.6
	Udział w rywalizacji o nowe zlecenia	3.5	1.7	2.7	±0.9
	Konkurencyjność w stosunku do innych pracowni/biur	2.2	1.3	1.8	±0.4
	Poszerzanie zakresu usług i podwyższanie kompetencji	3.4	1.5	2.6	±0.9
	Wprowadzanie innowacji	4.2	2.4	3.4	±0.9
	Usprawnienie przepływu wiedzy	7.0	4.5	5.9	±1.0
	Poszerzanie wiedzy z zakresu technologii geoinformacyjnych i narzędzi GIS/CAD	5.0	3.2	4.2	±0.9
	Dążenie do rozwijania biura/pracowni/jednostki organizacyjnej	5.4	2.6	4.2	±1.4
	Rozwijanie/umacnianie współpracy z klientami i dostawcami danych	4.0	1.3	2.8	±1.3
	Wspieranie nowych sposobów komunikacji i współpracy (e-usługi, e-biznes, e-administracja)	4.0	2.0	3.1	±1.0
	Dostosowywanie się do zmieniających warunków biznesowych (legislacyjnych, technicznych, pojawiających się rozwiązań/usług/produktów)	5.6	1.3	3.8	±2.1
	Optymalizacja pracy	7.0	3.5	5.5	±1.7
	Elastyczność w zakresie dostosowywania się do nowych wyzwań rynkowych/technologicznych	5.0	1.4	3.5	±1.8
	Wzmocnienie koordynacji w zakresie realizacji zadań i współpracy w obrębie biura/pracowni	3.6	2.4	3.1	±0.6
	Wzmocnienie koordynacji w zakresie realizacji zadań i współpracy z innymi uczestnikami procedur	5.0	2.4	3.9	±1.3
	Wzrost liczby spraw/zadań/procedur realizowanych za pomocą technologii informacyjnej i komunikacyjnej	4.8	1.4	3.3	±1.7
	Wpływ technologii informacyjnej i komunikacyjnej na zmiany organizacyjne (przebudowa, nowe stanowiska) w pracowni/biurze	2.2	1.5	1.9	±0.3
	Możliwość włączania technologii informacyjnej i komunikacyjnej do realizacji zadań	8.4	3.5	6.3	±2.4
	Wpływ technologii informacyjnej i komunikacyjnej na wzrost wydajności poszczególnych pracowników	7.6	3.5	5.8	±2.0
k=2; WU ₁ =28; WU ₂ =21				ASc₄=3.7	
				±0.3	
				σ _{ASc₄}	

Załącznik 2 Autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych, w szczególności określonych w art.16 ust. 2 ustawy (w języku polskim i angielskim)

Tabela 2.4.3.7 Wyniki dla projektu Geoportal 2 (Pierwszy wariant)

Kategoria	C	W _{Ci} (%)	AS _{Ci} (punkty uzyskane)	Punkty (możliwe do zdobycia)	Asc _i (%)	WS _{Ci} (%)
1	Zbiory i usługi danych przestrzennych oraz wsparcie techniczne	25	4.4±0.4	10	0.44±0.04	11±1
2	Użytkowanie zasobów	25	6.0±0.2	10	0.60±0.02	15.0±0.5
3	Wpływ IIP na wykonywane przez użytkowników zadania i działalność organizacyjną	25	4.2±0.4	10	0.42±0.02	10.5±1.0
4	Cele biznesowe oraz działalność jednostek wykorzystujących zasoby IIP	25	3.7±0.3	10	0.37±0.01	9.25±0.75
					WS_{BP}=	45.75±3.25

Źródło: [C8]

Tabela 2.4.3.8 Wyniki dla projektu Geoportal 2 (Drugi wariant)

Kategoria	C	W _{Ci} (%)	AS _{Ci} (punkty uzyskane)	Punkty (możliwe do zdobycia)	Asc _i (%)	WS _{Ci} (%)
1	Zbiory i usługi danych przestrzennych oraz wsparcie techniczne	45	4.4±0.4	10	0.44±0.04	19.8±1.8
2	Użytkowanie zasobów	45	6.0±0.2	10	0.60±0.02	27.0±0.9
3	Wpływ IIP na wykonywane przez użytkowników zadania i działalność organizacyjną	5	4.2±0.4	10	0.42±0.04	2.1±0.2
4	Cele biznesowe oraz działalność jednostek wykorzystujących zasoby IIP	5	3.7±0.3	10	0.37±0.03	1.85±0.15
					WS_{BP}=	50.75±3.05

Źródło: [C8]

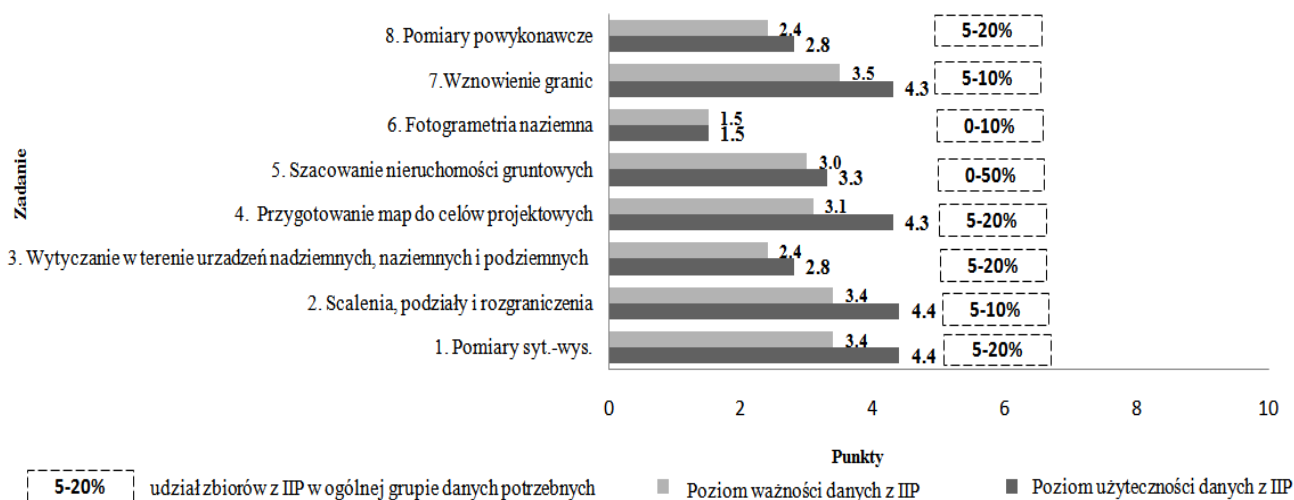
5. Analiza funkcjonalności głównego punktu dostępowego do zasobów KIIP - Geoportalu 2 - z perspektywy wybranych grup użytkowników (publikacje [C4],[C5]).

Publikacja [C4] prezentuje szczegółowo wyniki analizy funkcjonalności Geoportalu 2 z perspektywy planistów i urbanistów, odnosząc się do takich zagadnień jak: 1) użytkowanie zasobów infrastruktury, 2) wpływ IIP na wykonywane przez użytkowników zadania i działalność organizacyjną, oraz 3) cele biznesowe oraz działalność firm, przedsiębiorstw i jednostek wykorzystujących zasoby IIP, 4) zbiory i usługi danych przestrzennych oraz wsparcie techniczne udostępniane w głównym punkcie dostępowym do IIP. Ogólne wnioski z przeprowadzonych badań są takie, że najpopularniejszymi zbiorami danych są dane ewidencyjne, dane o charakterze katastralnym, ortofotomapy, granice administracyjne i nazwy geograficzne. Jedenaście zbiorów (z ogólnej liczby 12 dostępnej poprzez Geoportal 2 w momencie przeprowadzania ankiet) jest źródłem danych przede wszystkim w takich zadaniach jak: opracowanie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, opracowanie studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, inwentaryzacje urbanistyczne. Zbiory te stanowią 3-20% wszystkich zasobów potrzebnych

