



**MODEL
SYSTEMU
MONITOROWANIA
ZAGOSPODAROWANIA
PRZESTRZENNEGO W POLSCE**



ROZDZIAŁ 1

WPROWADZENIE I ZAWARTOŚĆ

Publikacja została przygotowana przez Wrocławski Instytut Zastosowań Informatyki Przestrzennej i Sztucznej Inteligencji na zlecenie i pod nadzorem merytorycznym Departamentu Planowania Przestrzennego w Ministerstwie Rozwoju i Technologii. Materiał stanowi podsumowanie wyników prac realizowanych na zlecenie Ministerstwa Rozwoju i Technologii w ramach projektu "Wspólna przestrzeń – wspólne dobro – system monitorowania zmian w zagospodarowaniu przestrzennym" przez:

- Avility Sp. z o.o. w latach 2019 – 2020 (w ramach zadania nr 1),
- Wrocławski Instytut Zastosowań Informatyki Przestrzennej i Sztucznej Inteligencji w latach 2021 – 2023 (w ramach zadania nr 2 i nr 3).

Projekt został współfinansowany ze środków Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój na lata 2014 – 2020. W realizowane prace zaangażowani byli także pracownicy Wydziału Projektów Departamentu Planowania Przestrzennego w Ministerstwie Rozwoju i Technologii, w tym przede wszystkim: Ewa Kosiorek-Pierzgała, Paulina Repeć, Justyna Baczewska.

Zespoły autorskie i nadzór merytoryczny publikacji w kolejności alfabetycznej

Publikacja pod redakcją Anny Michalik.

Zespół autorski i nadzór merytoryczny Departamentu Planowania Przestrzennego w Ministerstwie Rozwoju i Technologii:

Klaudia Chowanec – główny specjalista w Wydziale Infrastruktury Informatyki Przestrzennej w Departamencie Planowania Przestrzennego,
Barbara Jabłońska – koordynator prac Wydziału Infrastruktury Informatyki Przestrzennej w Departamencie Planowania Przestrzennego,
Anna Michalik – zastępca dyrektora Departamentu Planowania Przestrzennego,
Izabela Szymańska – główny specjalista w Wydziale Infrastruktury Informatyki Przestrzennej w Departamencie Planowania Przestrzennego.

Zespół autorski WIZIPISI:

Sławomir Bury,
Iwona Kaczmarek,
Katarzyna Łukowicz,
Przemysław Malczewski,
Julita Miłosz-Augustowska,
Adam Nadolny,
Marta Rzeszowska,
Barbara Strugarek.

ISBN 978-83-966884-6-0

Zespoły autorskie i nadzór merytoryczny zadań w projekcie w kolejności alfabetycznej

Zadanie 1	
Opracowanie analizy systemowej budowy systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego	
Wykonawca	Avility Sp. z o. o.
Zespół autorski	Ewa Bednarczyk, Bartłomiej Bielawski, Maria Bylina, Anna Dudziuk-Dudzik, Zbigniew Dudzik, Magdalena Janiszewska, Karolina Kamińska, Anna Łukasiuk, Marcin Michalski, Justyna Owczarz
Zespół autorski i nadzór merytoryczny MRiT	Barbara Jabłońska, Kacper Kamiński, Katarzyna Zagrobelna

Zadanie 2	
Opracowanie specyfikacji danych dla kategorii istniejącego zagospodarowania przestrzennego wraz z projektem pilotażowym polegającym na opracowaniu zbioru danych przestrzennych istniejącego zagospodarowania przestrzennego	
Wykonawca	Wrocławski Instytut Zastosowań Informacji Przestrzennej i Sztucznej Inteligencji Sp. z o.o.
Zespół autorski	Sławomir Bury, Iwona Kaczmarek, Katarzyna Łukowicz, Jaromar Łukowicz, Adam Nadolny, Marta Rzeszowska, Jan Żołnierz
Zespół autorski i nadzór merytoryczny MRiT	Klaudia Chowaniec, Kacper Kamiński, Anna Michalik, Joanna Modzelewska, Katarzyna Zagrobelna

Zadanie 3	
Opracowanie modelu systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego wraz z przygotowaniem publikacji	
Wykonawca	Wrocławski Instytut Zastosowań Informacji Przestrzennej i Sztucznej Inteligencji Sp. z o.o.
Zespół autorski	Sławomir Bury, Iwona Kaczmarek, Katarzyna Łukowicz, Przemysław Malczewski, Julita Miłosz-Augustowska, Adam Nadolny, Marta Rzeszowska, Barbara Strugarek
Zespół autorski i nadzór merytoryczny MRiT	Klaudia Chowaniec, Barbara Jabłońska, Anna Michalik, Izabela Szymańska

SPIS TREŚCI

ROZDZIAŁ 1	WPROWADZENIE I ZAWARTOŚĆ	2
ROZDZIAŁ 2	WYKAZ SKRÓTÓW I OZNACZEŃ, SŁOWNIK TERMINÓW	9
ROZDZIAŁ 3	STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM	17
ROZDZIAŁ 4	IDEA BUDOWY SYSTEMU MONITOROWANIA ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO	20
4.1	Wprowadzenie	21
4.2	Cel i struktura projektu.....	23
4.2.1	Opracowanie analizy systemowej budowy systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego – wnioski z realizacji zadania 1	26
4.2.2	Opracowanie specyfikacji danych dla kategorii istniejącego zagospodarowania przestrzennego wraz z projektem pilotażowym polegającym na opracowaniu zbioru danych przestrzennych istniejącego zagospodarowania przestrzennego – wnioski z realizacji zadania 2	35
4.2.3	Opracowanie modelu systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego wraz z przygotowaniem publikacji – wnioski z realizacji zadania 3	46
4.3	Założenia modelu monitorowania zagospodarowania przestrzennego	47
4.4	Funkcjonalne, techniczne i partycypacyjne aspekty działania systemu	49
ROZDZIAŁ 5	UWARUNKOWANIA BUDOWY SYSTEMU MONITOROWANIA ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO	52
5.1	Wymagania prawne i środowisko regulacyjne monitorowania zagospodarowania przestrzennego	53
5.1.1	Rozwiązania z wybranych krajów.....	53
5.1.2	Rozwiązania na poziomie Unii Europejskiej	59
5.2	Uwarunkowania prawne działania systemu	61
5.3	Wymagania organizacyjne wdrożenia systemu	64
5.4	Źródła danych dla monitorowania zagospodarowania przestrzennego	66
5.4.1	Istniejące Zagospodarowanie Przestrzenne (IZP).....	66
5.4.2	Planowane Zagospodarowanie Przestrzenne (PZP).....	73
5.4.3	System Planowania Przestrzennego (SPP).....	76
5.5	Uwarunkowania modeli danych.....	77
5.5.1	Model danych dla Istniejącego Zagospodarowania Przestrzennego (IZP).....	78
5.5.2	Model danych dla Planowanego Zagospodarowania Przestrzennego (PZP).....	81
5.5.3	Model danych INSPIRE Zagospodarowania przestrzenne	84
5.6	Uwarunkowania nowoczesnych rozwiązań technologicznych.....	91
5.6.1	Grafowe bazy danych oraz ontologie dziedzinowe.....	91
5.6.2	Metody sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego	94
ROZDZIAŁ 6	MODEL SYSTEMU MONITOROWANIA ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO W POLSCE	97
6.1	Metodyka budowy, w tym zdefiniowanie standardów pracy, funkcji i zadań systemu	98

6.2	Merytoryczna struktura i zakres informacyjny systemu	101
6.2.1	Podsystem A1 – IZP	101
6.2.2	Podsystem A2 – PZP	102
6.2.3	Podsystem A3 – SPP	103
6.2.4	Podsystem F1 – analityczno-monitorujący	103
6.2.5	Podsystem F2 – publikacji i dostępu do danych	103
6.3	Kluczowe źródła danych dla systemu	104
6.3.1	Baza Danych Obiektów Topograficznych BDOT500	104
6.3.2	Baza Danych Obiektów Topograficznych BDOT10k	106
6.3.3	Ewidencja Gruntów i Budynków	109
6.3.4	Geodezyjna Ewidencja Sieci Uzbrojenia Terenu	111
6.3.5	Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody	113
6.3.6	Rejestr Obszarów Górniczych	115
6.3.7	Jednolite Części Wód Podziemnych	116
6.3.8	Bank Danych o Lasach	118
6.3.9	Ewidencje dróg i obiektów mostowych	120
6.3.10	Rejestr terenów zamkniętych	121
6.3.11	Mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego	123
6.3.12	Rejestr zabytków nieruchomych	124
6.3.13	Rejestr zabytków archeologicznych	127
6.3.14	Gminne, wojewódzkie ewidencje zabytków	129
6.3.15	Baza danych o pozwoleniach na budowę	130
6.3.16	Ortofotomapy	131
6.3.17	Gminne zbiory danych dla SUIKZP	133
6.3.18	Główny Urząd Statystyczny	135
6.3.19	Open Street Map	137
6.3.20	Sentinel / Copernicus	140
6.3.21	CORINE Land Cover	143
6.3.22	LIDAR	146
6.3.23	Rejestr Urbanistyczny	147
6.4	Użytkownicy i beneficjenci systemu	149
6.5	Powiązania funkcjonalne i przepływ danych w systemie	150
6.5.1	Pozyskiwanie danych	152
6.5.2	Procedury procesu zasilania danymi	154
6.5.3	Procedury dostępu i udostępniania danych	156
6.5.4	Katalog e-usług	157
6.6	Narzędzia pomiarowe do monitorowania zagospodarowania przestrzennego	160
6.6.1	Polityka przestrzenna gminy	161
6.6.1.1	Pokrycie planistyczne APP	161
6.6.1.2	Monitorowanie procedury planistycznej	162

6.6.1.3	Obszary wskazane do sporządzenia mpzp	165
6.6.1.4	Struktura stref planistycznych	167
6.6.1.5	Analiza topologiczna obiektów przestrzennych	168
6.6.1.6	Struktura terenów wg przeznaczenia	169
6.6.1.7	Zgodność zagospodarowania	170
6.6.1.8	Udział powierzchni biologicznie czynnej	171
6.6.1.9	Wskaźnik intensywności zabudowy	173
6.6.2	Zmiany w istniejącym zagospodarowaniu IZP (LU)	175
6.6.2.1	Zmiana użytkowania terenów	175
6.6.2.2	Zmiana pokrycia terenu	176
6.6.2.3	Wskaźnik zmian powierzchni terenów zieleni	177
6.6.2.4	Wskaźnik zmian powierzchni terenów rolnych	179
6.6.2.5	Zgody na zmianę przeznaczenia gruntów rolnych na cele nierolnicze i nieleśne w mpzp	180
6.6.2.6	Potencjalne wyłączenia z produkcji leśnej w mpzp	181
6.6.3	Uwarunkowania przestrzenne i społeczno-gospodarcze	182
6.6.3.1	Zapotrzebowanie na nową zabudowę mieszkaniową (ZAP)	183
6.6.3.2	Chłonność terenów niezabudowanych	184
6.6.3.3	Obszar uzupełnienia zabudowy	186
6.6.3.4	Obszar niewymagający zgody na zmianę przeznaczenia gruntów rolnych na cele nierolnicze i nieleśne	188
6.6.3.5	Dostępność obszarów zieleni publicznej	189
6.6.3.6	Dostępność innych obiektów infrastruktury społecznej	191
6.6.3.7	Poziom uzbrojenia terenu	193
6.6.3.8	Dostępność transportu zbiorowego	194
6.7	Architektura logiczna systemu	196
6.7.1	Organizacja systemu zgodna z obowiązującym prawem	198
6.7.1.1	Podsystem/Komponent IZP (A1)	199
6.7.1.2	Podsystem/Komponent PZP (A2)	202
6.7.1.3	Podsystem/Komponent SPP (A3)	205
6.7.1.4	Podsystem/Komponent analityczno-monitorujący (F1)	207
6.7.1.5	Podsystem/Komponent publikacji i dostępu do danych (F2)	211
6.7.2	Organizacja systemu zgodna z procedowanymi zmianami w prawie	215
6.7.2.1	Podsystem/Komponent IZP (A1)	215
6.7.2.2	Podsystem/Komponent PZP (A2)	217
6.7.2.3	Podsystem/Komponent SPP (A3)	218
6.7.2.4	Podsystem/Komponent analityczno-monitorujący (F1)	219
6.7.2.5	Podsystem/Komponent publikacji i dostępu do danych (F2)	220
6.8	Dashboard analityczny/portał/geoportal	220
6.8.1	Kibana + ElasticSearch	220

6.8.2 Klipfolio	224
6.9 Etapy wdrożenia systemu monitorowania.....	226
6.10 Kluczowe czynniki sukcesu i obszary ryzyka	230
6.11 Wnioski i rekomendacje.....	231
ROZDZIAŁ 7 STRESZCZENIE W JĘZYKU ANGIELSKIM	235
ROZDZIAŁ 8 BIBLIOGRAFIA	238
8.1 Dokumenty referencyjne.....	239
8.1.1 Akty prawne	239
8.1.2 Dokumenty normatywne i techniczne	243
8.1.3 Publikacje.....	244
8.1.4 Strony internetowe.....	245
ROZDZIAŁ 9 SPIS ILUSTRACJI ORAZ TABEL.....	247



ROZDZIAŁ 2

WYKAZ SKRÓTÓW I OZNACZEŃ, SŁOWNIK TERMINÓW

Skrót / wyrażenie	Objaśnienie
AI	Sztuczna Inteligencja (ang. Artificial Intelligence) – zdolność systemu do prawidłowego interpretowania danych pochodzących z zewnętrznych źródeł, nauki na ich podstawie oraz wykorzystywania tej wiedzy, aby wykonywać określone zadania i osiągać cele poprzez elastyczne dostosowanie (Kaplan A., Haenlein M., 2019)
API	Interfejs programowania aplikacji (ang. Application Programming Interface) – zbiór reguł ściśle opisujący, w jaki sposób programy lub podprogramy komunikują się ze sobą ¹
APP	Akt lub Akty Planowania Przestrzennego, o których mowa w art. 2 pkt 22 zmiany ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z 7 lipca 2023 r. (poprzednio art. 67a ust. 2)
ATOM	Usługa pobierania predefiniowanych zestawów danych utworzonych zgodna wytycznymi technicznymi INSPIRE ²
BDI	Baza danych dla kategorii istniejącego planowania przestrzennego; Pojęcie BDI jest stosowane w kontekście zbioru danych, bazy danych, standardu lub modelu danych
BDOT500	Baza Danych Obiektów Topograficznych o szczegółowości odpowiadającej mapie zasadniczej w skali 1:500, jedna z podstawowych baz geodezyjnych prowadzonych przez starostów, przechowuje dane dot. użytkowania terenu. Stanowi treść mapy zasadniczej
BDOT10k	Baza Danych Obiektów Topograficznych o treści i szczegółowości odpowiadających w ogólności tradycyjnej mapie topograficznej w skali 1:10 000. Jedna z podstawowych baz geodezyjnych, zawierająca lokalizację przestrzenną obiektów topograficznych wraz z ich podstawową charakterystyką opisową
CLC	ang. CORINE Land Cover, baza danych na temat pokrycia terenu i użytkowania Ziemi obejmująca całą Europę, tworzona na podstawie zdjęć satelitarnych w ramach programu CORINE. Dane udostępniane są przez Europejską Agencję Środowiska oraz Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
CLC3	CORINE Land Cover poziom 3 – dane z trzeciego poziomu hierarchii klasyfikacji CORINE Land Cover. W Polsce spośród 44 klas pokrycia terenu występuje 31 klas
CLC6	Klasyfikacja CORINE Land Cover 6, opracowana przez Instytut Geodezji i Kartografii w 2016 roku, gdzie obok klasyfikacji poziomu 5 i 4 stanowi autorską propozycję rozbudowy klasyfikacji CLC poziom 3

¹ https://dane.gov.pl/media/ckeditor/2018/12/05/standard-api_03-12-2018.pdf, dostęp: 25.05.2023 r.

² https://inspire.ec.europa.eu/documents/Network_Services/Technical_Guidance_Download_Services_v3.1.pdf, dostęp: 25.05.2023 r.

Skrót / wyrażenie	Objaśnienie
CRFOP	Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody – baza form ochrony przyrody w Polsce prowadzona przez Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w systemie teleinformatycznym
CSW	Usługa wyszukiwania danych przestrzennych (ang. Catalogue Service for the Web), udostępnia metadane załadowane do systemu zgodnie ze specyfikacją OGC CSW
DELTA	Kopia tylko zmienionych (nowych lub zmodyfikowanych) plików lub fragmentów danych, w porównaniu z poprzednią kopią zapasową
EGiB	<p>Ewidencja gruntów i budynków, baza danych, która obejmuje informacje dotyczące:</p> <p>1) gruntów – ich położenia, granic, powierzchni, rodzajów użytków gruntowych oraz ich klas bonitacyjnych, oznaczenia ksiąg wieczystych lub zbiorów dokumentów, jeżeli zostały założone dla nieruchomości, w skład której wchodzi grunty;</p> <p>2) budynków – ich położenia, przeznaczenia, funkcji użytkowych i ogólnych danych technicznych;</p> <p>3) lokali – ich położenia, funkcji użytkowych oraz powierzchni użytkowej (art. 20 ust. 1 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne);</p> <p>Stanowi treść mapy zasadniczej i referencję dla prezentacji różnych innych obiektów zgromadzonych w bazach danych przestrzennych</p>
EMUiA	Ewidencja Miejscowości, Ulic i Adresów prowadzona przez gminę w systemie teleinformatycznym (art. 47a ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne)
GESUT	Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu obejmuje informacje o projektowanych, znajdujących się w trakcie budowy oraz istniejących sieciach uzbrojenia terenu, ich usytuowaniu, przeznaczeniu oraz podstawowych parametrach technicznych, a także o podmiotach, które władają tymi sieciami (art. 27 ust. 1 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne). Baza prowadzona przez starostów, stanowi treść mapy zasadniczej
GIS	System informacji geograficznej (ang. Geographic Information System) – system informacyjny dotyczący danych posiadających odniesienie przestrzenne; termin ten w liczbie mnogiej systemu informacji geograficznej stosowany jest również jako nazwa dziedziny zajmującej się geoinformacją oraz metodami i technikami GIS ³
hale>>studio	Oprogramowanie do harmonizacji strukturalnych zestawów danych, wspierające pracę ze standardami takimi jak OGC, INSPIRE, ISO, BIM;

³ Internetowy leksykon geomatyczny Polskiego Towarzystwa Informacji Przestrzennej (PTIP) (Zespół Redakcyjny pod przewodnictwem Jerzego Gaździckiego), <http://www.ptip.org.pl>, dostęp: 25.05.2023 r.

Skrót / wyrażenie	Objaśnienie
	utworzone w ramach projektu HUMBOLDT (HUMBOLDT Alignment Editor), obecnie rozwijane przez firmę wetransform na licencji typu open source (GNU Lesser General Public License (LGPL) v3.0).
HILUCS	Hierarchiczny system klasyfikacji zagospodarowania przestrzennego INSPIRE (ang. Hierarchical INSPIRE Land Use Classification System). Wykorzystywany w celu jednolitego i spójnego opisu zagospodarowania przestrzennego na obszarze Unii Europejskiej
INSPIRE	Infrastruktura Informacji Przestrzennych w Europie (ang. Infrastructure for Spatial Information in Europe), idea i projekt, którego celem jest tworzenie zharmonizowanych zbiorów danych przestrzennych oraz uzgodnienie jednolitej metody wymiany danych przestrzennych w Europie. Zgodnie z dyrektywą 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiającą infrastrukturę informacji przestrzennych we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE) jest ona oparta na infrastrukturach ustanowionych i działających w państwach członkowskich
IZP	Istniejące Zagospodarowanie Przestrzenne – oznacza obiektywny opis sposobu wykorzystania i funkcji danego terytorium, które miały i efektywnie nadal mają miejsce w rzeczywistości
JCWPd	Jednolite Części Wód Podziemnych – jednostki wydzielone na potrzeby zarządzania wodami zgodnie z zapisami ustawy Prawo wodne. JCWPd administrowane są przez Państwową Służbę Hydrogeologiczną
JZDP	Jednolity Zbiór Istniejącego Zagospodarowania Przestrzennego – jednolity zbiór danych przestrzennych przedstawiający za pomocą obiektów przestrzennych, w sposób ciągły przestrzennie, funkcje w ramach istniejącego zagospodarowania terenu
KKZP	Krajowa Klasyfikacja Zagospodarowania Przestrzennego – lista kodowa, obejmująca wielostopniowy podział zagospodarowania przestrzennego (istniejącego i planowanego)
KKPT	Krajowa Klasyfikacja Przeznaczenia Terenu określona w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Technologii w sprawie wymaganego zakresu projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Dokument KKPT dostępny jest na stronie internetowej Ministerstwa Rozwoju i Technologii
LOD	LOD (ang. Linked Open Data) to ustrukturyzowane dane, które są powiązane z innymi danymi, dzięki czemu stają się bardziej użyteczne poprzez zapytania semantyczne. System opiera się na standardowych technologiach internetowych, takich jak HTTP, RDF i URI, ale zamiast używać ich do obsługi stron internetowych, rozszerza je, aby udostępniać informacje w sposób, który może być automatycznie odczytywany przez komputery

Skrót / wyrażenie	Objaśnienie
Metadane	Metadane w rozumieniu art. 5 ustawy z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz.U.2021.0.214 t.j.) są to informacje, które opisują zbiory danych przestrzennych oraz usługi danych przestrzennych i umożliwiają odnalezienie, inwentaryzację i używanie tych danych i usług
ML	Uczenie Maszynowe (ang. Machine Learning) – obszar sztucznej inteligencji poświęcony algorytmom, które poprawiają się automatycznie poprzez doświadczenie ⁴
mpzp	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego – akt prawa miejscowego określający w szczególności przeznaczenie terenów oraz linie rozgraniczające tereny o różnym przeznaczeniu lub różnych zasadach zagospodarowania
NER	NER (ang. Named Entity Recognition) jest podzadaniem ekstrakcji informacji, które ma na celu zlokalizowanie i sklasyfikowanie nazwanych encji wymienionych w nieustrukturyzowanym tekście w predefiniowane kategorie, takie jak nazwiska osób, organizacje, lokalizacje, kody medyczne, wyrażenia czasowe, ilości, wartości pieniężne, wartości procentowe itp.
NDWI	Wskaźnik (ang. Normalized Difference Water Index) stosowany w analizie obrazów satelitarnych lub zdalnego wykrywania, służący do oceny i identyfikacji wód na powierzchni ziemi. Wykorzystuje różnice w absorpcji promieniowania elektromagnetycznego przez wodę i inne typy pokrycia terenu
NLP	NLP (ang. Natural Language Processing) jest to interdyscyplinarna dziedzina, łącząca zagadnienia sztucznej inteligencji i językoznawstwa, zajmująca się automatyzacją analizy, rozumienia, tłumaczenia i generowania języka naturalnego przez komputer
NMPT	Numeryczny model pokrycia terenu stanowi reprezentację powierzchni terenu wraz z obiektami wystającymi ponad tę powierzchnię, takimi jak: budynki, drzewa, mosty, wiadukty i inne elementy infrastruktury
OGC	Open Geospatial Consortium (OGC) – międzynarodowa organizacja non-profit zrzeszająca firmy, uniwersytety i agencje rządowe. Zajmuje się rozwijaniem i implementacją otwartych standardów dla danych i usług przestrzennych
OGC API Features	Standard API opracowany przez Open Geospatial Consortium (OGC) do manipulacji danymi wektorowymi, umożliwiający dostęp, wyszukiwanie, pobieranie i modyfikowanie danych geoprzestrzennych. Dzięki temu standardowi użytkownicy mogą łatwo integrować i wymieniać dane między różnymi aplikacjami i systemami geoprzestrzennymi. OGC API Features (OAPIF) opiera się na

⁴ <http://www.cs.cmu.edu/~tom/mlbook.html>, dostęp: 25.05.2023 r.

Skrót / wyrażenie	Objaśnienie
	architekturze RESTful, co oznacza, że korzysta z prostych protokołów HTTP do komunikacji między klientem a serwerem
OpenAPI	Specyfikacja OpenAPI definiuje standardowy, niezależny od języka programowania opis interfejsu dla interfejsów API HTTP. Pozwala to zarówno ludziom, jak i komputerom, odkryć i zrozumieć możliwości usługi bez konieczności dostępu do kodu źródłowego, dodatkowej dokumentacji lub inspekcji ruchu sieciowego
OWL	OWL (ang. Web Ontology Language) jest to język ze składnią opartą na XML, a semantyką opartą na logice opisowej. Stanowi rozszerzenie RDF. Służy do reprezentacji i przetwarzania danych w sieci WWW. OWL jest wykorzystywany do opisywania danych w postaci ontologii i budowania w ten sposób tzw. Semantycznego Internetu
PZGiK	Państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny, składający się z centralnego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, wojewódzkich zasobów geodezyjnych i kartograficznych oraz powiatowych zasobów geodezyjnych i kartograficznych, stanowi własność Skarbu Państwa i jest gromadzony w ośrodkach dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej (art. 40 ust. 2 Ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne)
PZP	Planowane Zagospodarowanie Przestrzenne – zagospodarowanie terenu w przyszłym wymiarze funkcjonalnym oraz jego przeznaczeniem społeczno-gospodarczym
PZP-1	Formularz PZP-1 Lokalne planowanie i zagospodarowanie przestrzenne uzupełniany przez gminy dla GUS na potrzeby statystyki publicznej
RDF	RDF (ang. Resource Description Framework) to standard pierwotnie zaprojektowany jako model danych dla metadanych. Z czasem zaczął być wykorzystywany jako ogólna metoda opisu i wymiany danych grafowych. RDF jest skierowanym grafem składającym się z potrójnych instrukcji. Deklaracja grafu RDF jest reprezentowana przez: 1) węzeł dla podmiotu, 2) łuk, który przechodzi od podmiotu do obiektu dla orzeczenia, oraz 3) węzeł dla obiektu
REST	REST (ang. Representational State Transfer) – styl architektury oprogramowania, definiujący zasady dotyczące projektowania rozproszonych systemów, komunikujących się za pomocą protokołu HTTP
ROG	Rejestr obszarów górniczych i zamkniętych podziemnych składowisk dwutlenku węgla stanowi szczegółową ewidencję wszystkich obszarów górniczych wyznaczonych w Polsce
SMZP	Projektowany teleinformatyczny System Monitorowania Zagospodarowania Przestrzennego mający dostarczać informacje nt. istniejącego i planowanego zagospodarowania terenu, niezbędne

Skrót / wyrażenie	Objaśnienie
	wskaźniki i parametry charakteryzujące zagospodarowanie przestrzenne oraz informacje o przebiegu procedur formalno-prawnych
SNAPSHOT	W niektórych systemach zarządzania bazami danych, takich jak np. bazy danych SQL, SNAPSHOT może oznaczać tworzenie migawki (zrzutu) bazy danych w określonym czasie, umożliwiającej przywrócić bazę danych do wcześniejszego stanu w razie potrzeby
SPP	System Planowania Przestrzennego – komponent SMZP pozyskujący i przetwarzający informacje o stanie prawnym dokumentów z zakresu planowania przestrzennego
SUIKZP	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy – dokument określający politykę przestrzenną gminy w jej granicach administracyjnych, w tym lokalne zasady zagospodarowania przestrzennego. Ustalenia studium są wiążące dla organów gminy przy sporządzaniu planów miejscowych
UA	Baza danych Urban Atlas obejmuje strefy funkcjonalne obszarów miejskich. Zawiera szczegółowe dane o pokryciu terenu/użytkowaniu ziemi (ang. Land Cover/Land Use) opracowane dla najbardziej zaludnionych miast europejskich
Usługa typu Push	Automatyczne przesyłanie powiadomień lub wiadomości do odbiorcy przez dostawcę usługi, bez konieczności aktywnego żądania ze strony odbiorcy
Usługa typu Request/ Reply	Rodzaj komunikacji dwukierunkowej, w której klient wysyła żądanie (request) do serwera, a serwer odpowiada (reply) na to żądanie, dostarczając odpowiednią odpowiedź na zapytanie klienta. Jest to popularny model komunikacji w architekturze klient – serwer, gdzie klient inicjuje żądanie, a serwer odpowiada na nie, zapewniając niezbędne informacje lub usługi
UML	Unified Modeling Language, zunifikowany język modelowania wykorzystywany do modelowania różnego rodzaju systemów, umożliwia opisanie założeń, jak i dokumentowanie istniejącego systemu w sposób graficzny w postaci dedykowanych diagramów
WFS	Web Feature Service – to standardowy protokół internetowy opracowany przez OGC, który umożliwia udostępnianie (pobieranie) geoprzestrzennych danych wektorowych, takich jak punkty, linie i poligony, przez Internet
WMS	Web Map Service – to standardowy protokół internetowy opracowany przez OGC, który umożliwia udostępnianie (przeoglądanie) map w formacie rastrowym przez Internet

Skrót / wyrażenie	Objaśnienie
WMTS	Web Map Tile Service – to standardowy protokół internetowy opracowany przez OGC, który umożliwia udostępnianie (przeglądanie) podzielonych na kafelki (tiles) map w formacie rastrowym przez Internet
WSDL	WSDL (ang. Web Services Description Language) to ustalony sposób opisu sieciowych usług, które korzystają z XML. Ten język umożliwia dostawcom usług opisanie, w jasny sposób, podstawowego formatu żądań, które są przesyłane do ich systemów. Co ważne, opis ten jest niezależny od wewnętrznych detali technicznych i sposobu implementacji tych usług
Zbiór danych przestrzennych	W rozumieniu art. 3 ustawy z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz.U.2021.0.214 t.j.) oznacza rozpoznawalny ze względu na wspólne cechy zestaw danych przestrzennych
ZSIN	Zintegrowany System Informacji o Nieruchomościach składa się z centralnego repozytorium kopii zbiorów danych ewidencji gruntów i budynków (...), portalu ZSIN oraz narzędzi komunikacyjnych służących wymianie informacji między rejestrami włączonymi do ZSIN (§ 2. ust. 2 Rozporządzenia ws. ZSIN)



ROZDZIAŁ 3

STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM

System monitorowania zagospodarowania przestrzennego (SMPZ) to planowane do realizacji narzędzie służące do gromadzenia i prezentacji danych związanych z zagospodarowaniem przestrzennym oraz obserwacji i badania, a także wspierania zarządzania przestrzenią w kontekście jej obecnego i planowanego zagospodarowania. System ten może być wykorzystywany przede wszystkim przez instytucje publiczne, w szczególności urzędy wszystkich szczebli samorządu terytorialnego, administracji rządowej, w tym zespolonej, a także przez podmioty zajmujące się projektowaniem czy realizacją inwestycji oraz przez zainteresowanych obywateli.

Zagospodarowanie przestrzenne jest kluczowym aspektem zrównoważonego zarządzania rozwojem miast i obszarów wiejskich. W celu jego skutecznego monitorowania istotne jest dostarczenie oraz przetwarzanie kompleksowych, archiwalnych i aktualnych informacji dotyczących planowania i zagospodarowania przestrzennego. System monitorowania powinien wesprzeć pracę projektantów dzięki dostarczeniu narzędzi pozwalających prawidłowo ocenić skutki projektowanej zabudowy, jej powiązań z systemem komunikacji, infrastrukturą społeczną (szkoły, szpitale, obiekty publiczne) i techniczną (sieci przesyłowe, mosty, drogi i instalacje).



System może także zapobiegać niewłaściwemu zarządzaniu przestrzenią poprzez wykrywanie takich nieprawidłowości, jak wadliwe wydanie decyzji administracyjnych, brak aktualizacji informacji o terenie, niekontrolowane rozlewanie się zabudowy. System może być pomocny także przy wykrywaniu nieuprawnionych zmian w zagospodarowaniu terenu i nieprawidłowości w wykorzystaniu gruntów jak np. wpływ inwestycji na wartościowe przyrodniczo tereny ze szkodą dla środowiska. W szerszym ujęciu monitorowanie zagospodarowania przestrzennego może obejmować przede wszystkim aspekty sprzyjające zachowaniu ładu przestrzennego, takie jak analiza przestrzeni miejskiej i wiejskiej, planowanie powiązań infrastruktury komunikacyjnej czy wsparcie monitorowania jakości powietrza i wody, a także sposób wykorzystania gruntów czy zagospodarowania terenów zieleni. Dzięki wdrożeniu systemu monitorowania możliwe będzie wzmocnienie narzędzi wspomagających zbieranie m.in. lokalnych danych statystycznych.

Niniejsza publikacja prezentuje model systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego w Polsce, który ma na celu wspomaganie analiz i ocenę tego zagadnienia w dowolnej skali. Opierając się na danych przestrzennych dotyczących zjawisk społecznych, gospodarczych i środowiskowych, a także dokumentów planistycznych, system będzie wykorzystywał zaawansowane techniki analizy, w tym uczenie maszynowe i sztuczną inteligencję. Dzięki temu dostarczy między innymi raporty wspierające działania zarządcze odpowiednich organów administracji, a obywatelowi ułatwi szybkie odszukanie potrzebnych informacji dotyczących zagospodarowania przestrzennego.

Kluczowe zastosowania projektowanego systemu to dostarczenie informacji na temat istniejącego i planowanego zagospodarowania terenu, automatyzacja analiz urbanistycznych, w tym dostarczenie niezbędnych wskaźników i parametrów charakteryzujących zagospodarowanie przestrzenne, w powiązaniu z informacją z zakresu procedur formalno-prawnych.

Zakłada się, że system monitorowania zagospodarowania przestrzennego będzie zbudowany i utrzymywany na poziomie centralnym. Istnieje możliwość zintegrowania go z istniejącą architekturą systemów informatycznych kraju w celu optymalizacji wykorzystania infrastruktury i redukcji kosztów. System zostanie zasilony danymi źródłowymi pozyskanymi od różnych dysponentów. Aktualizacja danych będzie odbywać się za pomocą narzędzi automatycznych, półautomatycznych lub manualnie, a system monitorowania będzie udostępniał zbiory danych użytkownikom za pomocą usług danych przestrzennych oraz poprzez integrację z systemami zewnętrznymi.

Duże znaczenie praktyczne, ale również strategiczne, miało opracowanie specyfikacji danych przestrzennych do wykorzystania przy budowie systemu monitorowania – specyfikacji danych dla kategorii istniejącego zagospodarowania przestrzennego oraz specyfikacji danych „Planowanie przestrzenne”. Są to dokumenty opisujące strukturę i właściwości modeli danych odpowiednio dla istniejącego oraz planowanego zagospodarowania przestrzennego. Poprawne gromadzenie i zarządzanie danymi jest istotne, aby podejmować obiektywne decyzje w wielu dziedzinach życia publicznego jak np. badanie zmian i definiowanie potrzeb obszarów funkcjonalnych, dostępności terytorialnej, zmiany i kierunku ruchu budowlanego czy zmiany w zakresie gospodarki odpadami. Odpowiedniej jakości dane przestrzenne (czyli obiektywne, wiarygodne, aktualne i kompletne) umożliwiają dokładne analizy, prognozowanie i podejmowanie skutecznych decyzji na podstawie zweryfikowanych informacji. Opracowany model systemu stanowi także ważny krok w harmonizacji danych dotyczących zagospodarowania przestrzennego w Polsce z międzynarodowymi standardami INSPIRE, co w przyszłości ułatwi ich wymianę i współpracę również na poziomie międzynarodowym.

Podsumowując, przewiduje się, że przedmiotowy system przyczyni się do bardziej efektywnego planowania przestrzennego, podejmowania decyzji opartych na wiarygodnych danych oraz wspierania zrównoważonego rozwoju miast i obszarów wiejskich w Polsce ograniczając negatywny wpływ na środowisko naturalne oraz negatywne skutki ekonomiczne.



ROZDZIAŁ 4

IDEA BUDOWY SYSTEMU MONITOROWANIA ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO

4.1 Wprowadzenie

Systemy monitoringu służą, mówiąc w dużym uogólnieniu, obserwacji zachodzących zmian. Obserwacje te koncentrują się na ilościowych i jakościowych pomiarach lub monitorowaniu zjawisk w określonym czasie. Programy monitoringu najczęściej realizują swoje zadania poprzez gromadzenie informacji na temat zachodzących zjawisk, opisanych w czasie i bardzo często w przestrzeni, w której zachodzą, jak np. jeden z najbardziej powszechnych w życiu codziennym monitoring zjawisk pogodowych. Wyniki pozyskanej informacji służą najczęściej do wnioskowania przyczyn zachodzących zmian, czynników na nie wpływających, oceny skutków czy prognozowania przyszłych procesów. Aby realizować takie zadania na podstawie systemu monitoringu, musi on spełniać przede wszystkim trzy podstawowe warunki: cykliczność pomiarów, unifikacja technologii (sprzętu) i metod wykorzystywanych do pomiarów i obserwacji oraz unifikacja interpretacji wyników⁵.

W tym kontekście podjęcie się zadania, jakim jest monitorowanie zagospodarowania przestrzennego, w taki sposób, aby stało się działaniem systemowym, musi uwzględnić szereg uwarunkowań związanych ze zidentyfikowaniem zjawisk podlegających obserwacji, pozyskaniem informacji, która opisuje te zjawiska i pozwala na ocenę zachodzących zmian, doбором metod ich gromadzenia i interpretacji. Ponieważ mamy do czynienia ze zjawiskami zachodzącymi w przestrzeni i w czasie w wyniku podejmowanych działań administracyjnych wpływających na fizyczne zmiany zachodzące na powierzchni ziemi, system będzie złożony i wymagający uwzględnienia wielu wpływających na niego czynników.

Funkcjonujące na świecie systemy monitorowania zagospodarowania przestrzennego realizują cele związane z analizą zmian w użytkowaniu terenu, często w powiązaniu z analizą zmian w pokryciu terenu w czasie, prognozowaniem rozwoju przestrzennego, oceną wpływu urbanizacji na środowisko, kształtowaniem polityki ochrony przyrody i różnorodności biologicznej, a także monitorowaniem realizacji celów strategicznych i polityk rozwojowych. Należy zwrócić uwagę na szereg monitorowanych zjawisk społeczno-gospodarczych i ich powiązania z zagospodarowaniem przestrzennym. Ważnym celem działania systemu jest współpraca z Komisją Europejską i zadania stawiane przez nią państwom członkowskim w zakresie m.in systemów obserwacji Ziemi. Są to działania z jednej strony silnie wspierające rozwój samego systemu monitorowania, ale również stawiające wiele wymagań w celu uzyskania spójności pomiędzy systemami poszczególnych państw.

Zatem idea krajowego systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego musi uwzględniać: wielowątkowość, interdyscyplinarność, współpracę międzysektorową, współpracę międzynarodową, wykorzystanie zaawansowanych technologii, skuteczność prawa oraz możliwości instytucjonalne.

Obecnie funkcjonujące narzędzia monitorowania zagospodarowania przestrzennego realizowane są przede wszystkim przez narzędzia statystyki publicznej. Jeśli statystyka publiczna nie posiada dostępu do wiarygodnych narzędzi pomiaru zjawisk zachodzących

5

http://geoportal.pgi.gov.pl/css/atlas_y_gi/images/publikacje/zasady_dokumentowania_warunkow_geoinz_Dla_potrzeb_rekultywacji_terenow_zdegradowanych.pdf (dostęp 18.08.2023)

w zagospodarowaniu, może interpretować gromadzoną informację przy bardzo dużym zaangażowaniu uzyskując wyniki obarczone błędami. To oczywiście rzutuje również na możliwości wykorzystania wyników dla pozostałych zadań, które stawiane są przed systemami monitorowania zagospodarowania.

Uzyskanie pełnej sprawności takiego systemu zależy od wystąpienia kilku kluczowych czynników:

- sprawności organizacyjnej polegającej na efektywnej koordynacji i stałej, ustrukturyzowanej współpracy podmiotów zaangażowanych w realizację zadań wymaganych dla funkcjonowania systemu,
- sprawności wdrażania działań legislacyjnych zmierzających do unifikacji informacji o zagospodarowaniu, sposobu jej gromadzenia i interpretacji,
- sprawności instytucjonalnej podmiotów, od których pochodzi informacja wprowadzana do systemu,
- sprawności technologicznej i zdolności wykorzystania dostępnych narzędzi wspomagających działanie systemu, w szczególności narzędzi teleinformatycznych wykorzystywanych w procesach tworzenia, przetwarzania, udostępniania, gromadzenia i interpretacji informacji,
- uzyskania warunków dla stabilnego, ustrukturyzowanego i wieloletniego działania systemu.

Realizując ideę i cele postawione systemowi monitorowania zagospodarowania przestrzennego w Polsce, podjęto szereg działań zmierzających między innymi do identyfikacji źródeł informacji o zagospodarowaniu, unifikacji technologii jej gromadzenia, unifikacji metod jej zapisu, unifikacji metod jej interpretacji, opracowania szeregu wskaźników oceny zachodzących zjawisk. Jednym z elementów umożliwiających wdrożenie systemu pozostanie opracowanie sposobu organizacji instytucjonalnej wraz z przypisaniem właściwym organom działań do realizacji i wdrożenie systemu.

Prace nad modelem systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego w Polsce są realizowane od kilku lat w ramach projektu "Wspólna przestrzeń – wspólne dobro – system monitorowania zmian w zagospodarowaniu przestrzennym – etap I" współfinansowanego ze środków Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020. System, zgodnie z założonym celem projektu, ma zapewniać śledzenie zmian i powiązań w zagospodarowaniu przestrzennym, dając możliwość powiązania tych zmian i relacji z formalnym kontekstem określonym m.in. w dokumentach planowania przestrzennego.

Głównym celem jest stworzenie modelu systemu, gdzie w ramach jego realizacji opracowano specyfikację, jako jeden z kroków/elementów niezbędnych do jego budowy. Model danych przedstawiony w specyfikacji można opisać, w pewnym uproszczeniu, jako reprezentację świata rzeczywistego w postaci obiektów poligonowych (powierzchniowych) niosących informacje nt. istniejącego (w danym czasie) zagospodarowania obszaru o jednorodnej kombinacji elementarnych typów zagospodarowania przestrzennego.

Wykorzystanie metody automatycznej klasyfikacji dla istniejącego zagospodarowania przestrzennego umożliwia stworzenie zbioru danych przestrzennych w ramach modelu BDI. Opracowanie takiej metody, jest procesem żmudnym, pracochłonnym oraz wymagającym przetworzenia licznych źródeł danych. Jakość utworzonego zbioru danych przestrzennych,

w tym poprawność klasyfikacji oraz spójność topologiczna, bezpośrednio zależy od jakości danych źródłowych, które stanowią podstawę dla przeprowadzenia klasyfikacji automatycznej.

W ramach realizacji zadania obejmującego opracowanie modelu systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego, pierwszy etap prac polegał na sformułowaniu uwarunkowań do budowy modelu systemu, w tym weryfikacji aktualnego oraz planowanego stanu prawnego, weryfikacji źródeł danych oraz ich wykorzystania w projektowanym systemie. Drugi etap to stworzenie projektu modelu systemu, który polegał na opracowaniu struktury i zakresu informacyjnego, powiązań funkcjonalnych i przepływu danych oraz opracowania architektury logicznej systemu. Dodatkowo zaprojektowano szereg analiz oraz wskaźników, które będą możliwe do obliczenia w projektowanym systemie. Ostatnim etapem jest stworzenie modelu systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego w Polsce. Niniejsza publikacja przybliża koncepcję modelu wraz z przedstawieniem rozwiązania na tle innych rozwiązań na świecie oraz opisuje działanie systemu od danych źródłowych do końcowych odbiorców.

4.2 Cel i struktura projektu

Celem projektu “Wspólna przestrzeń – wspólne dobro – system monitorowania zmian w zagospodarowaniu przestrzennym – etap I”, którego beneficjentem jest Departament Planowania Przestrzennego w Ministerstwie Rozwoju i Technologii, było opracowanie założeń modelu i organizacji systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego, wariantowej propozycji jego implementacji oraz systemu narzędzi pomiarowych, również w kontekście koncepcji narzędzi technologii komunikacyjno-informacyjnych, z uwzględnieniem zastosowania technik satelitarnych.

Aby zbadać i zaprojektować odpowiednie uwarunkowania przyszłego systemu monitorowania kluczowe było dostarczenie informacji o gromadzonych w kraju danych przestrzennych dotyczących istniejącego zagospodarowania przestrzennego, procedurach wykorzystujących te dane, oraz oczekiwaniach potencjalnych użytkowników odnośnie zakresu monitorowania zagospodarowania przestrzennego.

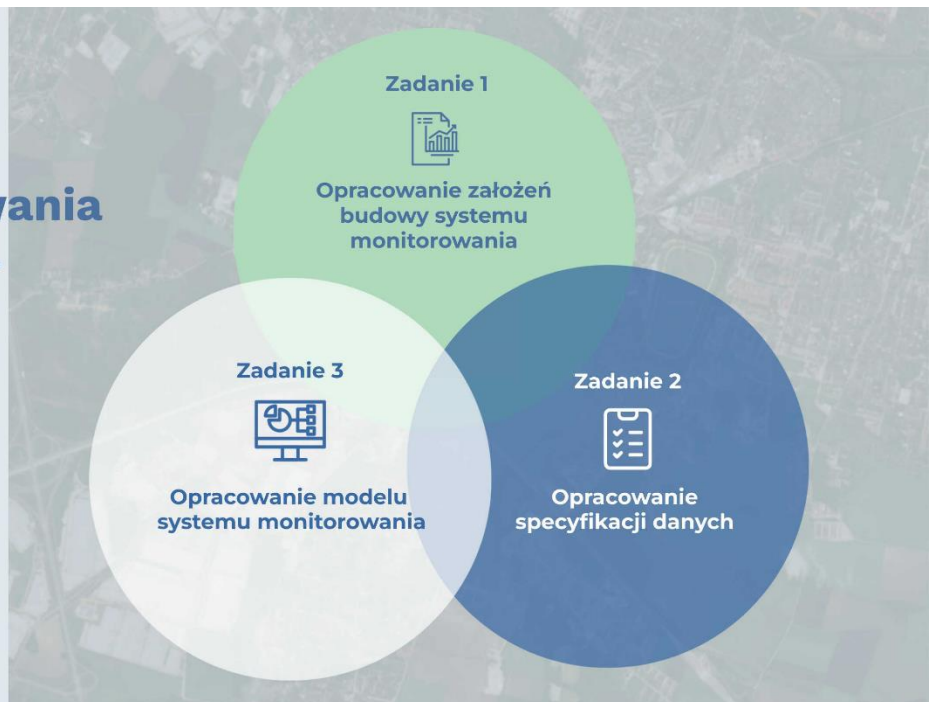
Realizacja projektu została podzielona na trzy główne zadania, zapewniające skuteczną metodykę do określenia warunków budowy systemu monitorowania:

- Zadanie nr 1 – opracowanie analizy systemowej budowy systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego,
- Zadanie nr 2 – opracowanie specyfikacji danych dla kategorii istniejącego zagospodarowania przestrzennego (ang. Existing Land Use) wraz z projektem pilotażowym polegającym na opracowaniu zbioru danych przestrzennych istniejącego zagospodarowania przestrzennego,

- Zadanie nr 3 – opracowanie modelu systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego wraz z przygotowaniem publikacji.

System monitorowania zagospodarowania przestrzennego

Struktura zadań w projekcie



Analiza budowy systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego

- analiza dostępnych zasobów
- wymagania dotyczące systemu
- analiza rozwiązań w wybranych krajach
- funkcjonalności modelu monitorowania
- ocena jakości źródeł danych
- analiza możliwości tworzenia zbiorów danych dla istniejącego zagospodarowania przestrzennego



Specyfikacja danych istniejącego zagospodarowania przestrzennego

- tematyczny i informacyjny zakres zbiorów danych
- system odniesień przestrzennych i czasowych
- wymagania dotyczące jakości
- opis utrzymania zasobu danych
- opis formatów udostępniania
- symbolizacja wizualizacji zbiorów



Opracowanie modelu systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego

- zastosowanie wyników analiz dotyczących budowy systemu
- opracowanie struktury i zakresu informacyjnego modelu systemu
- powiązania funkcjonalne i przepływ danych
- opracowanie architektury logicznej systemu
- zaprojektowanie analiz i wskaźników do wykorzystania w systemie
- organizacja systemu zgodna z procedowanymi zmianami w prawie

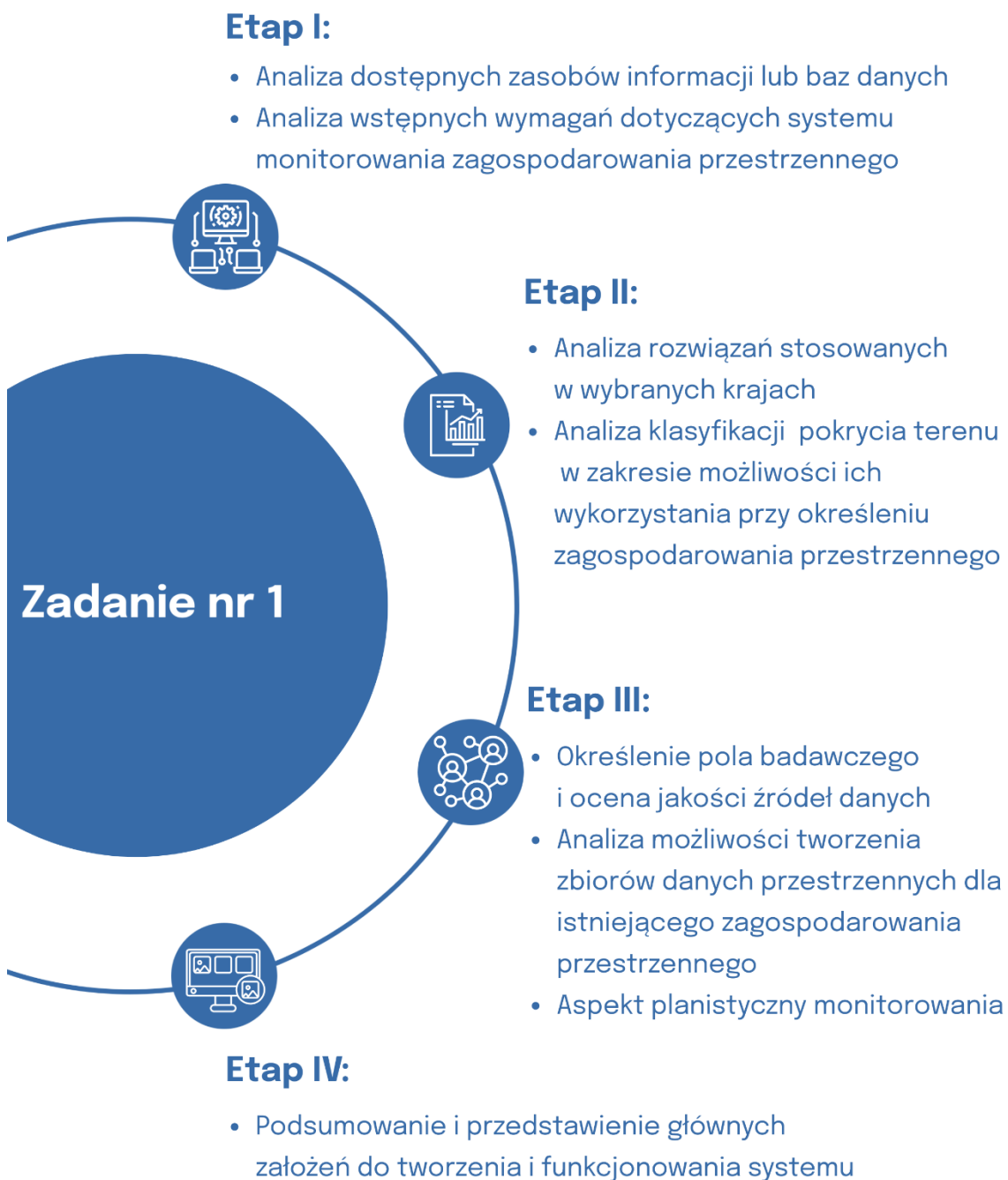


Przygotowanie publikacji

- kluczowe wykorzystanie systemu
- identyfikacja interesariuszy i użytkowników
- wymagania prawne i środowisko regulacyjne
- metodyka budowy systemu
- merytoryczna struktura i zakres informacyjny
- narzędzia pomiarowe do monitorowania zagospodarowania przestrzennego

4.2.1 Opracowanie analizy systemowej budowy systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego – wnioski z realizacji zadania 1

Zadanie nr 1 polegało na opracowaniu analizy systemowej budowy systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego i było podzielone na etapy, które obejmowały poniższe zagadnienia:



W pierwszym etapie prac przedstawiono koncepcję realizacji opracowania budowy systemu monitorowania. Dostarczono informacje o gromadzonych w kraju danych przestrzennych dotyczących istniejącego zagospodarowania przestrzennego, procedurach wykorzystujących te dane oraz o oczekiwaniach potencjalnych użytkowników odnośnie

zakresu monitorowania zagospodarowania przestrzennego. Zbadano dostępne źródła danych i sformułowano początkowe założenia funkcjonowania monitorowania zagospodarowania przestrzennego.

Podczas etapu drugiego przeanalizowano rozwiązania w różnych krajach. Skupiono się na przekazaniu informacji o obecnych systemach monitorowania istniejącego zagospodarowania przestrzennego. Przegląd stosowanych rozwiązań miał na celu dostarczenie informacji o działających systemach krajowych i ich specyfice, takich jak: miejsce zbierania danych, ich jakość, rozdzielczość przestrzenna, źródła pozyskiwania i częstotliwość aktualizacji, umocowanie monitorowania w obowiązującym systemie prawnym danego kraju, stosowane rozwiązania techniczne i organizacyjne, koszty utrzymania systemu oraz koszty poniesione przy jego budowie.

Następnie wykonano analizę istniejących klasyfikacji pokrycia terenu w zakresie możliwości ich wykorzystania przy określeniu zagospodarowania przestrzennego. W ramach zadania przeprowadzono analizę produktów programu Copernicus: CORINE Land Cover (CLC) i Urban Atlas (UA), obejmującą weryfikację istniejącego mapowania klasyfikacji pokrycia terenu/użytkowania ziemi CORINE Land Cover do klasyfikacji zagospodarowania przestrzennego HILUCS, wykonanie mapowania klasyfikacji pokrycia terenu/użytkowania ziemi CORINE Land Cover do klasyfikacji zagospodarowania przestrzennego KKPT oraz wykonanie mapowania klasyfikacji pokrycia terenu, stosowanej w Urban Atlas do klasyfikacji HILUCS i KKPT. Przeprowadzono także analizę klasyfikacji pokrycia terenu/użytkowania ziemi stosowanych na poziomie krajowym w bazach BDOT10k, EGiB, a także na poziomie regionalnym na przykładzie klasyfikacji struktury użytkowania Urzędu Marszałkowskiego Województwa Opolskiego i wykonano ich mapowanie do klasyfikacji HILUCS oraz KKPT.

W ramach etapu trzeciego sprawdzono możliwości wykorzystania istniejących baz danych do utworzenia zbioru danych przestrzennych dla istniejącego zagospodarowania przestrzennego oraz określono warunki konieczne do spełnienia, aby dane te były użyteczne. Pierwszym zadaniem było przygotowanie zestawu warstw opisujących istniejące zagospodarowanie przestrzenne dla pola badawczego. Do tego celu wykorzystano cztery różne zbiory danych źródłowych, zawierające informacje o pokryciu lub użytkowaniu terenu: BDOT10k, EGiB, CLC poziom 3, UA, wyrażone w klasyfikacji KKPT oraz HILUCS na podstawie przygotowanego mapowania.

Ze zbioru danych BDOT10k wykorzystano kategorie klas obiektów: Budynki, budowle i urządzenia (BU), Kompleksy użytkowania terenu (KU) oraz Pokrycie terenu (PT). W trakcie wstępnej analizy jakościowej danych źródłowych ze zbioru EGiB stwierdzono niską przydatność klasy "Budynek" do utworzenia warstw opisujących istniejące zagospodarowanie przestrzenne ze względu na dużą niejednorodność w zakresie informacyjnym pozyskanych danych oraz częściowy brak zgodności ze specyfikacją pojęciowego modelu danych wynikającą z rozporządzenia dot. EGiB. Mając w perspektywie docelowe wykorzystanie danych źródłowych do monitorowania zagospodarowania przestrzennego w ujęciu krajowym, brak zgodności z rozporządzeniem uniemożliwia wykorzystanie klasy "Budynek" jako danych referencyjnych do utworzenia jednolitego zbioru danych, opisującego istniejące zagospodarowanie przestrzenne. Dane w zakresie

budynków pozyskano z BDOT10k. Ze zbioru danych EGiB wykorzystano klasę "Kontur użytku gruntowego".

W ramach zadania zidentyfikowano obszary problemowe związane z mapowaniem klasyfikacji oraz określono rodzaj problemu i potencjalne sposoby jego rozwiązania. Przeprowadzono analizę otrzymanych rezultatów oraz ocenę przydatności wykorzystanych danych źródłowych, które wykazały, że do utworzenia zbioru danych o istniejącym zagospodarowaniu przestrzennym powinny zostać wykorzystane dane przechowywane centralnie dla całego kraju, w jednolitych strukturach zgodnych ze specyfikacją właściwą dla danego zbioru danych, poprawne topologicznie i geometrycznie.

Kolejnym zadaniem było przeprowadzenie inwentaryzacji terenowej dla pola badawczego. Metoda inwentaryzacji terenowej umożliwiła pozyskanie szczegółowych i aktualnych informacji o istniejącym zagospodarowaniu przestrzennym dla gmin wchodzących w skład badanego obszaru. Jednakże inwentaryzacja terenowa sama w sobie nie jest wystarczającą metodą monitorowania zagospodarowania przestrzennego kraju, ze względu na duże koszty i pracochłonność. Z uwagi na ograniczony lub, w wielu przypadkach, całkowicie uniemożliwiony dostęp do niektórych obszarów podczas inwentaryzacji terenowej, konieczne było wykorzystanie uzupełniających źródeł danych, takich jak ortofotomapa. W ten sposób uzyskano bardziej kompletny obraz istniejącego zagospodarowania przestrzennego w ramach badanego obszaru.

Następnie przeprowadzono analizy porównawcze przygotowanych warstw z różnych źródeł oraz oceniono jakość danych z analizowanych baz danych. Geometria utworzona w ramach inwentaryzacji terenowej stanowiła podstawę dla porównania poszczególnych warstw. Analiza porównawcza umożliwiła ocenę stopnia rozbieżności zagospodarowania przestrzennego w poszczególnych zbiorach danych oraz ocenę aktualności danych. Na podstawie wyników analiz stwierdzono, że dane CLC3 oraz UA mają niską przydatność do wykorzystania w krajowym systemie monitorowania zagospodarowania przestrzennego, ale mogą stanowić uzupełniające źródło informacji. Największą przydatność wykazały klasy z bazy BDOT10k oraz klasa „Kontur użytku gruntowego” ze zbioru danych EGiB.

Podsumowując, w toku przeprowadzonych analiz zalecono wykorzystanie danych z bazy BDOT10k, które są jednolite i obejmują całe terytorium kraju. Zbiór BDOT10k jest cyklicznie aktualizowany i przechowywany w centralnym repozytorium, co ułatwia pozyskanie danych. Zarekomendowano wykorzystanie wyników przeprowadzonej oceny do dalszych analiz i tworzenia jednolitego zbioru danych w krajowym systemie monitorowania zagospodarowania przestrzennego. Podkreślono konieczność przetworzenia danych EGiB z uwagi na różne formaty danych i brak zgodności z rozporządzeniem dotyczącym EGiB.

Dalsze czynności związane były z analizą możliwości utworzenia Jednolitego Zbioru Danych Przestrzennych dla istniejącego zagospodarowania przestrzennego. Prace skupiały się na trzech metodach:

- Metoda 1 (M1) miała na celu utworzenie Jednolitego Zbioru Danych Przestrzennych dla obszaru badawczego poprzez uszczegółowienie bazy Corine Land Cover do poziomu 6 (skala 1:10 000) przy wykorzystaniu jako materiałów pomocniczych dostępnych baz danych, ortofotomap. Wykorzystano następujące źródła danych: BDOT10k, EGiB, Urban Atlas

(UA), Bank Danych o Lasach (BDL), Dane z Systemu Identyfikacji Działek Rolnych (LPIS), Open Street Map, Rejestr obszarów górniczych, ortofotomapy. Wynikiem prac jest jednolity i spójny zbiór danych wyrażony w klasyfikacji CORINE Land Cover poziom 6 (CLC6) oraz – na podstawie mapowania CLC6 – w klasyfikacjach KKPT i HILUCS. Zbiór jest nieciągły przestrzennie, pokrywa obszary, dla których było możliwe przypisanie obiektów klasyfikacji CLC6 według przyjętych warunków i ograniczeń. Struktura JZDP dla Metody 1 została opracowana na podstawie modelu danych CLC6, który został rozbudowany o reprezentację obiektów w klasyfikacji KKPT oraz HILUCS.

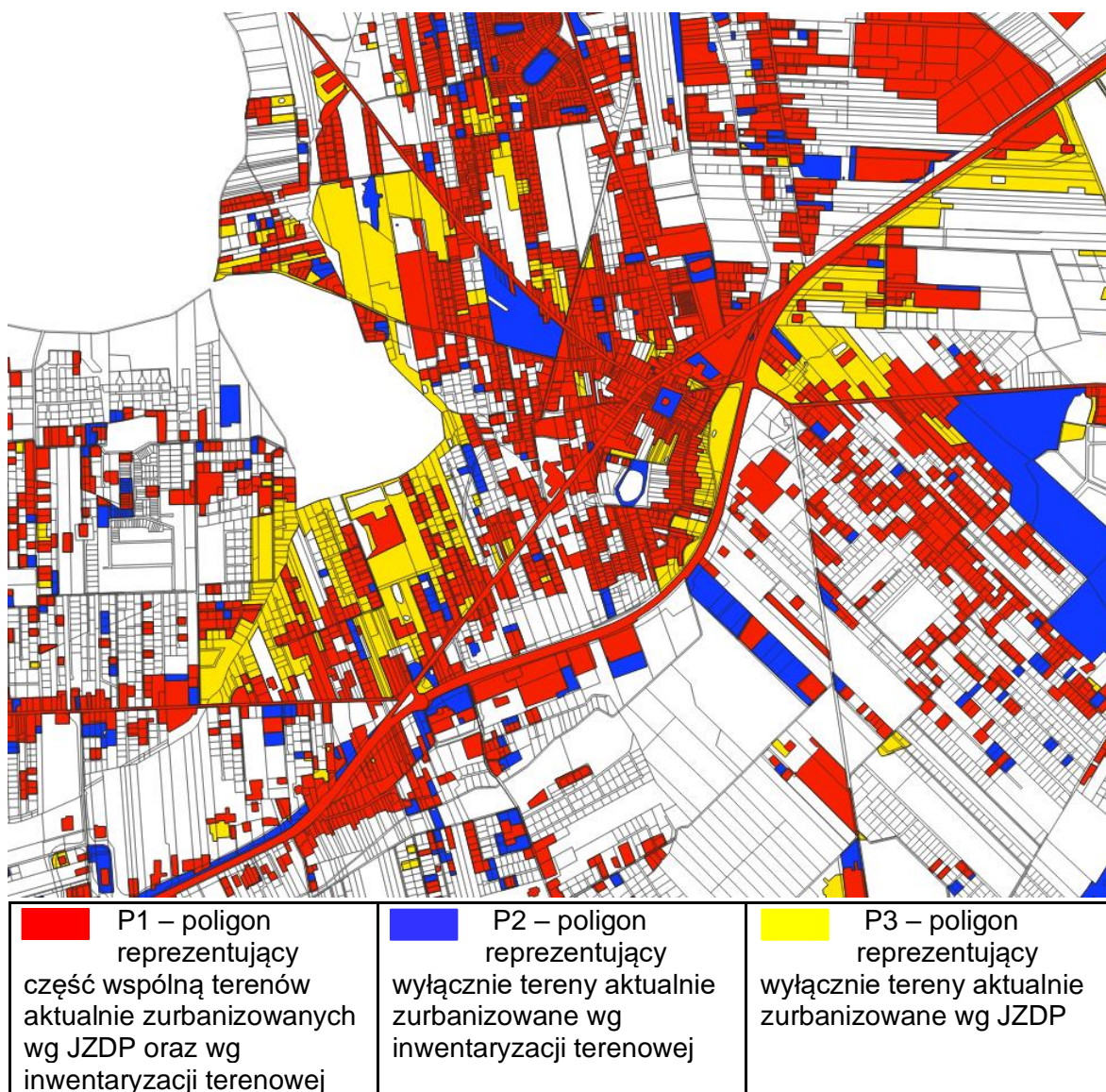
- Metoda 2 (M2) miała na celu utworzenie Jednolitego Zbioru Danych Przestrzennych dla obszaru badawczego o stopniu szczegółowości odpowiadającym mapie w skali 1:10 000, poprzez przetworzenie źródłowych zbiorów danych w sposób automatyczny. Wykorzystano następujące źródła: BDOT10k, EGiB, Urban Atlas (UA), CORINE Land Cover (CLC3), które zmapowano na klasyfikację KKPT i poddano szeregowi przetworzeń. W wyniku prac utworzono jednolity, ciągły przestrzennie zbiór danych dla obszaru pola badawczego (z wyłączeniem części tego obszaru, tj. jednej gminy z uwagi na brak niezbędnych danych źródłowych) wyrażony w klasyfikacji KKPT oraz – na podstawie mapowania – w klasyfikacji HILUCS. Struktura Jednolitego Zbioru Danych Przestrzennych opracowana została na podstawie prostego modelu danych, zawierającego klasę obiektów: „Obiekt zagospodarowania przestrzennego”, określającą zbiór atrybutów: identyfikator obiektu oraz dominujący kod i nazwę (stanowiące odwołanie do słowników) odpowiednio wg klasyfikacji KKPT i HILUCS.
- Metoda 3 (M3) miała stanowić alternatywny sposób tworzenia Jednolitego Zbioru Danych Przestrzennych dla pola badawczego, o stopniu szczegółowości odpowiadającym mapie w skali 1:10 000. Podstawowym założeniem było oparcie struktury JZDP na modelu danych dla istniejącego zagospodarowania przestrzennego (Existing Land Use), opisanym w specyfikacji INSPIRE dla tematu Zagospodarowanie przestrzenne. Metoda polegała na integracji i harmonizacji danych dziedzinowych z wielu różnych źródeł: BDOT10k, EGiB, Bank Danych o Lasach, Dane z Systemu Identyfikacji Działek Rolnych (LPIS), Open Street Map, CRFOP. W efekcie prac uzyskano ciągły i jednolity zbiór danych dotyczący istniejącego zagospodarowania przestrzennego, spójny z modelem INSPIRE, wyrażony w klasyfikacji HILUCS oraz – na podstawie mapowania – w klasyfikacji KKPT.

W ramach wszystkich metod wykorzystano różne źródła danych, takie jak np. BDOT10k, EGiB, UA, CLC3, BDL, LPIS, OSM, CRFOP i PIG. Wybór konkretnego źródła danych zależał od jego zawartości informacyjnej, pozwalającej na utworzenie jednolitego zbioru danych zgodnego z założeniami danej metody. Wynikiem prac wykonanych podczas realizacji każdej z metod jest jednolity zbiór danych przestrzennych (JZDP) dla obszaru pola badawczego, wyrażony w klasyfikacji wynikającej z przyjętych założeń dla danej metody, a także w klasyfikacjach KKPT i HILUCS na podstawie mapowania: KKPT na HILUCS, HILUCS na KKPT, CLC6 na KKPT i HILUCS.

Przeprowadzono analizę zgodności danych JZDP z danymi referencyjnymi. W poszczególnych JZDP, prezentowanych w klasyfikacji KKPT, utworzonych zgodnie z Metodami 1 – 3, wyodrębniono klasy obiektów reprezentujące tereny aktualnie zurbanizowane. Następnie te obszary „przecięto” z warstwą terenów aktualnie zurbanizowanych, wyznaczoną na podstawie danych z inwentaryzacji terenowej.

Zbadano stopień pokrywania się lokalizacji terenów aktualnie zurbanizowanych z poszczególnych zbiorów. W rezultacie przecięcia każdej z warstw JZDP z danymi z inwentaryzacji terenowej, w zakresie obiektów reprezentujących tereny aktualnie zurbanizowane, otrzymano trzy rodzaje poligonów:

- P1 – poligon reprezentujący część wspólną terenów aktualnie zurbanizowanych wg JZDP oraz wg inwentaryzacji terenowej (oznaczony kolorem czerwonym),
- P2 – poligon reprezentujący wyłącznie tereny aktualnie zurbanizowane wg inwentaryzacji terenowej (oznaczony kolorem niebieskim),
- P3 – poligon reprezentujący wyłącznie tereny aktualnie zurbanizowane wg JZDP (oznaczony kolorem żółtym).



Rysunek 1. Fragment analizy porównawczej terenów zurbanizowanych wg Metody 3 z inwentaryzacją terenową – gmina Nadarzyn (źródło: Prezentacja założeń i uwarunkowań budowy systemu).

Metoda 3 uzyskała największą zgodność powierzchniową w klasyfikacji KKPT i HILUCS. Metoda 1 była mniej dokładna, a Metoda 2 osiągnęła wyniki pośrednie.

Tabela 1. Zestawienie zgodności powierzchniowej dla danych JZDP z Metody 2 i Metody 3 z danymi referencyjnymi (źródło: Raport z analizy możliwości tworzenia zbiorów danych).

Klasyfikacja/Metoda	2	3
KKPT	41,89%	89,59%
HILUCS	80,42%	89,44%

Ostatecznie, na podstawie analiz i zestawień, stwierdzono, że Metoda 3 jest najlepszą metodą do utworzenia Jednolitego Zbioru Danych Przestrzennych dla istniejącego zagospodarowania przestrzennego. Przy wykorzystaniu Metody 2 osiągnięto gorsze wyniki, a Metoda 1 nie zapewniła ciągłości przestrzennej.

Tabela 2. Zestawienie liczby kodów dla każdej klasyfikacji, uzyskanych z poszczególnych Metod (źródło: Raport z analizy możliwości tworzenia zbiorów danych).

Liczba kodów	M1	Terren	wspólne dla M1 i Terenu	różne dla M1 i Terenu	M2	M3	Terren	wspólne dla M2 i Terenu	wspólne dla M3 i Terenu	różne dla M2 i Terenu	różne dla M3 i Terenu
KKPT											
Legionowo	-	-	-	-	-	20	65	-	11	-	63
Marki	33	50	13	57	40	26	52	21	13	49	52
Nadarzyn	34	57	17	57	34	23	58	25	12	43	57
Piastów	24	45	11	47	27	20	46	12	10	49	46
Pniewy	24	31	8	39	25	19	36	14	11	33	33
Tarczyn	34	57	14	63	26	22	61	19	13	49	57
HILUCS											
Legionowo	-	-	-	-	-	24	35	-	19	-	21
Marki	23	31	16	22	29	29	32	24	20	13	21
Nadarzyn	23	35	17	24	24	31	36	23	20	14	27
Piastów	17	29	11	24	20	22	29	17	14	15	23
Pniewy	21	24	10	25	19	25	28	15	16	17	21
Tarczyn	26	35	18	25	20	28	36	20	20	16	24

W ramach etapu czwartego opracowano wstępne założenia funkcjonowania monitorowania zagospodarowania przestrzennego w dwóch wariantach, opierających się na różnych uwarunkowaniach, szczególnie w odniesieniu do instytucji odpowiedzialnej za utrzymanie aktualizację zbioru oraz w zakresie funkcjonalności systemu. W założeniach uwzględniono miejsce zbierania danych, źródła danych, sposób ich integracji do JZDP oraz częstotliwość aktualizacji, szacowane koszty budowy i utrzymania systemu, a także ryzyka związane z realizacją poszczególnych wariantów.

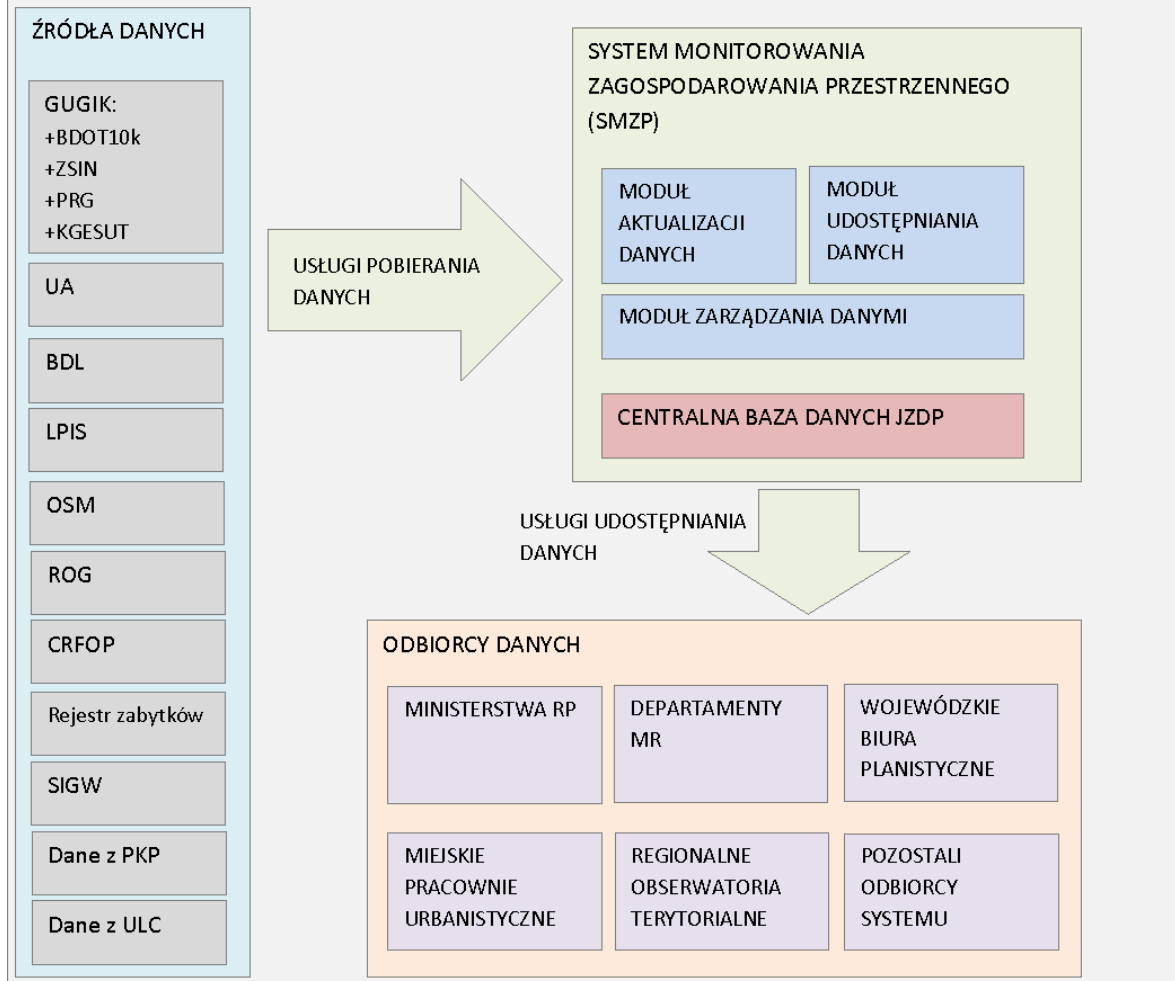
W ramach wariantu 1, który został wybrany do dalszych prac nad założeniami do budowy modelu systemu, zakłada się, że system monitorowania zagospodarowania przestrzennego będzie zbudowany i utrzymywany na poziomie centralnym. Nie wskazano konkretnego organu administracji odpowiedzialnego za prowadzenie rejestru i systemu, ale zaleca się, aby wdrożenie zostało powierzone podmiotowi posiadającemu kompetencje i doświadczenie we wdrażaniu systemów informatycznych na poziomie krajowym, np. Ministerstwu Cyfryzacji. Istnieje możliwość integrowania systemu monitorowania z istniejącą architekturą systemów informatycznych kraju w celu optymalizacji wykorzystania infrastruktury i redukcji kosztów.

Wariant 1 zakłada tworzenie JZDP na podstawie danych źródłowych pozyskanych od różnych dysponentów danych na poziomie centralnym. Rekomendowane źródła danych

obejmują m.in. BDOT10k, ZSIN, PRG, K-GESUT, dane BDL, dane z Systemu Identyfikacji Działek Rolnych (LPIS), dane Open Street Map, Rejestr Obszarów Górniczych, CRFOP, Rejestr Zabytków, przy czym wybór konkretnych źródeł danych powinien zostać poprzedzony szczegółową analizą na etapie implementacji narzędzi do utworzenia JZDP. Celem zapewnienia ciągłości zbioru JZDP, kategoria klas obiektów PT – Pokrycie terenu zbioru danych BDOT10k powinna stanowić warstwę bazową, którą można uzupełniać innymi źródłami danych. JZDP powinien być wyrażony w klasyfikacjach KKPT i HILUCS.

Wariant zakłada maksymalną automatyzację procesu tworzenia i aktualizacji JZDP. Proces inicjalnej integracji danych powinien obejmować pozyskanie i przygotowanie danych źródłowych, analizę danych, budowę narzędzi do przetwarzania danych oraz przetworzenie i utworzenie jednolitego zbioru danych JZDP. Proces aktualizacji danych powinien odbywać się w sposób półautomatyczny, przy zaangażowaniu administratora systemu i obejmować usługi integracji z systemami zewnętrznymi.

Poniżej przedstawiono pogładowy schemat funkcjonowania systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego w tym wariantcie, który obejmuje pobieranie danych źródłowych od dysponentów danych, ich automatyczne przetwarzanie w celu utworzenia JZDP oraz udostępnianie JZDP odbiorcom danych za pomocą usług danych przestrzennych.



Rysunek 2. Konspekt funkcjonowania monitoringu – wariant 1 (źródło: Założenia funkcjonowania monitoringu).

W ramach etapu oszacowano koszty budowy i utrzymania systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego na poziomie centralnym. To koszty związane z różnymi aspektami działania systemu, takimi jak: utworzenie jednolitego zbioru danych zagospodarowaniu przestrzennym, budowa systemu na poziomie centralnym, wdrożenie systemu, infrastruktura, koszty wewnętrzne, wsparcie projektu, promocja projektu, utrzymanie ciągłości projektu oraz aktualizacja danych w jednolitym zbiorze danych o zagospodarowaniu przestrzennym. Uwzględniono również role projektowe, takie jak kierownik projektu, architekt/starszy analityk, programista i młodszy analityk/tester oprogramowania. Oszacowano także koszty wewnętrzne obejmujące zarządzanie projektem, obsługę postępowań o udzielenie zamówień publicznych i inne zadania administracyjne. Zidentyfikowano ryzyka związane z opracowaniem systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego, takie jak: niska jakość danych źródłowych, konieczność współpracy z instytucjami centralnymi w celu zasilania systemu danymi zewnętrznymi oraz zaangażowanie gestorów danych źródłowych w proces budowy i utrzymania systemu.

Wariant 2, który nie został ostatecznie wybrany do dalszych prac, zakładał budowę i utrzymanie systemu na poziomie centralnym przy współudziale samorządów wojewódzkich w procesie aktualizacji danych. Wariant ten, podobnie jak wariant nr 1 zakładał budowę systemu na poziomie centralnym, zasilanie go danymi od zewnętrznych dysponentów danych i udostępnienie wynikowych danych odbiorcom za pomocą usług danych przestrzennych. Różnica między wariantami dotyczy sposobu aktualizacji danych w jednolitym zbiorze danych o zagospodarowaniu przestrzennym. Wariant 1 zakłada półautomatyczną aktualizację danych, co pozwoli na uzyskanie zgodności JZDP z rzeczywistym stanem zagospodarowania przestrzennego na poziomie około 80%. Wariant 2 zakłada weryfikację i aktualizację JZDP na poziomie wojewódzkim (przez samorzady wojewódzkie lub podmioty zewnętrzne realizujące ww. prace na ich zlecenie) na podstawie interpretacji ortofotomapy oraz inwentaryzacji terenowej obszarów problemowych, co umożliwi uzyskanie wyższej zgodności JZDP z rzeczywistym stanem zagospodarowania przestrzennego na poziomie około 95%. Przyjęte w tym wariacie podejście do aktualizacji JZDP wymaga, aby w ramach SMZP zaimplementowany został moduł Integracji, umożliwiający import zaktualizowanych przez samorzady wojewódzkie danych do Centralnej Bazy Danych JZDP. Szacowanie kosztów budowy i utrzymania systemu dla tego wariantu wykazało, że w porównaniu do wariantu nr 1 wiąże się on z ponad pięciokrotnie wyższymi kosztami związanymi z aktualizacją JZDP.

4.2.2 Opracowanie specyfikacji danych dla kategorii istniejącego zagospodarowania przestrzennego wraz z projektem pilotażowym polegającym na opracowaniu zbioru danych przestrzennych istniejącego zagospodarowania przestrzennego – wnioski z realizacji zadania 2

Celem głównym zadania było opracowanie specyfikacji danych przestrzennych dla istniejącego zagospodarowania przestrzennego (ang. Existing Land Use). Prace na tym zagadnieniu obejmowały w szczególności stworzenie modelu danych istniejącego zagospodarowania przestrzennego (BDI), spójnego z modelem INSPIRE. Specyfikacja ta zawierała precyzyjne wytyczne i standardy dotyczące zbierania, przechowywania i udostępniania danych, aby zapewnić ich wysoką jakość i użyteczność. Ma to znaczenie praktyczne i strategiczne, ponieważ poprawne gromadzenie i zarządzanie danymi przestrzennymi jest istotne dla wielu dziedzin, takich jak planowanie przestrzenne, ochrona środowiska, rozwój infrastruktury czy analizy rynkowe. Dobre jakościowo dane przestrzenne umożliwiają dokładne analizy, prognozowanie i podejmowanie odpowiednich decyzji na podstawie rzetelnych informacji. Przy opracowywaniu specyfikacji uwzględniono polskie uwarunkowania prawne, normy i standardy dotyczące danych przestrzennych w celu zapewnienia spójności i interoperacyjności danych przestrzennych na różnych poziomach administracyjnych oraz w kontekście wymiany danych z innymi podmiotami krajowymi i międzynarodowymi.

Zadanie podzielono na etapy, które obejmowały poniższe zagadnienia:



W ramach weryfikacji i dostosowania klasyfikacji KKPT do postaci KKZP przeprowadzono analizę Krajowej Klasyfikacji Przeznaczenia Terenu (KKPT_v.2.0.) oraz wykonano mapowanie KKPT do klasyfikacji HILUCS. W wyniku przeprowadzonej analizy przedstawiono rekomendację zmian do KKPT, uwzględniających różne czynniki. Wprowadzone zmiany uwzględniły obowiązujące przepisy prawa, w tym tzw. specustawy, które mają wpływ na zagospodarowanie przestrzenne. Ponadto, wzięto pod uwagę dotychczasowe orzecznictwo z zakresu planowania przestrzennego, w szczególności rozstrzyganie zgodności wydzieleń w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego (mpzp) z wydzieleniami w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego (SUiKZP). Zostały również uwzględnione praktyczne aspekty opracowywania analiz przestrzennych planów na różnych szczeblach jednostek samorządu terytorialnego (JST).

Kolejnym ważnym czynnikiem była hierarchiczność i jednoznaczność definicji klas w KKPT oraz ich zgodność z definicjami stosowanymi w referencyjnych bazach danych. Kompletność klasyfikacji oraz spójność między klasami niższego rzędu a klasami wyższego

rzędu były również brane pod uwagę, tak jak zastosowanie klasyfikacji KKZP zarówno do określania istniejącego, jak i planowanego zagospodarowania przestrzennego.

Rekomendowane zmiany zostały uwzględnione w procesie tworzenia Krajowej Klasyfikacji Zagospodarowania Przestrzennego w wersji 1.0 (KKZP_v.1.0). Dodatkowo w ramach tego zadania została opracowana lista słownikowa Krajowej Klasyfikacji Zagospodarowania Przestrzennego (KKZP), weryfikacja modelu i klasyfikacji KKZP w warunkach praktycznych, a także utworzono wzorcowy zbiór danych przestrzennych istniejącego zagospodarowania przestrzennego (BDI).

Przygotowanie listy słownikowej KKZP miało na celu ustalenie jednoznacznych definicji i opisów poszczególnych klas w ramach klasyfikacji, co zapewnia spójność interpretacji i jednolitość w stosowaniu klasyfikacji w różnych kontekstach i projektach związanych z zagospodarowaniem przestrzennym.

Weryfikacja modelu i klasyfikacji KKZP w warunkach praktycznych oraz utworzenie wzorcowego zbioru danych przestrzennych istniejącego zagospodarowania przestrzennego (BDI) miało na celu zweryfikowanie zastosowania klasyfikacji w praktyce oraz stworzenie kompletnego i reprezentatywnego zbioru danych przestrzennych dotyczących istniejącego zagospodarowania przestrzennego.

W ramach zadania dotyczącego opracowania modelu danych dla istniejącego zagospodarowania przestrzennego przeprowadzono analizę specyfikacji danych INSPIRE dla tematu "zagospodarowanie przestrzenne". Skoncentrowano się na części specyfikacji, która obejmowała schemat aplikacyjny ExistingLandUse (ELU) oraz na produktach opracowanych już wcześniej w projekcie analiz dot. budowy systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego (więcej informacji w rozdziale 4.2.1). Na tej podstawie przystąpiono do opracowania modelu danych dla istniejącego zagospodarowania przestrzennego, który otrzymał nazwę BDI. Zadanie obejmowało wytworzenie kilku kluczowych elementów, takich jak katalog obiektów istniejącego zagospodarowania przestrzennego, listy słownikowe dotyczące istniejącego zagospodarowania przestrzennego (w tym klasyfikacje HILUCS i KKZP_v.1.0), schemat aplikacyjny UML, schemat aplikacyjny GML oraz zestaw testów, które miały sprawdzić zgodność bazy danych z schematem aplikacyjnym.

Opracowany model danych jest spójny z wymaganiami określonymi w modelu danych INSPIRE w zakresie schematu aplikacyjnego ExistingLandUse. Ponadto, uwzględniono specyfikę polskiego systemu planowania, aby model był dostosowany do krajowych potrzeb i wymagań.

Opracowany model danych stanowi istotny element dla budowy systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego a także dla harmonizacji danych dotyczących zagospodarowania przestrzennego w Polsce zgodnego z międzynarodowymi standardami INSPIRE.

W ramach kolejnego etapu prac stworzono zbiór danych dotyczących istniejącego zagospodarowania przestrzennego (BDI), a także przeprowadzono inwentaryzację terenową pola badawczego. Wyniki inwentaryzacji posłużyły do utworzenia jednolitego zbioru danych dotyczących istniejącego zagospodarowania przestrzennego.