Załącznik 2 Autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych, w szczególności określonych w art.16 ust. 2 ustawy (w języku polskim i angielskim)

do wykonania wymienionych zadań. Użyteczność tych danych urbanisci szacują na 6.2 pkt. (na 10 możliwych), natomiast ważność tych informacji na 5.6 pkt. Wiedza na temat usług sieciowych nie jest zbyt powszechna - 23.6% respondentów nie posiadało wiedzy na temat usług dostępnych w geoportalu. Planiści zwracają uwagę na złożoność procedur w zakresie pozyskania danych (nawiązanie kontaktu z dostawcą, regulacje prawne, wypełnianie formularzy), w celu pobrania danych oraz brak powszechnego dostępu do danych udostępnianych za pomocą WFS. W publikacjach [1],[2] analizowano zalety i ograniczenia wykorzystania Geoportalu 1 w działalności urbanistycznej i planistycznej. Publikacja [C4] odnosi się do Geoportalu 2. Na potrzeby ankiet wykorzystano założenia dotyczące wykorzystania geoportalu prezentowane w [1],[2], ale także rozwinięto koncepcję użytkowania zasobów, charakterystyki zbiorów i usług danych przestrzennych oraz wsparcia technicznego udostępnianego w głównym punkcie dostępowym do IIP. Planiści cenią Geoportal 2 i wykorzystują go łącznie w czternastu różnych zadaniach, chociaż wskazują na problem braku potrzebnych typów i zakresu zasobów, a także kłopoty techniczne z dostępnością geoportalu.

W publikacji [C5] zaprezentowałam szczegółowe wyniki analizy funkcjonalności głównego punktu dostępowego do zasobów KIIP z perspektywy geodetów, odnosząc się do tych samych zagadnień, jak w przypadku planistów. Ogólne wnioski z badań są takie, że geodeci wykorzystują Geoportal 2 w swojej działalności zawodowej, przede wszystkim jako uzupełniające źródło danych w stosunku do danych pozyskiwanych z ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej. W opinii wielu respondentów aktualna wersja serwisu jest mniej intuicyjna i trudniejsza w obsłudze (zmiana w funkcjonalności, układzie i dostępności pasków narzędziowych), w porównaniu z poprzednią wersją geoportalu - Geoportalu 1. Zasygnalizowano także problemy techniczne - aplikacje nie są dostępne, albo nie działają poprawnie w trakcie całego czasu ich wykorzystywania. Wpływ może mieć na to wiele czynników po stronie użytkowników - zarówno dostępność Internetu i jego prędkość, jak również używana przeglądarka, używany sprzęt komputerowy lub urządzenia mobilne, ale także parametry techniczne infrastruktury po stronie dostawców serwisu Geoportalu 2. Geodeci zwracają także uwagę, że istotne w ich pracy są także inne węzły KIIP (niezintegrowane w ramach Geoportalu 2), powiatowe i gminne, ze względu na zakres danych. Rys. 2.4.3.4 przedstawia poziom wykorzystania danych dostępnych w głównym punkcie dostępowym.



Rys. 2.4.3.4 Wykorzystanie danych z KIIP (głównego punktu dostępowego) w zadaniach geodezyjnych

Źródło: [C5]

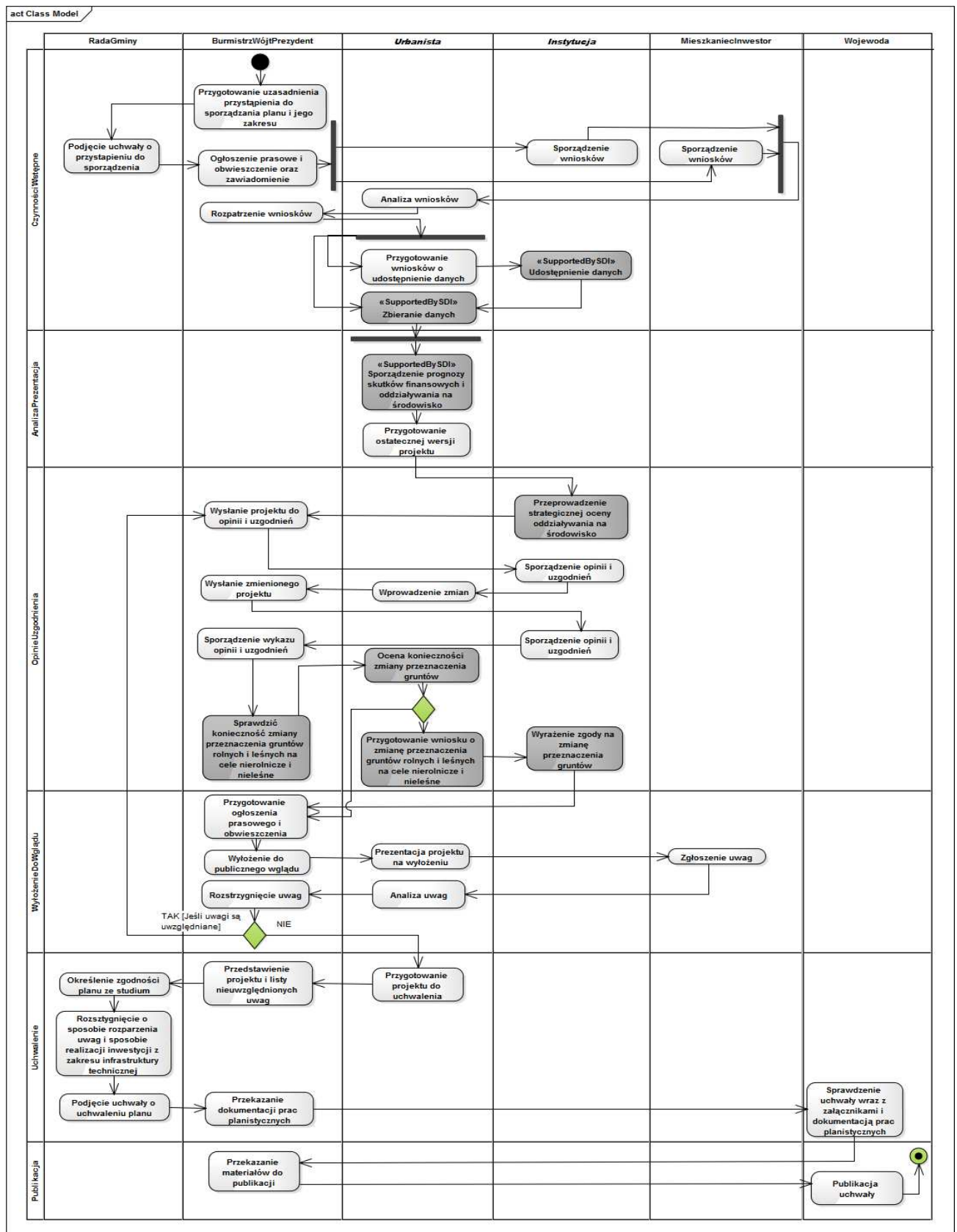
W publikacji zaprezentowałam szereg propozycji, które mogłyby się przyczynić do rozwinięcia serwisu, aby jeszcze lepiej odpowiadał potrzebom geodetów. Sekcja Forum mogłaby jeszcze bardziej służyć do wymiany opinii na temat funkcjonalności i użyteczności serwisu. Oczywiście po stronie administratorów wymagałoby to zaangażowania w moderowanie dyskusji, zbieranie opinii, selekcji pomysłów, a ostatecznie przekazywania informacji szczeblu decyzyjnemu. Istnieje potrzeba poprawy jakości udostępnianych w serwisie danych, bardziej intuicyjnych aplikacji i interfejsów graficznych, poprawy wydajności serwerów. W odniesieniu do obowiązującej Ustawy o IIP i zapisów, że to Główny Geodeta Kraju tworzy i utrzymuje geoportal KIIP, perspektywa Infrastruktury Geodezyjnej i Kartograficznej oraz potrzeb branży geodezyjnej i kartograficznej powinna być może jeszcze bardziej artykułowana. Pewną rolę mogłyby odgrywać w tym względzie zaproszenie przez Głównego Geodetę Kraju Stowarzyszenia Geodetów Polskich do przedstawiania opinii i składania propozycji w zakresie działania i rozbudowy Geoportalu 2.

6. Ocena możliwości wykorzystania KIIP, w tym Geoportalu 2, w realizacji zadań związanych z ochroną środowiska, na przykładzie praktyki zawodowej urbanistów i planistów (publikacja [C6]).

Artykuł [C6] przedstawia przykłady wykorzystania KIIP w realizacji zadań związanych z ochroną środowiska, na przykładzie grupy zawodowej planistów i miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Opracowany diagram klas UML (Rys. 2.4.3.5) przedstawia (kolor szary), na tle etapów prac nad przygotowaniem i zatwierdzeniem planu miejscowego, zadania związane z problematyką ochrony środowiska oraz te czynności (stereotyp <<SupportedBySDI>>), które są lub mogą być realizowane przy wsparciu KIIP.

Analizie poddano 42 serwisy używane przez planistów w zagadnieniach związanych z ochroną środowiska, z których 17 jest zintegrowanych jest w głównym punkcie dostępowym do zasobów KIIP. Stwierdzić można pozytywny wpływ KIIP (w tym serwisów dostępnych w Geoportalu 2, jak i innych tematycznych, regionalnych, powiatowych i gminnych) na procedury podejmowania decyzji w obszarze zadań związanych z ochroną środowiska - Rys. 2.4.3.6-2.4.3.7, a także na rozwiązaniu wielu kwestii związanych z zasobami - różnorodność formatów danych, brak spójności danych, mała dostępność zasobów. Jednakże w przypadku geoportali i serwisów niezintegrowanych w ramach Geoportalu 2 wiele czasu zajmuje planistom pozyskanie wiedzy o ich istnieniu. Wskazano, że rozwiązaniem może być możliwość zgłoszenia informacji przez dostawcę zasobów administratorom Geoportalu 2 o zasobach, które po weryfikacji mogłyby być zamieszczone w postaci metadanych w głównym punkcie dostępowym. Ponadto zaproponowano ściślejsze powiązanie geoportali z e-usługami dostępnymi w ramach e-administracji, które mogłyby się przyczynić do zredukowania i przyspieszenia procedur związanych z obsługą wniosków dotyczących pozyskania (zamówienia, pobrania, otrzymania) danych. Zasygnalizowano także potrzebę ściślejszej współpracy między różnymi departamentami tej samej instytucji lub pomiędzy różnymi dostawcami zasobów koordynowanymi przez jedną instytucję, aby usprawnić obieg informacji i przyczynić się w ten sposób do poniesienia poziomu usług świadczonych planistom i urbanistom. Funkcjonalność oferowana przez aplikacje Geoportalu 2 nie jest wystarczająca do realizacji zadań planistycznych - brakuje narzędzi do formułowania złożonych zapytań atrybutowych oraz dodawania własnych map z dysku lokalnego. Ze względu na fakt, że bardzo wielu planistów wciąż ma niewielkie doświadczenie w obsłudze rozwiązań IT i GIS, proponuje się dodatkowe przewodniki, video instrukcje obsługi, materiały popularyzujące tematykę KIIP i aplikacji dostępnych w ramach Geoportalu 2.

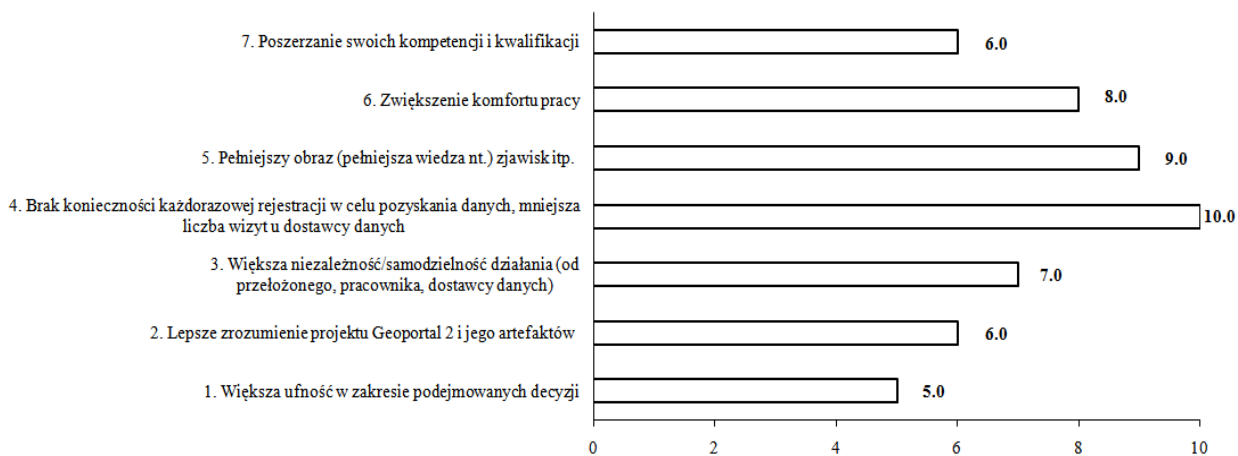
Załącznik 2 Autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych, w szczególności określonych w art.16 ust. 2 ustawy (w języku polskim i angielskim)



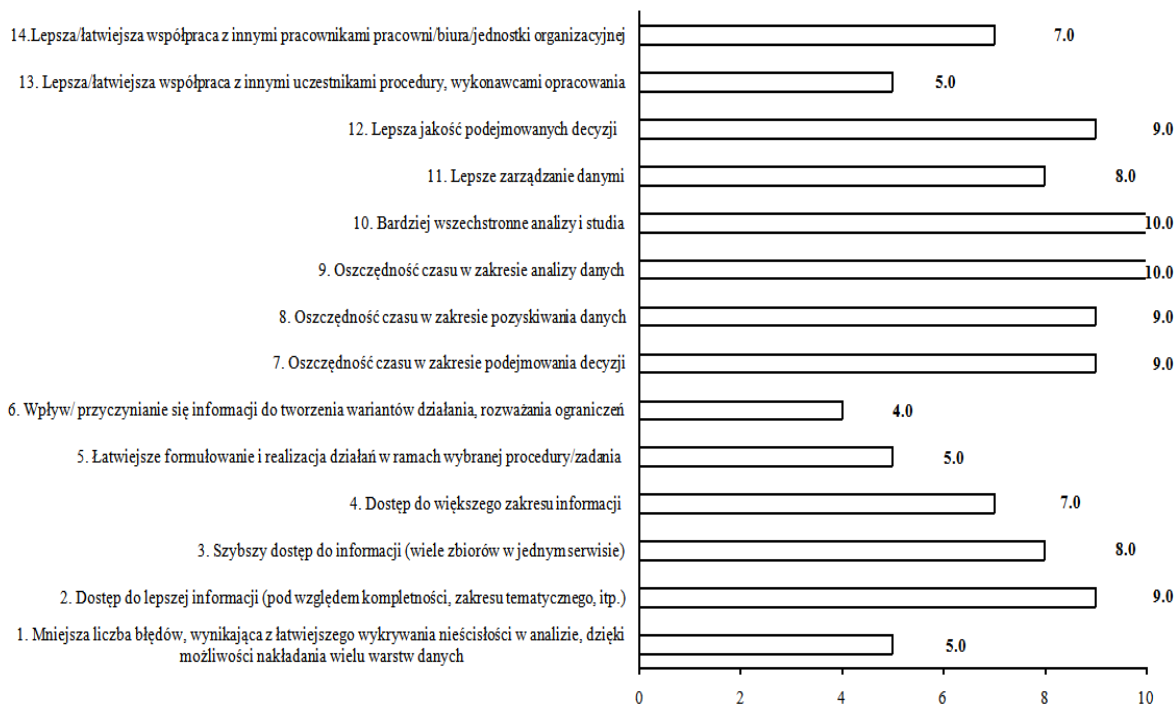
Rys. 2.4.3.5 Zadania związane z problematyką ochrony środowiska oraz te które są lub mogą być realizowane przy wsparciu KIIIP na tle procedury przygotowania i zatwierdzenia mpz