Szczegółowość tych danych odpowiadała skali mapy 1:10 000 i odzwierciedlała stan na moment inwentaryzacji. Inwentaryzacja została przeprowadzona w dwóch klasyfikacjach: HILUCS oraz KKZP na poziomie 2.

Zbiór danych uzyskany w wyniku inwentaryzacji terenowej został wykorzystany do weryfikacji zbioru danych BDI, utworzonego na podstawie zestawu danych opracowanego na bazie dostępnych i wybranych krajowych baz i zbiorów dziedzicznych. Zbiór ten posłużył do sprawdzenia zgodności oraz jakości danych dotyczących istniejącego zagospodarowania przestrzennego.

Dla wybranego obszaru pola badawczego zidentyfikowano i zgromadzono dane źródłowe, które zostały wykorzystane do maksymalnie zautomatyzowanego tworzenia zbioru danych dotyczącego istniejącego zagospodarowania przestrzennego. Przeprowadzono analizę następujących źródeł danych w celu utworzenia zbioru:

- Baza Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k),
- Ewidencja Gruntów i Budynków (EGiB),
- System Identyfikacji Działek Rolnych (LPIS),
- Bank Danych o Lasach (BDL),
- Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody (CRFOP),
- Rejestr Obszarów Górniczych (ROG),
- Open Street Map (OSM).

W zakresie danych dot. granic działek, podjęto decyzję o wykorzystaniu zbiorów EGiB, jednocześnie rezygnując z dalszej analizy i wykorzystania danych LPIS, ze względu na ich charakter i niską aktualność.

Tabela 3. Dostępność danych źródłowych dla gmin pola badawczego (źródło: Metodyka tworzenia zbioru w modelu BDI).

Nazwa zbioru danych	Klasa obiektów / Kategoria klas obiektów	Pole badawcze		
		Nadarzyn	Siechnice	Starogard Gdański
Baza Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k)	BU – Budynki, budowle i urządzenia	☒	☒	☒
	KU – kompleksy użytkowania terenu	☒	☒	☒
	PT – pokrycie terenu	☒	☒	☒
	TC – tereny chronione	☒	☒	☒
	SK – sieć komunikacyjna	☒	☒	☒
Ewidencja Gruntów i Budynków (EGiB)	Budynek	☒	☒	☒
	Działka ewidencyjna	☒	☒	☒
	Kontur użytku gruntowego	☒	☒	☒

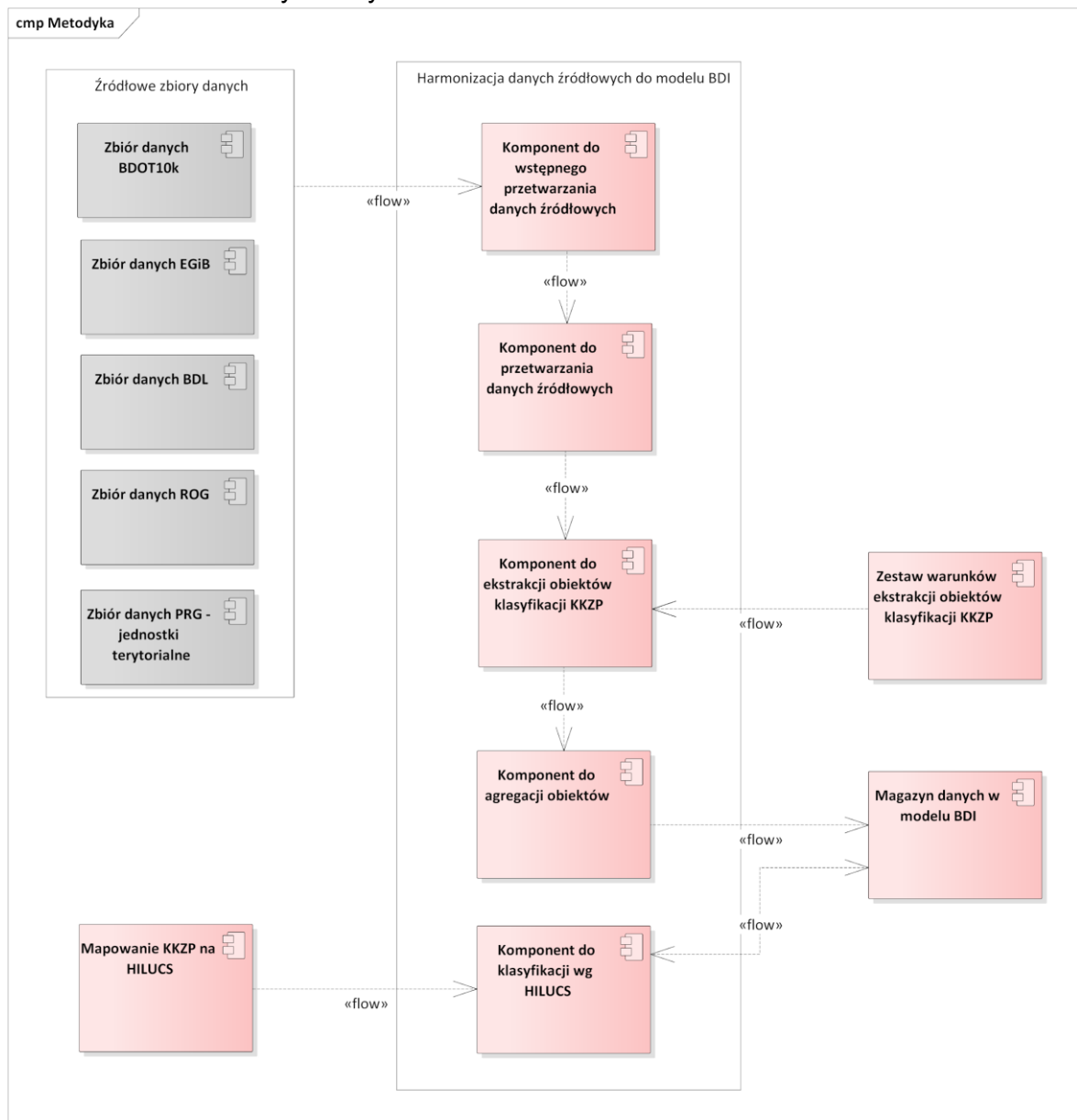
Nazwa zbioru danych	Klasa obiektów / Kategoria klas obiektów	Pole badawcze		
		Nadarzyn	Siechnice	Starogard Gdański
Bank Danych o Lasach (BDL)	Wydzielenie leśne (G_SUBAREA)	☒	☒	☒
Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody (CRFOP)	Obszar chronionego krajobrazu	☒	nd.	☒
	Park krajobrazowy	nd.	nd.	nd.
	Rezerwat przyrody	☒	nd.	nd.
	Specjalne obszary ochrony	nd.	☒	☒
Rejestr Obszarów Górniczych (ROG)	Tereny górnicze	nd.	nd.	☒
	Obszary górnicze	nd.	nd.	☒
	Złóża kopalin	nd.	☒	☒
Open Street Map (OSM)	Roads	☒	☒	☒

Podsumowując, efektem tego zadania jest zgromadzony i uporządkowany zestaw danych spełniający określone kryteria jakości, które obejmują kompletność (nie ma brakujących danych lub danych nadmiarowych), dokładność tematyczną (poprawność merytoryczna danych i poprawne przyporządkowanie klas do obiektów lub ich atrybutów), dokładność położenia (odpowiednia szczegółowość danych i dokładność geolokalizacji) oraz spójność (spójność pojęciowa, dziedzinowa, topologiczna i właściwy format danych).

W ramach tego zadania została także przeprowadzona weryfikacja modelu i klasyfikacji KKZP w inwentaryzacji terenowej i z użyciem ortofotomap oraz został utworzony wzorcowy zbiór danych przestrzennych dotyczących istniejącego zagospodarowania przestrzennego (BDI) dla obszaru pola badawczego. Główne cechy utworzonego zbioru danych to:

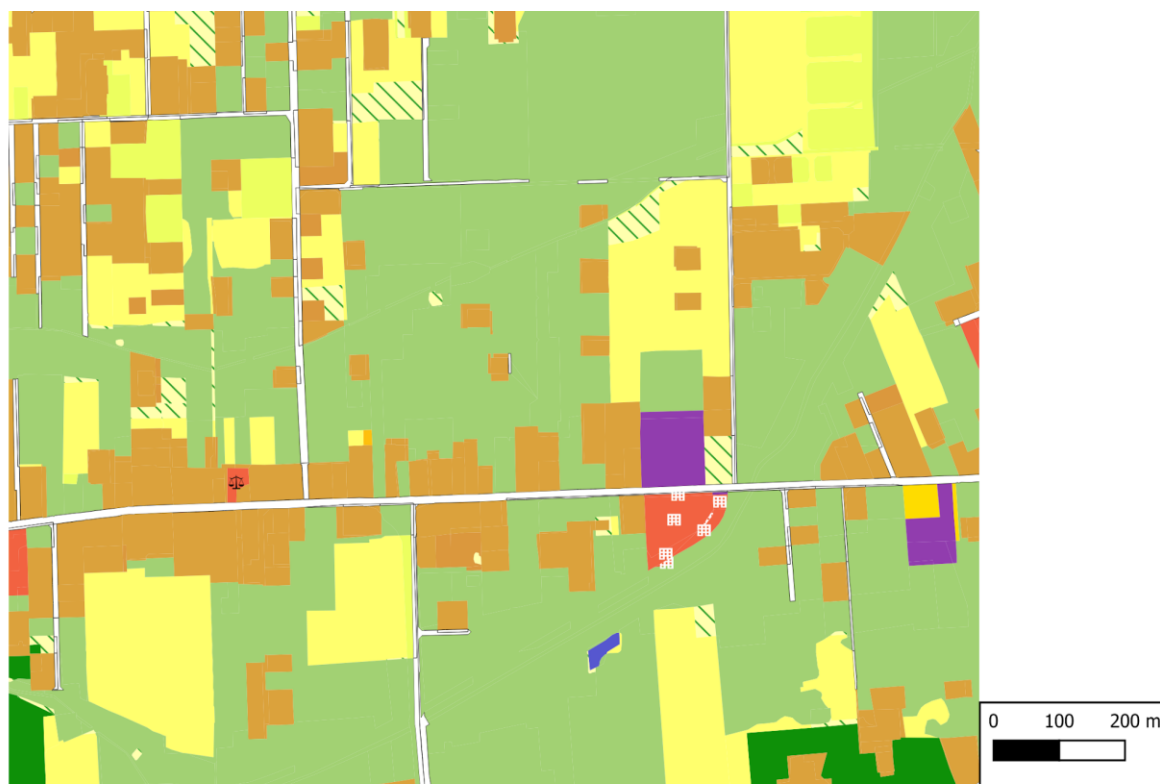
- **Jednolitość:** Zbiór danych jest spójny i ujednolicony, aby zapewnić spójność informacji na przestrzeni całego obszaru jednostki samorządu terytorialnego (JST).
- **Kontinuum przestrzenne:** Dane są ciągłe przestrzennie w ramach określonej JST, co umożliwia analizę i interpretację zagospodarowania przestrzennego na danym obszarze.
- **Rozdzielczość przestrzenna:** Zbiór danych został opracowany w rozdzielczości przestrzennej odpowiadającej skali mapy 1:10 000, aby zapewnić odpowiednią dokładność i szczegółowość informacji.
- **Kryteria jakości:** Zbiór danych spełnia kryteria jakości, które zostały określone w ramach zadania IV.

- Klasyfikacje KKZP i HILUCS: Dane są przedstawione zgodnie z klasyfikacjami KKZP oraz HILUCS, umożliwiając jednoznaczne określenie kategorii zagospodarowania przestrzennego.
- Automatyzacja: Zbiór danych został opracowany w sposób maksymalnie zautomatyzowany, wykorzystując różne źródła danych uzyskane w ramach zadania V.
- Metodyka tworzenia zbioru BDI: W ramach tego zadania opracowano również metodykę tworzenia zbioru BDI dla obszaru pola badawczego, która może być wykorzystana do tworzenia zbiorów danych dla innych obszarów.
- Ustrukturyzowany zapis przetworzeń danych: Metodyka zawiera ustrukturyzowany zapis procesu przetwarzania danych źródłowych, który został wykonany w celu utworzenia zbioru BDI.



Rysunek 3. Diagram komponentów – metodyka tworzenia zbioru w modelu BDI (źródło: Metodyka tworzenia zbioru w modelu BDI).

Powyższe badania i analizy umożliwiły utworzenie spójnego, kompletnego i dokładnego zbioru danych przestrzennych dotyczącego istniejącego zagospodarowania przestrzennego dla obszaru pola badawczego, a także opracowanie metodyki umożliwiającej tworzenie takiego zbioru dla innych obszarów.



Legenda

Teren Zabudowy Mieszkaniowej Jednorodzinnej	Teren Drogi Zbiorczej
Teren Usług	Teren Drogi Lokalnej
Teren Usług Handlu	Teren Rolnictwa Niezabudowany
Teren Usług Handlu Detalicznego	Teren Gruntów Ornych Oraz Upraw
Teren Usług Handlu Hurtowego	Teren Łąk i Pastwisk
Teren Usług Biurowych i Administracji	Teren Zabudowy Związanej z Rolnictwem
Teren Usług Biurowych	Teren Zabudowy Zagrodowej
Teren Produkcji	Teren Produkcji w Gospodarstwach Rolnych Hodowlanych Ogrodniczych
Teren Produkcji Przemysłowej	Teren Wód Powierzchniowych Śródlądowych
Teren Produkcji Energii	Teren Pokryty Roślinnością Leśną
Teren Składow i Magazynów	Teren Zieleni
Teren Przemysłu Portowego	Teren Zieleni Naturalnej
Teren Komunikacji Drogowej Publicznej	Teren Zieleni Urzędowej
Teren Autostrady	Teren Ogródków Działkowych
Teren Drogi Ekspresowej	Teren Plaży
Teren Drogi Głównej Ruchu Przyspieszonego	Teren Zabudowy Mieszkaniowej
Teren Drogi Głównej	Teren Rolnictwa

Rysunek 4. Fragment gminy Nadarzyn – zbiór danych w modelu BDI (źródło: Metodyka tworzenia zbioru w modelu BDI).

Metodyka tworzenia i aktualizacji zbioru danych istniejącego zagospodarowania przestrzennego (BDI) opierała się na jednym z dwóch wariantów tworzenia i aktualizacji

Jednolitego Zasobu Danych Przestrzennych (JZDP), jak opisano w dokumencie "E4.Z2.P1 Założenia funkcjonowania monitoringu" (opracowany w ramach Zadania nr 1 projektu). Metodyka obejmowała następujące etapy:

1. Analiza możliwości wykorzystania różnych źródeł danych do utworzenia zbioru BDI, przy uwzględnieniu określonych warunków i ograniczeń dotyczących ekstrakcji obiektów z klas KKZP.
2. Przeprowadzenie ekstrakcji obiektów z klasyfikacji KKZP zgodnie z ustalonymi warunkami i ograniczeniami.
3. Połączenie wyekstrahowanych obiektów w jeden zbiór danych oraz identyfikacja ewentualnych braków w zbiorze.
4. Analiza możliwości wykorzystania dodatkowych źródeł danych do uzupełnienia zbioru BDI.
5. Przygotowanie odpowiednich warstw danych zgodnie z ustalonymi wymaganiami.
6. Maksymalnie zautomatyzowane przetwarzanie danych, takie jak przecięcie warstw, agregacja danych, mapowanie itp.
7. Przypisanie dominującego kodu KKZP oraz kodów uzupełniających KKZP dla wyznaczonych obiektów.
8. Odpowiednie uspoźnienie granic obiektów wyekstrahowanych bezpośrednio oraz tych uzyskanych w wyniku przetwarzania danych.
9. Utworzenie Jednolitego Zbioru Danych Przestrzennych BDI o szczegółowości odpowiadającej skali 1:10 000, spełniającego określone kryteria jakości wskazane w zadaniu.

Dzięki zastosowaniu opisanej metodyki, uzyskano spójny i kompletny zbiór danych przestrzennych BDI, który reprezentuje istniejące zagospodarowanie przestrzenne w szczegółach odpowiadających skali 1:10 000. Metodyka uwzględniała różne sposoby przetwarzania danych, w tym ekstrakcję, agregację, identyfikację kodów KKZP oraz uspoźnienie granic, w celu zapewnienia wysokiej jakości i spójności zbioru danych BDI.

Po utworzeniu zbioru danych istniejącego zagospodarowania przestrzennego (BDI) zgodnie z opisaną metodyką, przeprowadzono zestawienie tego zbioru z danymi uzyskanymi w wyniku inwentaryzacji terenowej. Celem tego zestawienia było określenie dokładności i poprawności zbioru BDI oraz zidentyfikowanie klas lub obiektów, które wymagały uzupełnienia danych z inwentaryzacji terenowej w celu poprawy dokładności i poprawności zbioru. Opis tych zidentyfikowanych klas i obiektów KKZP został dołączony do metodyki tworzenia zbioru BDI.

Kolejnym etapem było przeprowadzenie harmonizacji danych. W ramach tego etapu opracowano reguły harmonizacji danych w modelu BDI, do modelu INSPIRE ExistingLandUse (ELU), a następnie, na bazie danych w modelu BDI utworzono zharmonizowany zbiór danych w modelu INSPIRE ELU.

W wyniku tych działań utworzono:

1. Tabele mapowania między standardem BDI a specyfikacją INSPIRE oraz mapowanie klasyfikacji KKZP na HILUCS.
2. Dane zgodne z wymaganiami specyfikacji INSPIRE.

3. Plik projektowy, zawierający zapisane reguły harmonizacji, umożliwiające przekształcenie danych ze standardu BDI do formatu zgodnego ze specyfikacją INSPIRE (przygotowany w oprogramowaniu hale>>studio).

W ramach tego zadania przeprowadzono weryfikację modelu i klasyfikacji KKZP w praktycznych warunkach, stworzono wzorcowy zbiór danych przestrzennych istniejącego zagospodarowania przestrzennego oraz opracować warunki do maksymalnie zautomatyzowanego tworzenia zbioru danych przestrzennych istniejącego zagospodarowania przestrzennego (BDI) wraz z przedstawieniem metody jego tworzenia (D).

Utworzenie zbioru danych przestrzennych w modelu BDI w sposób automatyczny pokazało możliwości i ograniczenia wynikające z dostępnych danych źródłowych oraz z przyjętego podejścia. Zbiory danych źródłowych, służących do utworzenia zbioru danych w modelu BDI, dają kluczową informację na temat istniejącego zagospodarowania badanego obszaru. Od ich spójności, dokładności i aktualności zależy jakość wyniku przyporządkowania odpowiedniej klasy z klasyfikacji KKZP, opisującej istniejące zagospodarowanie przestrzenne danego obszaru. Przeprowadzona inwentaryzacja terenowa pokazała, że aktualność danych źródłowych nie zawsze jest wyznacznikiem faktycznego zagospodarowania terenu, co jednoznacznie wpływa na poprawność wykazanych klas. Porównanie uzyskanych zbiorów danych – utworzonego w sposób automatyczny oraz pochodzącego z inwentaryzacji terenowej pokazuje, że mimo tych ograniczeń, automatyczna metoda klasyfikacji obszarów jest w stanie, z dużym prawdopodobieństwem i stosunkowo dużą dokładnością, określić faktycznie występującą klasę istniejącego zagospodarowania przestrzennego. Problemy w jednoznacznym określeniu klasy istniejącego zagospodarowania przestrzennego pojawiają się przy klasach specyficznych (np. 1_3_TerenZabudowyLetniskowejLubRekreacjiIndywidualnej, 10_3_TerenOgrodowDziałkowych, 10_5_TerenZieleniSpecjalnegoPrzeznaczenia), które zajmują mniej niż kilka procent powierzchni gminy, gdzie nawet najmniejsza różnica w wyznaczonej powierzchni wpływa znacznie na wynik porównania zbioru, pochodzącego z klasyfikacji automatycznej oraz z inwentaryzacji terenowej.

Metoda automatycznej klasyfikacji umożliwia utworzenie zbioru danych przestrzennych w modelu BDI. Opracowanie metody automatycznej klasyfikacji istniejącego zagospodarowania przestrzennego, w wyniku której powstaje zbiór danych przestrzennych w modelu BDI, jest procesem długotrwałym, pracochłonnym, wymagającym wielu przetworzeń źródłowych zbiorów danych. Jakość utworzonego zbioru danych przestrzennych (poprawność klasyfikacji, spójność topologiczna danych przestrzennych) jest bezpośrednio zależna od danych źródłowych, będących podstawą wykonania klasyfikacji automatycznej.

W ramach analiz opracowano dokument polskiej specyfikacji dla kategorii istniejącego zagospodarowania przestrzennego (BDI). Dokument ten został przygotowany zgodnie z międzynarodowymi standardami, w tym normą ISO 19131 oraz metodologią INSPIRE

dotyczącą opracowywania specyfikacji danych.⁶ Specyfikacja danych zawierała elementy takie jak:

1. Informacje identyfikujące specyfikację danych.
2. Zakres tematyczny objęty specyfikacją danych.
3. Zakres informacyjny danych i ich strukturę, w tym schemat aplikacyjny zapisany w języku UML, katalog obiektów i listy słownikowe.
4. System odniesień przestrzennych i czasowych oraz jednostki miary.
5. Wymagania dotyczące jakości danych.
6. Szczegółowe wymagania dotyczące metadanych.
7. Opis utrzymania zasobu danych.
8. Opis formatów udostępniania danych.
9. Stylistykę i symbolizację wizualizacji zbioru danych (zaprezentowano je w części ilustracyjnej niniejszej publikacji).
10. Zestaw testów abstrakcyjnych sprawdzających zgodność zbioru danych z wymaganiami specyfikacji danych.

Opracowany model pojęciowy definiuje typy obiektów, typy danych, cechy i zależności dotyczące zagospodarowania przestrzennego w Polsce. Jest oparty na modelu INSPIRE i uwzględnia krajowe uwarunkowania. Model obejmuje informacje przestrzenne i opisowe dotyczące istniejącego zagospodarowania przestrzennego. Schemat aplikacyjny wspiera dwa systemy klasyfikacji: INSPIRE Land Use (HILUCS) i KKZP. Zagospodarowanie przestrzenne jest przedstawiane jako zbiór danych złożony z wielokątów reprezentujących obszary o różnych typach użytkowania.

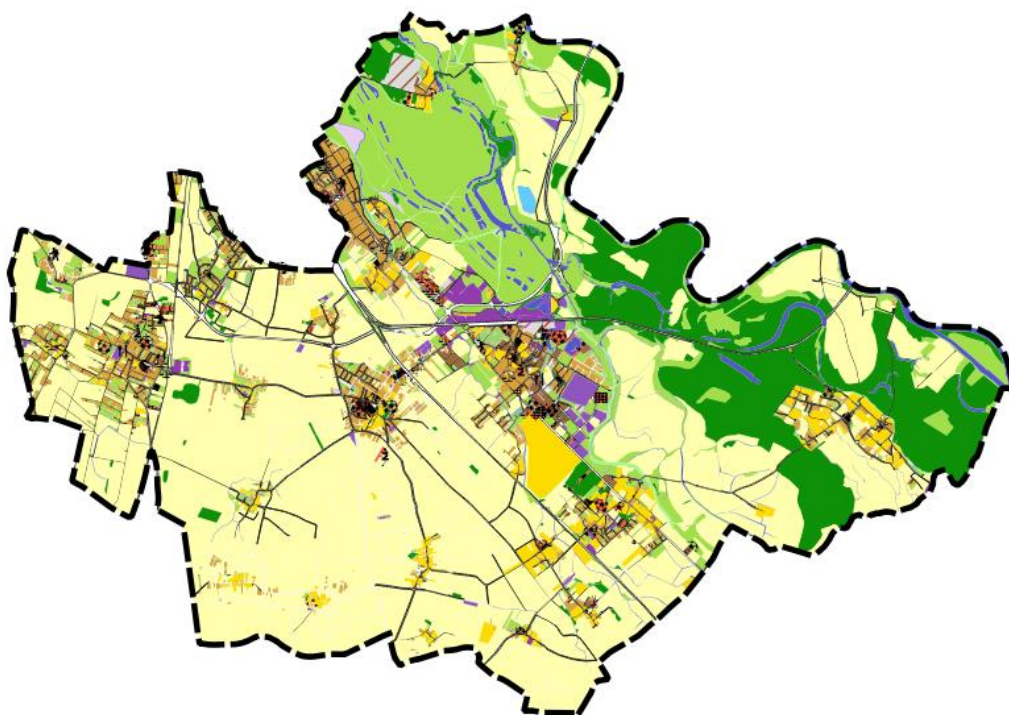
W ramach modelu wyróżniono dwa schematy aplikacyjne: „Istniejące zagospodarowanie przestrzenne” oraz „Nomenklatura zagospodarowania przestrzennego”. Obejmują one obiekty przestrzenne i typy kodowe związane z klasyfikacją HILUCS i KKZP. Zastosowane listy kodowe pochodzą z rejestru INSPIRE. Takie podejście zapewnia interoperacyjność zbiorów danych na poziomie krajowym i europejskim.

Zgodnie z opracowaną specyfikacją, zbiór danych istniejącego zagospodarowania przestrzennego (BDI), reprezentowany przez `IZP_ZbiórDanychPrzestrzennychType`, jest zbiorem obiektów przestrzennych (`IZP_ObjektIstniejącegoZagospodarowania`) „reprezentujących obszary w rzeczywistej przestrzeni, przechowujących informację opisującą istniejące (przeszłe lub obecne) zagospodarowanie”⁷. Obiekty istniejącego zagospodarowania przestrzennego, zawarte w zbiorze danych, opisują „zagospodarowanie (formę użytkowania) obszaru o jednorodnej kombinacji elementarnych typów zagospodarowania przestrzennego”⁸. Zasięg przestrzenny zbioru danych jest definiowany jako suma geometrii obiektów `IZP_ObjektIstniejącegoZagospodarowania`, które są częścią tego zbioru (patrz Rysunek 5). Schemat aplikacyjny UML opracowanego modelu danych przedstawiono w rozdziale 5.5.1.

⁶ <https://inspire.ec.europa.eu/documents/methodology-development-data-specifications-baseline-version-d-26-version-30>, dostęp: 29.05.2023 r.

⁷ Z7.P1_Specyfikacja danych dla kategorii istniejącego zagospodarowania przestrzennego, str. 40

⁸ ibidem



Rysunek 5. Zasięg przestrzenny zbioru danych istniejącego zagospodarowania przestrzennego – kreskowana linia (źródło: Specyfikacja danych dla kategorii istniejącego zagospodarowania przestrzennego).

Specyfikacja danych była uzupełniona o następujące załączniki:

1. Opis "dobrych praktyk" dotyczących istniejącego zagospodarowania przestrzennego, w tym przypadki użycia BDI.
2. Schemat aplikacyjny GML „Istniejące zagospodarowanie przestrzenne”.
3. Metodyka tworzenia zbioru BDI.
4. Wzorcowy plik danych BDI w formacie GML, utworzony zgodnie ze schematem aplikacyjnym GML „Istniejące zagospodarowanie przestrzenne” oraz w formacie GeoPackage o uproszczonej (spłaszczonej) strukturze w stosunku do pliku GML, odpowiadający mu zakresowi informacyjnym.
5. Wzorcowy plik danych ELU (plik BDI po harmonizacji) w formacie GML, utworzony zgodnie ze schematem aplikacyjnym GML „Existing Land Use” (INSPIRE) oraz w formacie GeoPackage o uproszczonej (spłaszczonej) strukturze w stosunku do pliku GML, odpowiadający mu zakresowi informacyjnym.
6. Mapowanie klasyfikacji KKZP do klasyfikacji HILUCS (gdzie mapowanie KKZP na HILUCS zostało opracowane na odpowiednim poziomie szczegółowości dla każdej klasy).
7. Plik projektowy z zapisanymi regułami harmonizacji, umożliwiający transformację danych z modelu danych BDI do standardu INSPIRE (ELU) (przygotowany w oprogramowaniu hale>>studio).

Podsumowując, realizacja głównego celu tego zadania polegała na opracowaniu polskiej specyfikacji danych przestrzennych dla istniejącego zagospodarowania przestrzennego.

Model danych przedstawiony w niniejszej publikacji stanowi reprezentację świata rzeczywistego w postaci obiektów poligonowych (powierzchniowych) zawierających informacje na temat istniejącego zagospodarowania obszaru o jednorodnej kombinacji elementarnych typów zagospodarowania przestrzennego.

4.2.3 Opracowanie modelu systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego wraz z przygotowaniem publikacji – wnioski z realizacji zadania 3

W ramach realizacji zadania obejmującego opracowanie modelu systemu monitorowania zagospodarowania prace zostały podzielone na trzy etapy. Pierwszy etap prac polegał na stworzeniu uwarunkowań do budowy modelu systemu, w tym weryfikacji aktualnego oraz planowanego stanu prawnego, weryfikacji źródeł danych oraz ich wykorzystania w projektowanym systemie. W efekcie pierwszego etapu powstały trzy produkty przedstawione w formie tabelarycznej (stanowiące odrębne opracowania):

1. Uwarunkowania dla monitorowania istniejącego zagospodarowania przestrzennego (IZP) – lista dostępnych źródeł danych oraz ich treści (stan aktualny).
2. Uwarunkowania dla monitorowania planowanego zagospodarowania przestrzennego (PZP) – lista dostępnych źródeł danych oraz ich treści (stan aktualny).
3. Uwarunkowania dla monitorowania systemu planowania przestrzennego (SPP) – lista dostępnych źródeł danych oraz ich treści (stan aktualny).

Pierwsza tabela dotycząca analizy danych źródłowych dla IZP to bogate zestawienie informacji o rejestrach publicznych, mapach, bazach danych i innych źródłach. Każde źródło opisano pod względem zawartości i dostępności, wskazano sposób użycia lub zarekomendowano działania zwiększające użyteczność zbioru na potrzeby monitorowania IZP. Zbadano także źródła przewidziane w Rejestrze Urbanistycznym. Dzięki tej analizie możliwe było wskazanie źródeł do budowy JZDP.

Druga tabela dotyczy monitorowania PZP. Zgromadzono w niej informacje o wszystkich obecnie obowiązujących dokumentach traktujących o zagospodarowaniu przestrzennym. Wskazano ich rodzaj, charakter prawny oraz kategorie ustaleń, jakie wprowadzają. Ponadto podano format oraz sposób udostępniania i określono rekomendacje zmian. Podobnie jak przy pracy nad pierwszą tabelą, zbadano zmiany, jakie wprowadza ustawa o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw, czyli opisano przewidywaną zawartość Rejestru Urbanistycznego. Co więcej, przeanalizowano kilkanaście tzw. specustaw mających wpływ na politykę przestrzenną.

Trzecia tabela to zestawienie uwarunkowań dla monitorowania systemu planowania przestrzennego, czyli wybór dokumentów planowania i zagospodarowania przestrzennego, których zmiany powinny być śledzone w ramach SMZP. Pod względem zestawienia dokumentów, tabela w dużej mierze pokrywa się z poprzednią, także przedstawia podział aktów pod względem obowiązującego prawa i planowanych reform. Dla każdego dokumentu tabela szczegółowo przypisuje elementy procedury sporządzania aktu, śledzone w ramach monitorowania oraz sposób pozyskania danych przestrzennych.

Drugi etap prac to stworzenie projektu modelu systemu, który polegał na opracowaniu struktury i zakresu informacyjnego, powiązań funkcjonalnych i przepływu danych oraz opracowania architektury logicznej systemu. Dodatkowo zaprojektowano ponad dwadzieścia analiz oraz wskaźników, które będą możliwe do obliczenia w projektowanym systemie. Materiał z tego etapu ma bezpośrednie przełożenie na niniejszą publikację.

Ostatnim etapem było stworzenie modelu systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego w Polsce. Model powstał przy założeniu, że system będzie działał na poziomie centralnym i będzie bezpośrednio zasilany z rekomendowanych wyżej baz źródłowych. Rozważając dzisiaj budowę systemu monitorowania, będącego złożonym systemem IT, który będzie przetwarzał i analizował bardzo wiele danych z różnych źródeł, konieczne i niezbędne jest zwrócenie dużej uwagi na aktualnie stosowane rozwiązania technologiczne, trendy i podejścia do rozwiązywania podobnych problemów. Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom, w funkcjonalności SMZP zaproponowano wykorzystanie technologii i metod sztucznej inteligencji (ang. Artificial Intelligence, AI) oraz uczenia maszynowego (ang. Machine Learning, ML), które w ciągu ostatniego roku doświadczyły niesamowitego postępu i przełamania barier, które jeszcze kilka lat wcześniej wydawały się nie do przeskokowania.

Iteracyjne podejście w projektowaniu budowy modelu systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego zastosowane w tym zadaniu oraz szereg prac podjętych w poprzednich zadaniach, w pełni pokazują złożoność oraz istotność niniejszego przedsięwzięcia.

Niniejsza publikacja przybliży koncepcję modelu wraz z przedstawieniem rozwiązania na tle innych rozwiązań na świecie oraz szczegółowo opisuje działanie systemu od danych źródłowych do końcowych odbiorców.

4.3 Założenia modelu monitorowania zagospodarowania przestrzennego

Skuteczny system monitorowania musi znaleźć rozwiązania dla szeregu problemów związanych z pozyskaniem i przygotowaniem danych źródłowych. Najważniejszymi wyzwaniami w tym kontekście są bezpieczeństwo oraz jakość danych, ponieważ ich zapewnienie jest kluczowe dla skutecznego funkcjonowania systemów. Integracja różnych systemów stanowi kolejne istotne wyzwanie, aby zapewnić płynny przepływ informacji między nimi. Ważnym aspektem jest również sprawnie funkcjonujący transport danych z źródeł do miejsc docelowych, co wymaga skutecznych rozwiązań technologicznych. Dodatkowo, konieczne jest uwzględnienie wydajności, skalowalności oraz odpowiednich metod uwierzytelniania i gromadzenia danych w celu stworzenia kompleksowego i efektywnego środowiska.

Główne cechy (kryteria skuteczności) utworzonego zbioru danych, na które położono nacisk przy opracowaniu założeń budowy systemu to jego spójność, ciągłość przestrzenna, rozdzielczość przestrzenna odpowiadająca docelowej skali opracowania (1:10 000), zgodność z przyjętymi kryteriami jakości, wykorzystanie ogólnie przyjętych systemów klasyfikacji zagospodarowania przestrzennego na poziomie europejskim (HILUCS)

i krajowym (KKZP), udokumentowany sposób tworzenia i aktualizacji zbioru oraz możliwość automatyzacji tego procesu.

Projektowany system musi spełniać założenia czytelnej i dostępnej funkcjonalności służącej monitorowaniu zagospodarowania terenu w stanie obecnym oraz przyszłym – zapewniając śledzenie zmian i powiązań w zagospodarowaniu przestrzennym i pozwalając jednocześnie odnosić je do formalno-prawnego kontekstu określonego w aktach planowania przestrzennego i innych dokumentów planistycznych. Funkcjonalność systemu będzie zapewniała wskaźniki oraz analizy, które znajdą zastosowanie np. podczas opracowania dokumentów strategicznych, aktów planowania przestrzennego oraz innych dokumentów sporządzanych na różnych szczeblach odnoszących się do przestrzeni, takich jak plany transportowe, audyt krajobrazowy, gminne standardy urbanistyczne, decyzje o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, czy badanie uwarunkowań gospodarczo-przestrzennych.

Wyniki analiz przeprowadzanych w oparciu o narzędzia i wskaźniki można będzie uzyskać na podstawie dowolnych danych dostępnych w systemie. Wówczas indywidualnie wygenerowane wyniki analiz będą udostępniane użytkownikowi, ale nie będą archiwizowane (poza statystykami pobrań). W systemie dostępne będą także, przygotowywane cyklicznie i udostępniane w sposób ciągły, analizy automatyczne, które będą podlegały archiwizacji.

Przyjęty w pracach wariant funkcjonowania Systemu Monitorowania Zagospodarowania Przestrzennego zakłada budowę i utrzymanie systemu na poziomie centralnym (krajowym), na podstawie danych źródłowych pozyskanych od różnych dysponentów. Do dalszego organizacyjnego ustalenia pozostaje wskazanie podmiotu organu administracji odpowiedzialnego za prowadzenie systemu, jego budowę i utrzymanie. Potencjalne włączenie systemu monitorowania do istniejącej architektury systemów informatycznych kraju daje możliwość optymalizacji wykorzystania infrastruktury i niepowielania kosztów związanych z jej utrzymaniem.

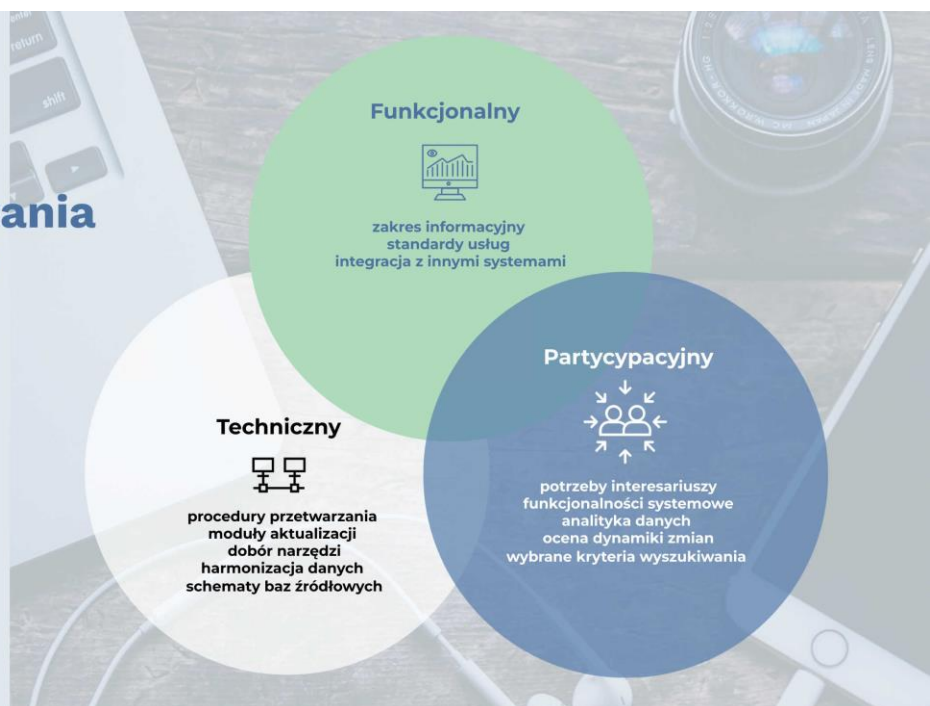
Zaproponowany model systemu zawiera wykaz rekomendowanych źródeł danych dla utworzenia JZDP. Wymienione źródła obejmują m.in. BDOT10k, ZSIN, PRG, GESUT, dane BDL, dane Open Street Map, Rejestr Obszarów Górniczych, CRFOP, dane Rejestru Zabytków. Wybór docelowych źródeł danych do utworzenia JZDP powinien zostać dokonany na etapie budowy systemu, po uprzedniej analizie co najmniej w zakresie ich dostępności, jakości, stopnia ustrukturyzowania i sposobu udostępniania. Przyjmuje się, że system zostanie zasilony inicjalnie utworzonym zbiorem JZDP, a aktualizacja danych będzie odbywać się za pomocą automatycznych narzędzi. Proces inicjalnej integracji danych obejmuje pozyskanie i przygotowanie danych źródłowych, analizę danych, budowę narzędzi do przetwarzania danych oraz przetworzenie i utworzenie jednolitego zbioru danych JZDP. Proces aktualizacji danych odbywa się w sposób półautomatyczny, przy zaangażowaniu administratora systemu i obejmuje usługi integracji z systemami zewnętrznymi.

Przy opracowywaniu modelu systemu uwzględniono polskie uwarunkowania prawne, normy i standardy dotyczące danych przestrzennych w celu zapewnienia spójności i interoperacyjności danych przestrzennych na różnych poziomach administracyjnych oraz w kontekście wymiany danych z innymi podmiotami krajowymi i międzynarodowymi.

4.4 Funkcjonalne, techniczne i partycypacyjne aspekty działania systemu

System monitorowania zagospodarowania przestrzennego

Aspekty działania



Zaproponowany w wyniku analiz model systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego uwzględnia następujące aspekty:

1. Aspekt funkcjonalny – określa jaki zakres informacyjny oraz jakie procedury przetwarzania danych należy zaprojektować w ramach systemu w celu pozyskiwania, przetwarzania oraz udostępniania baz danych z różnych źródeł i dostarczanych na różne sposoby, definiuje zasilenie inicjalne JZDP, w tym procedury określające budowę narzędzi (mechanizmów) do przetwarzania danych dla całego kraju, określa standardy portalu mapowego, usług integracji z systemami zewnętrznymi, modułu aktualizacji oraz usług przeglądania i pobierania. W aspekcie wdrożeniowym system uwzględnia konieczność zawarcia umów lub wdrożenia regulacji prawnych dotyczących podmiotów będących dysponentami danych źródłowych zasilających system.
2. Aspekt techniczny – określający jakie rozwiązania techniczne (z istniejących rejestrów publicznych, serwisów, systemów) będą zaangażowane w ramach systemu oraz jak będą one ze sobą powiązane, uwzględnia zasoby oraz procedury pobierania danych, ich przekazywania do kolejnych komponentów systemu oraz dobór zweryfikowanych narzędzi. W aspekcie wdrożeniowym system uwzględnia budowę usług integracji z systemami dziedzinowymi, budowę modułu aktualizacji i harmonizacji danych źródłowych (w tym wstępną walidację danych źródłowych i generowanie raportu o błędach w danych) oraz warunki zasilania systemu w przypadku zmian przepisów prawa mających wpływ na schematy baz danych źródłowych.

3. Aspekt partycypacyjny – definiujący system monitorowania zagospodarowania przestrzennego jako system teleinformatyczny będący źródłem danych i informacji nakierowanych na konkretne potrzeby grona interesariuszy w zakresie funkcjonalności informacyjnej, analityki i ekstrakcji danych oraz sprawozdawczości. System musi stanowić wiarygodne narzędzie służące kształtowaniu polityki przestrzennej, w tym dostarczać w czytelny sposób informację o uwarunkowaniach i stanie zagospodarowania przestrzennego, pozwalać na sporządzanie przestrzennych prognoz potrzeb rozwojowych, ocenę skutków przestrzennych polityk publicznych, ocenę dynamiki zmian w zagospodarowaniu przestrzennym w powiązaniu z aktami planowania przestrzennego oraz pozostałymi dokumentami z zakresu planowania przestrzennego. Informacje pobierane przez użytkowników powinny być dostarczane w formie wyświetlania zebranych danych w zaproponowanej przez system formie, ale też powinno być możliwe ich wyszukiwanie, generowanie i wyświetlanie zgodnie z wybranymi kryteriami np. temat, zakres przestrzenny, data lub przedział czasowy.

Nacisk na powyższe aspekty znalazł również potwierdzenie w analizie rozwiązań zastosowanych w innych krajach europejskich. Zbadanie metod funkcjonowania wybranych istniejących krajowych systemów monitorowania na przykładzie Hiszpanii i Holandii⁹ dotyczyło analizy celu prowadzenia zbioru oraz wskazania jego użytkowników, sposobu pozyskiwania danych, częstotliwości aktualizacji zbiorów danych, ich rozdzielczości przestrzennej oraz stosowanych klasyfikacji wraz z informacją, czy podjęto próbę jej mapowania do HILUCS. W zakresie porównania uwarunkowań prawnych dla istniejących krajowych systemów monitorowania zagospodarowania przestrzennego analizowano m.in. określenie umocowania prawnego dla prowadzonego monitorowania, jego zakresu i sposobu organizacji, określenie organu odpowiedzialnego oraz jego położenia w strukturze administracyjnej kraju. Trzecim elementem porównania była analiza uwarunkowań finansowych wybranych krajowych systemów monitorowania, w szczególności w kontekście określenia źródeł finansowania budowy systemu i jego kosztu, kosztów utrzymania systemu oraz kosztów poniesionych w stosunku do zakresu prowadzonego monitorowania i jego wykorzystania.