Źródło: [C6]

Załącznik 2 Autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych, w szczególności określonych w art.16 ust. 2 ustawy (w języku polskim i angielskim)



Rys. 2.4.3.6 Wykorzystanie głównego punktu dostępowego do KIIP w zadaniach urbanistów związanych z ochroną środowiska
Źródło:[C6]



Rys. 2.4.3.7 Wykorzystanie głównego punktu dostępowego do KIIP w zadaniach urbanistów związanych z ochroną środowiska (proces podejmowania decyzji)
Źródło: [C6]

4.4 Bibliografia

- [1] Sudra P., 2012. Możliwość wykorzystywania danych pobieranych z usług geoinformacyjnych do celów planistycznych (na przykładzie usług WFS i WCS). *Człowiek i Środowisko*, nr 1-2, 5-24.
- [2] Sudra P., 2012. Serwis internetowy geoportal.gov.pl jako narzędzie wspomagające warsztat urbanisty. *Człowiek i Środowisko*, nr 4, 5-24.
- [3] Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne. Dz.U. 1989, nr 30, poz. 163, z późn. zm.
- [4] Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE), (L 108/1, 25.4.2007).
- [5] Ustawa o IIP. Dz.U. 2010, nr 76, poz. 489.
- [6] Decyzja Komisji z dnia 5 czerwca 2009 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie monitorowania i sprawozdawczości (L 148/18, 11.6.2009).
- [7] Oleński J., 2000. *Elementy ekonomiki informacji. Podstawy ekonomiczne informatyki gospodarczej*. Nowy Dziennik, Warszawa.
- [8] Zwirowicz-Rutkowska A., 2013. Economic dimension of spatial data infrastructure - overview of assessment approaches and methods. 13th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, 16-22 June, Albena, Bulgaria. Conference Proceedings, vol. 1, 709-715. DOI:10.5593/SGEM2013/BB2.V1/S11.013/.
- [9] Stanisławski J., 1964. *Wielki słownik angielsko-polski z suplementem*. Wiedza Powszechna, Warszawa.
- [10] Wzorzec raportu kraju członkowskiego 2.0: <http://inspire.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/5022>
Dostęp: 28.05.2014.
- [11] Grus L., Crompvoets J., Bregt A.K., 2008. Theoretical introduction to the Multi-view Framework to assess SDIs. [W:] Crompvoets J., Rajabifard A., van Loenen B., Delgado Fernandez T., (Ed.). *A multi-view framework to assess spatial data infrastructures*. The Melbourne University Press, Melbourne, 93–113.
- [12] Grus L., Crompvoets J., Bregt A.K., 2007. Multi-view SDI Assessment Framework. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, nr 2, 33–53.
- [13] Bannister F., 2001. Dismantling the silos: extracting new value from IT investments in public administration. *Information Systems Journal* 11, 65-84.
- [14] Rybicki W., 2005. O wielostronności, relatywizmie i złożoności kategorii efektywności. *Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu*, Nr 1060, 358-381.
- [15] Gorzeń-Mitka I., 2007. Skuteczność - próba interpretacji. *Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu* nr 1060, 135-141.
- [16] Skrzypek E., 2000. *Jakość i efektywność*. UMCS, Lublin.
- [17] Zieleniewski J., 1967. *Organizacja zespołów ludzkich*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- [18] Bielski M., 1996. *Organizacje. Istota. Struktura. Procesy*. Uniwersytet Łódzki, Łódź.
- [19] Różański J., 2007. Dylematy związane z interpretacją pojęcia efektywności a obecne uwarunkowania działania przedsiębiorstwa. *Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu*, nr 1183, 426-432.
- [20] Wilcox D.L., 1990. Concerning The economic evaluation of implementing a GIS. *International Journal of Geographical Information Systems*, vol. 4, nr 2, 203-210.
- [21] Smith D.A., Tomlinson R.F., 1992. Assessing costs and benefits of geographical information systems: methodological and implementation issues. *International Journal of Geographical Information Systems*, vol. 6, nr 3, 247-256.
- [22] Chan T.O., 2001. The dynamic nature of spatial data infrastructure: A method of descriptive classification. *Geomatica* 55, 451-458.
- [23] Grus L., Crompvoets J., Bregt A.K., 2010. Spatial data infrastructures as complex adaptive systems. *International Journal of Geographical Information Systems* 24, 439-463.

- [24] Cromptvoets J., Rajabifard A., van Loenen B., Delgado Fernandez T. (Ed.), 2008. A multi-view framework to assess spatial data infrastructures. Melbourne, Digital Print Centre, The University of Melbourne, Australia.
- [25] Rodriguez-Pabón O., 2005. Cadre théorique pour l'évaluation des infrastructures d'information géospatiale. <http://www.theses.ulaval.ca/2005/23114/23114.html>. Dostęp: 20.12.13.
- [26] Grus L., Castelein W., Cromptvoets J., Overduin T., van Loenen B., van Groenestijn A., Rajabifard A., Arnold K., Bregt A.K., 2011. An assessment view to evaluate whether Spatial Data Infrastructures meet their goals. *Computers, Environment and Urban Systems*, 35, 217-229.
- [27] Kok B., van Loenen, B., 2005. How to assess the success of National Spatial Data Infrastructures? *Computers, Environment and Urban Systems*, 29, 699-717.
- [28] Giff G., 2008. Framework for Designing Performance Indicators for Spatial Data Infrastructure Assessment. [W:] Cromptvoets J., Rajabifard A., van Loenen B., Delgado Fernandez T. (Ed.). A multi-view framework to assess spatial data infrastructures. Melbourne: Digital Print Centre, The University of Melbourne, Australia, 211-234.
- [29] Giff G.A., Cromptvoets J., 2008. Performance Indicators a tool to Support Spatial Data Infrastructure assessment. *Computers, Environment and Urban Systems*, 32, 365-376.
- [30] Craglia M., Campagna M., 2010. Advanced regional SDIs in Europe: Comparative cost-benefit evaluation and impact assessment perspectives. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 5, 145-167.
- [31] Steudler D., Rajabifard A. & Williamson I., 2008. Evaluation and Performance Indicators to Assess Spatial Data Infrastructure Initiatives. [W:] Cromptvoets J., Rajabifard A., van Loenen B., Delgado Fernandez J., [Ed]. A multi-view framework to assess spatial data infrastructures, Melbourne: Digital Print Centre, The University of Melbourne, Australia, 193-210.
- [32] Nedović-Budić Z., Pinto J.K., Budhathoki N.R., 2008. SDI Effectiveness from the User Perspective. [W:] Cromptvoets J., Rajabifard A., van Loenen B., Delgado Fernandez T. (Ed.). A multi-view framework to assess spatial data infrastructures. Melbourne: Digital Print Centre, The University of Melbourne, Australia, 273-303.
- [33] Hamilton S., Chervany N.L., 1981. Evaluating Information System Effectiveness — Part I: Comparing Evaluation Approaches. *MIS Quarterly*, 5, 55–69.
- [34] Murphy T., 2002. *Business Value from Technology. A practical guide for today's executive.* John Wiley & Sons, Inc, Hoboken
- [35] Nedović-Budić Z., Feeney M.E.F., Rajabifard A., Williamson I., 2004. Are SDIs serving the needs of local planning ? Case study of Victoria, Australia and Illinois, USA. *Computers Environment and Urban Systems*, 28, 329–351.
- [36] Toomanian A., Mansourian A., Harrie L., Ryden A., 2011. Using Balanced Scorecard for Evaluation of Spatial Data Infrastructures: a Swedish Case Study in accordance with INSPIRE. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 6, 311–343.
- [37] Geudens T., Macharis C., Cromptvoets J., Plaustria F., 2009. Assessing Spatial Data Infrastructure Policy Strategies Using the Multi-Actor Multi-Criteria Analysis. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 4, 265–297.
- [38] Bregt A., 2012. *Spatial Data Infrastructures. Cost-Benefit Analysis in Perspective. Costs and Benefits of Implementing the INSPIRE Directive Workshop.* JRC, Ispra.
- [39] Remenyi D., Money A., Sherwood-Smith M., 2000. *The effective measurement and management of IT costs and benefits.* Butterworth-Heinemann, Oxford.
- [40] Farbey B., Land F., Targett D., 1992. Evaluating investments in IT. *Journal of Information Technology*, 7(2), 109–122.

5. Pozostałe osiągnięcia naukowo - badawcze

Inne osiągnięcia naukowo-badawcze obejmują (podsumowanie w Tabeli 2.6.1 oraz szczegóły w Załączniku 3) oryginalne osiągnięcia projektowe, wzór użytkowy i przemysłowy, monografie lub rozdziały w monografii, publikacje naukowe w czasopiśmie nieposiadającym współczynnika wpływu impact factor (IF), referaty wygłoszone na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych oraz publikowane w materiałach z konferencji międzynarodowych uwzględnionych w uznanych bazach o zasięgu międzynarodowym (WoS, Scopus, ProQest, EBSCOHost, CrossRef), dokumentacje prac badawczych, udział w projektach badawczych.

Moje zainteresowania naukowe obejmują następujące tematy: modelowanie informacji geograficznej, zastosowania systemów informacji geograficznej (GIS) oraz teorii informacji geograficznej i technologii informacyjnej, różne aspekty infrastruktury informacji przestrzennej (techniczny, organizacyjny, semantyczny), projektowanie systemów geoinformacyjnych i innych produktów danych przestrzennych w ujęciu inżynierii systemów i oprogramowania.

1. Modelowanie informacji geograficznej

1.1. *Opisywanie modeli za pomocą języka schematu pojęciowego UML, budowa schematów aplikacyjnych UML*

W obszarach przedmiotowych GGOS, jakimi są: ruch obrotowy Ziemi, geometria i kinematyka płyt tektonicznych, pole siły ciężkości Ziemi oraz geodezyjne układy odniesienia, występuje znaczna liczba powiązanych ze sobą bytów. Należą do nich różnorodne obiekty, procesy i zjawiska, jak też teorie, metody, algorytmy i zespoły danych obserwacyjnych, a także instytucje, organizacje i zespoły badawcze. Struktura informacji o tego rodzaju bytach może być opisywana w kategoriach modelowania obiektowego z wykorzystaniem pojęć i reguł języka UML, jak m.in. klasy, atrybuty, metody, operacje i związki. Poznanie tej struktury jest niezbędne dla usystematyzowanej i pełniejszej analizy i interpretacji wyników GGOS, a zatem dla efektywnej ich interpretacji w kategoriach parametrów geodynamicznych. W ramach grantu MNiSW N N526 159836 „Szkieletowe modele informacyjne głównych segmentów teoretycznych, metodycznych i obserwacyjnych Globalnego Geodezyjnego Systemu Obserwacyjnego GGOS” w badaniach zajęto się wstępną koncepcją tego typu modeli dla stosunkowo niewielkiego fragmentu obszernej dziedziny GGOS, a mianowicie dla powiązań technik obserwacyjnych z badaniami pola siły ciężkości Ziemi. Dla tego zakresu przedstawiona została struktura informacyjna w formie diagramów klas UML, obejmujących przykładowo wybrane klasy jako reprezentacje stosownych kategorii pojęciowych GGOS, ich atrybuty, przypisane metody oraz wzajemne powiązania. Badania miały wykazać, że tego typu analizy środkami informatyki winny stanowić ważny składnik planowania i realizacji eksperymentów GGOS oraz opracowania i interpretacji ich wyników.

Oryginalne osiągnięcie projektowe:

- Pachelski W., Łatka J.K., Paśnicka M., Szafranek K.Z., Zwirowicz – Rutkowska A., 2012. Stworzenie podstaw modelowych kompleksowego systemu informacyjnego GGOS, obejmujących składniki przedmiotowe, metodologiczne i podmiotowe GGOS, ich właściwości oraz wzajemne relacje i powiązania (Grant MNiSW N N526 159836 „Szkieletowe modele informacyjne głównych segmentów teoretycznych, metodycznych i obserwacyjnych Globalnego Geodezyjnego Systemu Obserwacyjnego GGOS”).

Dokumentacje prac badawczych:

- Pachelski W., Łatka J.K., Pańnicka M., Szafranek K., Zwirowicz – Rutkowska A., 2012. Raport końcowy – część merytoryczna „Szkieletowe modele informacyjne głównych segmentów teoretycznych, metodycznych i obserwacyjnych Globalnego Geodezyjnego Systemu Obserwacyjnego GGOS” stanowiący dokumentację prac badawczych w granic MNiSW N N526 159836 „Szkieletowe modele informacyjne głównych segmentów teoretycznych, metodycznych i obserwacyjnych Globalnego Geodezyjnego Systemu Obserwacyjnego GGOS”.

Publikacje naukowe w czasopismach nieposiadających współczynnika impact factor (IF):

- Pańnicka M., Szafranek K., Zwirowicz-Rutkowska A., 2012. Dependences in the pillar ‘Earth’s gravity field’ of GGOS - description using UML notation. Reports on Geodesy and Geoinformatics, vol. 92, 135-142.
- Pachelski W., Zwirowicz-Rutkowska, A., 2012. Describing GGOS objects using standardized methods, Reports on Geodesy and Geoinformatics, vol. 92, 213-225.
- Pachelski W., Pańnicka M., Szafranek K., Zwirowicz-Rutkowska A., 2011. Geokinematics in GGOS - Different Relations and Dependences, Artificial Satellites, vol., 9-17.
- Wojciech P., Pańnicka-Pawłowska M., Szafranek K., Zwirowicz A., 2008. GGOS information models: Analysis of interrelations between observation techniques and the Earth gravity field. Reports on Geodesy, no.2, 61-70.

1.2 Metodyka Model Driven Architecture

Jednym z zagadnień, pojawiającym się w toku prac nad przygotowaniem danych, które mają być przechowywane w bazie danych zgodnie z ustalonym schematem aplikacyjnym, jest utworzenie struktury bazy danych. Realizacja tego zadania, wymagająca wykonania odpowiednich mapowań i transformacji, może odbywać się manualnie, półautomatycznie lub też automatycznie i jest przykładem wykorzystania metodyki MDA. Implementacja jest określeniem wymagań oraz warunków realizacji (wdrożenia, uruchomienia) systemu informatycznego i poprzedzona jest takimi etapami w cyklu życia systemu jak: pozyskanie oraz analiza wymagań oraz projektowanie. Zgodnie z koncepcją MDA niezależny model pojęciowy (PIM), opisany za pomocą sformalizowanego języka schematu pojęciowego, może być podstawą dla wielu różnorodnych implementacji. Publikacje poruszają zagadnienia reguł mapowania, prezentują przykładowe implementacje i realizacje narzędziowe.

Monografia:

- Michalak J., Chojka A., Zwirowicz-Rutkowska A., Parzyński Z., 2012. Modele danych przestrzennych w UML i ich transformacja do schematów GML i struktur baz danych. Roczniki Geomatyki, tom X, zeszyt 1, Wieś Jutra, Warszawa.

Publikacje naukowe w czasopismach nieposiadających współczynnika impact factor (IF):

- Chojka A., Zwirowicz A., 2009. Aspekty implementacyjne schematów aplikacyjnych, Roczniki Geomatyki, tom VII, zeszyt 4, 7-15.
- Chojka A., Iżykowska A., Zwirowicz A., 2007. Próba budowy aplikacji narzędziowej GIS na podstawie modelu pojęciowego. Roczniki Geomatyki, tom V, zeszyt 1, 7-13.

- Pachelski W., Parzyński Z., Zwirowicz A., 2007. Aspekty implementacyjne modeli pojęciowych informacji geograficznej. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol.17, 591-601.