W 2005 r. uruchomiono Hiszpański System Informacji o Zajęciu Gruntów (SIOSE), łączący informacje dostępne ze Wspólnot Autonomicznych (CCAA) i Generalnej Administracji Państwowej (AGE) oraz generujący bazę danych o użytkowaniu gruntów dla całej Hiszpanii w skali 1:25 000 (obecnie już nie sporządzanej). Główne cechy systemu analizowane w kontekście polskich uwarunkowań to powiązania funkcjonalne, prawne i integracja informacji z baz danych tych organizacji, obiektowy model danych, unikanie powielania i ograniczanie kosztów w generowaniu informacji geograficznej. Model danych SIOSE jest znormalizowanym, interoperacyjnym i zharmonizowanym modelem zagospodarowania gruntów, uwzględniającym wiele parametrów, w tym różne klasy i atrybuty dla tego samego obiektu SIOSE. Jest to system pozwalający na zapytania wielokryterialne: umożliwia powiązanie zastosowania i pokrycia z wielokątem, jest zintegrowany i kompatybilny z innymi projektami krajowymi i europejskimi, zorientowany obiektowo, tzn. zaimplementowany w bazie danych zgodnie z modelem relacji między jednostkami

⁹ dotyczy systemów krajowych Sistema de Información de Ocupación des suelo de España <https://www.siose.es/siose> oraz LGN Landelijk Grondgebruiksbestand Nederland <https://lgn.nl/>

i zaprojektowany przy użyciu notacji UML.

Natomiast Niderlandzki Krajowy Rejestr Użytkowania Gruntów (LGN) jest systemem obejmującym cały kraj i dostarczającym użytkownikowi aktualnych i dokładnych informacji o użytkowaniu gruntów w Holandii. LGN jest bardziej kompletny niż Podstawowy Rejestr Działek Uprawnych (BRP), który ogranicza się do obszarów rolnych, i bardziej szczegółowy pod względem użytkowania gruntów niż mapa topograficzna (BRT/BGT). Nacisk kładziony jest na użytkowanie (funkcje) gruntów na obszarach wiejskich (z uwagi na uwarunkowania w Holandii), przy czym oczywiście obejmuje również obszary miejskie. Stanowi uzupełnienie danych generowanych przez Urząd Statystyczny Niderlandów, w którym nacisk kładzie się właśnie na obszar miejski. System jest oparty na kombinacji geodanych, w których dane satelitarne są ważnym źródłem informacji. Gwałtowne zmiany w wykorzystaniu przestrzeni w Holandii i sprzeczne interesy wielu użytkowników tej przestrzeni powodują ciągły nacisk na aktualność systemu. LGN jest tworzony w celu dostarczania ministerstwom, prowincjom, radom wodnym i innym instytucjom regionalnym i krajowym aktualnych informacji o użytkowaniu gruntów i zmianach w użytkowaniu gruntów w czasie. Przestrzennie (geometrycznie) i tematycznie pliki pobierane z systemu muszą być jak najbardziej zbliżone do poprzednich formatów, aby móc śledzić zmiany użytkowania gruntów w czasie. Dużą zaletą systemu jest użytkowanie otwartych danych.

Podobieństwa obu systemów dotyczą pokrycia powierzchni całego kraju, co powoduje, że systemy te stanowią krajowe źródło danych dot. zagospodarowania przestrzennego, są aktualizowane na bieżąco, wykorzystują zobrazowania satelitarne, dane katastralne, dane o działkach rolnych, danych LIDAR oraz mapowanie nomenklatury wykorzystywanej w systemach do klasyfikacji HILUCS. Różnice dotyczą przeznaczenia systemu (w SIOSE celem jest monitorowanie zmian pokrycia terenu, w LGN jest to monitorowanie nastawione na śledzenie zmian w aspekcie przyrodniczo-środowiskowym), formatu i przechowywania danych (w SIOSE podstawę stanowi wektorowa i obiektowa baza, w LGN jest to rastrowa baza danych) oraz ich udostępniania i finansowania (system SIOSE udostępnia dane bezpłatnie i jest finansowanych z środków publicznych, a w LGN podstawą systemu są płatne subskrypcje, a środki ze sprzedaży danych LGN stanowią źródło jego utrzymania).



ROZDZIAŁ 5

UWARUNKOWANIA BUDOWY SYSTEMU MONITOROWANIA ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO

5.1 Wymagania prawne i środowisko regulacyjne monitorowania zagospodarowania przestrzennego

Otoczenie regulacyjne monitorowania zagospodarowania przestrzennego musi być ściśle powiązane z systemem prawnym danego kraju standaryzującym kwestie związane z planowaniem przestrzennym. Sprawność systemu warunkowana jest systemowym podejściem do danych przestrzennych tworzonych w ramach dokumentów planistycznych. Przez systemowe podejście należy rozumieć obowiązujące w danym kraju ramy prawne dla standaryzacji tworzenia, udostępniania i wymiany tych danych przestrzennych. Idea monitorowania zagospodarowania przestrzennego w nomenklaturze i regulacjach dotyczących danych przestrzennych często jest zawężona do monitorowania sposobu użytkowania terenu (ang. land use monitoring). Ze względu na problem z uzyskaniem jednolitego zbioru danych o użytkowaniu terenu dla całego kraju, idea systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego realizowana jest po uprzednich zmianach w zakresie regulacji dedykowanych zarządzaniu danymi przestrzennymi.

Jak wskazano w celu budowy systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego, dane przestrzenne używane są do analizy zmian w pokryciu terenu i użytkowaniu ziemi w czasie, prognozowania rozwoju przestrzennego, oceny wpływu urbanizacji na środowisko, planowania ochrony przyrody i różnorodności biologicznej, a także do monitorowania realizacji celów polityki zagospodarowania przestrzennego. Szerokie wykorzystanie systemów monitorowania, aby było możliwe do realizacji i odpowiadało na potrzeby różnorodnych użytkowników, musi poprzedzać cały szereg dedykowanych temu celowi regulacji prawnych. Sprawność takiego systemu będzie zależeć od wprowadzenia jednolitych regulacji prawnych dla wszystkich zbiorów danych, które zostały zidentyfikowane jako niezbędne do zasilania systemu.

5.1.1 Rozwiązania z wybranych krajów

W ramach identyfikacji tzw. dobrych praktyk w zakresie monitorowania zagospodarowania przestrzennego, przedstawiono rozwiązania czterech krajów, w których systemy planowania przestrzennego w warstwie regulacyjnej tworzą, podobne do polskich, ramy regulacyjne dla tworzenia dokumentów planistycznych oraz cyfryzacji zasobu dotyczącego użytkowania terenu. Wskazane rozwiązania koncentrują się na ogólnym zobrazowaniu sposobu zarządzania, zakresu gromadzonych danych i obszarów ich wykorzystania.

Niemcy

W Niemczech „land use monitoring” jest prowadzony głównie przez Federalne Agencje Ochrony Środowiska (Federal Environment Agency) oraz różne agencje i instytucje na szczeblu krajowym i regionalnym. Istnieją różne programy i inicjatywy, które skupiają się na monitorowaniu zagospodarowania przestrzennego i pokrycia terenu, zarówno w miastach, jak i na obszarach wiejskich.

W Niemczech funkcjonują rozwinięte systemy informacji o gruntach oraz rejestr katastralny. Są one używane do gromadzenia danych na temat własności gruntów, granic działek, użytkowania gruntów i innych informacji związanych z zagospodarowaniem przestrzennym. W ścisłym powiązaniu wykorzystywany jest system monitorowania CORINE Land Cover.

W ramach europejskiego programu CORINE Land Cover, w Niemczech regularnie aktualizowane są dane dotyczące pokrycia terenu na terytorium całego kraju. Program ten zapewnia informacje o typach pokrycia terenu, takich jak lasy, tereny rolnicze, obszary zurbanizowane itp. Federalne Agencje Ochrony Środowiska prowadzą badania i monitorują zmiany w zagospodarowaniu przestrzennym. Badania te obejmują m.in. ocenę zmian w pokryciu terenu, przewidywanie rozwoju miast, analizę wpływu urbanizacji na środowisko. Również funkcjonujący w Niemczech system monitorowania jakości powietrza i środowiska jest powiązany z zagospodarowaniem przestrzennym. Badane są takie aspekty jak zanieczyszczenie powietrza, hałas, jakość wody, jakość gleby, ochrona przyrody i różnorodność biologiczna.

Te działania mają na celu dostarczanie informacji i danych potrzebnych do planowania przestrzennego, oceny wpływu zmian w zagospodarowaniu przestrzennym na środowisko, podejmowania decyzji politycznych i podejmowania działań mających na celu zrównoważone zarządzanie przestrzenią.

Wielka Brytania

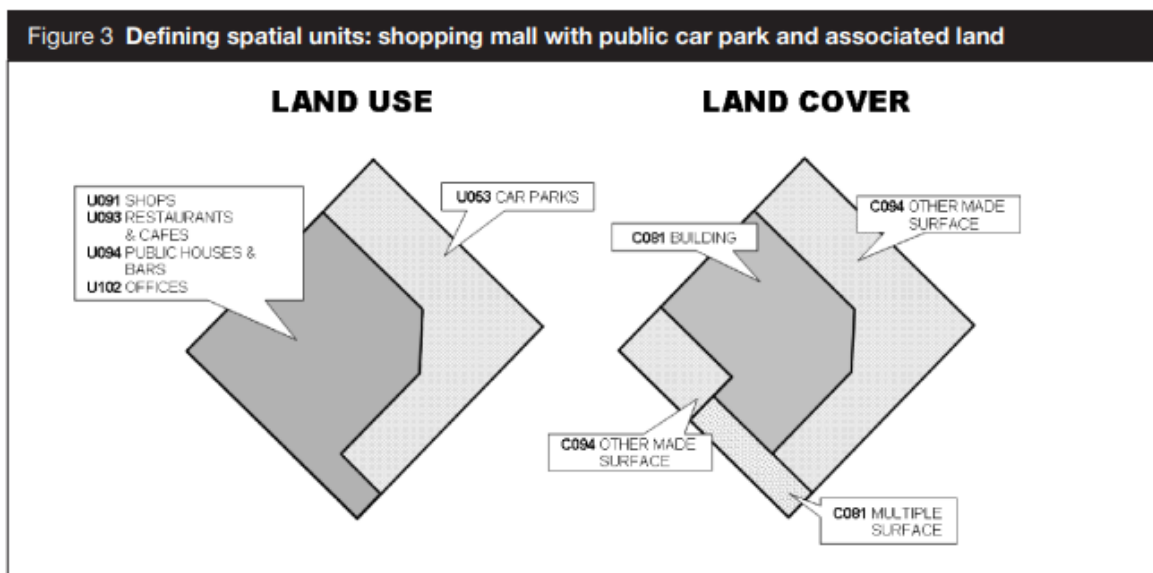
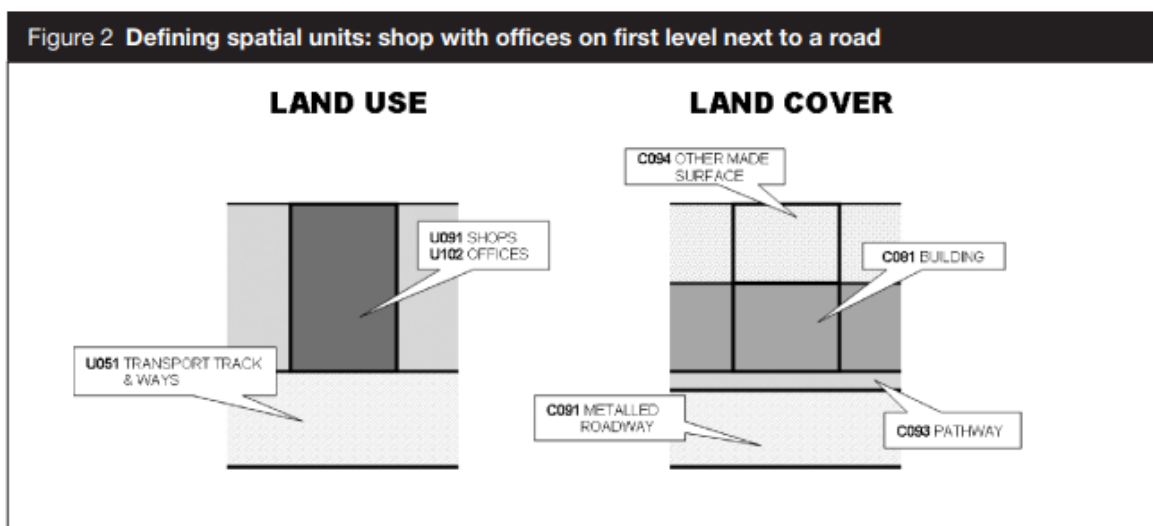
National Land Cover Database (NLCD) jest głównym narzędziem do monitorowania zagospodarowania przestrzennego w Wielkiej Brytanii. Jest rozwijany i utrzymywany przez agencję Natural England we współpracy z innymi organizacjami i instytucjami, takimi jak Forestry Commission, agencjami ochrony środowiska, na poziomie rządowym, regionalnym i lokalnym. Rozwój systemu „land use monitoring” w Wielkiej Brytanii wspierają również inne agencje, takie jak Ordnance Survey, która zajmuje się kartografią i informacjami o gruntach. Ponadto władze regionalne i lokalne realizują lokalne programy monitorowania zagospodarowania przestrzennego, dostosowane pod kątem realizacji potrzeb i celów własnych.

Wymóg zbierania i analizy informacji o użytkowaniu gruntów zrodził się z potrzeby efektywnego zarządzania terenami wysoce zurbanizowanymi i gęsto zaludnionymi na relatywnie małej powierzchni kraju. Wiarygodne i aktualne informacje dotyczące użytkowania gruntów są niezbędne do:

- zapewnienia podstaw zrównoważonego gospodarowania zasobami gruntów w miastach i na obszarach wiejskich,
- opracowywania polityk rozwoju na szczeblu krajowym, regionalnym i lokalnym w zakresie planowania i rewitalizacji, mieszkalnictwa, zatrudnienia, transportu, rolnictwa, środowiska i rekreacji.

Kwestie gromadzenia zbiorów danych związanych z użytkowaniem gruntów zostały usankcjonowane przez rząd brytyjski w połowie lat 70. XX wieku. Jednak przez pierwsze dziesięciolecie zmagano się z problemem braku kompletności danych, co skutecznie utrudniało stworzenie jednolitej krajowej bazy danych. Tam, gdzie zebrano informacje, często nie było możliwe połączenie różnych źródeł, ze względu na niespójności w stosowanych kategoriach użytkowania gruntów i definicjach. Problem stanowiły również różne metody zbierania i rejestrowania danych. W wyniku prawie trzydziestoletnich starań i prób, w 2006 roku podjęto ostatecznie decyzję, aby opracować standardową metodę klasyfikacji użytkowania gruntów „National Land Use Database: Land Use and Land Cover Classification” (NLUD). Kancelaria Wicepremiera (ODPM) powołała Krajowy Projekt Bazy

Danych Użytkowania Gruntów (NLUD). Projekt NLUD zapewnia ramy dla badania użytkowania gruntów i rozwój kompleksowego, kompletnego i spójnego źródła informacji na poziomie krajowym w oparciu o standardową klasyfikację użytkowania gruntów. To rozwiązanie pozwoliło na pokonanie bariery rozwoju systemu monitorowania w zakresie możliwości harmonizacji danych i ich szerokie wykorzystanie na potrzeby kształtowania polityki rozwoju. Zaproponowane podejście traktuje tworzenie jednolitej bazy pokrycia terenu i użytkowania terenu na równi. Założono, że bazy prezentując różną treść mają zachować spójność w taki sposób, aby była możliwa ich integracja.



Rysunek 6. Określania jednostek przestrzennych użytkowania i zagospodarowania przestrzennego (źródło: National Land Use Database: Land Use and Land Cover Classification, str 34).

Dane zasilające system pochodzą z różnych źródeł, w tym z obserwacji satelitarnych, zdjęć lotniczych, danych z systemu informacji o gruntach, a także z terenowych badań. NLCD dostarcza informacje na temat różnych typów pokrycia terenu, takich jak: obszary zurbanizowane, tereny rolnicze, lasy, wody, obszary naturalne. System ten jest używany do analizy zmian w pokryciu terenu w czasie, prognozowania rozwoju przestrzennego, oceny wpływu urbanizacji na środowisko, planowania ochrony przyrody i różnorodności

biologicznej, a także do monitorowania realizacji celów polityki zagospodarowania przestrzennego. Dane zasilające system pochodzą z różnych źródeł, w tym z obserwacji satelitarnych, zdjęć lotniczych, danych z systemu informacji o gruntach, a także z terenowych badań. NLCD dostarcza informacje na temat różnych typów pokrycia terenu, takich jak: obszary zurbanizowane, tereny rolnicze, lasy, wody, obszary naturalne. System ten jest używany do analizy zmian w pokryciu terenu w czasie, prognozowania rozwoju przestrzennego, oceny wpływu urbanizacji na środowisko, planowania ochrony przyrody i różnorodności biologicznej, a także do monitorowania realizacji celów polityki zagospodarowania przestrzennego. Dane zasilające system pochodzą z różnych źródeł, w tym z obserwacji satelitarnych, zdjęć lotniczych, danych z systemu informacji o gruntach, a także z terenowych badań. NLCD dostarcza informacje na temat różnych typów pokrycia terenu, takich jak: obszary zurbanizowane, tereny rolnicze, lasy, wody, obszary naturalne.

Stany Zjednoczone

W Stanach Zjednoczonych system monitorowania użytkowania terenu (ang. land use monitoring) opiera się na różnych programach i inicjatywach prowadzonych na poziomie federalnym, stanowym i lokalnym. Istnieje wiele agencji rządowych, organizacji non-profit, instytutów badawczych i uniwersytetów zaangażowanych w monitorowanie zagospodarowania przestrzennego i pokrycia terenu na poziomie całego kraju. United States Geological Survey (USGS) jako agencja rządowa odpowiedzialna jest za badania geologiczne, zasoby naturalne i ochronę środowiska, a ponadto USGS prowadzi programy, takie jak National Land Cover Database (NLCD) i Land Use Land Cover Change (LULC), które dostarczają informacji na temat pokrycia terenu, zmian w zagospodarowaniu przestrzennym i oceny ekosystemów na obszarze całego kraju. Do pozostałych zaangażowanych instytucji można zaliczyć:

- National Aeronautics and Space Administration (NASA): NASA wykorzystuje dane z satelitów i innych platform do monitorowania pokrycia terenu i zmian w urbanizacji; programy takie jak Landsat i MODIS dostarczają obrazów satelitarnych, które są używane do analizy zmian w pokryciu terenu na dużą skalę;
- Environmental Protection Agency (EPA): EPA jest agencją federalną odpowiedzialną za ochronę środowiska. EPA prowadzi programy monitorowania jakości powietrza, jakości wody, zanieczyszczeń gleby i innych czynników środowiskowych, które są związane z zagospodarowaniem przestrzennym i pokryciem terenu;
- Departamenty ds. Planowania: na poziomie stanowym i lokalnym są odpowiedzialne za monitorowanie i zarządzanie zagospodarowaniem przestrzennym, przykładem są Departamenty Planowania Miast (City Planning Department) i Departament Strefowania (Zoning Department) na poziomie lokalnym;
- Organizacje non-profit i instytuty badawcze: istnieje wiele organizacji non-profit, takich jak World Resources Institute (WRI), Nature Conservancy i wiele innych, które prowadzą projekty monitorowania zagospodarowania przestrzennego, analizują zmiany w pokryciu terenu i wpływ urbanizacji na środowisko;

Tak szerokie podejście od strony zaangażowania wielu podmiotów administracyjnych, często stanowiących wyspecjalizowane agencje rządowe w zakresie gromadzenia i przetwarzania danych, pozwala zbierać na potrzeby monitorowania użytkowania terenu wiele różnorodnych danych:

- zobrażenia satelitarne o różnych rozdzielczościach, takie jak te z misji satelitarnych Landsat, Sentinel czy MODIS, które dostarczają informacji o pokryciu terenu, co umożliwia analizę i identyfikację zmian w użytkowaniu terenu,
- dane LIDAR (ang. Light Detection and Ranging), które dostarczają informacji o strukturze terenu, wysokości budynków, roślinności i innych cechach fizycznego środowiska,
- dane wektorowe takie jak granice działek, sieci infrastruktury, granice obszarów zurbanizowanych itp., które są przydatne do analizy i identyfikacji np. zmian w sieci drogowej, granicach obszarów miejskich i innych cechach przestrzennych,
- dane środowiskowe np. dotyczące siedlisk przyrodniczych, bioróżnorodności, zmian w ekosystemach czy obszarów ochrony przyrody, które są istotne do analizy wpływu zmian w użytkowaniu terenu na środowisko naturalne,
- dane społeczno-ekonomiczne, takie jak dane o populacji, zatrudnieniu, dochodach czy dostępności usług publicznych, które pozwalają na analizę związku między użytkowaniem terenu a czynnikami społeczno-ekonomicznymi,
- kluczowy zasób – dane pochodzące od administracji związanej z planowaniem, np. rejestr nieruchomości, bazy danych o działkach, plany zagospodarowania przestrzennego i zezwolenia na budowę, które dostarczają informacji o oficjalnym statusie i przeznaczeniu terenów oraz zmianach, które są związane z procesami administracyjnymi.

Podsumowując system monitorowania użytkowania terenu (ang. land use monitoring) w USA opiera się na współpracy między różnymi agencjami rządowymi, organizacjami badawczymi i instytutami, wykorzystując zaawansowane technologie i narzędzia do zbierania, analizy i wizualizacji danych geoprzestrzennych w celu zrozumienia i zarządzania zagospodarowaniem przestrzennym w kraju.

Hiszpania

System SIOSE (hiszp. Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España) to hiszpański system informacji o użytkowaniu terenu. Jest to narzędzie stworzone w celu monitorowania i dostarczania danych dotyczących zmian w użytkowaniu terenu na obszarze Hiszpanii. SIOSE jest zarządzany przez Hiszpański Instytut Geograficzny (hiszp. Instituto Geográfico Nacional) oraz Ministerstwo Ochrony Środowiska i Transformacji Zasobów Naturalnych. System ten gromadzi informacje o różnych typach pokrycia i użytkowania terenu, takich jak tereny rolnicze, lasy, obszary zurbanizowane, tereny wodne, obszary naturalne i inne. Głównym celem SIOSE jest dostarczanie aktualnych i wiarygodnych informacji na temat użytkowania terenu w Hiszpanii, co jest istotne dla wielu dziedzin, takich jak planowanie przestrzenne, ochrona środowiska, zrównoważony rozwój

i zarządzanie zasobami naturalnymi. System ten pomaga w analizie zmian w pokryciu terenu na przestrzeni czasu, monitorowaniu rozwoju urbanizacji oraz podejmowaniu odpowiednich decyzji dotyczących zarządzania przestrzenią w Hiszpanii.

Główne cele SIOSE to:

- realizacja wymagań Unii Europejskiej, Generalnej Administracji Państwowej i wspólnot autonomicznych w zakresie użytkowania gruntów,
- integracja i zbieranie informacji z baz danych o użytkowaniu gruntów Generalnej Administracji Państwowej i wspólnot autonomicznych,
- zaangażowanie społeczności autonomicznych na poziomie tworzenia, kontroli i zarządzania SIOSE,
- unikanie powielania i ograniczania kosztów generowania informacji geograficznych.

Ponadto jako ważne elementy systemu ustalono:

- zdefiniowane, uzgodnione i zharmonizowane metodologie tworzenia danych,
- dzielenie się kosztami i wpływanie na zwiększanie korzyści,
- realizacja wymagań programu Copernicus w zakresie danych, usług i wiedzy w zakresie użytkowania gruntów,
- integracja i współpraca w ramach europejskich i globalnych polityk i przepisów,
- zwiększenie konwergencji i spójności w Hiszpanii i Europie.

Działania w ramach projektu SIOSE zaczęły się od rozwoju projektu CORINE Land Cover w Hiszpanii. Model zarządzania, tworzenia i kontroli jakości opiera się na współpracy między Wspólnotami Autonomicznymi, a Generalną Administracją Państwową (AGE) poprzez zaangażowanie ministerstwa transportu, mobilności i agendy miejskiej, rolnictwa, rybołówstwa i żywności, na rzecz przemian ekologicznych i wyzwań demograficznych, spraw gospodarczych i transformacji cyfrowej, finansów, polityki terytorialnej, przemysłu, handlu i turystyki, sprawiedliwość, obrony jak również rządu wspólnot autonomicznych, a także rządu różnych wspólnot autonomicznych.

Dane SIOSE są zbierane głównie z obrazów satelitarnych o wysokiej rozdzielczości oraz z innych źródeł informacji geoprzestrzennej. System ten przeprowadza analizę obrazów i klasyfikuje pokrycie terenu na podstawie określonych kategorii i klasyfikacji ustalonych przez hiszpańskie przepisy prawne oraz mapowane są do ogólnej klasyfikacji europejskiej HILUCS.

Od samego początku SIOSE jest prowadzony w skali referencyjnej 1:25 000. W 2014 r. wskazano nowe potrzeby w zakresie prowadzenia zbiorów danych o użytkowaniu gruntów przez głównych użytkowników krajowych i europejskich, którzy wymagali danych o większej szczegółowości geometrycznej, tematycznej i czasowej. Opracowano nową strategię tworzenia zasobu, bardziej skoncentrowaną na integracji danych, uporządkowaniu informacji o użytkowaniu gruntów. Rezultatem tych działań jest „High Resolution SIOSE”, nowy system informacyjny zbudowany przez integrację bardzo szczegółowych źródeł geoprzestrzennych, a jego głównym celem jest integracja, harmonizacja i homogenizacja

wyżej wymienionych źródeł, aby nadal mógł być produktem referencyjnym w zarządzaniu gruntami w Hiszpanii.

Podsumowując rozwiązania w analizowanych krajach należy zwrócić uwagę na złożoność opisywanych systemów, które dla realizacji swoich założeń wymagają odpowiednich regulacji prawnych, podjęcia istotnego wysiłku organizacyjnego i wsparcia technologicznego. Doświadczenia pokazują, że osiągnięcie wysokiej sprawności takiego systemu monitoringu jest procesem wieloletnim. Często powtarzającym się modelem od strony organizacyjnej jest nadanie kompetencji wyspecjalizowanej agencji, która przyjmuje rolę m.in. koordynatora współpracy, integratora zasobów i kontrolera jakości. W zakresie organizacji zasobów danych na potrzeby monitorowania zagospodarowania terenu doświadczenia innych krajów pokazują również różnorodne podejście, natomiast cechą wspólną jest szerokie podejście. Związane to jest przede wszystkim z zakresem powiązań i współzależności zagospodarowania z innymi dziedzinami. Jak można również zauważyć dane monitoringu zagospodarowania terenu w większości przypadków są silnie powiązane z systemem monitorowania pokrycia terenu. Należy zwrócić uwagę na istotną rolę informacji uzyskanej z monitorowania zagospodarowania w ograniczaniu negatywnego wpływu gospodarowania terenami na zmiany zachodzące w środowisku, co organizacyjnie często wiąże agencje monitoringu zagospodarowania z agencjami ds. zarządzania środowiskiem.

5.1.2 Rozwiązania na poziomie Unii Europejskiej

Po wieloletnich próbach standaryzacji i ujednoczenia informacji o użytkowaniu gruntów, podjętych przez poszczególne kraje europejskie, temat ten na początku lat 2000 zaczął być rozważany na poziomie prawodawstwa Komisji Europejskiej.

Wspólnota krajów Unii Europejskiej wdrożyła otoczenie regulacyjne, które umożliwiło utworzenie wspólnej klasyfikacji użytkowania terenu w postaci jednolitego standardu danych „Hierarchical Land Use Classification System” (HILUCS).

Standard HILUCS to hierarchiczny system klasyfikacji zagospodarowania przestrzennego. Jest to standard opracowany w celu jednoznacznego opisywania i kategoryzowania różnych typów użytkowania gruntów na podstawie hierarchicznej struktury klas. Bardzo istotnym rozwiązaniem jest nienarzucanie standardu dla poszczególnych krajów jako obowiązującego dla opracowań planistycznych, natomiast istnieje obowiązek wykonania mapowania klasyfikacji krajowych do wspólnego standardu.

Kluczowe jest powiązanie standaryzacji klasyfikacji zagospodarowania przestrzennego z Dyrektywą INSPIRE, w której jednym z tematów danych przestrzennych¹⁰, ujętych w ramach europejskiej infrastruktury informacji przestrzennej jest „zagospodarowanie przestrzenne” (ang. land use).

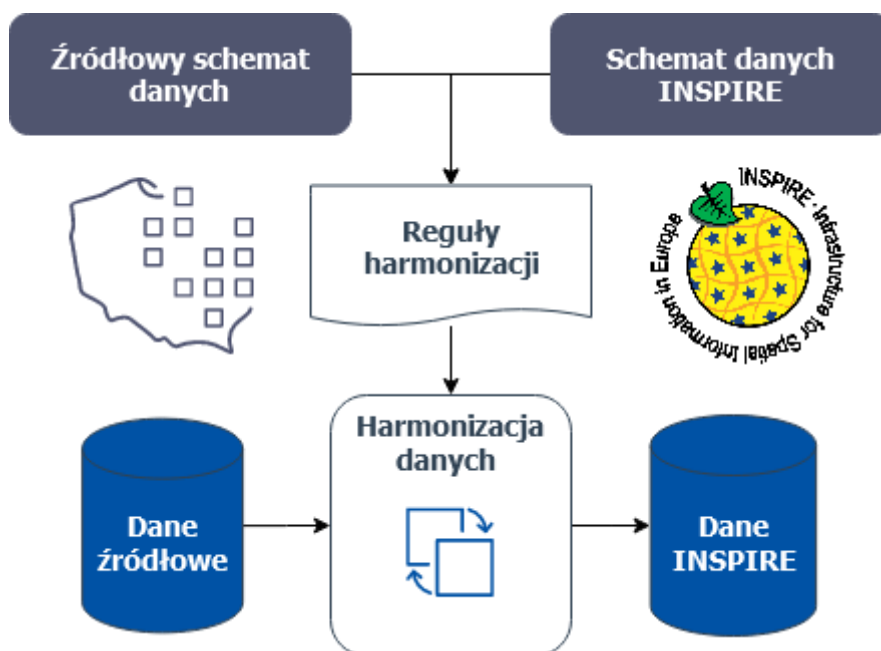
Jak opisano na stronie internetowej www.gov.pl¹¹:

¹⁰ <https://inspire.ec.europa.eu/Themes/Data-Specifications/2892>

¹¹ <https://www.gov.pl/web/zagospodarowanieprzestrzenne/harmonizacja-inspire> (dostęp 18.08.2023)

Jednym z głównych celów dyrektywy INSPIRE jest doprowadzenie do współdziałania (interoperacyjności) w zakresie informacji przestrzennej w Europie, aby zwiększyć dostępność danych zarówno na poziomie obywateli danego państwa, jak i na poziomie wspólnoty.

Aby osiągnąć ten cel, niezbędna jest harmonizacja danych, czyli podjęcie działań o charakterze technicznym, organizacyjnym i prawnym, mających na celu doprowadzenie do wzajemnej spójności zbiorów danych przestrzennych oraz ich przystosowanie do wspólnego i łącznego wykorzystywania. Harmonizacja danych obejmuje m.in. opracowanie reguł harmonizacji, czyli zasad, na podstawie których następować będzie mapowanie (przyporządkowanie) poszczególnych elementów ujętych w źródłowym (krajowym) modelu danych do modelu INSPIRE (europejskiego).



Rysunek 7. Przebieg harmonizacji danych (źródło: <https://www.gov.pl/web/zagospodarowanieprzestrzenne/harmonizacja-inspire>, dostęp: 25.05.2023 r.).

Specyfikacja danych INSPIRE określa szczegółowo zakres informacyjny i strukturę danych udostępnianych na poziomie wspólnoty dla istniejącego i planowanego zagospodarowania przestrzennego.

W ramach INSPIRE, system HILUCS jest wykorzystywany do klasyfikacji danych dotyczących zagospodarowania przestrzennego. HILUCS został włączony jako jedna z tematycznych dziedzin danych INSPIRE i służy do opisu i kategoryzacji różnych typów użytkowania gruntów na terenie państw członkowskich.

Dzięki wykorzystaniu systemu klasyfikacji HILUCS w INSPIRE, dane dotyczące zagospodarowania przestrzennego z różnych państw członkowskich muszą być porównywalne i wymieniane w spójny sposób. Klasyfikacja oparta na HILUCS umożliwia

lepsze zrozumienie danych o zagospodarowaniu przestrzennym na poziomie europejskim oraz umożliwia analizę i ocenę trendów i zmian w użytkowaniu gruntów na większą skalę.

System klasyfikacji HILUCS w INSPIRE zapewnia spójność i interoperacyjność danych o zagospodarowaniu przestrzennym między państwami członkowskimi, co ułatwia planowanie przestrzenne, zarządzanie środowiskiem, analizę wpływu urbanizacji i podejmowanie decyzji na szczeblu europejskim.

5.2 Uwarunkowania prawne działania systemu

Racjonalne korzystanie z przestrzeni wiąże się z koniecznością posiadania kompleksowej i jednocześnie dostatecznie szczegółowej wiedzy o tej przestrzeni, o znajdujących się w niej obiektach przyrodniczych i antropogenicznych oraz ich relacjach, a także o występujących w niej zjawiskach i zachodzących procesach. Po stronie administracji publicznej wiedza ta jest zbiorem informacji z wielu sektorów. Każdy z nich posiada i tworzy nowe ramy formalne i organizacyjne w zakresie sprawowania właściwych zakresów kompetencji przez przypisane do tego podmioty administracyjne na różnych poziomach organizacyjnych.

Na dzień dzisiejszy nie istnieje w Polsce system monitorowania zagospodarowania przestrzennego. Informacje uwzględnione w systemie monitorowania zagospodarowania muszą uwzględniać istniejący i planowany sposób zagospodarowania terenu, co wymaga uwzględnienia zbiorów danych i właściwych dla nich ram prawnych. Po analizie uwarunkowań w zakresie dostępnych zbiorów danych zwraca się uwagę, że w wielu obszarach administracji publicznej, niezbędne jest zintensyfikowanie procesu cyfryzacji zasobów. W kilku obszarach jest on rozpoczęty i, jak na przykładzie działalności służb geodezji czy organów zarządzania środowiskiem przyrodniczym, bardzo zaawansowany i może stanowić dobry przykład dla innych rozwiązań. Natomiast są w zakresie zbiorów danych również takie obszary działalności administracji, które wymagają stworzenia regulacji w zakresie cyfryzacji od początku, ponieważ stanowią istotną część zasobu do wykorzystania w systemie monitorowania zagospodarowania.

W zakresie istniejącego zagospodarowania terenu zidentyfikowano szereg baz danych, których integracja i ustandaryzowanie w jednolity zbiór danych pozwoli na określenie stanu zagospodarowania terenu na wymagany moment, na obszarze całego kraju. Zasoby zarządzane przez służby geodezyjne, zgodnie z ustawą Prawo Geodezyjne i Kartograficzne, stanowią podstawowe i ustrukturyzowane bazy danych umożliwiające utworzenie zbioru danych o istniejącym zagospodarowaniu terenu. Aby takie wykorzystanie w ramach systemu monitorowania było możliwe, dla zbiorów danych, które jeszcze nie podlegają regulacjom tworzenia, utrzymania i sposobu udostępniania, niezbędne jest dostosowanie przepisów prawa.

Ponadto zidentyfikowano zbiory danych, które mogą stanowić zasoby służące weryfikacji stworzonego jednolitego zbioru danych o istniejącym zagospodarowaniu, takie jak: dane statystyczne do obliczania wskaźników, baza Open Street Map, przetworzone i nieprzetworzone zobrazowania satelitarne, CORINE Land Cover. Zbiory te są ogólnodostępne, udostępniane z zachowaniem odpowiednich licencji jak Open Data

Commons¹² czy Creative Commons BY 4.0¹³, nie wymagają dodatkowych regulacji prawnych.

W zakresie planowanego zagospodarowania terenu podstawą ram formalnych jest ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, która określa zasady kształtowania polityki przestrzennej przez jednostki samorządu terytorialnego i organy administracji rządowej oraz zakres i sposoby postępowania w sprawach przeznaczania terenów na określone cele, wraz z ustalaniem zasad ich zagospodarowania i zabudowy. Podobnie jak doświadczenia w innych krajach, również doświadczenia krajowe wskazują, że głównym problemem jest uzyskanie jednolitego zbioru danych, którego źródłem są dokumenty planistyczne. Zatem regulacje prawne dla budowy systemu monitorowania zagospodarowania, do których należy się odnieść, obejmują regulacje na poziomie Komisji Europejskiej obejmujący zagadnienia uregulowane Dyrektywą INSPIRE (Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r.) oraz na poziomie krajowym obejmujący regulacje ustawy o infrastrukturze informacji przestrzennej oraz ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym wraz z innymi ustawami, w zakresie których zidentyfikowano zbiory danych wpływające na sposób i zmiany w zagospodarowaniu terenów.

Jak można wnioskować z przykładów innych krajów oraz z doświadczeń na poziomie regulacji prawnych na poziomie europejskim, kluczowym działaniem, aby rozważyć wprowadzenie systemu monitorowania jest cyfryzacja dokumentów planistycznych. Głównym celem w zakresie cyfryzacji planowania przestrzennego jest wprowadzanie rozwiązań, które ułatwią dostęp do jednolitej, wiarygodnej i kompletnej informacji o planowanym zagospodarowaniu przestrzennym w całym kraju. Nowelizacja Prawa geodezyjnego i kartograficznego oraz niektórych innych ustaw wprowadziła do ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym Rozdział 5a, którego regulacje obowiązują od 31 października 2020 r. Przepisy wprowadzają obowiązek tworzenia danych przestrzennych dla wszystkich APP, wraz z określeniem minimalnego zakresu danych. Obowiązek utworzenia cyfrowych danych przestrzennych dotyczy również aktów już obowiązujących.

Szczegółowe regulacje we wskazanym zakresie, określa rozporządzenie ws. Zbiorów danych przestrzennych oraz metadanych w zakresie zagospodarowania przestrzennego. Ponadto aspekty techniczne tworzenia danych przestrzennych APP określa specyfikacja zbiorów danych przestrzennych wraz ze schematem aplikacyjnym GML oraz schematem UML, o których mowa w rozporządzeniu.

Uruchomiony proces cyfryzacji dokumentów planistycznych jest punktem wyjścia do opisywanego systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego. Proces musi zostać jeszcze uzupełniony o realizację regulacji prawnych z zakresu organizacji zarządzania takim systemem, przyjęcia zasad kontroli powstającego zasobu, zasad jego publikacji, zasad harmonizacji z innymi zasobami. Jednocześnie należy zapewnić spójność przepisów w warstwie technologicznej i organizacyjnej dla zasobów wcześniej opisywanych,

¹² <https://opendatacommons.org/licenses/odbl>, dostęp: 30.06.2023 r.

¹³ <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.pl>, dostęp: 30.06.2023 r.

które stanowią istotny element zbiorów danych o istniejącym i przyszłym zagospodarowaniu.

Standaryzacja – planowane regulacje

W ramach administracji rządowej podejmowane są prace mające na celu przyspieszenie procesu inwestycyjno-budowlanego poprzez cyfryzację procedury planistycznej, w tym aktów planowania przestrzennego. Prowadzone działania są zgodne z regulacjami UE tj. m.in.: Dyrektywą 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2007/2/WE z dnia 14 marca 2007 r., ustanawiającą infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE) oraz jej przepisami wykonawczymi.

Narzędzia monitorowania

Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym określa dokumenty planistyczne wraz z ich strukturą i delegacją kompetencji na odpowiednie szczeble administracji publicznej. Jednak to nie wszystkie dokumenty, na podstawie których możemy określić sposób zagospodarowania terenu. Dokumenty planistyczne stanowiące podstawę dla określenia dopuszczalnego i ostatecznego zagospodarowania terenu zestawiono w Tabeli uwarunkowań dla monitorowania planowanego zagospodarowania przestrzennego (PZP) – lista dostępnych źródeł danych oraz ich treści (stan aktualny) opracowanej w pierwszym etapie zadania 3. Jak wskazano w analizie tych zbiorów danych dla określenia Planowanego Zagospodarowania, ilość źródeł danych znajdujących się poza ustawą o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym jest znaczna. Dlatego regulacje prawne dotyczące organizacji i zasad tworzenia zbiorów danych muszą również dotyczyć odrębnych ustaw i podmiotów realizujących zadania na ich podstawie. Należą do nich m.in. ustawa o zasadach prowadzenia polityki rozwoju, czy też wynikające z ustaw o szczególnych zasadach lokalizacji inwestycji.

Wprawdzie ocena stanu zagospodarowania kraju, województwa i gminy to obowiązek ustawowy, ale organom przeprowadzającym te oceny brak jest wystarczających narzędzi do skutecznego monitorowania polityki przestrzennej. Właściwie można wskazać tylko jeden formularz – PZP-1, którego wypełnienie obowiązuje wszystkie gminy w całym kraju, zatem to jedyne systemowe narzędzie monitorowania, oceny i ewaluacji w omawianej dziedzinie w skali całego kraju. Funkcjonuje również taki dokument jak raport o stanie zagospodarowania kraju. Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym nakłada na ministra właściwego do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej obowiązek przygotowywania okresowych raportów o stanie zagospodarowania przestrzennego kraju (art. 46). Prezes Rady Ministrów przedkłada te raporty Sejmowi Rzeczypospolitej Polskiej (art. 47 ust. 4). Według podpisanej przez Prezydenta RP ustawy o zmianie ustawy o planowaniu przestrzennym jest to opisane w art. 45. Przywołane przykłady pokazują, potrzebę stworzenia sprawnego, samo zasilającego się systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego. To silna przesłanka do uzasadnienia prac podjętych w tym projekcie.

5.3 Wymagania organizacyjne wdrożenia systemu

Przed przystąpieniem do tworzenia specyfikacji technicznej systemu teleinformatycznego należy zbadać, czy istnieją bariery prawne, infrastrukturalne lub techniczne utrudniające wdrożenie systemu. Wymagania organizacyjne, które warto rozważyć przedstawiono poniżej.

Zgodność rozwiązania z przepisami prawa

Przed przystąpieniem do wykonywania specyfikacji technicznej systemu teleinformatycznego istnieje konieczność uzgodnienia jej z obecnym prawem. Podmiot realizujący zadania publiczne powinien uwzględnić cztery kluczowe zagadnienia wynikające z regulacji prawnych.

Pierwszym jest umocowanie organu do stworzenia planowanego systemu lub wprowadzenia w nim zmian. W tym celu należy zweryfikować, czy podmiot posiada prawne uprawnienia do realizacji tych działań w ramach przypisanych mu zadań publicznych.

Drugie zagadnienie dotyczy użytkowników systemu, szczególnie podmiotów realizujących zadania publiczne (np. urzędów gmin), które w swojej pracy byłyby zainteresowane wspomagać się tworzonym systemem teleinformatycznym. Należy sprawdzić, czy przepisy prawne nie wykluczają realizacji tych zadań przy wykorzystaniu systemów teleinformatycznych oraz rejestrów publicznych. W przypadku takiego wykluczenia, konieczna jest analiza możliwości i potrzeby wprowadzenia zmian legislacyjnych. Przy okazji użytkowników warto podkreślić ich uprawnienia do dostępu do danych wrażliwych (np. zgodność z RODO).

Wymagania funkcjonalne i pozafunkcjonalne określone dla tworzonego systemu są kolejnym istotnym aspektem. Przy projektowaniu nowego systemu lub wprowadzaniu zmian należy spełnić wszystkie wymagania określone w dziedzinowych regulacjach prawnych dotyczących systemu lub rejestru, które są związane z realizowanym zadaniem publicznym.

Ponadto systemy teleinformatyczne i rejestry publiczne w sektorze publicznym muszą spełniać uniwersalne wymagania biznesowe i techniczne określone w przepisach prawa. Przy projektowaniu systemu teleinformatycznego i/lub rejestru publicznego należy uwzględnić różne przepisy prawa powszechnego. W dokumencie „Budowa interoperacyjnego systemu teleinformatycznego”¹⁴ opublikowanym w rządowym Portalu Interoperacyjności i Architektury wymienione są następujące akty prawne:

- Ustawa o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne;
- Ustawa o ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego;
- Ustawa o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych;
- Rozporządzenie ws. Krajowych Ram Interoperacyjności;
- Rozporządzenie ws. udostępniania danych zgromadzonych w rejestrze publicznym;
- Rozporządzenie ws. dokumentów elektronicznych;

¹⁴ <https://www.gov.pl/web/ia/budowa-interoperacyjnego-systemu-teleinformatycznego>, dostęp: 06.06.2023 r.

- Rozporządzenie ws. testów akceptacyjnych;

Wszystkie te aspekty regulacji prawnych powinny zostać skonsultowane i uwzględnione przed przystąpieniem do tworzenia specyfikacji technicznej systemu teleinformatycznego w podmiocie realizującym zadania publiczne.

Wytyczne architektoniczne

Wytyczne architektoniczne, w środowisku informatycznym określane angielskim terminem „architectural drivers”, to zasady kierujące procesem tworzenia lub modyfikowania architektury systemów teleinformatycznych. Jak wskazano w zaleceniach zebranych w opracowaniu „Budowa interoperacyjnego systemu teleinformatycznego” wytyczne architektoniczne można podzielić na:

- wymagania funkcjonalne – lista funkcji, jakie system powinien spełniać, np. przypadki użycia czy scenariusze działania użytkownika;
- parametry jakościowe – określają specyficzne standardy jakości, które system ma spełnić; mogą dotyczyć skalowalności, bezpieczeństwa czy maksymalnego czasu realizacji określonej funkcji w systemie;
- ograniczenia projektowe – wskazują granice, w jakich będzie realizowany projekt, np. budżet, dostępne zasoby czy przepisy prawa;
- konwencje – są to zasady stosowane w opracowywaniu systemów teleinformatycznych w celu promowania spójnych rozwiązań, np. zastosowanie standardu API czy wykorzystania określonych narzędzi do autentykacji użytkowników;
- cele projektowe – definiują rodzaj narzędzi i technologii niezbędnych do osiągnięcia celów projektowych. Przykładowo, dla realizacji systemu mocno obciążonego, ale planowanego do pracy tylko przez kilka miesięcy, można wybrać inne rozwiązania niż dla systemu długotrwałego, przeznaczonego do działania przez kilka lat;

W zakresie wymagań dla określenia publikowania specyfikacji usług, zasad pobierania danych z rejestrów publicznych oraz rozliczalności operacji należy wykorzystać już opracowane wytyczne ujęte w opracowaniu „Budowa interoperacyjnego systemu teleinformatycznego”.

Warto także nadmienić, że w KRI szczegółowo określono wymagania i standardy, które należy podmiot realizujący zadania publiczne powinien uwzględnić przy tworzeniu systemu teleinformatycznego.

Wymagania organizacyjno-instytucjonalne

W wyniku analizy doświadczeń innych krajów, gdzie system monitorowania zagospodarowania jest lub został wdrożony, strona organizacyjna jest bardzo istotna. Ze względu na prawną i techniczną złożoność takiego systemu zaangażowanie odpowiednich instytucji musi zapewniać odpowiednią reprezentatywność, trwałość i zdolność technologiczną.

Wydaje się, że rozwiązanie, w których rolę wiodącą pełnią instytucje poziomu krajowego, takie jak w wielu przypadkach agencje lub instytuty, jest rozwiązaniem zapewniającym

odpowiednie działanie takiego systemu. Należy zwrócić uwagę, że wiele krajów połączyło prowadzenie zasobów monitorowania użytkowania terenu (ang. Land Use) z monitorowaniem pokrycia terenu (ang. Land Cover). Takie rozwiązanie ma istotne uzasadnienie w powiązaniu merytorycznym obu wskazanych baz danych, których współzależność umożliwia na komplementarność działań z zakresu obserwacji ziemi. Również istotności zachowania spójności w zakresie cech technicznych obu baz jak: rozdzielczość, cykliczność, spójność topologiczna i pojęciowa.

Należy również rozważyć organizacyjne i techniczne powiązania pomiędzy systemami monitoringu środowiska, tj. monitoringiem zmian klimatycznych, monitoringiem jakości powietrza czy hałasu, oraz innymi nie wymienionymi, które mają istotne znaczenie dla kształtowania polityki przestrzennej.

Trochę o innym charakterze, ale równie istotne, będzie powiązanie z systemami monitorowania sytuacji społeczno-gospodarczej. Organizacyjnie powinno to być powiązanie z systemem informatycznym statystyki publicznej w celu automatyzacji procesów wymiany danych.

5.4 Źródła danych dla monitorowania zagospodarowania przestrzennego

Monitorowanie zagospodarowania przestrzennego wymaga stworzenia bazy danych nie tylko o obecnym stanie, ale także o projektowanych zmianach w zagospodarowaniu przestrzennym. Co więcej, źródła danych powinny być cyklicznie aktualizowane ze względu na zmiany zachodzące w przestrzeni i prawodawstwie. Z uwagi na to, że w skład Systemu Monitorowania Zagospodarowania Przestrzennego (SMZP) będzie wchodził komponent – System Planowania Przestrzennego (SPP) powiązany z Rejestrem Urbanistycznym (RU), wyróżniono źródła danych mogące zasilać SPP bezpośrednio z RU.

5.4.1 Istniejące Zagospodarowanie Przestrzenne (IZP)

Podczas badania źródeł danych dla monitorowania istniejącego zagospodarowania przestrzennego (IZP) brano pod uwagę nie tylko rejestry lub bazy wykorzystywane w planowaniu przestrzennym czy geodezji, jak BDOT500 czy Rejestr terenów zamkniętych, uwzględniono także m.in. dane statystyczne i zobrazowania Ziemi. IZP będzie zasilano podsystem A1.

Zidentyfikowano następujące dostępne źródła danych dla monitorowania istniejącego zagospodarowania przestrzennego (IZP):

- **EGiB** – Ewidencja Gruntów i Budynków, jedna z podstawowych baz geodezyjnych;
- **GESUT** – Geodezyjna Ewidencja Sieci Uzbrojenia Terenu, jedna z podstawowych baz geodezyjnych;
- **BDOT500** – Baza Danych Obiektów Topograficznych o szczegółowości odpowiadającej mapie zasadniczej w skali 1:500, jedna z podstawowych baz geodezyjnych, przechowuje dane dot. użytkowania terenu;

- **BDOT10k** – Baza Danych Obiektów Topograficznych o treści i szczegółowości odpowiadających w ogólności tradycyjnej mapie topograficznej w skali 1:10 000, przechowuje dane dot. użytkowania terenu;
- **CRFOP** – Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody zawiera informacje m.in. na temat obszarów chronionych;
- **ROG** – Rejestr Obszarów Górniczych, uwzględnia złoża kopalin, obszary i tereny górnicze;
- **JCWpd** – Jednolite Części Wód Podziemnych;
- **Bank Danych o Lasach** – dane o wydzieleniach leśnych i obszarach chronionych;
- **Ewidencja dróg i obiektów mostowych** – książki dróg i książki obiektów mostowych wraz z odpowiednimi wykazami;
- **Rejestr terenów zamkniętych** – ustanowiony przez Ministra Infrastruktury i/lub Ministra Obrony Narodowej;
- **Mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego** – podstawa do oceny ryzyka powodziowego oraz podejmowania działań ograniczających negatywne skutki powodzi;
- **Rejestr zabytków nieruchomych** – dane o lokalizacji obiektów wpisanych do rejestru zabytków nieruchomych;
- **Rejestr zabytków archeologicznych** – dane dotyczące lokalizacji obiektów wpisanych do rejestru zabytków archeologicznych;
- **Gminne, wojewódzkie ewidencje zabytków;**
- **Baza danych o pozwoleniach na budowę;**
- **Ortofotomapy** – rastrowe zobrazowania powierzchni terenu – wynik przetworzenia zdjęć lotniczych lub satelitarnych;
- **Gminne zbiory danych dla SUIKZP** – dane dotyczące uwarunkowań zagospodarowania przestrzennego w postaci rysunków z nadaną georeferencją;
- **GUS** – dane statystyczne do obliczania wskaźników;
- **Open Street Map (OSM)** – dane przestrzenne gromadzone przez wolontariuszy w celu stworzenia mapy obrazującej pokrycie terenu na całym świecie (np. drogi, budynki, zbiorniki wodne);
- **Sentinel / Copernicus** – przetworzone i nieprzetworzone zobrazowania satelitarne w formie rastrowej;
- **CORINE Land Cover** – dane przestrzenne dotyczące form pokrycia terenu dla całej Europy;
- **Dane pomiarowe LIDAR** – reprezentacja terenu w postaci chmury punktów pomiarowych o określonych współrzędnych XYZ;
- **Rejestr Urbanistyczny** – diagnozy z zakresu rewitalizacji, diagnozy sytuacji społecznej, gospodarczej i przestrzennej.

Z powyższych źródeł danych wytypowano te, które mogą być wykorzystane do zasilenia IZP bezpośrednio lub przy stosunkowo niskim nakładzie pracy w zakresie pozyskania istotnych dla systemu informacji ze względu na ustrukturyzowaną formę danych oraz znane, jasno sprecyzowane warunki udostępniania. Zestawiono je w poniższej tabeli.

Tabela 4. Dane do zasilenia IZP (źródło: opracowanie własne).

Nazwa bazy danych	Elementy (zawartość, klasy lub atrybuty) uwzględniane przez IZP	Źródło	Dostępność
EGiB	EGB_DziałkaEwidencyjna, EGB_Klasouzytek, EGB_KonturUzytkuGruntowego (EGB_OFU), EGB_Budynek (EGB_RodzajWgKST)	PODGiK, GUGiK (https://integracja.gugik.gov.pl/cgi-bin/KrajowaIntegracjaEwidencjiGruntow)	na wniosek, GML, KCD, PDF (PODGiK); online, WMS, WFS (GUGiK)
GESUT	GES_ObjektGESUT, GES_Przewód	PODGiK, GUGiK (https://integracja.gugik.gov.pl/cgi-bin/KrajowaIntegracjaUzbrojeniaTerenu)	na wniosek, GML, KCD, PDF (PODGiK); online, WMS (GUGiK)
BDOT500	OTB - budynki niewykazane w ewidencji gruntów i budynków oraz obiekty budowlane trwale związane z budynkiem, OTD – budowle, OTK – komunikacja, OTZ – zagospodarowanie terenu, OTS – sport i rekreacja	PODGiK, GUGiK (https://integracja.gugik.gov.pl/cgi-bin/KrajowaIntegracjaBazDanychObiektowTopograficznych)	na wniosek, GML, KCD, PDF (PODGiK); online, WMS (GUGiK)
BDOT10k	BU – Budynki, budowle i urządzenia (funOgolnaBudyunku), KU – Kompleksy użytkowania terenu, PT – Pokrycie terenu, TC – Tereny chronione, SK – Sieć komunikacyjna	Geoportal GUGiK (https://www.geoportal.gov.pl/dane/baza-danych-obiektow-topograficznych-bdot)	online, SHP/GML

Nazwa bazy danych	Elementy (zawartość, klasy lub atrybuty) uwzględniane przez IZP	Źródło	Dostępność
CRFOP	użytki ekologiczne, rezerваты, parki krajobrazowe, parki narodowe, obszary chronionego krajobrazu, zespoły przyrodniczo – krajobrazowe, obszary Natura 2000	WFS (http://sdi.gdos.gov.pl/wfs)	online, WFS; soo w SHP
ROG	tereny górnicze (rodzaj_kop), obszary górnicze (rodzaj_kop), złoża kopalin (d_kop)	https://gis.pgi.gov.pl/	online, SHP
Bank Danych o Lasach	wydziazenia leśne (G_SUBAREA – area_type)	WFS (https://wfs.bdl.lasy.gov.pl/geoserver/BDL/ows)	na wniossek, SHP
Rejestr terenów zamkniętych	numery działek ewidencyjnych	https://dane.gov.pl/pl/datase/t/1662,wykaz-nieruchomosci-standowiacych-tereny-zamkniete-w-resorcie-obrony-narodowej	online, CSV
Baza danych o pozwoleniach na budowę	nazwa zamierzenia, numer działki	https://wyszukiwarka.gunb.gov.pl/	online, CSV
GUS	demografia, zagospodarowanie przestrzenne	https://api.stat.gov.pl/	online, XML/JSON
Open Street Map (OSM)	roads oraz inne jako pomoc w ocenie	https://download.geofabrik.de/	online, SHP/PDF
Sentinel / Copernicus	warstwa rastrowa wiele kanałów spektralnych	https://sentinels.copernicus.eu/	online, JP2

Nazwa bazy danych	Elementy (zawartość, klasy lub atrybuty) uwzględniane przez IZP	Źródło	Dostępność
CORINE Land Cover	warstwa rastrowa	https://land.copernicus.eu/	online; GEOTIFF, GDB
Dane pomiarowe LIDAR	chmura punktów surowa lub przetworzona z nadaną klasyfikacją	https://www.geoportal.gov.pl/dane/dane-pomiarowe-lidar	online; LAS, LAZ

Przewiduje się, że gminne zbiory danych dla SUIKZP będą źródłem IZP aż do czasu wprowadzenia planu ogólnego gminy. Po wdrożeniu zmian wynikających z reformy systemu planowania przestrzennego (zmiana ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw) dane wejściowe podsystemu A1 wzbogacone będą o diagnozy z zakresu rewitalizacji oraz diagnozy sytuacji społecznej, gospodarczej i przestrzennej gromadzone w Rejestrze Urbanistycznym.

Różnorodność wymienionych zbiorów danych, ich zakres tematyczny oraz sposób prowadzenia ich aktualizacji, może powodować niespójności w zakresie reprezentacji geometrycznej analogicznych obiektów przestrzennych gromadzonych w różnych bazach danych, a także niespójności pomiędzy obiektami przestrzennymi reprezentowanymi w bazach danych a rzeczywistą sytuacją w terenie.

Nie wszystkie z przedstawionych źródeł da się wykorzystać wprost, mogą one wymagać przekształcenia do innego formatu czy standaryzacji. Mimo występującego zróżnicowania, dane te mogą stanowić źródło dla budowy Jednolitego Zbioru Danych Przestrzennych dla istniejącego zagospodarowania przestrzennego (JZDP).

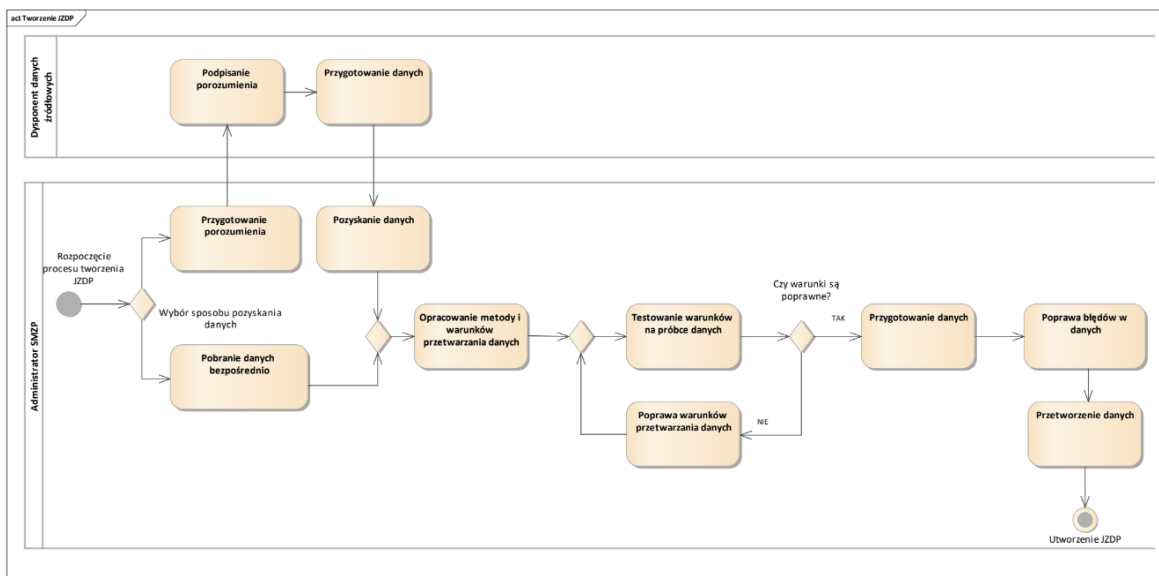
Charakterystyczne cechy zbiorów źródłowych dla JZDP zestawiono w dokumencie „Tabela uwarunkowań dla monitorowania istniejącego zagospodarowania przestrzennego (IZP) – lista dostępnych źródeł danych oraz ich treści (stan aktualny)”.

W dokumencie *Założenia funkcjonowania monitoringu*, będącym wynikiem prac podjętych w Zadaniu 1 tego projektu, określono wstępne założenia funkcjonowania monitorowania zagospodarowania przestrzennego, w tym warianty pozyskania JZDP. To na podstawie tej analizy wybrano wariant zakładający budowę JZDP na poziomie krajowym. Sformułowano również następujące rekomendacje dla metody tworzenia i aktualizacji zbioru JZDP:

- opracowany JZDP powinien zostać utworzony przy wykorzystaniu źródeł danych wskazanych powyżej (
- Tabela 4.),
- opracowany JZDP powinien być wyrażony w klasyfikacji KKZP i HILUCS,
- opracowany JZDP powinien być zbiorem ciągłym przestrzennie,
- w celu zapewnienia ciągłości zbioru JZDP, należy kategorię klas obiektów PT – Pokrycie terenu zbioru danych BDOT10k lub BDOT500 przyjąć, jako

warstwę „bazową”, która uszczegóławiana będzie pozostałymi źródłami danych.

Podczas realizacji poszczególnych etapów projektu, lista źródeł dla JZDP ulegała zmianom. Nie jest to stały i zamknięty katalog. Zbiór do tworzenia JZDP może ulec redukcji lub rozszerzeniu, jeśli zaistnieją ku temu przesłanki. Ważne, by dla danego typu obiektu wykorzystane zostało źródło danych najwierniej odzwierciedlające istniejące zagospodarowanie przestrzenne. Pomimo zmian baz źródłowych, idea tworzenia i aktualizacji JZDP pozostaje niezmienna. Poniżej zaproponowano procesy tworzenia i aktualizacji JZDP.



Rysunek 8. Proces tworzenia JZDP (źródło: Założenia funkcjonowania monitoringu).

Proces inicjalnej integracji danych źródłowych do istniejącego zbioru danych zagospodarowania przestrzennego powinien obejmować następujące działania:

1. Pozyskanie i przygotowanie danych źródłowych: konieczne jest pozyskanie danych źródłowych oraz ich odpowiednie przygotowanie, włączając poprawę błędów topologicznych, które uniemożliwiają ich wykorzystanie. Wymaga to współpracy z dysponentami danych źródłowych i zawarcia porozumień dotyczących udostępnienia danych na potrzeby budowy systemu monitorowania.
2. Analiza danych i uzgodnienie szczegółowych założeń metody przetwarzania danych: w celu utworzenia obiektów JZDP w Krajowej Klasyfikacji Zagospodarowania Przestrzennego (KKZP), konieczne jest opracowanie warunków umożliwiających ekstrakcję poszczególnych klas obiektów z danych źródłowych. Analiza ta powinna uwzględniać cały kraj i określić odpowiednie zbiory danych.
3. Budowa narzędzi do przetwarzania danych: na podstawie ustalonych założeń metody przetwarzania danych, należy stworzyć narzędzia umożliwiające tworzenie JZDP dla całego kraju. Metoda powinna opierać się na ekstrakcji klas zagospodarowania przestrzennego z różnych zbiorów danych źródłowych. Proces ten powinien uwzględniać ekstrakcję klas, połączenie obiektów, hierarchię

występowania klas oraz generalizację danych. Ostatecznie JZDP powinno zostać zmapowane do klasyfikacji HILUCS.

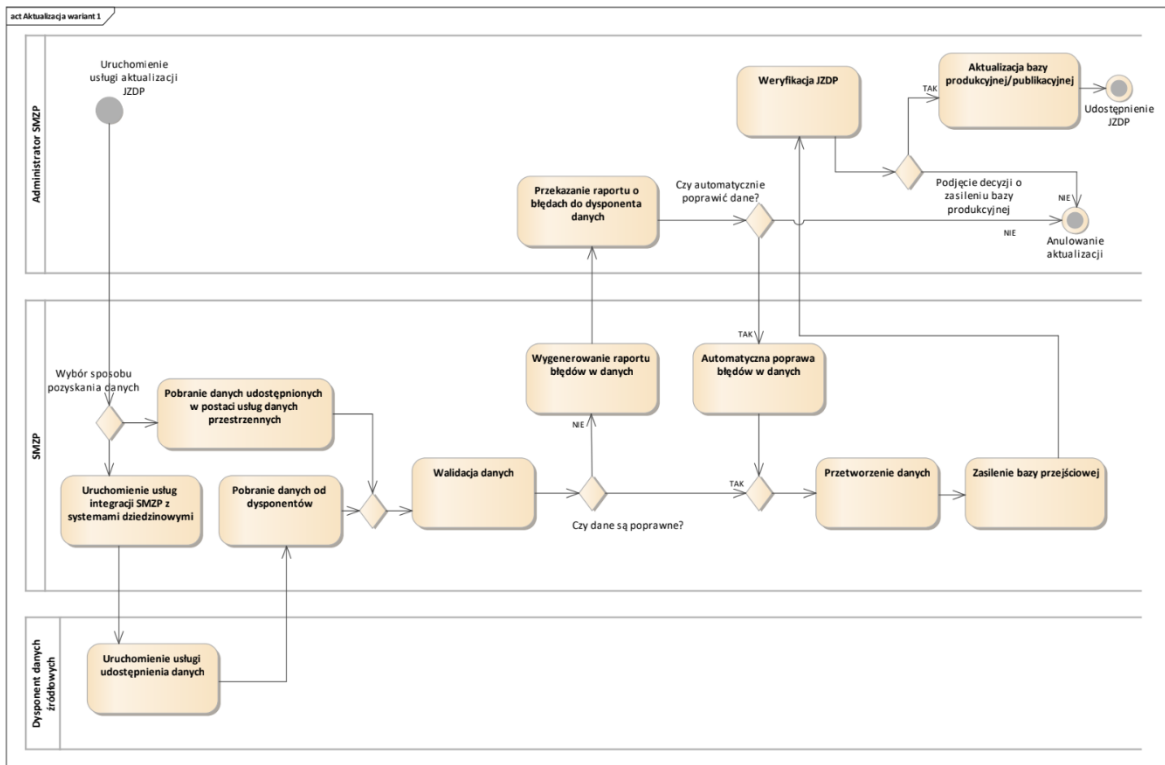
4. Przetworzenie danych i utworzenie JZDP: wykorzystując narzędzia opisane w punkcie 3, dane źródłowe powinny być przetworzone w celu utworzenia jednolitego zbioru danych o istniejącym zagospodarowaniu przestrzennym dla całego kraju.

Opisane działania stanowią minimalny zakres prac niezbędnych do początkowego opracowania jednolitego zbioru danych o istniejącym zagospodarowaniu przestrzennym.

Przyjęty wariant zakłada, że wszystkie zbiory danych, które stanowią źródła dla tworzenia JZDP, są przechowywane centralnie jako zbiory wektorowe. W związku z tym sugeruje się, aby integracja tych danych do JZDP odbywała się w sposób półautomatyczny. Aby umożliwić taki proces aktualizacji danych, konieczne jest stworzenie dedykowanych usług i narzędzi.

W ramach proponowanego rozwiązania należy zbudować usługi integracji, które umożliwią użytkownikom pobieranie danych źródłowych z systemów zewnętrznych i zasilanie nimi JZDP (pod warunkiem, że systemy zewnętrzne zostaną odpowiednio dostosowane). Ponadto, należy wprowadzić Moduł Aktualizacji JZDP, który w ramach SMZP umożliwi kompleksowy proces aktualizacji.

Realizacja tego rozwiązania będzie wymagać implementacji dedykowanych usług i narzędzi zarówno w Systemie Monitorowania Zagospodarowania Przestrzennego, jak i w systemach zewnętrznych, które są źródłami danych dla SMZP. W przypadku zmian w schematach baz danych systemów zewnętrznych, które wpływają na działanie usług integracji, konieczne będzie regularne dostosowywanie tych usług oraz Modułu Aktualizacji JZDP.



Rysunek 9. Proces aktualizacji JZDP (źródło: Założenia funkcjonowania monitoringu).

5.4.2 Planowane Zagospodarowanie Przestrzenne (PZP)

Danymi wejściowymi dla Planowanego Zagospodarowania Przestrzennego (PZP) będą pochodzące z Rejestru Urbanistycznego:

- **plan zagospodarowania przestrzennego województwa** – najważniejszy dokument samorządu województwa, określa kierunki rozwoju przestrzennego, cele polityki przestrzennej i kierunki zagospodarowania przestrzennego województwa oraz rozmieszczenie inwestycji celu publicznego o znaczeniu ponadlokalnym, a także zasady zagospodarowania obszarów funkcjonalnych; dokument udostępniany przez samorząd województwa (marszałka województwa);
- **audyt krajobrazowy** – opracowanie sporządzane dla obszaru województwa, identyfikujące, charakteryzujące i waloryzujące oraz wskazujące sposoby kształtowania i ochrony krajobrazu (w tym kulturowego)¹⁵; dokument udostępniany przez samorząd województwa (marszałka województwa);
- **plan ogólny gminy** – zgodnie ze zmianą ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym¹⁶, jest to akt planowania przestrzennego sporządzany dla gminy, uwzględniany przy sporządzaniu miejscowego

¹⁵ <https://www.gov.pl/web/kultura/audyt-krajobrazowy>, dostęp: 24.04.2023 r.

¹⁶ Ustawa z dnia 7 lipca 2023 r. o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw

planu zagospodarowania przestrzennego i stanowiący podstawę prawną decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu; to pierwszy w Polsce APP wyłącznie w formie danych przestrzennych w pełni ustrukturyzowanych z listami kodowymi i wartościami liczbowymi; plany ogólne gminy mają przyjmować postać baz danych przestrzennych, przechowujących dane wektorowe oraz tabele atrybutów;

- **miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego** – akt planowania przestrzennego określający przeznaczenie terenu, rozmieszczenie inwestycji celu publicznego oraz określenie sposobów zagospodarowania i warunków zabudowy terenu w gminie (art. 4 ust. 1 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, ze zm. z 07.07.2023 r.); od 2025 roku obligatoryjnie ma być sporządzany w formie wektorowej wraz z atrybutami – zgodnie z art. 67a ust. 3b ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (zm. z 07.07.2023 r.) wymagany będzie załącznik z rozszerzonym zakresem danych przestrzennych;
- **miejscowy plan rewitalizacji** – szczególny rodzaj miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego uchwalony dla całości lub części obszaru zdegradowanego, cechującego się szczególną koncentracją negatywnych zjawisk (art. 10 ust. 1 ustawy o rewitalizacji), tj. obszaru rewitalizacji (określonym w uchwalonym uprzednio gminnym programie rewitalizacji);
- **zintegrowany plan inwestycyjny** – wprowadzona zmianą ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (art. 37 ea, zm. z 07.07.2023 r.) szczególna forma miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego uchwalonego przez radę gminy na wniosek inwestora na potrzeby realizacji inwestycji; zintegrowany plan inwestycyjny obok inwestycji głównej może obejmować realizację inwestycji uzupełniającej (określonej w umowie urbanistycznej zawartej przez wójta/burmistrza/prezydenta miasta z inwestorem);
- **miejscowy plan odbudowy** – akt prawa miejscowego określający granice zewnętrzne gruntów przeznaczonych do odbudowy obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku osunięcia ziemi (art. 13d ust. 3 ustawy o zasadach odbudowy), a także m.in. przeznaczenie i sposób zagospodarowania i warunki zabudowy tego terenu;
- **decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu** – wydawana dla obszaru nieobjętego mpzp, określa warunki zabudowy i zagospodarowania terenu dla określonej inwestycji;
- **strategia rozwoju gminy** – akt polityki wewnętrznej gminy; określa kierunki rozwoju społecznego, gospodarczego i przestrzennego, pełni także rolę włączającą społeczność lokalną w sprawy gminy;
- **strategia rozwoju ponadlokalnego** – gminy sąsiadujące, powiązane ze sobą funkcjonalnie, mogą opracować wspólną strategię rozwoju w zakresie ich terytorium; strategia może być opracowywana z udziałem powiatu;
- **uchwały ustalające zasady i warunki sytuowania obiektów małej architektury**, tablic reklamowych i urządzeń reklamowych oraz ogrodzeń, ich gabaryty, standardy jakościowe oraz rodzaje materiałów budowlanych, z jakich mogą być wykonane;

Ponadto do repozytorium PZP wejdą następujące dokumenty:

- **decyzje o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego**¹⁷ – wydawane na mocy tzw. specustaw¹⁸, mające na celu przyspieszenie realizacji szczególnie ważnych inwestycji:
 - decyzja o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej (Ustawa o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych);
 - decyzja o ustaleniu lokalizacji linii kolejowej (Ustawa o transporcie kolejowym);
 - decyzja o ustaleniu lokalizacji przedsięwzięć Euro 2012 (Ustawa o przygotowaniu finałowego turnieju Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej UEFA EURO 2012);
 - decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji w zakresie terminalu regazyfikacyjnego (Ustawa o inwestycjach w zakresie terminalu regazyfikacyjnego skroplonego gazu ziemnego w Świnoujściu);
 - decyzja o zezwoleniu na realizację inwestycji w zakresie lotniska użytku publicznego (Ustawa o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie lotnisk użytku publicznego);
 - decyzja o ustaleniu lokalizacji strategicznej inwestycji w zakresie sieci przesyłowej (Ustawa o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych);
 - decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji w zakresie CPK (Ustawa o Centralnym Porcie Komunikacyjnym);
 - decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji regionalnej sieci szerokopasmowej (Ustawa o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych);
 - decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji w zakresie elektrowni szczytowo-pompowej (Ustawa o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie elektrowni szczytowo-pompowych oraz inwestycji towarzyszących);
 - decyzja o pozwoleniu na realizację inwestycji – budowli przeciwpowodziowej/stacji radarów meteorologicznych (Ustawa o szczególnych zasadach przygotowania do realizacji inwestycji w zakresie budowli przeciwpowodziowych);
 - decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji w zakresie budowy obiektu energetyki jądrowej (Ustawa o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących);
 - decyzja o zezwoleniu na realizację inwestycji w zakresie infrastruktury dostępowej (Ustawa o inwestycjach w zakresie budowy drogi wodnej łączącej Zalew Wiślany z Zatoką Gdańską);
 - decyzja o ustaleniu lokalizacji strategicznej inwestycji w sektorze naftowym (Ustawa o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w sektorze naftowym);

¹⁷ Decyzje o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego będą mogły być wydawane także na podstawie planów ogólnych gmin.

¹⁸ Zgodnie z art. 2 pkt 5 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, inwestycje celu publicznego rozumie się jako „działania (...) stanowiące realizację celów, o których mowa w art. 6 ustawy z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (Dz.U. z 2023 r. poz. 344)”.

- decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji w zakresie budowy portu zewnętrznego (Ustawa o inwestycjach w zakresie budowy portów zewnętrznych);
- decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji w zakresie odbudowy Pałacu Saskiego, Pałacu Brühla oraz kamienic przy ulicy Królewskiej w Warszawie (Ustawa o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie odbudowy Pałacu Saskiego, Pałacu Brühla oraz kamienic przy ulicy Królewskiej w Warszawie);
- decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji w zakresie Krajowego Centrum Przetwarzania Danych (Ustawa o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie Krajowego Centrum Przetwarzania Danych);
- decyzja o pozwoleniu na budowę dotyczącej biogazowni rolniczej (Ustawa o biogazowniach rolniczych);
- **dokumenty planistyczne wydawane na podstawie innych ustaw specjalnych** – tzw. specustaw, ustaw ułatwiających procedowanie zmian w zagospodarowaniu przestrzennym:
 - uchwała o ustaleniu lokalizacji inwestycji mieszkaniowej (Ustawa o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji mieszkaniowych oraz inwestycji towarzyszących);
 - ewidencja wielkoobszarowych terenów zdegradowanych (Projekt ustawy o wielkoobszarowych terenach zdegradowanych został popisany przez prezydenta (stan na 02.08.2023)).

Obecnie w Polsce zdecydowana większość aktów planowania przestrzennego, zgodnie z obecnym stanem prawnym udostępniana jest w postaci granicy opracowania w formacie GML oraz dołączonym rastrem z georeferencją w formacie TIFF. Dopiero plan ogólny gminy ma być dokumentem w pełni obiektywnym, ustandaryzowanym (baza danych z reprezentacją wektorową wraz z atrybutami), w którym zdefiniowano katalog stref planistycznych z możliwością zdefiniowania wartości parametrów i wskaźników oraz profilu funkcjonalnego.

5.4.3 System Planowania Przestrzennego (SPP)

Także dane wejściowe dla Systemu Planowania Przestrzennego (SPP) będą pochodziły z Rejestru Urbanistycznego. Będą to wspomniane wyżej:

- plan zagospodarowania przestrzennego województwa,
- audyt krajobrazowy,
- plan ogólny gminy,
- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, w tym miejscowy plan rewitalizacji oraz zintegrowany plan inwestycyjny,
- miejscowy plan odbudowy,
- decyzje o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu,
- strategia rozwoju ponadlokalnego,
- strategia rozwoju gminy,
- uchwała ustalająca zasady i warunki sytuowania obiektów małej architektury, tablic reklamowych i urządzeń reklamowych oraz ogrodzeń, ich

gabaryty, standardy jakościowe oraz rodzaje materiałów budowlanych, z jakich mogą być wykonane.

A także dokumenty takie jak:

- Koncepcja Rozwoju Kraju,
- Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju,
- strategia rozwoju województwa,
- decyzje o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego,
- dokumenty planistyczne wydawane na podstawie innych ustaw specjalnych.

Zgodnie z ustawą o zasadach prowadzenia polityki rozwoju, koncepcja rozwoju kraju to dokument określający wyzwania rozwojowe kraju w wymiarze społecznym, gospodarczym i przestrzennym na okres do 30 lat (art. 5 pkt 4ba ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju). Obecnie tworzona Koncepcja Rozwoju Kraju 2050 ma łączyć planowanie społeczno-gospodarcze z przestrzennym w kontekście pięciu aksjomatów: ładu przestrzennego, gospodarki odpowiedzialnej społecznie, czystego środowiska, integracji i demokracji.

System Planowania Przestrzennego będzie zasilany najważniejszymi dokumentami strategicznymi. Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR), przyjęta uchwałą ws. SOR, jest kluczowym dokumentem państwa w obszarze średnio- i długofalowej polityki gospodarczej. SOR określa podstawowe uwarunkowania, cele i kierunki rozwoju kraju w wymiarze społecznym, gospodarczym, regionalnym i przestrzennym w perspektywach do roku 2020 i do roku 2030. Natomiast strategia rozwoju województwa jest zdefiniowana w art. 9 pkt 4 ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju. To podstawowe narzędzie polityki regionalnej prowadzonej przez samorząd województwa.

5.5 Uwarunkowania modeli danych

Jednym z istotnych aspektów modelowania systemu, którego jedną z funkcji będzie przetwarzanie danych, są modele danych. W ramach prac realizowanych przez Zamawiającego powstały dwie ważne specyfikacje danych:

- Specyfikacja danych dla kategorii istniejącego zagospodarowania przestrzennego – dokument specyfikacji danych, który definiuje i opisuje wymagania dla zbioru danych istniejącego zagospodarowania przestrzennego. Dokument został utworzony w maju 2022 roku.
- Specyfikacja danych „Planowanie przestrzenne” – dokument stanowiący specyfikację danych dla planowania przestrzennego w ramach tematu INSPIRE „Zagospodarowanie przestrzenne”. Dokument odnosi się do kategorii planowanego zagospodarowania przestrzennego. Dokument w wersji 1.0 został utworzony w październiku 2022 roku.

Dokumenty te szczegółowo przedstawiają zakres, model oraz wytyczne i rekomendacje dotyczące struktur danych oraz ich tworzenia. Pełny tekst wskazanych specyfikacji można znaleźć na stronie internetowej Ministerstwa Rozwoju i Technologii.

Wskazane zakresy tematyczne wyżej wymienionych specyfikacji danych, a więc 1) istniejące zagospodarowanie przestrzenne oraz 2) planowane zagospodarowanie przestrzenne, stanowią istotne uwarunkowanie dla budowy podsystemów A1 i A2 (przedstawionych w [rozdziale 6. Model systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego w Polsce](#)).

Poniżej pokrótce przedstawione zostały elementy schematów aplikacyjnych wymienionych specyfikacji danych. Ze względu na silne i ściśle powiązanie z modelem danych INSPIRE dla tematu „Zagospodarowanie przestrzenne”, w osobnym rozdziale przytoczono również źródłowe modele INSPIRE.

Implementując w schematach aplikacyjnych poszczególne cechy (atrybuty, role asocjacyjne) typów obiektów INSPIRE, kierowano się następującymi zasadami:

- wszystkie cechy typu 1 (liczność co najmniej 1, bez stereotypu voidable), jako obowiązkowe w INSPIRE, zostały zaimplementowane bezwarunkowo,
- cechy pozostałych typów jako fakultatywne w INSPIRE, były weryfikowane pod kątem potrzeby ich zastosowania, wynikającej z uwarunkowań krajowych.

W przypadku, jeżeli dziedziną atrybutu jest lista kodowa, jego realizacja w schematach aplikacyjnych „Istniejące zagospodarowanie przestrzenne oraz Planowanie przestrzenne” ma zdefiniowaną jako dziedzinę tę samą listę kodową pochodzącą z rejestru INSPIRE.

Takie podejście jest zgodne z intencjami twórców modeli pojęciowych INSPIRE i gwarantuje interoperacyjność zbiorów danych zarówno na poziomie krajowym jak i europejskim, przy jednoczesnym zmniejszeniu potrzeb przeprowadzenia harmonizacji źródłowych (krajowych) zbiorów danych, gdyż ich integracja jest już przeprowadzona na etapie opracowania modelu danych.

Modele pojęciowe „Istniejące zagospodarowanie przestrzenne” oraz „Planowanie przestrzenne” są zgodne z najlepszymi praktykami, oddzielając semantyczną treść dokumentu planowania przestrzennego od jego reprezentacji graficznej (części graficznej aktu planowania przestrzennego). Innymi słowy, model danych oddaje semantyczną treść planu przestrzennego, a sposób reprezentacji wizualnej jest określony niezależnie od samego modelu pojęciowego.

5.5.1 Model danych dla Istniejącego Zagospodarowania Przestrzennego (IZP)

Model pojęciowy dla „Istniejącego Zagospodarowania Przestrzennego” (IZP) definiuje podstawowe typy obiektów, typy danych, ich cechy oraz wzajemne zależności pomiędzy nimi dla dziedziny istniejącego zagospodarowania przestrzennego w Polsce. Model obejmuje informacje o charakterze przestrzennym oraz opisowym. Jego koncepcja została oparta na modelu pojęciowym INSPIRE dla istniejącego zagospodarowania przestrzennego z uwzględnieniem uwarunkowań krajowych.

Schemat aplikacyjny Istniejące zagospodarowanie przestrzenne wspiera dwa systemy klasyfikacji:

- W celu umożliwienia zachowania interoperacyjności semantycznej, tj. zdolności do porównywania zbiorów danych natywnie połączonych z różnymi systemami klasyfikacji, schemat aplikacyjny proponuje wykorzystanie hierarchicznego systemu klasyfikacji zagospodarowania przestrzennego INSPIRE Land Use (HILUCS) do powiązania obiektów przestrzennych zbioru danych z typem użytkowania występującym w ww. systemie klasyfikacji,
- Dodatkowo proponowany jest hierarchiczny system klasyfikacji KKZP, który jest zarządzany na poziomie krajowym i również pozwala na powiązanie obiektów przestrzennych zbioru danych z typem użytkowania występującym w ww. systemie klasyfikacji.

Istniejące zagospodarowanie przestrzenne zgodnie z ww. schematem aplikacyjnym jest modelowane jako zbiór danych złożony z obiektów przestrzennych (poligonów), które przedstawiają rzeczywiste zagospodarowanie (użytkowanie) przestrzenne poszczególnych obszarów.

W ramach modelu wyróżniono dwa schematy aplikacyjne: Istniejące zagospodarowanie przestrzenne oraz Nomenklatura zagospodarowania przestrzennego.