1.3 Wykorzystanie norm ISO 19100

Wzrost zainteresowania normami serii ISO 19100, podejmowanie inicjatyw mających na celu zastosowanie ich w tworzonych systemach i infrastrukturach oraz powoływanie się na te dokumenty normatywne skłania do refleksji nad stosowanymi w praktyce sposobami wykorzystywania norm w formułowanych modelach, procesach i usługach. Pomija się także potrzebę sprawdzenia poprawności i testowania zgodności tworzonych rozwiązań z normami. Badanie zgodności jest testowaniem produktów pod kątem występowania określonych charakterystyk wymaganych przez dokumenty normatywne. Testowanie zgodności ma na celu ustalenie stopnia zgodności wdrożeń i obejmuje sprawdzenie możliwości implementacji względem wymagań zgodności definiowanych w normach, jak i stwierdzenie możliwości ich wdrożenia. W chwili obecnej kwestia testowania wdrożeń w odniesieniu do norm w dziedzinie informacji geograficznej nie jest w żaden sposób uregulowana na poziomie poszczególnych instytucji i służb, a także Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Przyjmowana przez dostawców rozwiązań konwencja powoływania się na normy w tworzonych specyfikacjach jest niewystarczająca i nie daje gwarancji faktycznego i właściwego zastosowania koncepcji i rozwiązań przedstawianych w tych dokumentach. Prowadzone przeze mnie badania empiryczne miały na celu sformułowanie wniosków i propozycji, które mogłyby być wdrożone do praktyki w obszarze geoinformacji - produktów i sektora usług danych przestrzennych.

Publikacje naukowe w czasopismach nieposiadających współczynnika impact factor (IF):

- Zwirowicz A., 2009. Testowanie zgodności wyrobów z normami serii ISO 19100 oraz oznaczanie znakiem zgodności PN. Roczniki Geomatyki, tom VII, zeszyt 4, 77-83.

Innym zagadnieniem było rozpoznanie możliwości zastosowania norm ISO serii 19100 w instrukcjach i wytycznych Głównego Geodety Kraju. W badaniach zwrócono uwagę na dane georeferencyjne, zawarte w instrukcjach i wytycznych Głównego Geodety Kraju, jako kategorię pojęciową UML, obejmująca klasy (typy obiektów), atrybuty, związki i ograniczenia. Prowadzono także badania nad koncepcją opisywania położenia obiektów przestrzennych z wykorzystaniem tych danych, a także podstawami integracji opisów typów obiektów przestrzennych katastru, GESUT, mapy zasadniczej i osnów szczegółowych, zawartych w instrukcjach technicznych G-5, G-7, K-1 i G-2, z opisami geometrii i położenia według stosownych norm ISO.

Publikacje naukowe w czasopismach nieposiadających współczynnika impact factor (IF):

- Pachelski W., Parzyński Z., Zwirowicz A., 2008. Problematyka integracji modeli krajowych danych georeferencyjnych z normami ISO serii 19100. Roczniki Geomatyki, tom VI, zeszyt 7, 55-72.
- Pachelski W., Parzyński Z., Zwirowicz A., 2008. Dane referencyjne: opisywanie położenia obiektów w świetle norm ISO serii 19100. Materiały Ogólnopolskiego Sympozjum Naukowego nt. „Geoinformacja obrazowa w świetle aktualnych potrzeb”. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, vol. 18b, 445-455.

2. Zastosowania GIS oraz teorii informacji geograficznej i technologii informacyjnej, różne aspekty infrastruktury informacji przestrzennej (techniczny, organizacyjny, semantyczny)

2.1 Zastosowania GIS i teorii informacji geograficznej

Prowadzone badania dotyczyły takich dziedzin przedmiotowych jak turystyka religijna, planowanie przestrzenne i planowanie poszukiwań morskich.

W ramach projektu z Programu Innowacje Społeczne NCBiR nr IS-1/020 „E-Turystyka Religijna – system dedykowany osobom starszym i niepełnosprawnym ruchowo”, wspomagający turystykę religijną zaprojektowałam strukturę bazy danych przestrzennych na potrzeby dedykowanych wirtualnych szlaków turystyki religijnej.

Oryginalne osiągnięcie projektowe:

- Zwirowicz-Rutkowska A., 2014. Opracowanie koncepcji bazy obiektów sytuacyjno-przyrodniczo-architektoniczno-krajobrazowych na potrzeby dedykowanych wirtualnych szlaków turystyki religijnej (Projekt w ramach Programu Innowacje Społeczne NCBiR nr IS-1/020 E-Turystyka Religijna – system dedykowany osobom starszym i niepełnosprawnym ruchowo, wspomagający turystykę religijną).

Kolejnym obszarem moich zainteresowań było powiązanie technologii GIS z planowaniem przestrzennym. Warsztat pracy urbanisty ulega obecnie radykalnej zmianie związanej z możliwościami nowych technologii. Wykorzystanie innowacyjnych narzędzi może przyczynić się do poprawy jakości opracowań planistycznych, jedynie pod warunkiem właściwego rozumienia zarówno planowania przestrzennego, jak i systemów informacji przestrzennej. Badania dotyczyły problematyki różnych definicji wskaźnika intensywności zabudowy oraz analizy potencjału wykorzystania narzędzi GIS w zadaniach związanych z określeniem tego parametru.

Publikacje naukowe w czasopismach nieposiadających współczynnika impact factor (IF):

- Michalik A., Załuski D., Zwirowicz-Rutkowska, A., 2015. Rozważania nad intensywnością zabudowy w kontekście praktyki urbanistycznej oraz potencjału technologii GIS. Roczniki Geomatyki, tom XIII, zeszyt 2, 133–145.

Systemy typu GIS wykorzystywane są obecnie w wielu dziedzinach nauki i gospodarki, m.in. w nawigacji, SAR (Search And Rescue) oraz wchodzą w skład nowoczesnych centrów powiadamiania i zarządzania sytuacjami kryzysowymi. Koordynacja działań wszelkich służb reagowania kryzysowego na morzu, wymaga szybkiego reagowania na zagrożenia spowodowane zarówno siłami natury, jak również pojedynczymi wypadkami losowymi. Operatorzy systemów zarządzania, prócz dobrej komunikacji pomiędzy poszczególnymi służbami (jednostkami), potrzebują z reguły dokładnej oraz natychmiastowej informacji o sytuacji w przestrzeni. Systemy GIS wspomagając podejmowanie decyzji, umożliwiają przewidzenie rozszerzania się zagrożenia (np. przemieszczenie się zagrożonego obiektu, czy rozprzestrzenianie się rozlewu olejowego). Większość informacji w tego typu systemach ma ścisły związek z położeniem na mapie. Przeprowadzone zostały badania weryfikacyjne, które miały na celu ustalenie możliwości wykorzystania systemów informacji przestrzennej w rozwoju metod i narzędzi SAR.

Publikacje naukowe w czasopismach nieposiadających współczynnika impact factor (IF):

- Chojka A., Lżykowska A., Piotrowski M., Pырchła J. Zwirowicz A., 2007. Systemy informacji geograficznej w planowaniu poszukiwań morskich-możliwości i perspektywy rozwoju. Roczniki Geomatyki, tom V, zeszyt 1,15-22.

2.2 Różne aspekty infrastruktury informacji przestrzennej

Realizacja dyrektywy INSPIRE jest ogromnym przedsięwzięciem logistycznym, legislacyjnym, a także technicznym. Infrastruktura informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej, budowana z infrastruktury poszczególnych krajów członkowskich, jest układem dynamicznym i złożonym. Sukces przedsięwzięcia uzależniony jest od wielu czynników.