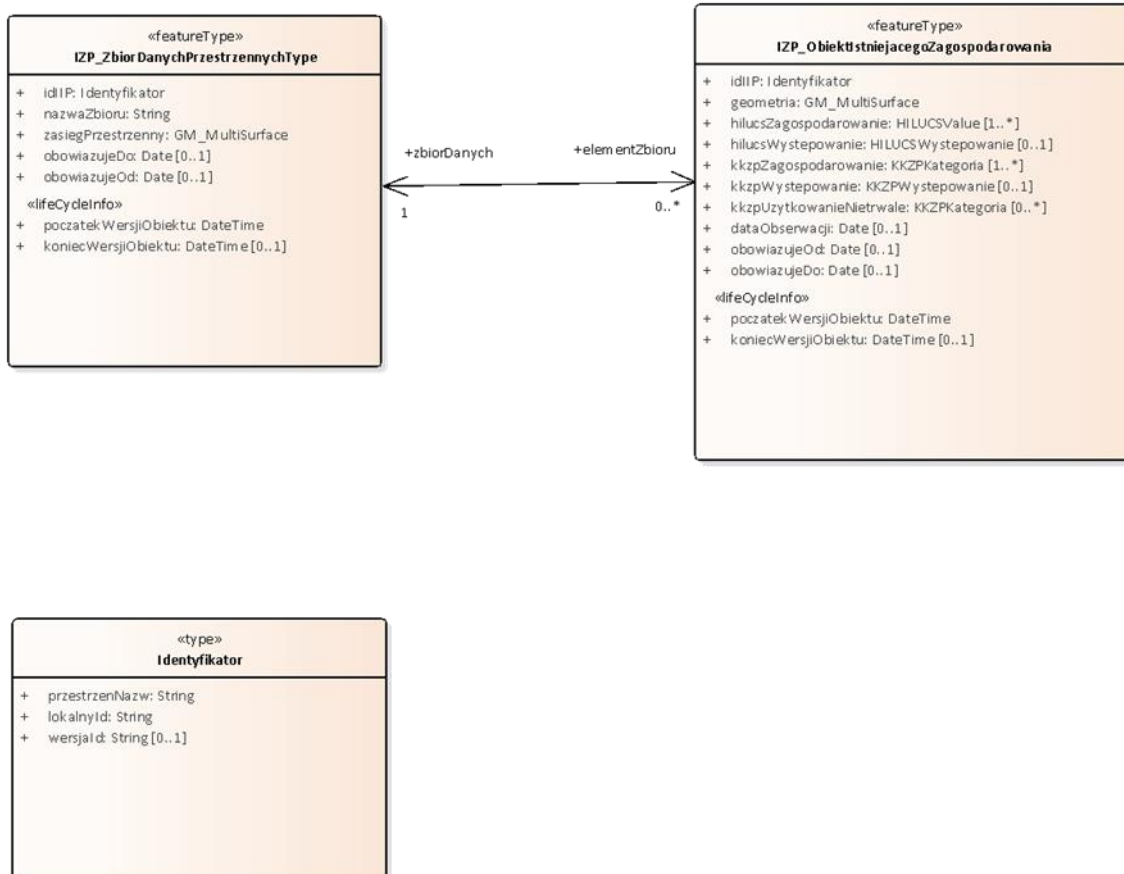
Zakres informacyjny schematu aplikacyjnego Istniejące zagospodarowanie przestrzenne obejmuje obiekty przestrzenne, reprezentujące obszary o ustalonym typie istniejącego zagospodarowania przestrzennego wg. klasyfikacji KKZP oraz HILUCS. W związku z powyższym w schemacie aplikacyjnym Istniejące zagospodarowanie przestrzenne zdefiniowano następujące typy obiektów z modelu INSPIRE Existing Land Use:

- ExistingLandUseDataSet jako IZP_ZbiórDanychPrzestrzennychType,
- ExistingLandUseObject jako IZP_ObjektIstniejącegoZagospodarowania.

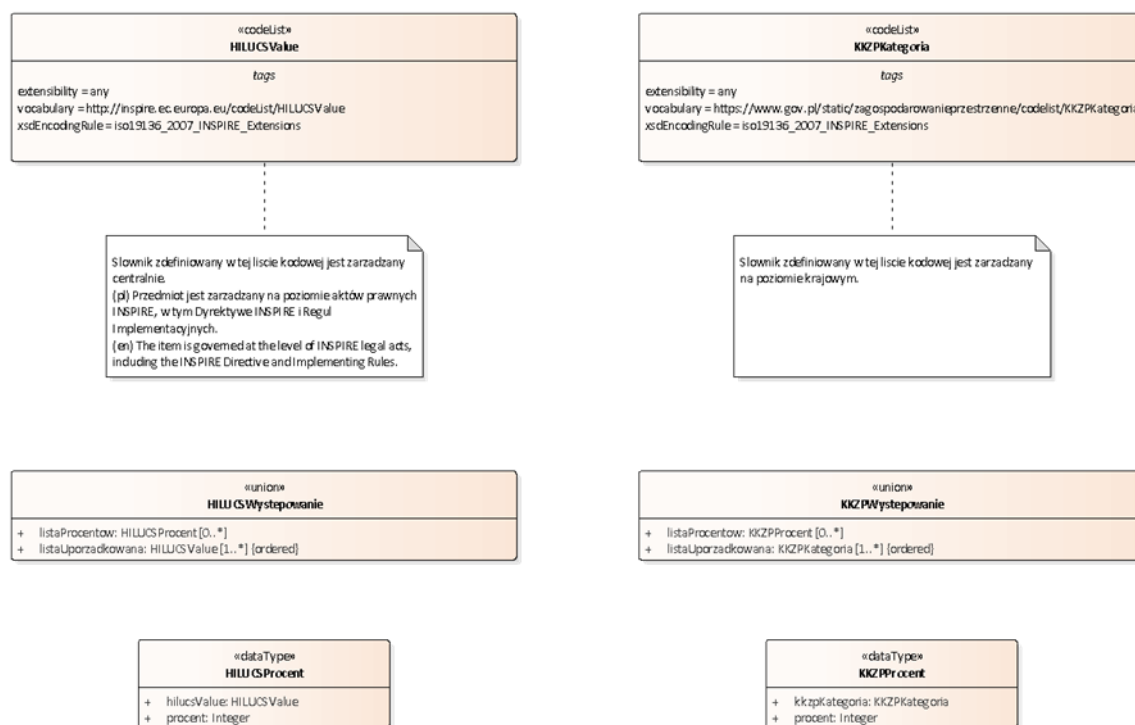
Zakres informacyjny schematu aplikacyjnego Nomenklatura zagospodarowania przestrzennego obejmuje typy i listy kodowe, pozwalające na określenie istniejącego zagospodarowania przestrzennego wg. klasyfikacji KKZP oraz HILUCS.

W związku z powyższym w schemacie aplikacyjnym Nomenklatura zagospodarowania przestrzennego zdefiniowano następujące typy obiektów z modelu INSPIRE Land Use Nomenclature:

- HILUCSValue jako HILUCSValue,
- HILUCSPresence jako HILUCSWystepowanie,
- HILUCSPercentage jako HILUCSProcent,
- LandUseClassificationValue jako KKZPKategoria,
- SpecificPresence jako KKZPWystepowanie
- SpecificPercentage jako KKZPProcent.



Rysunek 10. Schemat aplikacyjny Istniejące zagospodarowanie przestrzenne – widok ogólny (źródło: Specyfikacja danych dla kategorii istniejącego zagospodarowania przestrzennego).



Rysunek 11. Schemat aplikacyjny Istniejące zagospodarowanie przestrzenne – listy kodowe i typy danych (źródło: Specyfikacja danych dla kategorii istniejącego zagospodarowania przestrzennego).

5.5.2 Model danych dla Planowanego Zagospodarowania Przestrzennego (PZP)

Model pojęciowy dla „Planowania przestrzennego” definiuje podstawowe typy obiektów, typy danych, ich cechy oraz wzajemne zależności pomiędzy nimi dla dziedziny planowanego zagospodarowania przestrzennego (zgodnej z zakresem informacyjnym aktów planowania przestrzennego opracowywanych przez właściwe organy administracji publicznej) w Polsce. Model obejmuje zarówno informacje o charakterze przestrzennym, jak również zawarte w dokumentach planowania przestrzennego części informacyjne i opisowe. Jego koncepcja została oparta na modelu pojęciowym INSPIRE dla planowanego zagospodarowania przestrzennego z uwzględnieniem uwarunkowań krajowych.

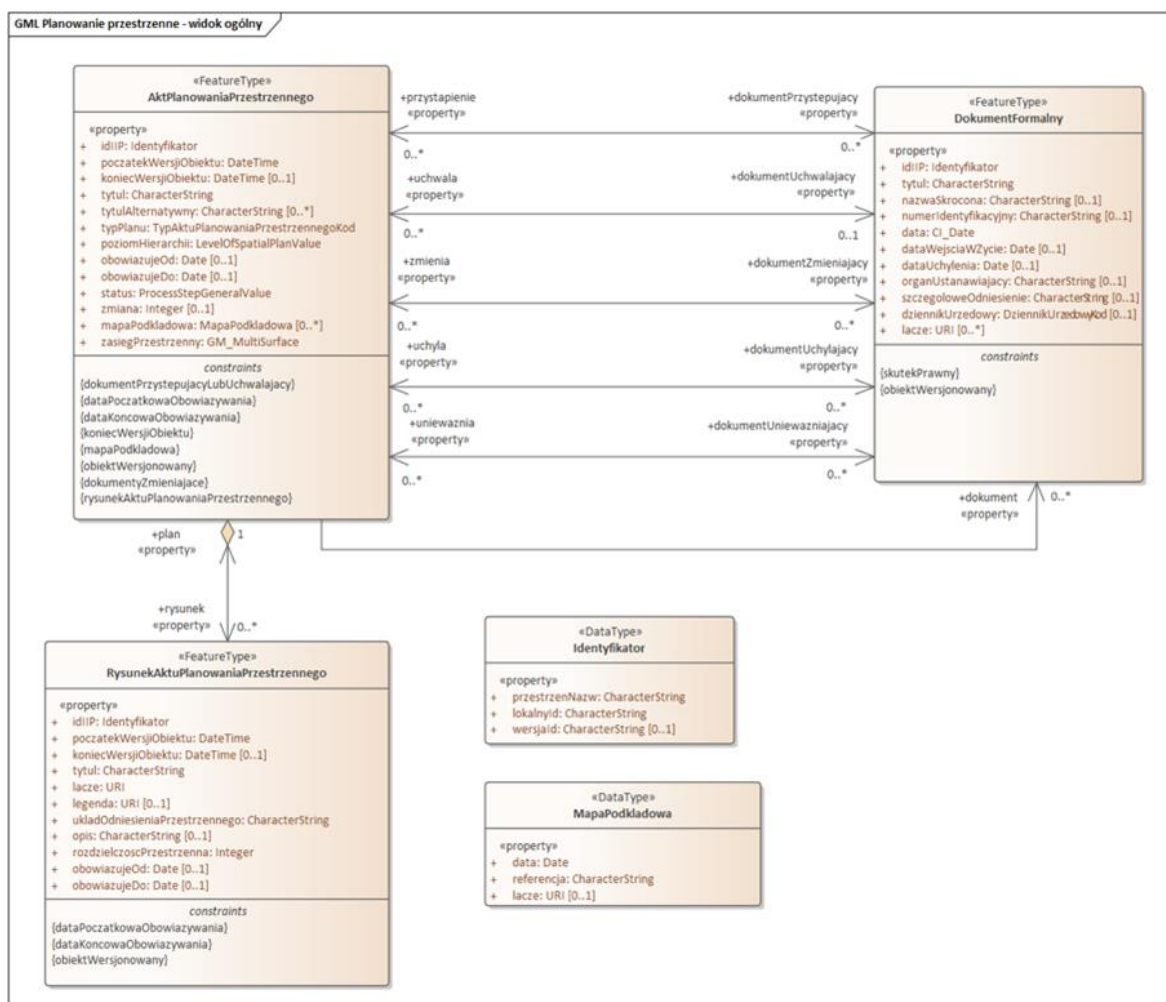
Zgodnie z założeniami inicjatywy INSPIRE, europejskie modele pojęciowe zostały stworzone w celu zapewnienia jednolitych i spójnych danych na poziomie całej Unii Europejskiej. Ich struktura została tak zaprojektowana, aby umożliwić utworzenie interoperacyjnych zbiorów danych ze zbiorów krajowych wszystkich krajów członkowskich. Ponadto ich zakres informacyjny również został dostosowany do potrzeb ogólnoeuropejskich i może nie uwzględniać wszystkich lokalnych potrzeb krajowych.

Zakres informacyjny schematu aplikacyjnego Planowanie przestrzenne obejmuje dane charakteryzujące akt planowania przestrzennego jako dokument. W tym, w szczególności zasięg przestrzenny jego obowiązywania, odniesienie do reprezentacji części graficznej

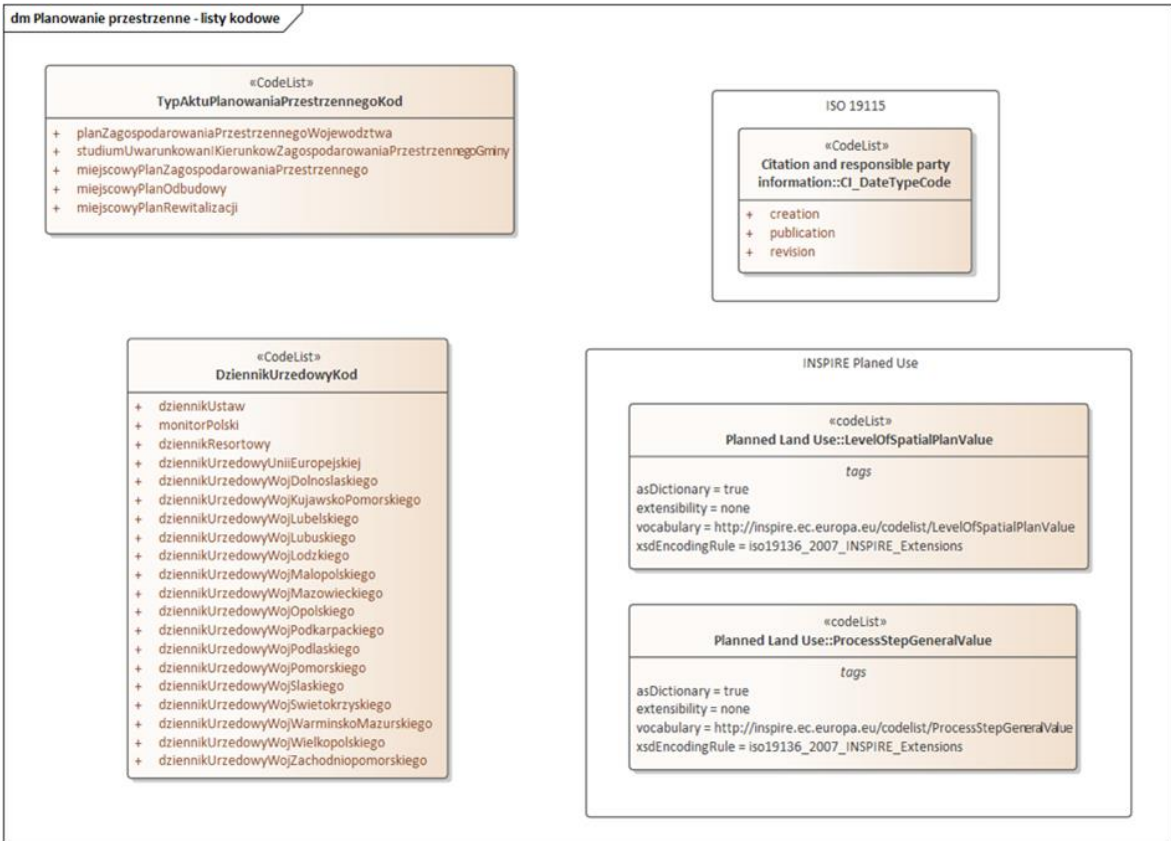
aktu w postaci rastra z odniesieniem przestrzennym (georeferencją) oraz odniesienie do dokumentów z nim powiązanych.

W związku z powyższym w schemacie aplikacyjnym Planowanie przestrzenne zdefiniowano dwa typy obiektów z modelu INSPIRE:

- SpatialPlan jako AktPlanowaniaPrzestrzennego,
- OfficialDocumentation jako RysunekAktuPlanowaniaPrzestrzennego oraz DokumentFormalny.

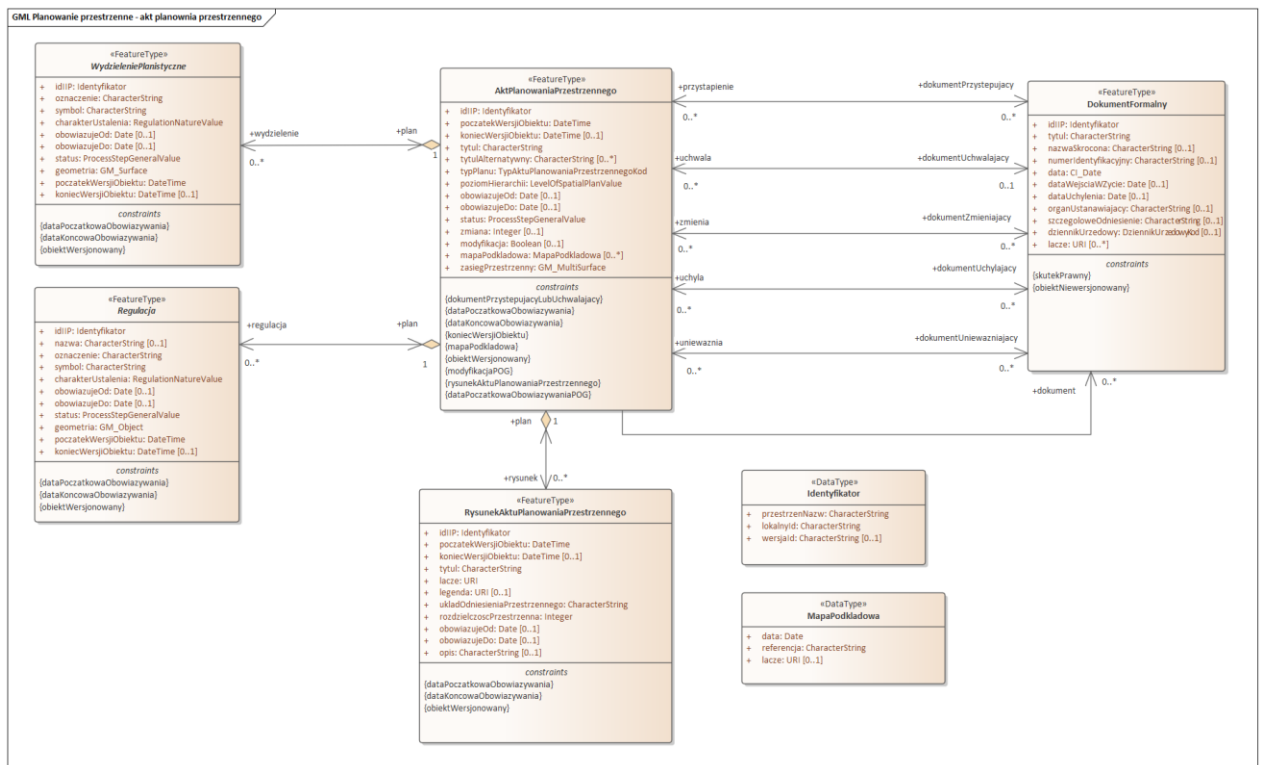


Rysunek 12. Schemat aplikacyjny Planowanie przestrzenne – widok ogólny (źródło: Specyfikacja danych „Planowanie przestrzenne”).



Rysunek 13. Schemat aplikacyjny Planowanie przestrzenne – listy kodowe (źródło: Specyfikacja danych „Planowanie przestrzenne”).

W związku z procedowanymi zmianami prawnymi, w szczególności ze zmianą ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, należy spodziewać się zmian w modelu danych odzwierciedlających nowe uwarunkowania.



Rysunek 14. Schemat aplikacyjny Planowanie przestrzenne – akt planowania przestrzennego – widok ogólny po zmianach (źródło: <https://www.gov.pl/web/zagospodarowanieprzestrzenne/konsultacje-spoeczne-dwoch-projektow-rozporzadzen> - dostęp 08.08.2023).

Podczas prac nad niniejszą publikacją rozpoczęto konsultacje społeczne dotyczące m. in. tworzenia planu ogólnego gminy.

5.5.3 Model danych INSPIRE Zagospodarowania przestrzenne

Model danych został szczegółowo opisany w wytycznych technicznych, stanowiących specyfikację danych pt. D2.8.III.4 INSPIRE Data Specification on Land Use – Technical Guidelines (D2.8.III.4 Specyfikacja danych dla tematu Zagospodarowanie przestrzenne (Land Use) – Wytyczne Techniczne). W celu uzyskania szczegółowych informacji należy skorzystać z oficjalnych publikacji INSPIRE <https://inspire.ec.europa.eu/Themes/129/2892>.

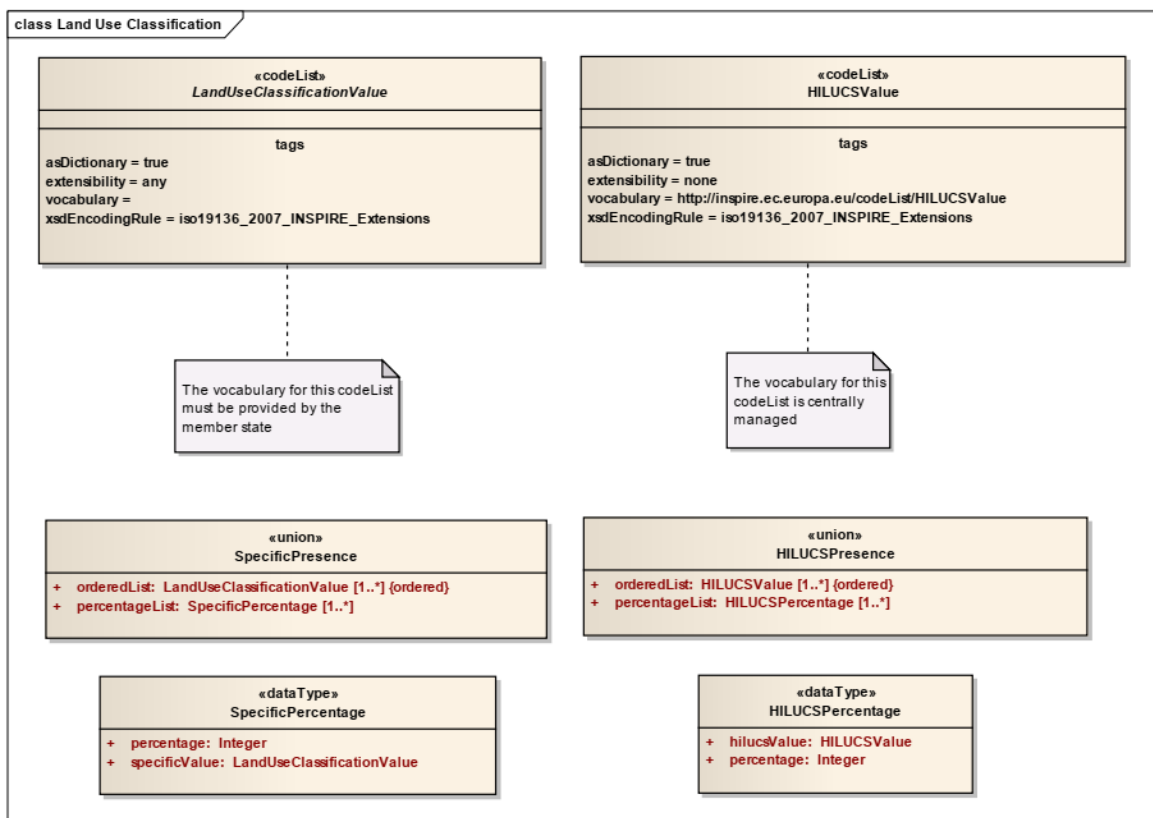
W dyrektywie INSPIRE (2007/2/WE) zagospodarowanie przestrzenne jest definiowane jako sposób, w jaki terytorium jest wykorzystywane ze względu na obecny lub przyszły wymiar funkcjonalny oraz społeczno-gospodarcze przeznaczenie, tj. mieszkaniowe, przemysłowe, handlowe, rolnicze, leśne czy wypoczynkowe. Opisuje on teren z perspektywy społeczno-gospodarczej i środowiskowej. W ramach tematu INSPIRE analizowane są zarówno wody śródlądowe, jak i przybrzeżne, wraz z przyległymi obszarami lądowymi. Uwzględnione jest również wykorzystanie wód morskich oraz zagospodarowanie dna morskiego.

W modelu INSPIRE zagospodarowanie przestrzenne zostało podzielone na dwie osobne kategorie:

1. Existing Land Use – istniejące zagospodarowanie przestrzenne (obecne zagospodarowanie), które obiektywnie przedstawia sposób wykorzystania i funkcje danego terenu, zarówno obecnie, jak i w przeszłości.
2. Planned Land Use – planowane zagospodarowanie przestrzenne (przyszłe zagospodarowanie), zgodne z treścią dokumentów planistycznych, przedstawiających możliwe wykorzystanie terenu w przyszłości, opracowywanych przez właściwe organy administracji publicznej.

Należy również zaznaczyć, iż specyfikacja danych INSPIRE dla tematu Zagospodarowanie przestrzenne dopuszcza stosowanie dwóch systemów klasyfikacji:

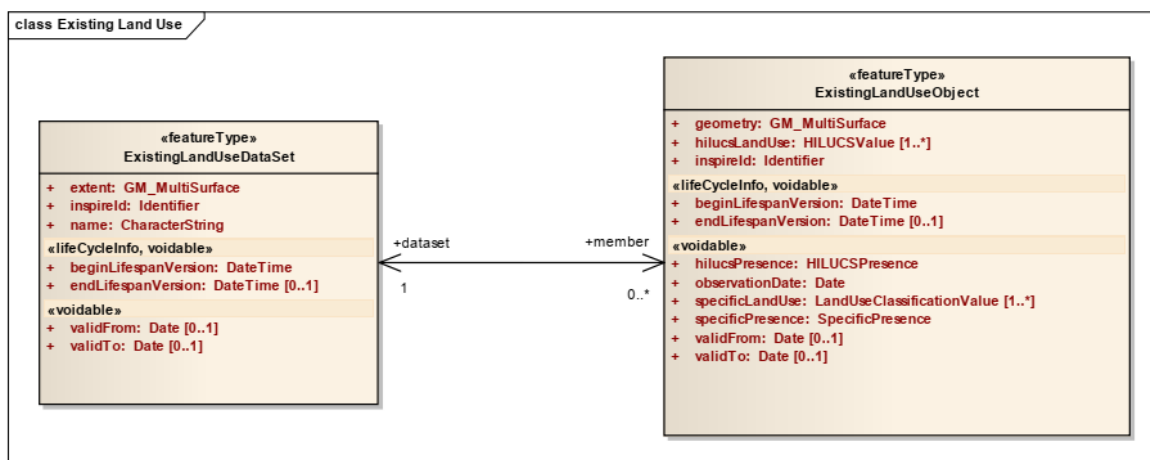
1. hierarchiczny system klasyfikacji zagospodarowania przestrzennego INSPIRE (HILUCS) (obowiązkowy), który jest wielopoziomowym systemem klasyfikacji stosowanym zarówno dla istniejącego, jak i przyszłego zagospodarowania przestrzennego,
2. system klasyfikacji stosowany w danym państwie członkowskim (dodatkowy).



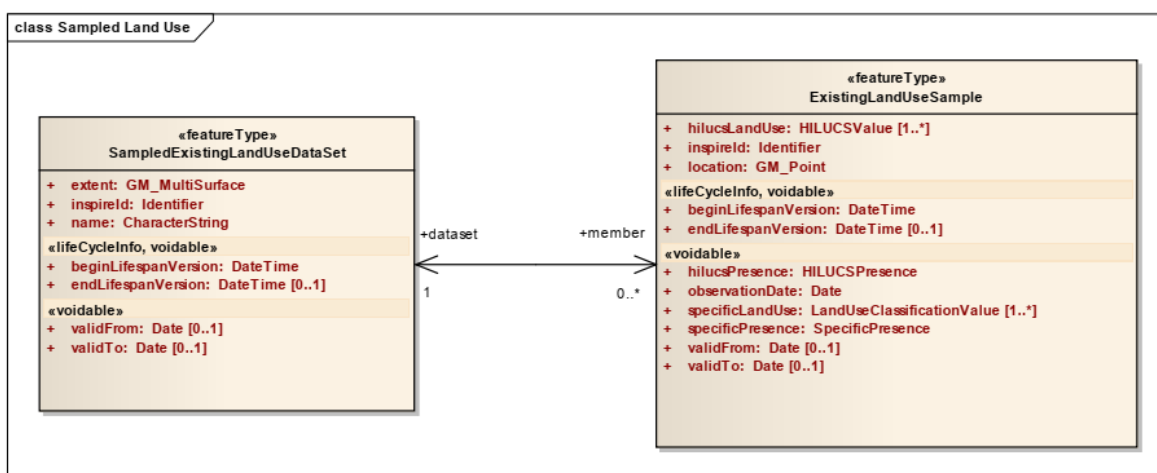
Rysunek 15. Schemat UML: Aspekty ogólne oraz systemy klasyfikacji Zagospodarowania Przestrzennego (źródło: D2.8.III.4 INSPIRE Data Specification on Land Use – Technical Guidelines).

Model danych Existing Land Use

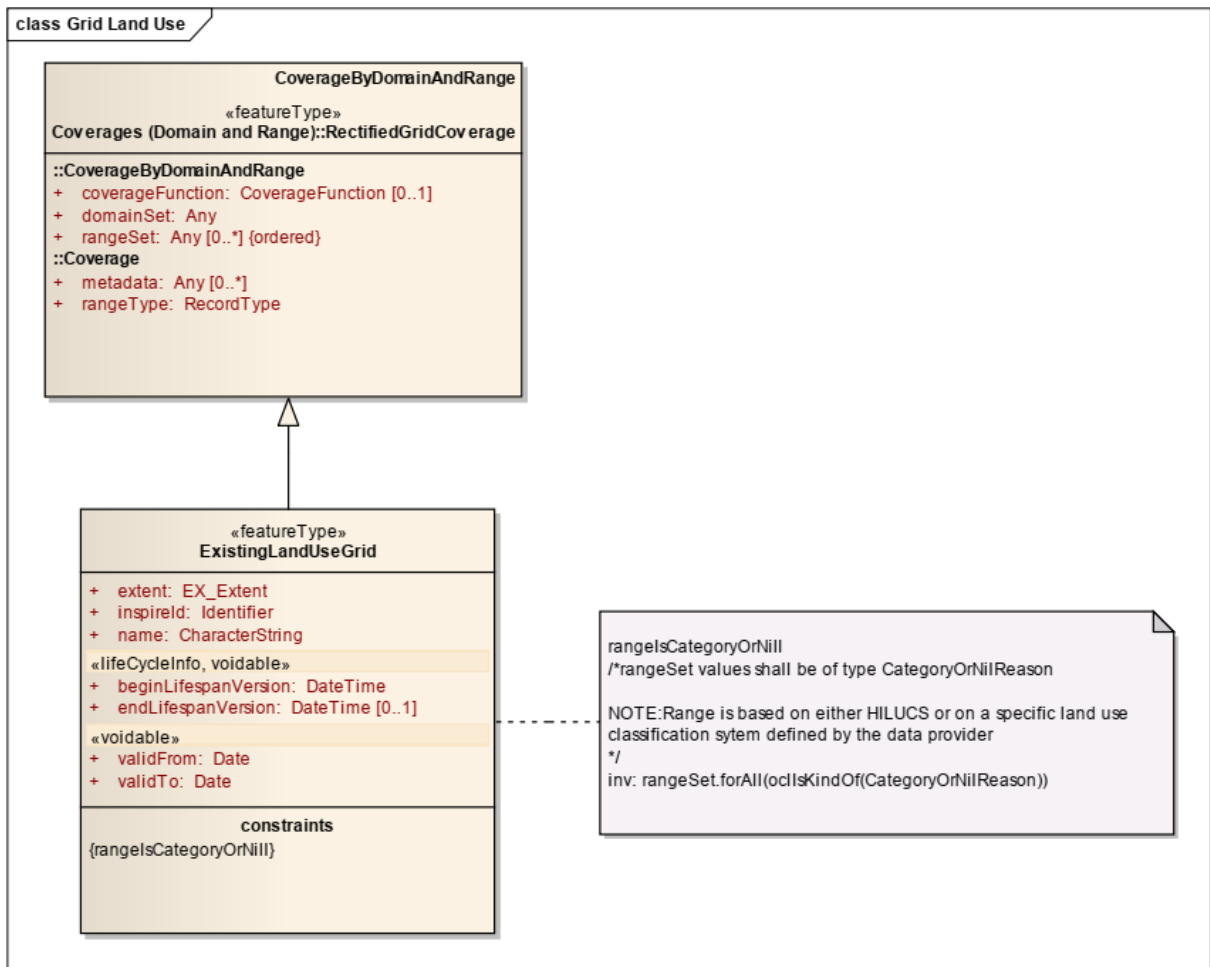
Model danych Existing Land Use (Istniejące zagospodarowanie przestrzenne) dotyczy zbiorów danych przedstawiających aktualne zagospodarowanie terenu w określonym czasie. Poniżej zamieszczono diagramy przedstawiające strukturę tego modelu. Stanowi on odniesienie dla przedstawionego wyżej krajowego modelu IZP.



Rysunek 16. Widok ogólny schematu aplikacyjnego dla Istniejącego zagospodarowania przestrzennego (ang. Existing Land Use; źródło: D2.8.III.4 INSPIRE Data Specification on Land Use – Technical Guidelines).



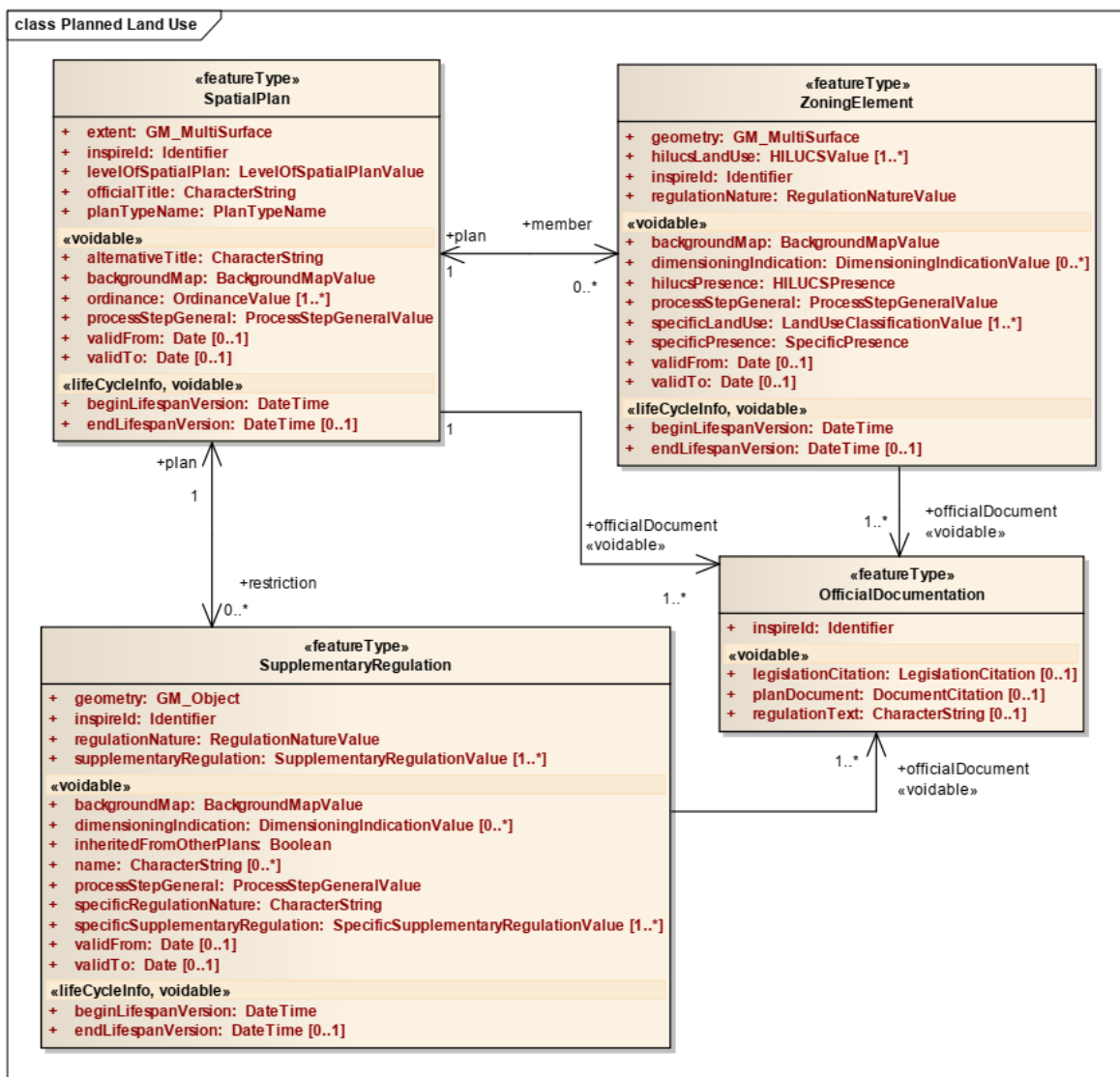
Rysunek 17. Widok ogólny schematu aplikacyjnego Istniejące zagospodarowanie przestrzenne sprawdzone próbą terenową (ang. Sampled Land Use; źródło: D2.8.III.4 INSPIRE Data Specification on Land Use – Technical Guidelines).



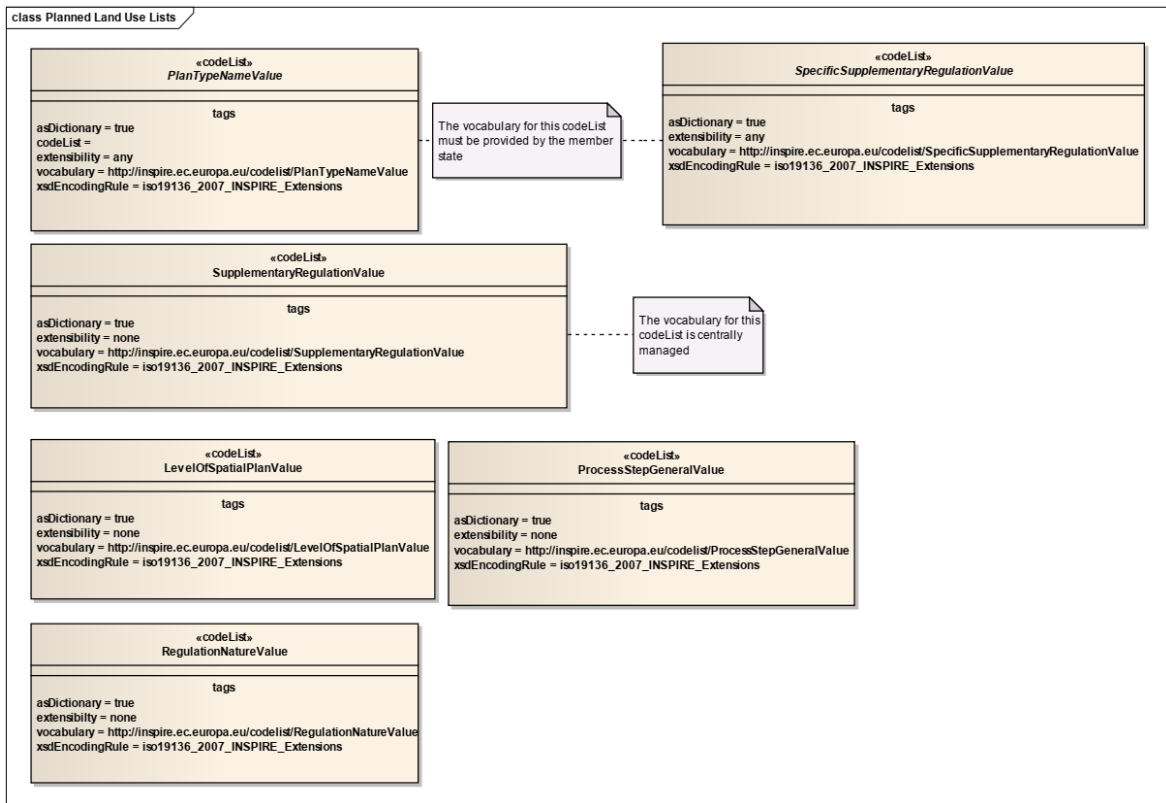
Rysunek 18. Widok ogólny UML Istniejące zagospodarowanie przestrzenne przedstawione w postaci macierzy (źródło: D2.8.III.4 INSPIRE Data Specification on Land Use – Technical Guidelines).

Model danych Planned Land Use

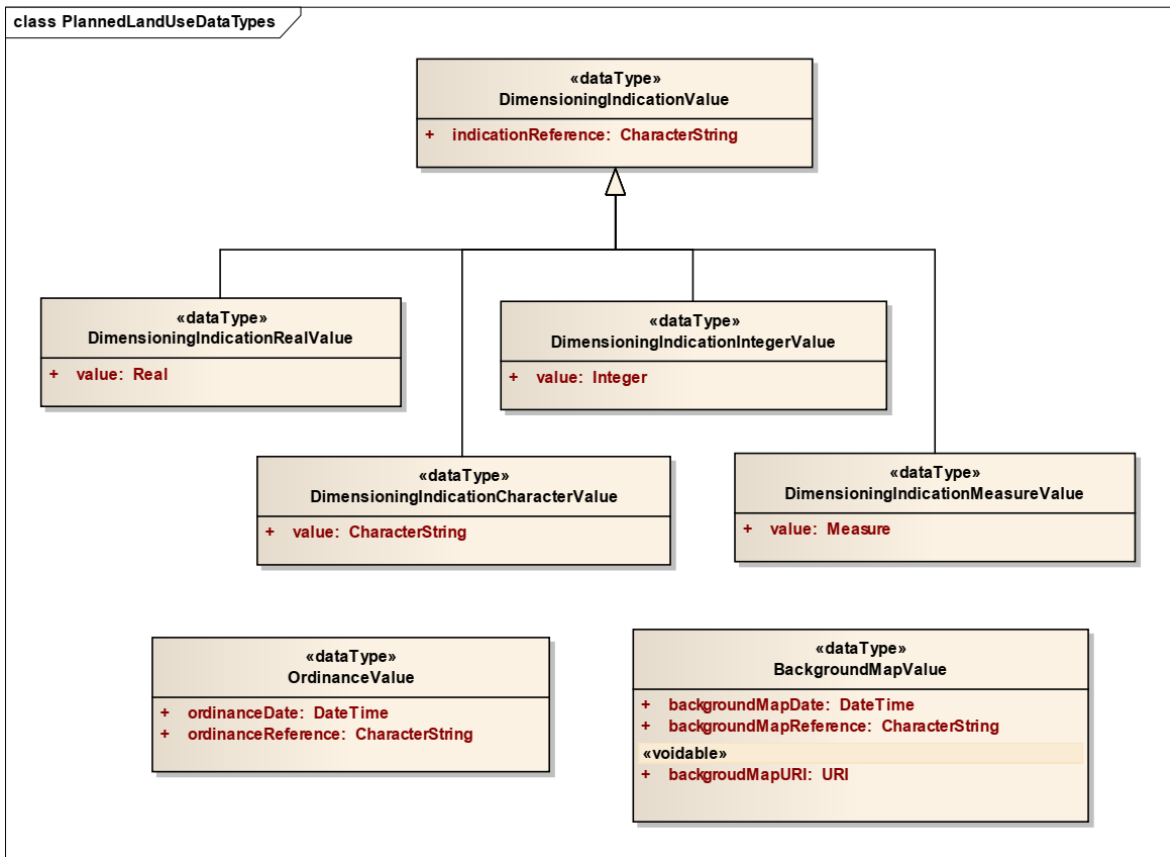
Model danych Planned Land Use (Planowane zagospodarowanie przestrzenne) dotyczy zbiorów danych przedstawiających sytuację określoną w dokumentach planistycznych. Model obejmuje zarówno informacje o charakterze przestrzennym, jak i części opisowe znajdujące się w dokumentach. Poniżej zamieszczono diagramy przedstawiające strukturę tego modelu. Stanowi on odniesienie dla przedstawionego wyżej krajowego modelu PZP.



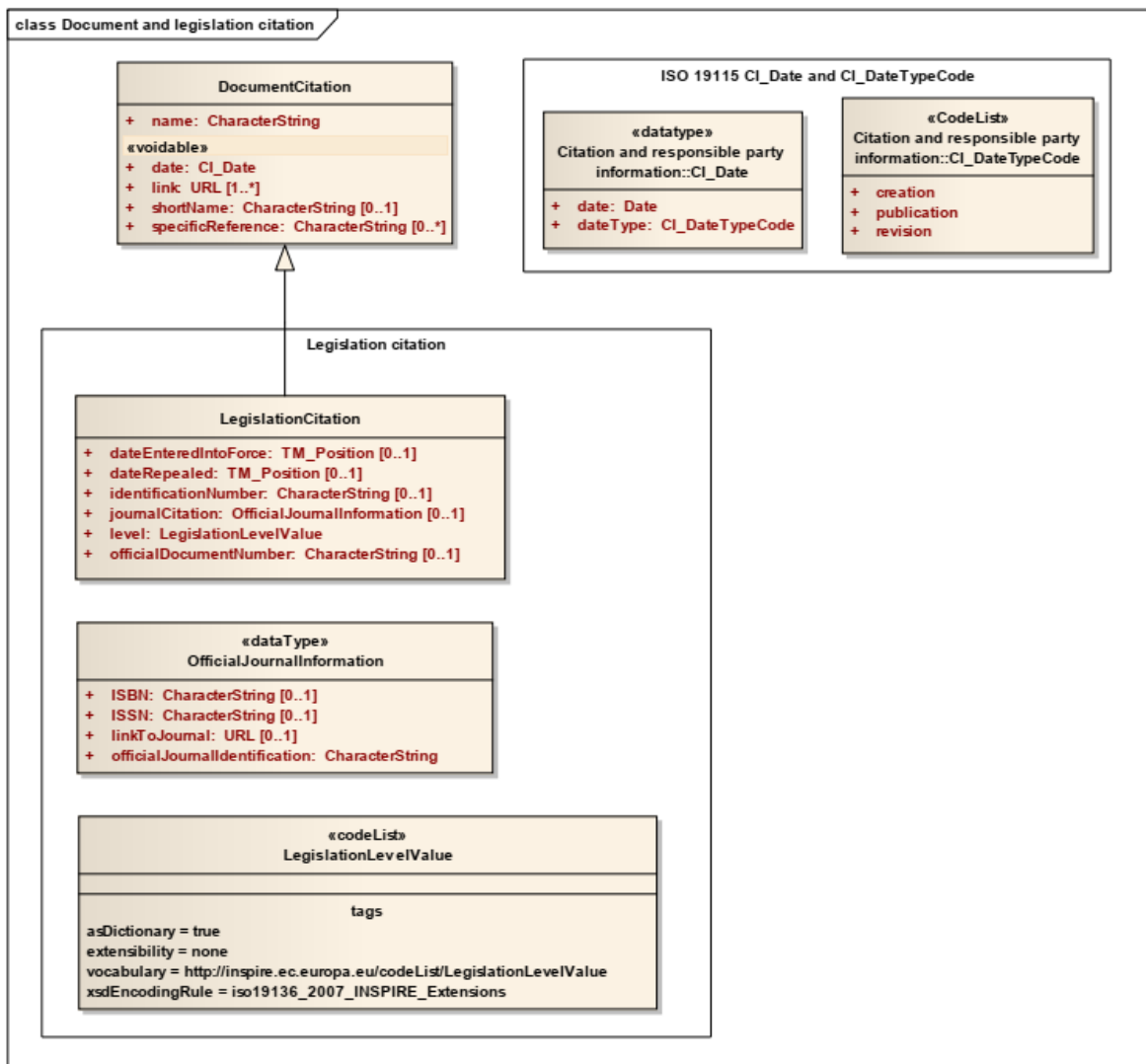
Rysunek 19. Widok ogólny schematu aplikacyjnego dla Planowanego zagospodarowania przestrzennego (ang. Planned Land Use; źródło: D2.8.III.4 INSPIRE Data Specification on Land Use – Technical Guidelines).



Rysunek 20. Widok ogólny list kodowych Planned Land Use (źródło: D2.8.III.4 INSPIRE Data Specification on Land Use – Technical Guidelines).



Rysunek 21. Widok ogólny typów danych Planned Land Use (źródło: D2.8.III.4 INSPIRE Data Specification on Land Use – Technical Guidelines).



Rysunek 22. Diagram UML dokumentu oraz wzmianki prawnej z ogólnego modelu pojęciowego (źródło: D2.8.III.4 INSPIRE Data Specification on Land Use – Technical Guidelines).

5.6 Uwarunkowania nowoczesnych rozwiązań technologicznych

Mając na celu modelowanie funkcjonalnego i nowoczesnego systemu monitorowania-analitycznego, należy uwzględnić aktualny stan badań i najnowsze technologie, które są adekwatne do procesów i zadań realizowanych przez system. Poniżej przedstawiono dwa dojrzałe obszary technologiczne, bez których trudno wyobrazić sobie budowany obecnie innowacyjny system IT.

5.6.1 Grafowe bazy danych oraz ontologie dziedzinowe

Grafowe bazy danych stanowią innowacyjną (w porównaniu z bazami relacyjno-obiektowymi) technologię przechowywania i analizy danych, która zapewnia nowe, szersze możliwości. Choć istnieją na rynku od wielu lat, obecnie zdobywają coraz większe uznanie, popularność i są coraz powszechniej stosowane.

Bazy grafowe posiadają strukturę przypominającą graf, składającą się z wierzchołków reprezentujących konkretne byty danych (na przykład obiekty), które są połączone krawędziami, przenoszącymi informacje o relacjach między tymi bytami. Taki sposób organizacji danych jest bliższy rzeczywistości i posiada wiele zalet, z których kluczową jest elastyczność. W przypadku struktury relacyjnej bazy danych (zestawu tabel i powiązań między nimi za pomocą kluczy), struktura musi zostać zdefiniowana na początku, a zmiana jej później (gdy baza zawiera już dużą ilość danych) jest bardzo problematyczna. Natomiast baza grafowa może być rozbudowywana o nowe obiekty i relacje w dowolnym momencie.

Grafowe bazy danych nabierają szczególnego znaczenia w kontekście tworzenia tzw. baz wiedzy (ang. Knowledge Base) lub grafów wiedzy (ang. Knowledge Graphs), które umożliwiają reprezentację wiedzy w elastycznej strukturze opartej na grafach, umożliwiającej łatwe współdzielenie. Grafowe bazy danych wykorzystujące model RDF (ang. Resource Description Framework) pozwalają nie tylko na przechowywanie danych w prostym, łatwo rozszerzalnym modelu, ale także na łączenie ich z innymi danymi pochodzącymi z różnych zbiorów o różnej strukturze. Dlatego są one wykorzystywane w koncepcji semantycznego internetu oraz w implementacji idei otwartych danych powiązanych (ang. Linked Open Data), która staje się coraz bardziej popularna, zwłaszcza w przypadku publikacji danych o charakterze otwartym, takich jak dane urzędowe.

Istotną cechą charakterystyczną grafowych baz danych RDF jest możliwość reprezentacji wiedzy za pomocą ontologii, które są formalnymi, jawnymi specyfikacjami współdzielonej konceptualizacji (Gruber T. R., 1993). Tworzy się je w celu zapewnienia danym (reprezentującym informacje i wiedzę) semantyki zrozumiałej i możliwej do przetwarzania przez wielu użytkowników i różne systemy. Ontologie zapisane w odpowiednich formalizmach (na przykład z wykorzystaniem języka OWL opartego na logice opisowej) umożliwiają wnioskowanie i odkrywanie faktów, które nie są wyrażone jawne w bazie wiedzy. Dzięki temu można wzbogacać bazę wiedzy o dodatkowe informacje. Obecnie tworzone są ontologie dla wielu dziedzin, m.in. dla tematyki planowania przestrzennego i inteligentnego zarządzania miastami np.

- [Ontologia dla danych Land Use](#)
- [Norma ISO/IEC 21972:2020 Information technology — Upper level ontology for smart city indicators](#)
- [Ontologia środowiskowa dla globalnych wskaźników dla miast \(Norma ISO 37120\)](#)

Przedstawiona technologia grafowych baz danych / baz wiedzy może znaleźć wiele zastosowań w tematyce planowania przestrzennego. Graf wiedzy zbudowany na podstawie danych dotyczących istniejącego jak i planowanego zagospodarowania przestrzennego oraz danych nt. procedur planistycznych staje się potężnym źródłem wiedzy do analityki niedostępnej dla baz relacyjno-obiektowych. Graf taki daje możliwość wnioskowania i odkrywania nowych faktów, powiązań i ścieżek, może on również umożliwić wykrywanie anomalii w procesach i procedurach planistycznych. Inną bardzo ważną korzyścią, wynikającą z budowy grafu wiedzy, jest możliwość wykorzystania Grafowych Sieci Neuronowych (ang. Graph Neural Network), które umożliwiają wykonywanie analiz uwzględniających nie tylko atrybuty obiektów i ich lokalizację, ale również obiekty sąsiadujące, ich właściwości i cechy oraz ich wpływ na inne obiekty oraz obszary.

Istnieje wiele obszarów potencjalnych zastosowań dla technologii grafowych baz danych w kontekście planowania przestrzennego jak i budowy przedmiotowego systemu. Poniżej przedstawiono kilka możliwych zastosowań:

- wspomaganie zarządzania planami zagospodarowania przestrzennego: wykorzystanie bazy grafowej do przechowywania i analizy planów zagospodarowania przestrzennego - utworzenie grafu, złożonego z węzłów dla poszczególnych obszarów, reprezentujących różne typy zabudowy (np. mieszkalne, przemysłowe, handlowe) oraz krawędzie, które określają ich wzajemne relacje i ograniczenia; umożliwi to efektywne wspomaganie zarządzania planami, kontrolę zgodności, a także prognozowanie skutków planowanych zmian,
- analiza wykorzystania terenu: bazy grafowe pozwalają na analizę wykorzystania terenu w danym obszarze – utworzenie węzłów dla różnych typów terenów (np. zieleń miejska, tereny przemysłowe, obszary mieszkalne) i skonstruowanie krawędzi tak, aby przedstawić ich powiązania; umożliwi to łatwiejsze zidentyfikowanie obszarów o szczególnym znaczeniu dla rozwoju miast, a także wskazanie potencjalnych miejsc dla nowych inwestycji,
- optymalizacja infrastruktury miejskiej: stworzenie węzłów dla istniejących obiektów (np. drogi, szkoły, sklepy) oraz krawędzi, aby określić ich odległości i powiązania; pozwoli to na lepsze zaplanowanie rozmieszczenia infrastruktury, aby najoptymalniej obsłużyć potrzeby społeczności;
- analiza efektywności planów: baza grafowa może służyć do oceny, analizy efektywności planów zagospodarowania przestrzennego w przeszłości – utworzenie węzłów dla różnych planów, a także określenie wskaźników, które określają ich sukces i wpływ na rozwój miasta; umożliwi to ocenę, które plany były najbardziej udane i pozwoli wykorzystać te informacje do kolejnych decyzji planistycznych,
- optymalizacja lokalizacji inwestycji publicznych i komercyjnych: baza grafowa może służyć do analizy potencjalnych lokalizacji dla inwestycji publicznych (np. szkoły, szpitale, parki) oraz komercyjnych (np. centra handlowe, restauracje); wykorzystując dane o infrastrukturze, demografii, przestrzeni publicznej i działalności gospodarczej, można ocenić wpływ różnych lokalizacji na społeczność i środowisko; decydenci mogą wówczas dokonywać bardziej świadomych wyborów, które przyniosą korzyści dla mieszkańców i przyczynią się do zrównoważonego rozwoju,
- przewidywanie zmian w zagospodarowaniu przestrzennym: wykorzystanie grafowych sieci neuronowych (GNN) do przewidywania przyszłych zmian w zagospodarowaniu przestrzennym - stworzenie grafu, w którym wierzchołki reprezentują różne obszary w mieście lub regionie, a krawędzie odzwierciedlają powiązania między nimi (np. bliskość geograficzna, podobieństwo typu zabudowy), następnie wytrenowanie GNN na historycznych danych, pozwoli prognozować, jakie obszary mają największą szansę na zmiany w przyszłości, co pomoże w lepszym planowaniu i rozwoju obszarów.

5.6.2 Metody sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego

Nowoczesne systemy IT gromadzące i analizujące dane o charakterze opisowym, przestrzennym lub przestrzenno-czasowym coraz częściej wykorzystują techniki sztucznej inteligencji (ang. Artificial Intelligence, AI) oraz uczenia maszynowego (ang. Machine Learning, ML). W ramach systemów gromadzących dane przestrzenne mogą one posłużyć do wykrywania zmian odnoszących się do istotnych z punktu jakości przestrzeni elementów zagospodarowania. Techniki sztucznej inteligencji, dzięki uczeniu maszynowym pozwalają na wyodrębnienie z wieloaspektowych danych źródłowych szczegółowej i wyspecjalizowanej informacji o poszczególnych elementach zagospodarowania przestrzennego oraz o ich stanie i naturze.

Jako przykład takich złożonych danych źródłowych należy wskazać zdjęcia satelitarne lub lotnicze, które mogą być analizowane w powiązaniu z danymi przestrzenno-opisowymi z rejestrów urzędowych i aktów planowania przestrzennego. Zdjęcia satelitarne należy traktować tutaj szerzej niż tylko obrazy rastrowe. Przy odpowiedniej obróbce, mogą one służyć jako złożone zbiory danych grupujących informację na temat różnych cech przestrzeni – dzięki technikom analitycznym, ze zdjęć można wydobywać informacje przedstawiające obszary i powierzchnie w różnych aspektach: analizy spektralne, dostarczają “odcisków palca” pozwalających na identyfikację różnych typów powierzchni lub pokrycia terenu, analizy ciągłości i nieciągłości geometrii, pozwalają wykrywać granice pomiędzy obiektami przestrzennymi oraz przedstawiać zgeneralizowaną strukturę przestrzenną opisującą rozmieszczenie obiektów i obszarów (na przykład w formie grafu). Są to zbiory cech wieloczynnikowych, w których wzajemne relacje determinują klasyfikację i rozpoznanie określonych zjawisk, trudnych do interpretacji z wykorzystaniem tradycyjnych analiz GIS.

Dane tego typu są natomiast efektywnie przetwarzane wykorzystując nowe metody oparte na sztucznej inteligencji. Uczenie maszynowe pozwala na odkrycie specyficznych i nieoczywistych dla człowieka wzorców danych, umożliwiając precyzyjną interpretację treści danych i odkrywanie złożonych zjawisk charakteryzujących zmiany w strukturze i charakterze zagospodarowania.

Najbardziej podstawowym przedmiotem analiz może tutaj być rozpoznawanie terenów zabudowy, terenów komunikacyjnych (drogi, parkingi, chodniki) i terenów zieleni (zarówno w podziale na ich typy, czyli rozróżniając zieleń wysoką, niską, urządzoną i nieurządzoną, jak i agregując te typy do jednej wspólnej kategorii).

Innym przykładem elementów ukształtowania terenu, dużo trudniejszym do wspólnego klasyfikowania, a który jest zdefiniowany prawnie jako parametr opisujący zagospodarowanie w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego jest “powierzchnia biologicznie czynna” (art. 15 ust. 2 pkt 6 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym) lub “teren biologicznie czynny” (§3 pkt 22 rozporządzenia ws. budynków). Zgodnie z definicją z ww. rozporządzenia, są to tereny o różnym typie pokrycia, w tym wody powierzchniowe, ale generalnie mają one zapewnić “naturalną vegetację roślin i retencję wód opadowych”. W tym kontekście automatyczne metody identyfikacji takich obszarów, oparte na tradycyjnych modelach mogą nie podołać temu wyzwaniu. Natomiast uczenie maszynowe umożliwia stworzenie filtrów skutecznie odróżniających takie powierzchnie od innych typów pokrycia, niezależnie od tego, w jakiej

fazie wegetacji znajdują się analizowane obszary, czy są to grunty z zielenią wysoką, czy niską, czy są to ogrody, trawniki, czy też stawy lub zbiorniki.

Procedury oparte na sztucznej inteligencji zapewniają powtarzalność w czasie prowadzonych analiz – to z kolei pozwala na odkrywanie dynamiki badanych zjawisk i ekstrapolację ich w przyszłość, pozwalając formułować prognozy przyszłych zmian. Tutaj również można “wyćwiczyć” narzędzia sztucznej inteligencji do rozpoznawania wzorców, tym razem nie tylko odzwierciedlanych w przestrzeni, ale również odcisniętych w czasie. Pozwala to wychwycić zjawiska patologiczne takie jak “chaotyczna suburbanizacja” (ang. urban sprawl), tworzenie się wysp ciepła, przerywanie korytarzy ekologicznych itp. na długo zanim te formy staną się oczywiste i czytelne dla innych narzędzi analitycznych. Pozwala to więc na przejście od wykrywania zjawisk w ujęciu ilościowym do ich opisu w ujęciu jakościowym, wraz ze sformułowaniem przewidywań co do przyszłego rozwoju wypadków.

Mając do dyspozycji powyższe metody odkrywania procesów zachodzących w przestrzeni, poprzez klasyfikację kształtujących się form i elementów zagospodarowania na podstawie zdjęć lotniczych, które są prezentowane w formie ilościowej, jak i jakościowej, wraz z klasyfikacją tych zjawisk, można je odnieść do ustaleń miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

Tutaj również sztuczna inteligencja, zastosowana do analizy tekstu naturalnego, pozwala na wyekstrahowanie istotnych ustaleń, które można konfrontować ze zjawiskami postępującymi w świecie realnym. Analiza tekstu przeprowadzona przy pomocy algorytmów AI/ML, pozwala wydobyć na przykład ustalenia określające wartości minimalnego udziału procentowego powierzchni biologicznie czynnej na danym terenie.

Wykorzystanie nowoczesnych technik NER dla miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego umożliwia ekstrakcję konkretnych informacji z tekstów uchwał. W tym przypadku opracowany model może wyodrębniać wartości wskaźników powierzchni biologicznie czynnej określonej w miejscowych planach w sposób automatyczny.

Przetwarzanie języka naturalnego (ang. Natural Language Processing, NLP) to ważna część sztucznej inteligencji, która dotyczy metod rozumienia, analizy, tłumaczenia i generowania języka naturalnego przez maszyny. NLP jest często używany w dziedzinie ekstrakcji i wyszukiwania informacji. Ekstrakcja informacji (IE) odnosi się do procesu wydobywania informacji, które pasują do określonych wzorców, poprzez wcześniejsze zdefiniowanie typu lub wzorca informacji. Techniki IE są najczęściej stosowane do rozpoznawania jednostek nazewniczych (ang. Named Entity Recognition, NER) w tekście. Podczas gdy wczesne systemy NER opierały się na heurystykach i ręcznie zdefiniowanych regułach, nowoczesne systemy oparte są dzisiaj na uczeniu maszynowym.

Systemy NER umożliwiają wyodrębnienie z tekstu takie jednostki nazewnicze jak osoba, data, miejsce itp. Obecnie powszechnie stosowane metody wykorzystują duże modele językowe, dające bardzo dobre rezultaty. Jakkolwiek ich wykorzystanie w korpusach dokumentów specjalistycznych tj. uchwały miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego jest ograniczone. Stąd zastosowanie tej metody wymaga indywidualnego podejścia i opracowania dedykowanego modelu lub zestawu modeli NER.

Na podobnych zasadach mogą być monitorowane wartości intensywności zabudowy, możliwość dostępu do dróg publicznych, weryfikacji zasięgu nowej zabudowy w odniesieniu do określonych w gminach granic aglomeracji ściekowych, dla których mpzp wyznaczają obowiązek przyłączenia budynków do kanalizacji sanitarnej.

Zestawiając dane o procesach zachodzących w świecie rzeczywistym (w ujęciu ilościowym i jakościowym) z ustaleniami miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego istnieje możliwość przygotowania systemów "wczesnego ostrzegania" o procesach, które odbiegają od zapisanych w aktach planowania przestrzennego ustaleń, służących realizacji celów polityki przestrzennej. Można więc zbudować na ich podstawie mechanizmy generowania "alertów", sygnalizujących obszary, gdzie jest niezbędna ingerencja administracyjna lub korekta tej polityki.

Przedstawione zastosowania algorytmów AI/ML stanowią istotny, usprawniający element uzupełniający dla systemu bazującego na wektorowych danych przestrzennych i strukturalnych danych opisowych. Pozwala to na wykorzystanie potencjału ogromnego zasobu danych dostępnego bezpłatnie oraz najnowszych osiągnięć technologicznych, do wspomagania obserwacji określonego wycinka rzeczywistości i podnoszenia jakości decyzji w tym obszarze – zagospodarowaniu przestrzennym – co bezpośrednio wpływa na jakość życia obywateli. Wiele spośród przedstawionych mechanizmów automatyzacji może być realizowana z dużą częstotliwością, bez interwencji manualnej użytkownika, jedynie z wykorzystaniem odpowiednich zasobów obliczeniowych, co niesie również korzyści w zakresie lepszego gospodarowania zasobami ludzkimi.



ROZDZIAŁ 6
MODEL SYSTEMU
MONITOROWANIA
ZAGOSPODAROWANIA
PRZESTRZENNEGO W POLSCE

Rozdział przedstawia szczegółowy opis budowy i działania systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego w Polsce wraz z opisem zewnętrznych źródeł danych. Pokazano architekturę logiczną systemu i zaproponowano etapy wdrożenia SMZP.

6.1 Metodyka budowy, w tym zdefiniowanie standardów pracy, funkcji i zadań systemu

System Monitorowania Zagospodarowania Przestrzennego w Polsce umożliwia pozyskiwanie i gromadzenie informacji o aktualnym oraz przyszłym zagospodarowaniu przestrzennym, pozwala na monitorowanie zmian zachodzących w czasie oraz analizę powiązań w zagospodarowaniu przestrzennym, umożliwiając jednocześnie odniesienie ich do formalno-prawnego kontekstu określonego w aktach planowania przestrzennego i innych zidentyfikowanych dokumentach określających zmiany w zagospodarowaniu terenu.

Kluczowe zastosowania systemu to:

- 1) dostarczenie informacji nt. istniejącego i oraz analiza planowanego zagospodarowania terenu,
- 2) automatyzacja analiz urbanistycznych, w tym dostarczenie niezbędnych wskaźników i parametrów charakteryzujących zagospodarowanie przestrzenne,
- 3) analiza informacji o przebiegu procedur formalno-prawnych.

Istotnym elementem jest system teleinformatyczny, będący źródłem danych i informacji, zaspokajającym potrzeby szerokiego grona interesariuszy w zakresie dostarczania informacji, analityki i ekstrakcji danych oraz sprawozdawczości.

System uwzględnia uwarunkowania, w których zostały zidentyfikowane źródła danych o istniejącym i planowanym zagospodarowaniu. Istotny wpływ na kształt i koncepcję modelu systemu ma aktualna sytuacja legislacyjna – trwają prace legislacyjne, związane z reformą systemu planowania przestrzennego, obejmującą zmianę ustawy z dnia 23 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw, oraz powiązane z nią rozporządzenia. Uwarunkowania dla systemu są tak skonstruowane, że uwzględniają obecny stan prawa, w celu zapewnienia zgodności z obowiązującymi przepisami dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego oraz planowany stan prawny, który obecnie jest w fazie legislacyjnej. Wspomniane już Rejestr Urbanistyczny i Platforma Urbanistyczna jest w fazie koncepcyjnej.

Na podstawie zidentyfikowanych danych przestrzennych i opisowych, w ramach dedykowanych podsystemów, zostaną wygenerowane jednolite zbiory danych Istniejącego Zagospodarowania Przestrzennego (IZP) oraz Planowanego Zagospodarowania Przestrzennego (PZP). Procedury ich tworzenia, zgodnie z przyjętymi modelami danych IZP oraz PZP zostaną zdefiniowane w celu zapewnienia spójności, kompletności i aktualności informacji.

Elementem projektowanego rozwiązania będzie podsystem monitorowania Systemu Planowania Przestrzennego (SPP), którego zadaniem jest gromadzenie i przetwarzanie dostępnych informacji o stanie prawnym dokumentów z zakresu planowania

i zagospodarowania przestrzennego. Podsystem będzie stanowił repozytorium, zawierające ustandaryzowane metadane dokumentów planistycznych na obszarze całego kraju wraz z informacją o bieżącym etapie procedury planistycznej tych dokumentów.

System będzie dostarczał narzędzia do realizacji zadań i założeń wynikających z dyrektywy INSPIRE (2007/2/WE), ustawy z dnia 4 marca 2010 roku o infrastrukturze informacji przestrzennej w zakresie tematu danych przestrzennych Zagospodarowanie Przestrzenne, rozporządzenia z dnia 12 kwietnia 2012 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych (zwanym dalej „Rozporządzeniem ws. Krajowych Ram Interoperacyjności”) oraz rozporządzenia z dnia 27 września 2005 r. w sprawie sposobu, zakresu i trybu udostępniania danych zgromadzonych w rejestrze publicznym.

W celu zapewnienia prawidłowego działania Systemu Monitorowania Zagospodarowania Przestrzennego zdefiniowano procedury pobierania danych źródłowych i ich przekazywania do kolejnych komponentów systemu oraz narzędzia, służące do utworzenia docelowych zbiorów danych, m.in danych w modelach IZP i PZP. System Monitorowania Zagospodarowania Przestrzennego pobierać będzie dane z określonych źródeł w sposób cykliczny. Cykliczność pozyskiwania i przetwarzania danych należy ustalić uwzględniając ekonomiczne i techniczne możliwości oraz ograniczenia (rekomenduje się minimum comiesięczną aktualizację danych źródłowych w systemie). Na podstawie utworzonych zbiorów IZP i PZP oraz dodatkowo zdefiniowanych źródeł danych został opracowany zbiór narzędzi i wskaźników wraz z procedurami ich wyznaczania, które szczegółowo opisano w rozdziale 6.6. Opracowane narzędzia pomiarowe stanowią podstawę do skutecznego monitorowania i oceny zagospodarowania przestrzennego na podstawie dostępnych danych w systemie.

Funkcjonalność systemu pozwalająca na kompleksowe wygenerowanie szeregu wskaźników oraz sporządzanie analiz, będzie mogła mieć zastosowanie np. podczas opracowania dokumentów strategicznych, aktów planowania przestrzennego oraz innych dokumentów różnego szczebla odnoszących się do przestrzeni, takich jak plany transportowe, audyt krajobrazowy, gminne standardy urbanistyczne, decyzje o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu czy badanie uwarunkowań gospodarczo-przestrzennych przed przystąpieniem do formalnego uchwalania dokumentów strategicznych i planistycznych.

Projektowany system pośrednio przyczyni się do wzmocnienia partycypacji społecznej, w szczególności mając na uwadze planowane zmiany w procedurze planistycznej w zakresie wprowadzenia różnorodnych form przeprowadzania konsultacji społecznych. W ramach systemu, w celu efektywnego włączenia obywateli do partycypacji w procedurze planistycznej, projektowany jest punkt dostępowy w postaci portalu zamieszczonego w sieci WWW, który ma za zadanie zapewnić użytkownikom łatwy i intuicyjny dostęp do poszukiwanych treści, w tym do informacji o aktualnie procedowanych dokumentach planistycznych. W tym celu zaprojektowano następujące funkcjonalności portalu:

- optymalizacja pod kątem responsywności serwisu, umożliwiającą korzystanie z portalu na urządzeniach mobilnych z dostępem do Internetu;
- dostęp do usług przeglądania danych przestrzennych, statystycznych i opisowych;

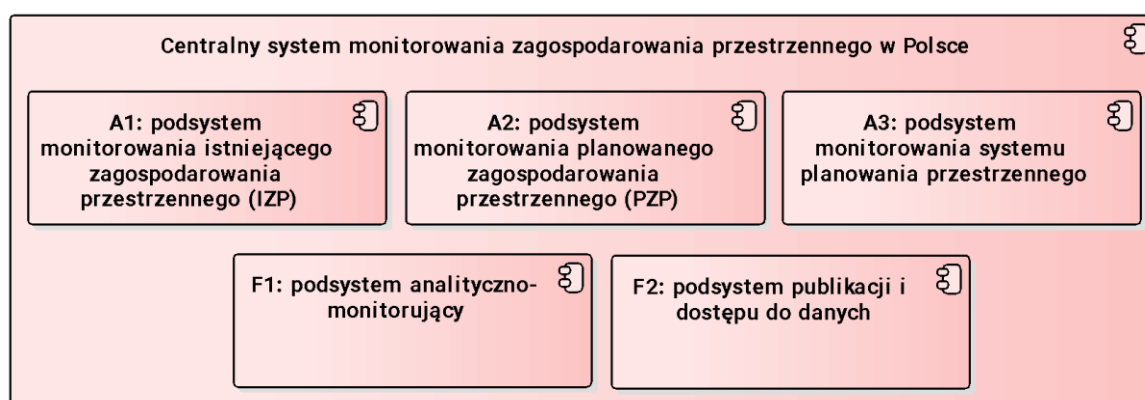
- dostęp do usług pobierania danych przestrzennych statystycznych i opisowych;
- rozbudowana możliwość wyszukiwania:
 - dokumentów planistycznych wraz ze statusem prawnym oraz stanem procedury formalno-prawnej,
 - obiektów przestrzennych poprzez atrybuty lub wskazanie, zaznaczenie,
 - działek ewidencyjnych (wg id lub po numerze jednostki rejestrowej) i powiązanych z nimi jednostek JZDP oraz dokumentów,
 - wskaźników i narzędzi planistycznych (rozważane narzędzie agregujące dane w zależności od zasięgu przestrzennego wybranego przez użytkownika jako wsparcie m.in. dla działań ponadlokalnych w kilku gminach),
 - innych obiektów (z uwzględnieniem indywidualnych potrzeb użytkownika systemu);
- możliwość wygenerowania i eksportu raportów dotyczących zagospodarowania przestrzennego, z możliwością wydruku;
- mechanizmy komunikacji/integracji z istniejącymi zasobami sieci WWW:
 - publikacja wybranych danych systemu w technologii Semantic Web – grafowa baza danych z endpointem SPARQL (podobnie jak portale otwartych danych, np. <https://opendata.zgkikm.wroc.pl/>),
 - komponent aplikacji klienckiej do tworzenia zapytań SPARQL, w tym zapytań rozproszonych, umożliwiające odnoszenie się i łącznie z innymi, istniejącymi danymi opublikowanymi w sieci WWW (DBpedia, Schema.org, GeoNames, itp.);
- interfejs do komunikacji i zadawania zapytań w języku naturalnym (mówionym lub pisanym), upraszczający i ułatwiający korzystanie z serwisu osobom o niższym poziomie umiejętności cyfrowych.

SMZP składa się z pięciu wydzielonych funkcjonalnie podsystemów. Trzy z nich: podsystem monitorowania Istniejącego Zagospodarowania Przestrzennego (IZP), podsystem monitorowania Planowanego Zagospodarowania Przestrzennego (PZP) oraz podsystem monitorowania Systemu Planowania Przestrzennego (SPP) odpowiadają za wygenerowanie zbiorów danych odpowiednio w modelach IZP, PZP oraz metadanych o dokumentach planistycznych. Wygenerowane dane będą przekazywane do czwartego, podsystemu analityczno-monitorującego, w którym będą podlegać analizom, w tym przestrzennym – mogą zostać obliczone zdefiniowane wskaźniki, zestawienia i statystyki. Na podstawie obliczeń generowane są raporty na cele sprawozdawcze, opiniotwórcze oraz kontroli dla dowolnych grup użytkowników. Przygotowane dane przestrzenne i opisowe zostaną udostępnione poprzez podsystem publikacji i dostępu do danych. SMZP będzie zapewniać dostęp do danych aktualnych, jak również archiwalnych, co pozwoli użytkownikom na weryfikację stanu istniejącego i planowanego zagospodarowania przestrzennego w określonym punkcie w czasie.

Na poziomie administracyjnym systemu przewiduje się możliwość zdefiniowania różnych poziomów dostępu dla różnych grup użytkowników w oparciu o role, uprawnienia lub inne kryteria. Na podstawie tych ustawień, wybrane informacje i narzędzia będą mogły być dostępne publicznie dla wszystkich użytkowników, podczas gdy inne będą mogły być ograniczone do określonych grup użytkowników z koniecznością uwierzytelnienia i autoryzacji w celu uzyskania dostępu.

6.2 Merytoryczna struktura i zakres informacyjny systemu

System Monitorowania Zagospodarowania Przestrzennego w Polsce z założenia jako komponent Platformy Urbanistycznej, która również jest obecnie w fazie koncepcyjnej, będzie składał się z 5 podsystemów, wydzielonych merytorycznie i funkcjonalnie elementów, które w określony sposób komunikują się ze sobą. Każdy podsystem osobno spełnia określone zadania jednak dopiero jako naczynia połączone tworzą w pełni funkcjonalny system. Komponenty A1, A2 i A3 to elementy gromadzące i przetwarzające dane w celu wygenerowania zbiorów danych potrzebnych do dalszych analiz. Podsystem F1 wykorzystuje dane z podsystemów A1, A2 i A3 do wykonywania obliczeń i analiz. Podsystem F2 dysponuje danymi wygenerowanymi na wcześniejszych etapach i w określony sposób udostępnia je użytkownikom. W poniższych podrozdziałach zostały opisane poszczególne podsystemy z wyszczególnieniem ich struktury merytorycznej oraz zakresu informacyjnego.



Rysunek 23. Architektura ogólna (źródło: opracowanie własne).

6.2.1 Podsystem A1 – IZP

Podsystem monitorowania istniejącego zagospodarowania przestrzennego – będzie regularnie (cyklicznie) pobierać aktualne, tematyczne i referencyjne dane źródłowe, wykonywać procesy integracji, przetwarzania, łączenia, transformacji, standaryzacji, analizy i walidacji danych źródłowych, generować jednolite zbiory danych istniejącego zagospodarowania przestrzennego (w modelu IZP) dla całego kraju dla określonych momentów w czasie i gromadzić je w repozytorium danych, jako serie czasowe danych w momentach t_1, t_2, \dots, t_n . Repozytorium danych IZP będzie więc zawierać pełne dane aktualne, jak również historyczne, pozwalające na wykonywanie analityki różnicowej i tym samym monitorowanie rozwoju i zmian zagospodarowania przestrzennego dla obszaru całego kraju, jak również wykorzystanie mechanizmów wnioskowania i odkrywania nowych faktów i zjawisk (np. przy wykorzystaniu SemanticWeb). Podsystem pozwoli również na automatyczne, okresowe generowanie zharmonizowanego zbioru danych w modelu Existing Land Use, zgodnie z wymaganiami dyrektywy INSPIRE (2007/2/WE) oraz jego publikację przez usługi danych przestrzennych (za pomocą F2).

Jak założono w Zadaniu 1, Moduł Aktualizacji Jednolitego Zbioru Danych Istniejącego Zagospodarowania Przestrzennego, w projekcie systemu realizowany jako podsystem A1, powinien umożliwiać:

- uruchomienie procesu aktualizacji JZDP na żądanie użytkownika,
- wywołanie usług integracji i pobranie danych źródłowych z systemów,
- zewnętrznych lub pobranie danych udostępnionych za pomocą usług danych przestrzennych,
- walidację pobranych danych źródłowych oraz w przypadku wystąpienia błędów w danych, wygenerowanie raportu o błędach w danych,
- uruchomienie mechanizmów automatycznej poprawy błędów w danych na żądanie użytkownika,
- przetworzenie danych – aktualizacja JZDP, zgodnie z metodą przetworzenia opisaną w rozdziale 2.4.1 (utworzenie JZDP aktualnego na dany moment),
- zasilenie bazy przejściowej, umożliwiającej weryfikację danych i ocenę poprawności zasilenia przez administratora, a także podjęcie decyzji o zasileniu bazy produkcyjnej/publikacyjnej,
- zasilenie bazy produkcyjnej/publikacyjnej na żądanie użytkownika.

Proponowany sposób działania Modułu Aktualizacji umożliwia przeprowadzenie procesu aktualizacji w sposób półautomatyczny, przy nadzorze administratora systemu nad poprawnością wyników procesu. Przedstawiony wariant funkcjonowania systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego daje możliwość aktualizacji zbioru z częstotliwością dostosowaną do faktycznych potrzeb i możliwości (np. przy każdorazowej informacji o aktualizacji baz danych źródłowych) bez konieczności ponoszenia dodatkowych kosztów.

Mechanizmy aktualizacji baz danych przestrzennych bazujące na analogicznych założeniach są powszechnie stosowane w istniejących systemach np. systemy informacyjne GUGIK (System Zarządzania Państwowym Rejestrem Granic i Jednostek Podziałów Terytorialnych Kraju), systemy informacyjne operatorów telekomunikacyjnych wykorzystujące centralną bazę adresową EMUia.

6.2.2 Podsystem A2 – PZP

Podsystem monitorowania planowanego zagospodarowania przestrzennego – będzie regularnie pobierać aktualne dane nt. planowanego zagospodarowania przestrzennego, pochodzące ze wszystkich aktualnych, dostępnych źródeł, tj. dokumentów planistycznych o statusie “obowiązujący”, wykonywać procesy integracji, łączenia i standaryzacji oraz analiz danych źródłowych, w tym z wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji (AI/ML), generować jednolite zbiory danych planowanego zagospodarowania przestrzennego (w modelu PZP) dla całego kraju, dla określonych momentów w czasie i gromadzić je w repozytorium danych, jako serie czasowe danych w momentach t_1, t_2, \dots, t_n .

Repozytorium danych PZP będzie więc zawierać pełne aktualne dane nt. planowanego zagospodarowania przestrzennego (na bazie aktualnie obowiązujących aktów planowania przestrzennego), jak również dane historyczne w tym zakresie (na bazie aktów planowania przestrzennego, które miały status “obowiązujący” w momencie t_x w przeszłości), pozwalające na wykonywanie analityki różnicowej i tym samym monitorowanie zmian w zakresie polityki przestrzennej dla obszaru całego kraju, jak również wykorzystanie wnioskowania i odkrywania nowych faktów i zjawisk (np. przy wykorzystaniu Semantic Web).

Podsystem pozwoli również na automatyczne, okresowe generowanie zharmonizowanego zbioru danych w modelu Planned Land Use, zgodnie z wymaganiami dyrektywy INSPIRE (2007/2/WE) oraz jego publikację przez usługi danych przestrzennych (za pomocą F2).

WAŻNE: Podsystemy A1 i A2 pozwolą zrealizować wszystkie wymagania stawiane przez dyrektywę INSPIRE (2007/2/WE), Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1089/2010 z dnia 23 listopada 2010 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie interoperacyjności zbiorów i usług danych przestrzennych (i rozporządzenia zmieniające) oraz ustawę IIP.

6.2.3 Podsystem A3 – SPP

Podsystem monitorowania systemu planowania przestrzennego – będzie pobierać informacje w trybie ciągłym z dostępnych rejestrów i źródeł danych nt. procedowanych dokumentów/aktów planowania przestrzennego, będzie on integrować, standaryzować i gromadzić kompletne, aktualne informacje nt. procedowanych prac planistycznych, realizowanych poprzez wszystkie dostępne prawnie ścieżki (wszystkie stosowane dokumenty planistyczne). Repozytorium danych SPP będzie zatem zawierało metadane dokumentów oraz informacje aktualne (czasu rzeczywistego) jak i historyczne nt. procedowania wszelkich dokumentów planistycznych na obszarze całego kraju.

6.2.4 Podsystem F1 – analityczno-monitorujący

Podsystem analityczno-monitorujący – będzie łącznie wykorzystywać dane zgromadzone w Repozytorium danych IZP (A1), Repozytorium danych PZP (A2), Repozytorium SPP (A3) i będzie wykonywać dedykowane procesy analityczne (przestrzenno-opisowe), m.in. w kontekście innych zbiorów referencyjnych np. w odniesieniu do działki ewidencyjnej (EGiB), obrębu, gminy, powiatu, województwa (PRG), ulicy (EMUiA/BDOT) lub innego obiektu przestrzennego, czy też obszaru zdefiniowanego przez użytkownika. Podsystem będzie obliczać zdefiniowane mierniki, wskaźniki, indeksy i współczynniki istotne dla administratora systemu, użytkowników (według grup i ról), jak i innych interesariuszy oraz generować raporty (okresowo i/lub na żądanie). Podsystem będzie również wykorzystywać algorytmy sztucznej inteligencji (AI/ML) do ekstrakcji informacji z dokumentów planistycznych, wnioskowania i odkrywania nowych faktów i zależności, wykrywania wzorców i identyfikacji odstających (nietypowy przebieg) procedur planistycznych. Będzie on również generować i gromadzić dane stanowiące wyniki analiz, w tym dane przeznaczone do prezentacji metodami redakcji kartograficznej i udostępnienia przez podsystem F2.

6.2.5 Podsystem F2 – publikacji i dostępu do danych

Podsystem publikacji i dostępu do danych – będzie obejmował publikacyjne repozytorium danych, serwer usług danych przestrzennych oraz backend dostarczający API (Application Programming Interface) systemu, jak również opcjonalnie dashboard analityczny, portal lub geoportal stanowiący punkt dostępowy dla wybranych interesariuszy (lub ich grup) oraz użytkowników końcowych systemu. Komponent umożliwi udostępnianie/publikację danych i informacji z systemu poprzez usługi WMS/WMTS/WFS/ATOM/CSW, czy OGC API jak

również przez API systemu, dostarczające szerszych możliwości (dedykowane analizy na życzenie, generowanie konfigurowalnych raportów, pobieranie danych źródłowych itp., integracja z innymi systemami IT). Należy podkreślić, iż zaproponowany dashboard analityczny/portal/geoportal jest komponentem zalecanym, jednak opcjonalnym. Zamawiający może podjąć decyzję o integracji komponentów publikacyjnych F2 z Platformą Urbanistyczną i zapewnieniu za jej pośrednictwem narzędzi do korzystania z systemu monitorowania planowania przestrzennego.

6.3 Kluczowe źródła danych dla systemu

Skuteczne monitorowanie istniejącego zagospodarowania przestrzennego (IZP) wymaga dostępu do różnorodnych danych, które odzwierciedlają rzeczywistą sytuację i charakterystykę danej przestrzeni. Szczególnie bazy danych geoprzestrzennych stanowią niezastąpione źródło dla monitorowania istniejącego zagospodarowania przestrzennego. Pozwalają one na gromadzenie różnorodnych danych, takich jak mapy, zdjęcia lotnicze, dane z czujników, informacje o infrastrukturze miejskiej, dane demograficzne i wiele innych. Dzięki temu możliwe staje się kompleksowe i spójne podejście do analizy i zarządzania przestrzenią. Dobrze rozwinięta Infrastruktura Danych Przestrzennych poprawia zrozumienie czynników środowiskowych, uzupełnia wiedzę o dodatkowe warunki, czynniki i ograniczenia oraz wspiera badania i analizy środowiskowe o szerszym zakresie, co z kolei może prowadzić do bardziej przekrojowego planowania, identyfikacji i rozwiązywania konfliktów, zrównoważonego rozwoju, monitorowania i ochrony różnorodności biologicznej, a także zarządzania zasobami środowiskowymi (Zwirowicz-Rutkowska A., Michalik A., 2016).

Celem tego rozdziału jest przedstawienie dostępnych źródeł danych dla monitorowania istniejącego zagospodarowania przestrzennego oraz omówienie ich znaczenia i potencjalnych zastosowań. Przedstawiono nie tylko rozwiązania wynikające z obecnego stanu prawnego, ale również uwzględniono planowane zmiany, które obejmują m.in. wprowadzenie Rejestru Urbanistycznego.