Jednym z ważnych zagadnień jest zapewnienie współdziałania między węzłami infrastruktury w ramach poszczególnych krajów i na poziomie wspólnotowym. Istotna jest koordynacja działań technicznych, których podstawą powinny być dobrze przygotowane, przemyślane i spójne specyfikacje oraz przepisy implementacyjne. Przepisy INSPIRE powinny także cechować się aktualnością w obszarze rozwiązań IT. Istnieje także konieczność zapewnienia efektywnego przepływu informacji zarówno w sensie „pionowym”, tj. pomiędzy różnymi dziedzinami tematycznymi IG, jak również w sensie „poziomym”, czyli pomiędzy różnymi ośrodkami dysponującymi i użytkującymi IG.

Duże tempo prac nad wdrażaniem INSPIRE powoduje, iż wiele z powstających specyfikacji i przepisów implementacyjnych cechuje się brakiem spójności. Istnieją także nierozwiązane (nieuregulowane dostatecznie) kwestie techniczne, które mają wpływ na realizację infrastruktury informacji przestrzennej, a także jej jakość i przydatność do celów zdefiniowanych w dyrektywie INSPIRE.

Kolejnym zagadnieniem jest przygotowanie zasobów reprezentujących poszczególne tematy danych przestrzennych INSPIRE ze specyfikacjami danych i przepisami implementacyjnymi. Informacja o aktualnym i planowanym zagospodarowaniu przestrzennym należy do trzeciej grupy tematycznej INSPIRE. Obecnie trwają prace nad standaryzacją danych planistycznych w celu umożliwienia włączenia ich do infrastruktury informacji przestrzennej. Powstały inicjatywy międzynarodowe takie jak np. Plan4all oraz krajowe (realizowane m. in. przez marszałków województw). Opracowanie katalogu przestrzennych obiektów planistycznych może stworzyć podstawę dla całościowej standaryzacji prowadzącej do struktury bazy danych dla przechowywania i udostępniania informacji o planowaniu przestrzennym. Umożliwi analizę zmian zachodzących w zagospodarowaniu, ocenę skuteczności regulacji związanych z planowaniem przestrzennym, ułatwi opracowywanie nowych dokumentów planistycznych. Powiązanie z referencyjnymi zbiorami danych wpłynie na jakość i zmniejszy czas opracowywania projektów zagospodarowania przestrzennego.

Prowadzone badania dotyczyły identyfikacji potencjalnych problemów technicznych związanych z wdrożeniem INSPIRE, przeglądu struktury organizacyjnej odpowiedzialnej za budowę infrastruktury oraz identyfikacji problemów związanych z harmonizacją zbiorów planistycznych z modelami danych INSPIRE, a także sformułowania koncepcji bazy danych planistycznych na potrzeby standaryzacji numerycznych opracowań planistycznych i wykorzystania narzędzi GIS.

Referaty w materiałach z konferencji międzynarodowych uwzględnionych w uznanych bazach publikacji o zasięgu międzynarodowym (WoS, Scopus, ProQuest, EBSCoost, CrossRef):

- Jaroszewicz J., Zwiowicz-Rutkowska A., Denis M., 2013. Harmonization of spatial planning data model with the INSPIRE implementing rules in Poland. 13th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM 2013, 16-22 June, Albena, Bulgaria. Conference Proceedings, vol. 1, 745-752. DOI:10.5593/SGEM2013/BB2.V1/S11.017.

Rozdział w monografii:

- Pachelski W., Zwiowicz-Rutkowska A., 2012. Znormalizowana metodyka projektowania i implementacji infrastruktury informacji przestrzennej. [W:] Gospodarowanie nieruchomościami Skarbu Państwa. System Zarządzania Nieruchomościami Policji, WAT, Warszawa. 67-85, ISBN 978-83-62954-45-2.

Publikacje naukowe w czasopismach nieposiadających współczynnika impact factor (IF):

- Bielecka E., Zwiowicz-Rutkowska A., 2013. Organisational aspects of spatial information infrastructure in Poland. Geodesy and Cartography, vol. 62, no 1, 85-95. DOI: 10.2478/geocart-2013-0006.
- Zwiowicz Rutkowska A., Nogalski D., Banaś S., 2010. Wybrane problemy implementacji infrastruktur informacji przestrzennej. Roczniki Geomatyki, tom VIII, zeszyt 5, 149-158.
- Jaroszewicz J., Denis M., Zwiowicz-Rutkowska A., 2013. Koncepcja katalogu obiektów planistycznych w zakresie tematu danych zagospodarowanie przestrzenne. Roczniki Geomatyki, tom XI, zeszyt 1, 85-95.

Dokumentacje prac badawczych:

- Jaroszewicz J., Denis M., Zwiowicz-Rutkowska A., 2013. Katalog obiektów planistycznych w zakresie tematu danych przestrzennych „zagospodarowanie przestrzenne, o którym mowa w rozdziale III załącznika do Ustawy z dnia 4 marca 2010r o infrastrukturze informacji przestrzennej”, dokumentacja powstała w ramach umowy nr 75/2013 z dnia 20.03.2013, na zlecenie Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej.

Oryginalne osiągnięcie projektowe:

- Jaroszewicz J., Denis M., Zwiowicz-Rutkowska A., 2013. Opracowanie koncepcji katalogu obiektów planistycznych w zakresie tematu danych przestrzennych „zagospodarowanie przestrzenne, o którym mowa w rozdziale III załącznika do Ustawy z dnia 4 marca 2010r o infrastrukturze informacji przestrzennej” (Umowa nr 75/2013 z dnia 20.03.2013, na zlecenie Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej).

3. Projektowanie i implementacja systemów geoinformacyjnych, produktów danych przestrzennych w ujęciu inżynierii systemów i oprogramowania

Zastosowanie norm ISO 19100 oraz metodyki modelowania informacji geograficznej oraz inżynierii systemów i oprogramowania w obszarze dziedzictwa kulturowego oraz projektowania rozwiązań geoinformacyjnych dedykowanych osobom starszym.

W ramach projektu z Programu Innowacje Społeczne NCBiR nr IS-1/020 „E-Turystyka Religijna – system dedykowany osobom starszym i niepełnosprawnym ruchowo, wspomagający turystykę religijną” byłam jednym z wykonawców projektu i implementacji aplikacji geoinformacyjnych. Jednym z kierunków badań było ustalenie czynników określających funkcjonalność geoportalu i aplikacji na urządzenia mobilne, dedykowanych grupie osób 60+ i niepełnosprawnych ruchowo. Zakres badań obejmował poznanie preferencji grupy osób 60+ oraz szczegółową analizę predyspozycji psychologicznych, zmysłów i interakcji senior-komputer, jak również potrzeb osób niepełnosprawnych, w celu najtrafniejszego określenia wymagań w zakresie funkcjonalności aplikacji. Jednym z kolejnych zadań było opracowanie koncepcji oznaczeń terenowych szlaków turystyki religijnej oraz kryteriów projektowania przebiegu takich szlaków pod kątem osób 60+ i niepełnosprawnych ruchowo, a także opracowanie prototypu aplikacji oraz przetestowanie zaproponowanych rozwiązań.

Wzór użytkowy i przemysłowy:

- Bednarczyk M., Chojka A., Janowski A., Kowalczyk A., Kowalczyk K., Zwirowicz-Rutkowska A., 2015. Zgłoszenie wzoru przemysłowego „Oznaczenie geograficzne szlaku e-turystyki, w tym zwłaszcza turystyki religijnej”, nr zgłoszenia: Wp.23386.
- Bednarczyk M., Chojka A., Janowski A., Kowalczyk A., Kowalczyk K., Zwirowicz-Rutkowska A., 2015. Zgłoszenie wzoru użytkowego „Znak informacyjny dla obiektów e-turystyki, zwłaszcza turystyki religijnej, dedykowanej osobom starszym i niepełnosprawnym ruchowo”, nr zgłoszenia: W.124132.

Monografia:

- Cieślak I., Dobińska M., Jankowska M., Kiedrowicz M., Kowalczyk A., Kulawiak M., Szuniewicz K., Szypuła B., Zwirowicz-Rutkowska A., 2015. Enhancing a city via GIS: Issues and challenges Croatian Information Technology Society, GIS Forum, Croatia.

Dokumentacja prac badawczych:

- Zwirowicz-Rutkowska A., 2014. Raport z realizacji zadania 1: badanie dotyczące umiejętności posługiwania się mapami cyfrowymi przez osoby 60+ oraz analiza arkuszy obserwacji. (Projekt w ramach Programu Innowacje Społeczne NCBiR nr IS-1/020 E-Turystyka Religijna – system dedykowany osobom starszym i niepełnosprawnym ruchowo, wspomagający turystykę religijną).
- Bednarczyk M., Chojka A., Kowalczyk A., Kowalczyk K., Zwirowicz-Rutkowska A., 2015. Raport z realizacji zadania 5: Projekt techniczny geoportalu i aplikacji na urządzenia mobilne wspomagających turystykę religijną osób 60+ i niepełnosprawnych ruchowo. (Projekt w ramach Programu Innowacje Społeczne NCBiR nr IS-1/020 E-Turystyka Religijna – system dedykowany osobom starszym i niepełnosprawnym ruchowo, wspomagający turystykę religijną).

- Bednarczyk M., Chojka A., Klimkowski M., Kowalczyk A., Kowalczyk K., Zwirowicz-Rutkowska A., 2015. Raport z realizacji zadania 6: testy funkcjonalne prototypu geoportalu i aplikacji na urządzenia mobilne wspomagających turystykę religijną osób 60+ i niepełnosprawnych ruchowo. (Projekt w ramach Programu Innowacje Społeczne NCBiR nr IS-1/020 E-Turystyka Religijna – system dedykowany osobom starszym i niepełnosprawnym ruchowo, wspomagający turystykę religijną).

Oryginalne osiągnięcie projektowe:

- Bednarczyk M., Chojka A., Kowalczyk A., Kowalczyk K., Zwirowicz-Rutkowska A., 2015. Opracowanie prototypu geoportalu i aplikacji na urządzenia mobilne wspomagających turystykę religijną osób 60+ i niepełnosprawnych ruchowo (Projekt w ramach Programu Innowacje Społeczne NCBiR nr IS-1/020 E-Turystyka Religijna – system dedykowany osobom starszym i niepełnosprawnym ruchowo, wspomagający turystykę religijną).
- Bednarczyk M., Chojka A., Kowalczyk A., Kowalczyk K., Zwirowicz-Rutkowska A., 2015. Opracowanie metodyki projektowania, wizualizacji i oznakowania szlaków turystyki religijnej (Projekt w ramach Programu Innowacje Społeczne NCBiR nr IS-1/020 E-Turystyka Religijna – system dedykowany osobom starszym i niepełnosprawnym ruchowo, wspomagający turystykę religijną).

Celem projektu dedykowanego dziedzictwu kulturowemu było określenie wymagań użytkowników w zakresie gromadzenia i prezentacji danych o zabytkach ruchomych. Kolejnym zagadnieniem było wypracowanie podstaw dla zapewnienia interoperacyjnej wymiany danych między różnymi instytucjami przechowujących zabytki ruchome, ale także użytkownikami informacji o zabytkach. Cyfryzacja i bazy danych dziedzictwa kulturowego jest praktycznie powszechna, ale obejmuje wiele różnych baz. W zasadzie każda instytucja ma własny system, własne bazy itp. (zarówno w kraju, jak i za granicą).

Referaty w materiałach z konferencji międzynarodowych uwzględnionych w uznanych bazach publikacji o zasięgu międzynarodowym (WoS, Scopus, ProQuest, EBSCoost, CrossRef):

- Moscicka A., Zwirowicz-Rutkowska A., 2015. A concept of geographic information system for movable heritage. 15th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2015, 18-24 June, Albena, Bulgaria. Conference Proceedings, vol. 2, 627-634. DOI: 10.5593/SGEM2015/B22/S11.078.
- Zwirowicz-Rutkowska A., Moscicka A., 2014. The movable heritage knowledge base: a case study on works of art from the church in Zorawina. 14th GeoConference on Informatics, Geoinformatics and Remote Sensing SGEM 2014, 17-26 June, Albena, Bulgaria. Conference Proceedings, vol. 1, 849-856. DOI: 10.5593/SGEM2014/B21/S8.109.

Załącznik 2 Autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych, w szczególności określonych w art.16 ust. 2 ustawy (w języku polskim i angielskim)

6. Podsumowanie dorobku i osiągnięć naukowych

Tabela 2.6.1 prezentuje zestawienie osiągnięć naukowo-badawczych, uzyskanych po otrzymaniu stopnia doktora. Szczegółowy opis osiągnięć przedstawia Załącznik 3.

Tabela 2.6.1 Zestawienie osiągnięć naukowo-badawczych (stan na 12.02.2017)

L.p.	Wskaźnik	Wartość wskaźnika
1	Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopiśmie znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR)	3
2	Autorstwo lub współautorstwo zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego lub technologicznego	5
3	Wynalazki, wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach	2
4	Autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopiśmie międzynarodowych lub krajowych:	2
	▪ Monografie	1
	▪ Rozdziały w monografii	24
	▪ Publikacje naukowe w czasopiśmie nieposiadających współczynnika wpływu impact factor (IF)	8
	▪ Publikacje w materiałach z konferencji międzynarodowych uwzględnionych w uznanej bazie publikacji o zasięgu międzynarodowym (m.in. WoS, Scopus, ProQuest, EBSCOHost, CrossRef)	4
▪ Referaty lub skróty referatów opublikowane w materiałach z konferencji nieuwzględnionych w bazach publikacji		
5	Autorstwo lub współautorstwo odpowiednio dla danego obszaru: opracowań zbiorowych, katalogów zbiorów, dokumentacji prac badawczych, ekspertyz, utworów i dzieł artystycznych	10
6	Sumaryczny impact factor publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania	4.265
7	Liczba cytowań publikacji	3
	▪ według bazy Web of Science ▪ według Publish or Perish	56
8	Indeks Hirscha opublikowanych publikacji	1
	▪ według bazy Web of Science ▪ według Publish or Perish	4
9	Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach	2
10	Nagrody za działalność odpowiednio naukową albo artystyczną	2
11	Wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych	37

Tabela 2.6.2 prezentuje zestawienie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy krajowej i międzynarodowej, uzyskanego po otrzymaniu stopnia doktora. Szczegółowy opis dorobku przedstawia Załącznik 4.

Załącznik 2 Autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych, w szczególności określonych w art.16 ust. 2 ustawy (w języku polskim i angielskim)

Tabela 2.6.2 Zestawienie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy krajowej i międzynarodowej (stan na 12.02.2017)

L.p.	Wskaźnik	Wartość wskaźnika
1	Udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji	41
2	Otrzymane nagrody i wyróżnienia inne niż za osiągnięcia naukowe	2
3	Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych, a w przypadku badań stosowanych we współpracy z przedsiębiorcami	3
4	Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism	2
5	Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach towarzystwach naukowych	3
6	Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki lub sztuki: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Przedmioty nauczania na studiach I, II stopnia oraz studiów podyplomowych, dla których habilitant prowadzi wykłady i ćwiczenia ▪ Promotor projektów inżynierskich, magisterskich oraz prac podyplomowych ▪ Recenzent prac inżynierskich i magisterskich ▪ Autor i współautor podręczników akademickich i skryptów ▪ Autor programu kształcenia dla nowego przedmiotu ▪ Współautorstwo nowego programu studiów ▪ Wykłady zaproszone ▪ Opracowane kursy e-learning ▪ Opracowane programy warsztatów wykładów szkoleń dla różnych towarzystw ośrodków naukowych 	14 50 15 5 2 2 3 4 4
7	Stáže w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich	1
8	Wykonanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców	12
9	Udział w zespołach eksperckich i konkursowych	4
10	Recenzowanie międzynarodowych lub krajowych projektów oraz publikacji w czasopismach międzynarodowych krajowych: <ul style="list-style-type: none"> ▪ czasopisma z IF ▪ czasopisma bez IF ▪ projekty w ramach konkursów NCBR ▪ monografie, materiały konferencyjne 	5 9 4 2