6.3.1 Baza Danych Obiektów Topograficznych BDOT500

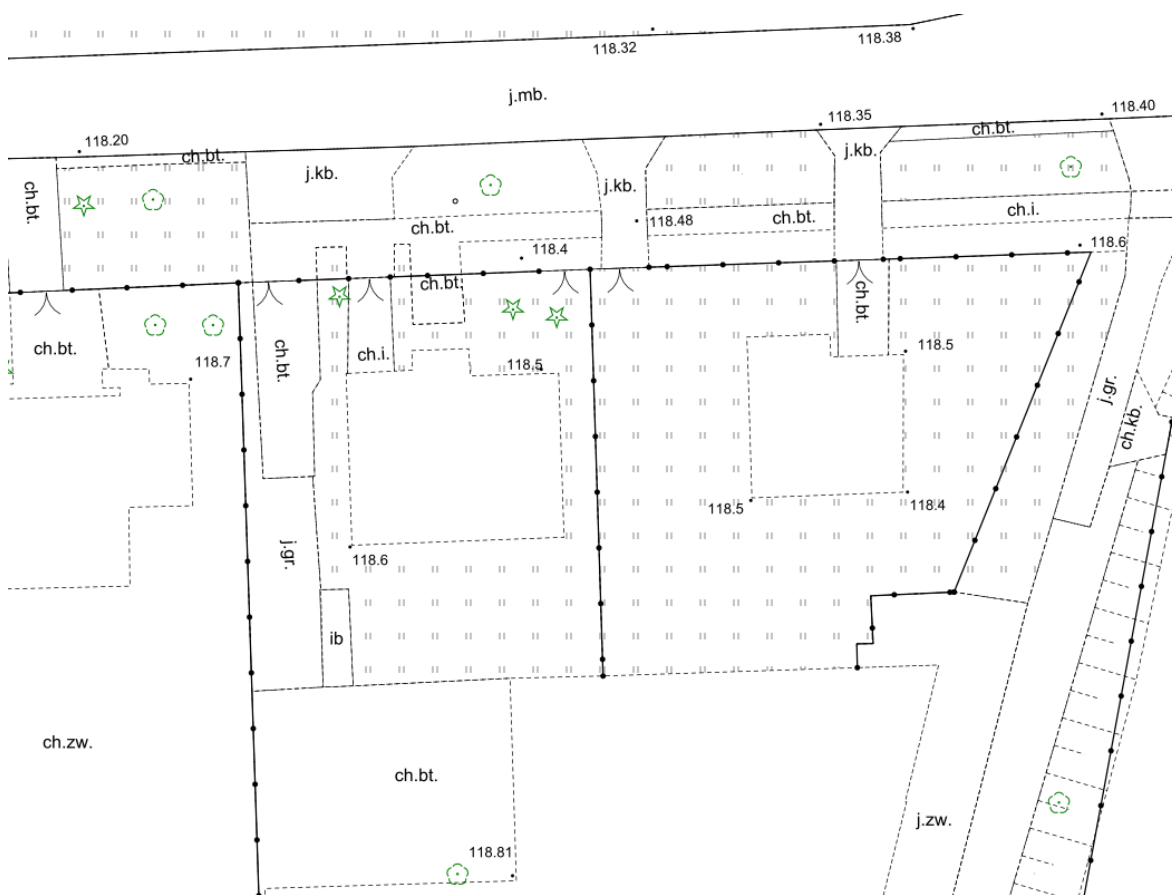
Baza Danych Obiektów Topograficznych (BDOT500) to baza danych obejmująca informacje na temat obiektów przestrzennych w Polsce, takich jak budynki, drogi, tereny zielone, wody, granice administracyjne itp. Baza ta jest prowadzona przez starostów, wchodzi w skład PZGiK i jest wykorzystywana w różnych dziedzinach, takich jak planowanie przestrzenne, projektowanie dróg, badania geologiczne, a także w systemach informacji geograficznej (GIS).

BDOT500 opiera się na modelu obiektowym, który umożliwia reprezentację przestrzennych obiektów za pomocą punktów, linii i poligonów, a także relacje między nimi. Baza ta zawiera informacje na temat lokalizacji, kształtu, wymiarów i innych atrybutów obiektów, a także ich relacji przestrzennych. Dane z BDOT500 są udostępniane przez starostów na wniosek i odpłatnie w formie elektronicznej. Mogą one być wykorzystywane do analizy przestrzennej i wizualizacji danych geograficznych.

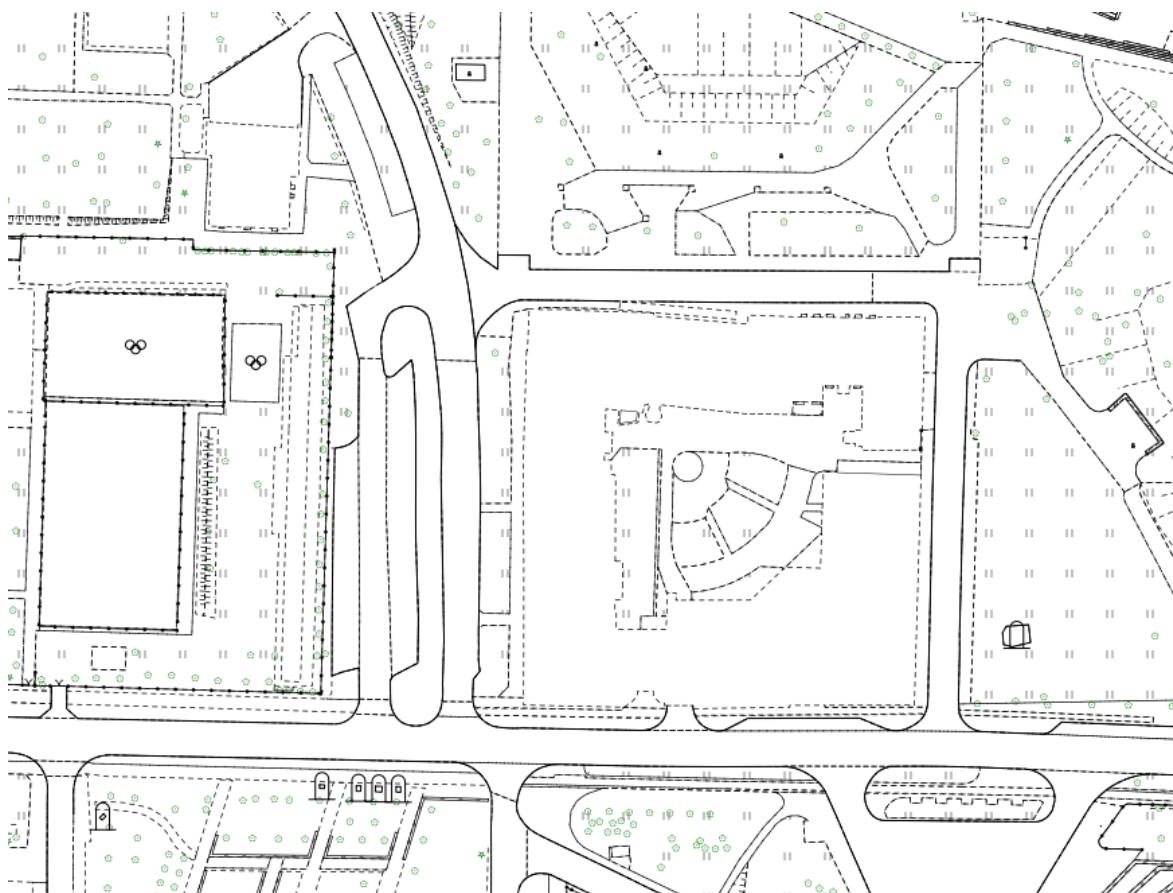
Klasy KKZP (I poziom), które możliwe są do wyznaczenia na podstawie BDOT500:

- 1_TerenZabudowyMieszkaniowej,
- 2_TerenUsług,
- 3_TerenProdukcji,
- 4_TerenGornictwaWydobycia,
- 5_TerenKomunikacji,
- 6_TerenInfrastrukturyTechnicznej,
- 7_TerenRolnictwa,
- 8_TerenWod,
- 9_TerenLasu,
- 10_TerenZieleni,
- 12_TerenNiesklasyfikowany.

Baza tworzona jest na poziomie powiatowym, jednak nie każdy starosta udostępnia dane topograficzne dostosowane do standardów technicznych tworzenia i aktualizacji BDOT500 (zob. rozporządzenie ws. bdot i mz) stąd mogą wynikać ewentualne trudności w wykorzystaniu danych w modelu SPP.



Rysunek 24. Przykład wizualizacji BDOT500 [1] (źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>, dostęp: 25.05.2023 r.).



Rysunek 25. Przykład wizualizacji BDOT500 [2] (źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>, dostęp: 25.05.2023 r.).

Rekomendacje

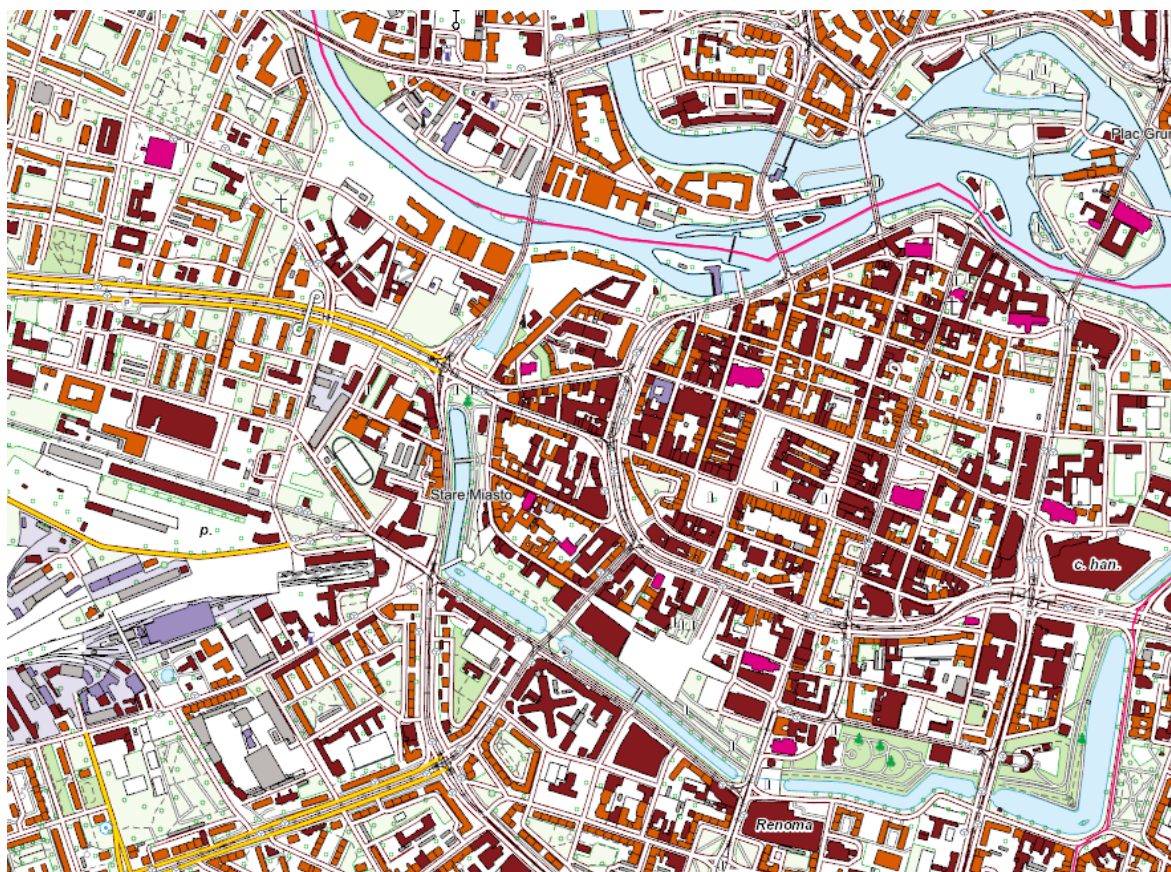
Baza Danych Obiektów Topograficznych 1:500 tworzona jest przez informacje, których rozdzielczość i szczegółowość byłyby bardzo pomocne w determinowaniu klas KKZP. Niestety BDOT500 jest dostępna tylko w części powiatów. Dodatkowym ograniczeniem jest udostępnianie bazy wyłącznie na wniosek i za opłatą. W ramach definiowania prawa w zakresie Platformy Urbanistycznej, Rejestru Urbanistycznego czy Systemu Monitorowania Zagospodarowania Przestrzennego należałoby zdefiniować procedury udostępniania danych na cele działania systemu.

6.3.2 Baza Danych Obiektów Topograficznych BDOT10k

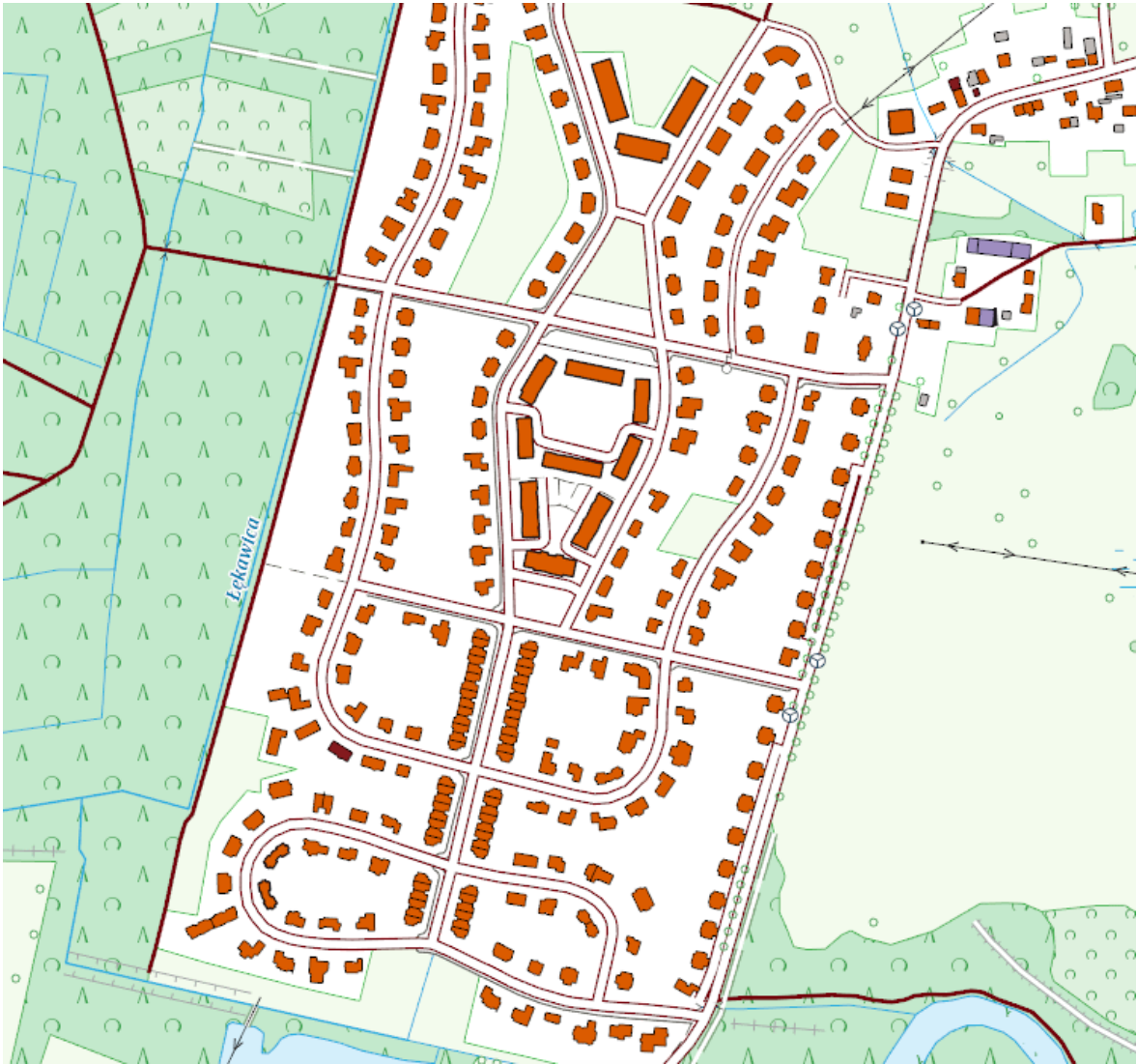
BDOT10k to baza danych wektorowych, która zawiera informacje o lokalizacji przestrzennej różnych obiektów topograficznych wraz z ich podstawowymi opisami. Zakres tematyczny bazy danych obejmuje takie zagadnienia jak sieci wodne i komunikacyjne, uzbrojenie terenu, pokrycie terenu, tereny chronione, jednostki podziału terytorialnego, budynki, budowle i urządzenia czy kompleksy użytkowania terenu. Zawartość i szczegółowość BDOT10k odpowiada tradycyjnej mapie topograficznej w skali 1:10 000.

Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 27 lipca 2021 roku w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych określa szczegółowy zakres informacji

gromadzonych w bazie danych, organizację, tryb i standardy techniczne jej tworzenia, aktualizacji, weryfikacji i udostępniania. Dane BDOT10k są udostępniane za pośrednictwem Geoportalu GUGiK i stanowią cenne źródło IZP.



Rysunek 26. Wizualizacja BDOT10k – skala 1:10 000 (źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>, dostęp: 25.05.2023 r.).



Rysunek 27. Wizualizacja BDOT10k – skala 1:5 000 (źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>,
dostęp: 25.05.2023 r.).



Rysunek 28. Wizualizacja BDOT10k – skala 1:2 000 (źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>, dostęp: 25.05.2023 r.).

Rekomendacje

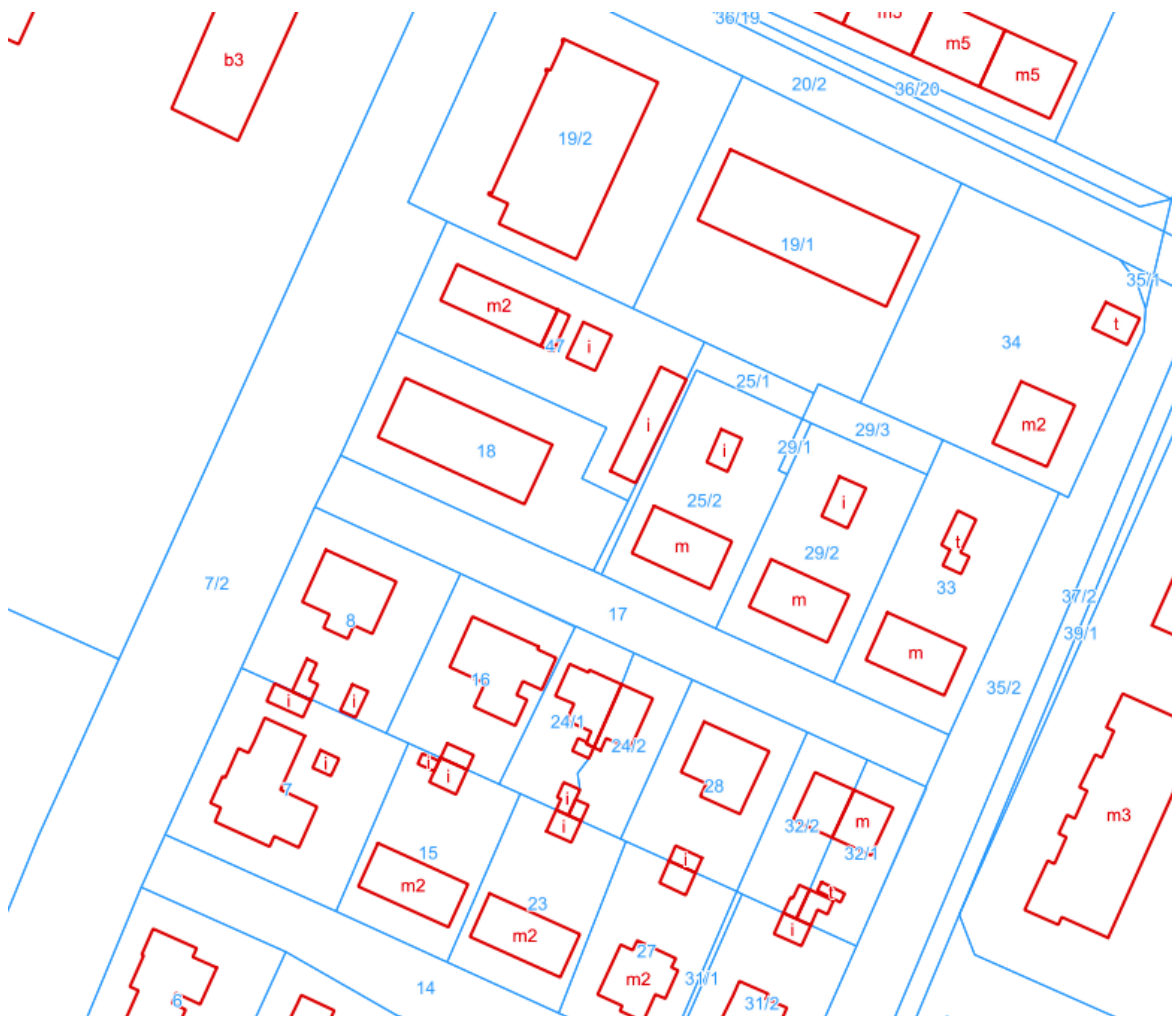
Baza Danych Obiektów Topograficznych 1:10 000 jest w obecnym kształcie znakomitym źródłem informacji i zapewnia pokrycie dla całego kraju. Różnorodność klas w dużym stopniu pokrywa się z klasami KKZP. Aktualizacja bazy w każdym powiecie odbywa się minimum raz na dwa lata. Rozdzielczość i szczegółowość danych nie pozwalają zdefiniować wszystkich klas KKZP na poziomie drugim, a tym bardziej na poziomie trzecim. Dostęp do danych jest otwarty. Nie rekomenduje się dodatkowych działań w zakresie danych BDOT10k.

6.3.3 Ewidencja Gruntów i Budynków

Dane z Ewidencji Gruntów i Budynków (EGiB), szczególnie dotyczące działek ewidencyjnych, stanowią podstawowe dane referencyjne dla prezentacji różnych obiektów zgromadzonych w bazach danych przestrzennych. Tworzenie bazy danych jest regulowane przez Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 27 lipca 2021 r. W sprawie ewidencji gruntów i budynków. Baza EGiB wchodzi w skład PZGiK.

EGiB zawiera informacje o gruntach, budynkach, lokalizacji i atrybutach opisujących te obiekty (m.in. rodzaj budynku wg Klasyfikacji Środków Trwałych, klasa gruntu), co umożliwia precyzyjną lokalizację i identyfikację obiektów. Z punktu widzenia zasilenia IZP szczególnie ważne będą obiekty takie jak: kontury klasyfikacyjne, kontury użytków gruntowych i budynki.

Mimo, że za prowadzenie EGiB odpowiedzialni są starostowie (co skutkuje rozdrobnieniem baz), to na poziomie krajowym GUGiK udostępnia zbiorcze usługi ułatwiające pracę z danymi. Ma to przełożenie na sprawną wymianę danych z SPP. Baza EGiB podlega częstym zmianom, co należy uwzględnić w harmonogramie aktualizacji danych w module A1 Systemu Planowania Przestrzennego.



Rysunek 29. Wizualizacja EGiB – skala 1:1 000 (źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>, dostęp: 25.05.2023 r.).

Rekomendacje

Ewidencja Gruntów i Budynków, z racji na obowiązek aktualizacji mapy w procesie wykonywania inwestycji (od mapy do celów projektowych po inwentaryzację powykonawczą), pozwala określić zmiany w infrastrukturze i zabudowie. Zakres aktualizacji oraz uwidocznionych zmian jest mocno skorelowany z liczbą procesów inwestycyjnych prowadzonych na danym obszarze. Stąd może dojść do sytuacji, gdzie od wielu lat nie było wprowadzanych zmian. Dane EGiB są udostępniane publicznie tylko w części ich szczegółowości oraz głównie w postaci WMS (na warstwie rastrowej nie można przeprowadzić wprost analiz wymaganych przez SMZP). Integracja danych EGiB dla wszystkich powiatów następuje w postaci usług WMS w Krajowej Integracji Ewidencji

Gruntów (KIEG)¹⁹. WFS wskazany na stronie internetowej zawiera warstwy wektorowe budynków z określonym rodzajem wg KŚT i działek ewidencyjnych, natomiast informacje o użytkach gruntowych są dostępne tylko za pomocą WMS.

Pozyskanie danych EGiB zawierających użytki w formie wektorowej jest możliwe odpłatnie lub nieodpłatnie, zgodnie z zapisem: "Nieodpłatne udostępnianie danych na podstawie art. 15 ustawy z 17 lutego 2005 r. O informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne – podmiotowi publicznemu albo podmiotowi niebędącemu podmiotem publicznym, realizującym zadania publiczne na podstawie odrębnych przepisów albo na skutek powierzenia lub zlecenia przez podmiot publiczny ich realizacji"²⁰. Działki i budynki są dostępne nieodpłatnie z powiatowych usług WFS (adresy tych usług są publikowane w Ewidencji zbiorów i usług danych przestrzennych).

W kontekście ewidencji gruntów i budynków, na uwagę zasługuje również system Zintegrowany System Informacji o Nieruchomościach. Jest to system teleinformatyczny umożliwiający pobieranie zintegrowanych danych z powiatowych baz danych ewidencji gruntów i budynków, a także ich prezentację i analizy przestrzenne za pomocą narzędzi dostępnych w portalu ZSIN (§2 ust. 6, 7 rozporządzenia ws. ZSIN). System umożliwia m.in. badanie danych EGiB pod względem ich zgodności z innymi rejestrami, a po modyfikacji²¹, możliwe będzie wykonywanie analiz tematycznych i przestrzennych oraz analiz w zakresie spójności i jakości zbiorów danych EGiB. W związku z założeniami wskazanymi w rozporządzeniu ws. ZSIN i zamówieniu na modernizację ZSIN, sam Zintegrowany System Informacji o Nieruchomościach może doprowadzić do podniesienia użyteczności danych wskazanych w niniejszym rozdziale.

6.3.4 Geodezyjna Ewidencja Sieci Uzbrojenia Terenu

Geodezyjną Ewidencję Sieci Uzbrojenia Terenu tworzy 380 baz zarządzanych przez starostów. Baza GESUT wchodzi w skład PZGiK. Prowadzenie ewidencji reguluje Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 23 lipca 2021 r. W sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu.

Bazy GESUT stanowią zbiory informacji na temat infrastruktury uzbrojenia terenu, zawierające dane dotyczące istniejących i planowanych przewodów sieci uzbrojenia terenu oraz związanych z nimi urządzeń. Informacje te są niezwykle przydatne podczas procesu inwestycyjnego, w planowaniu przestrzennym oraz w innych sytuacjach, w których potrzebna jest wiedza na temat infrastruktury podziemnej.

Należy zauważyć, że nie wszystkie powiaty posiadają dane o uzbrojeniu terenu w postaci wektorowej. Podobnie jak w przypadku BDOT500, dane są udostępniane przez starostów na wniosek i za opłatą. Z uwagi na dynamikę zmian zachodzących w bazach GESUT,

¹⁹

<https://integracja.gugik.gov.pl/cgi-bin/KrajowaIntegracjaEwidencjiGruntow?fbclid=IwAR0yyk15r4TV8MHBDMChKIKaxQFmBYILRmeo15KX1ygka7fijOCBZls4PXo#/>, dostęp: 25.07.2023 r.

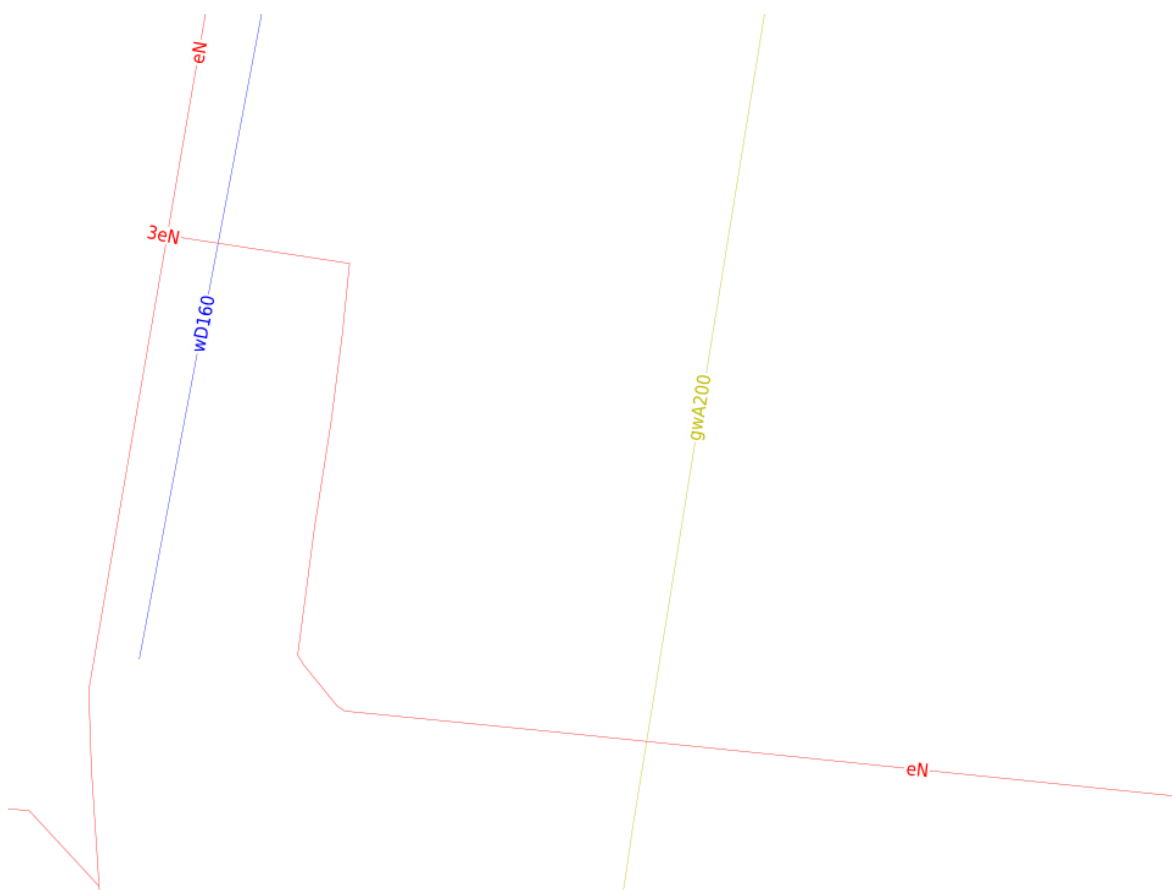
²⁰ <https://www.gov.pl/web/gugik/dane-udostepniane-na-wniosek>, dostęp: 28.06.2023 r.

²¹ <https://gugik.ezamawiajacy.pl/pn/gugik/demand/notice/public/89867/details?folder=0002&>, dostęp: 25.07.2023 r.

w SPP należy uwzględnić cykliczną lub nawet ciągłą aktualizację danych pobieranych z tych baz.



Rysunek 30. Wizualizacja GESUT – teren mocno zurbanizowany (źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>, dostęp: 25.05.2023 r.).



Rysunek 31. Wizualizacja GESUT – teren słabo zurbanizowany (źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>, dostęp: 25.05.2023 r.).

Rekomendacje

Geodezyjna Ewidencja Sieci Uzbrojenia Terenu ma bardzo duży zasób informacyjny. Największym problemem tej bazy jest jej dostępność oraz przede wszystkim poważny niedobór danych wektorowych. Wszelkie starania dążące do integracji tych danych i zwiększenia dostępu do nich są bardzo pożądanym działaniem. W swoim pierwotnym założeniu czoła tym zadaniom miała stawić Krajowa baza danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu (K-GESUT). Jednak koncepcja projektu uległa zmianie i zgodnie z § 10 rozporządzenia ws. GESUT „Krajowa baza GESUT zawiera przetworzone dane z powiatowych baz GESUT dotyczące: hydrantów, turbin wiatrowych, stacji ładowania pojazdów elektrycznych, wież telekomunikacyjnych”. Nawet w takim niewielkim zakresie dane K-GESUT będą przydatnym źródłem zasilenia SMZP, o ile oczywiście spełnią założenie aktualności na obszarze całego kraju.

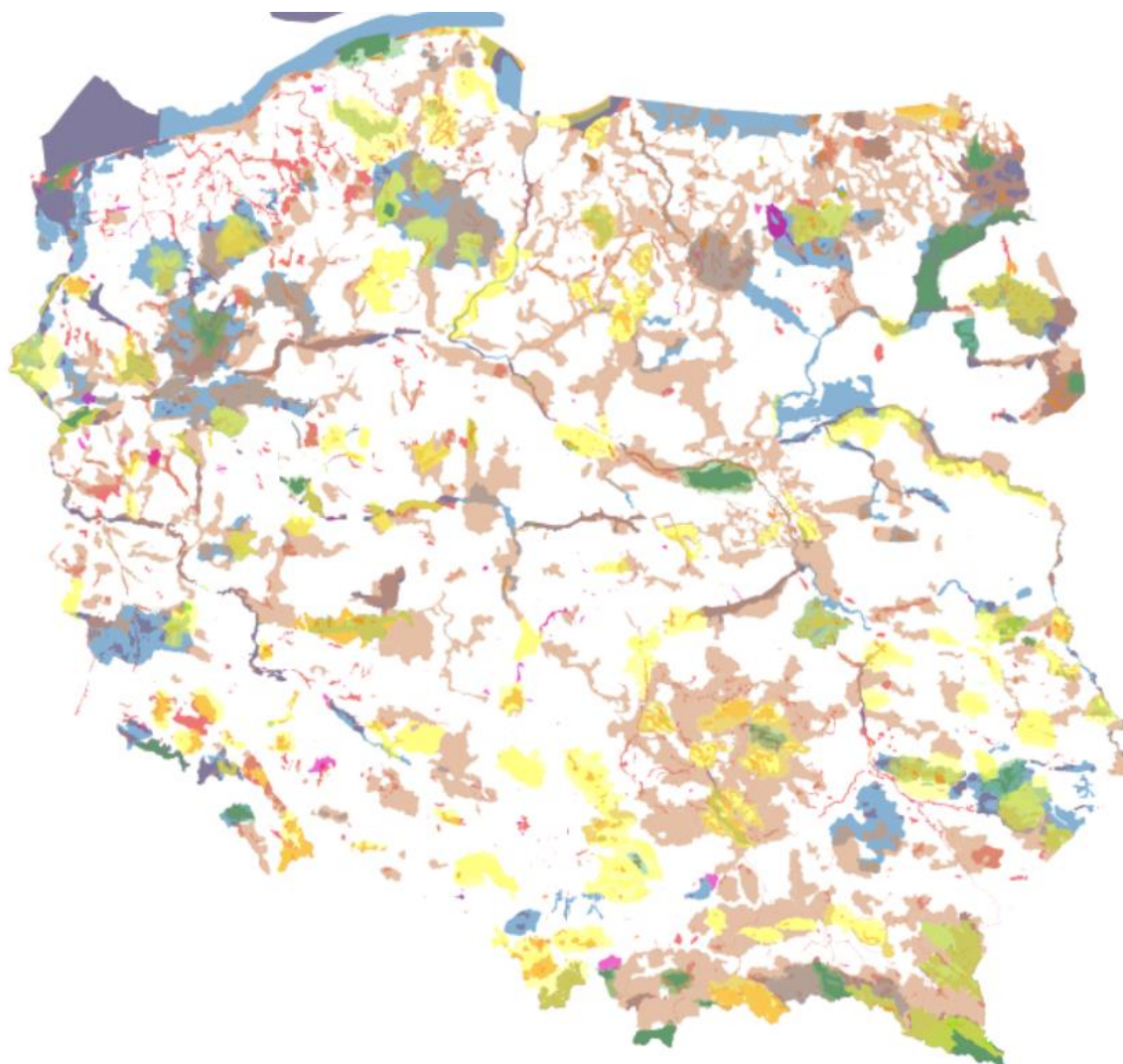
6.3.5 Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody

Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody (CRFOP) prowadzony jest przez Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska na podstawie art. 113 ust. 1 ustawy o ochronie przyrody,

a wymienione niżej organy odpowiadają za aktualność danych w rejestrze. Jak można przeczytać na stronie systemu CRFOP²² są to:

- rady gmin w zakresie pomników przyrody, stanowisk dokumentacyjnych, zespołów przyrodniczo-krajobrazowych i użytków ekologicznych;
- sejmiki wojewódzkie w zakresie parków krajobrazowych i obszarów chronionego krajobrazu;
- regionalni dyrektorzy ochrony środowiska w zakresie rezerwatów przyrody,
- Generalny Dyrektor Ochrony Środowiska w zakresie obszarów Natura 2000,
- dyrektorzy parków narodowych w zakresie parków narodowych.

Zmiany są wprowadzane do CRFOP do 30 dni od zgłoszenia.

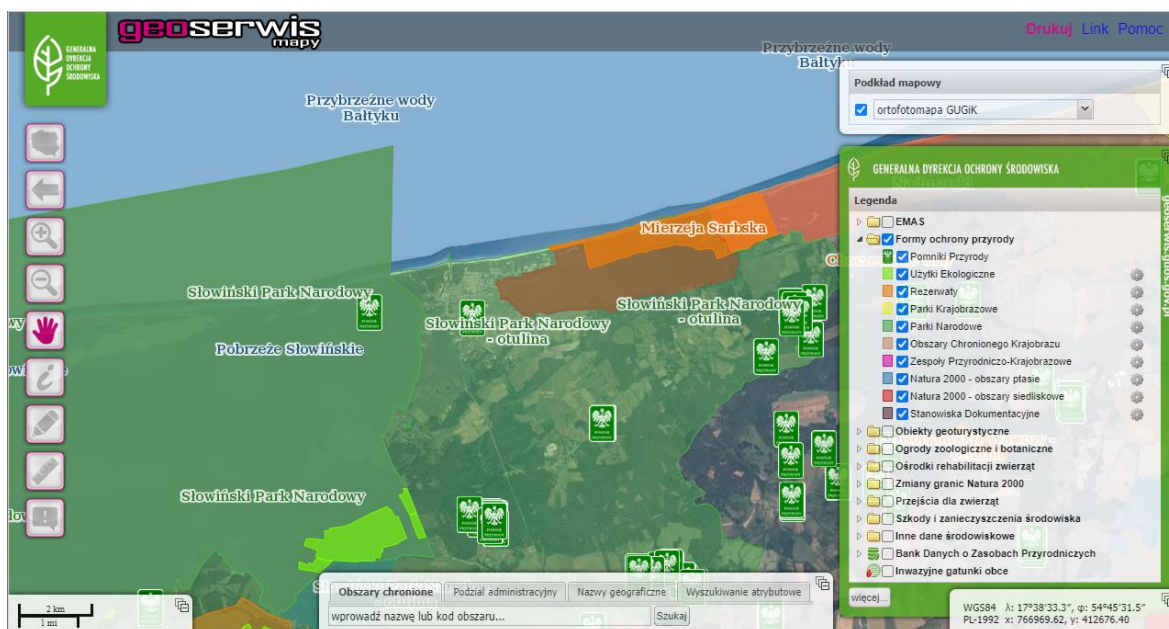


Rysunek 32. Widok mapy z portalu GDOŚ z CRFOP (źródło: <https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>, dostęp: 25.05.2023 r.).

Obiekty CRFOP, które mogłyby zasilić IZP to: użytki ekologiczne, rezerваты, Parki Krajobrazowe, Parki Narodowe, obszary chronionego krajobrazu, zespoły przyrodniczo-

²² <https://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/osystemie.jsf>, dostęp: 26.04.2023 r.

krajobrazowe, obszary Natura 2000. Jednocześnie wpisują się one w zasięg dwóch klas KKZP: 9_TerenLasu, 10_TerenZieleni. Na podstawie analiz przestrzennych w Z7.P1.4_Metodyka tworzenia zbioru w modelu BDI wykazano, że dla obszaru pola badawczego zbiór danych CRFOP nie wnosi żadnej dodatkowej wartości do wyznaczenia zbioru BDI w klasyfikacji KKZP, pod warunkiem, że do wyznaczenia zbioru BDI wykorzystano BDOT10k. Jednak mając na uwadze referencyjność i aktualność rejestru (obszary Natura 2000 są aktualizowane na bieżąco, a inne obiekty do 30 dni od zgłoszenia zmian), należy rozważyć jego użycie do budowy SMZP.



Rysunek 33. Szczegółowy widok mapy z portalu GDOŚ z CRFOP (źródło: <https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>, dostęp: 25.05.2023 r.).

Rekomendacje

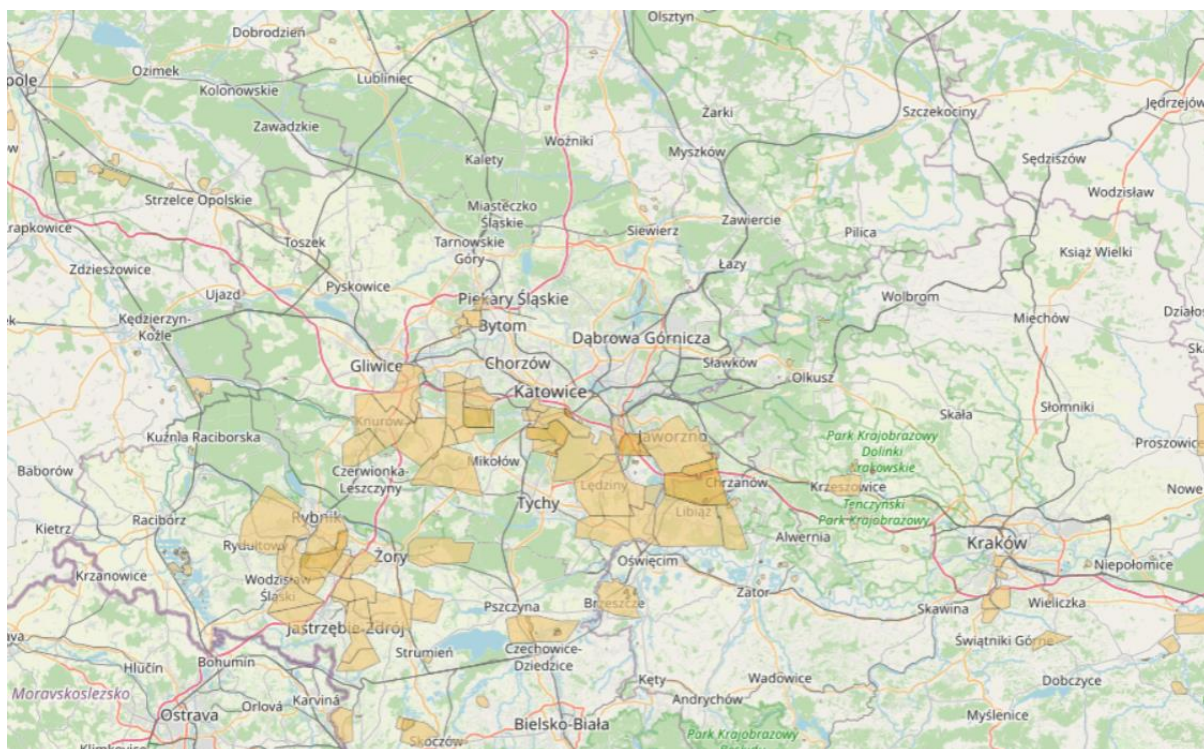
Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody jest zbiorem przydatnym w definiowaniu niektórych klas KKZP, a jak wykazano wyżej, jego dobrą alternatywą jest BDOT10k, w którym te klasy również się znajdują. Przy wyborze źródła danych do SMZP, należy uwzględnić częstotliwość aktualizacji obiektów w bazie źródłowej. Z uwagi na to, że CRFOP jest rejestrem bardziej wiarygodnym, rekomenduje się użycie go w budowie SMZP.

6.3.6 Rejestr Obszarów Górniczych

Zgodnie z art. 152a ustawy Prawo geologiczne i górnicze, Rejestr Obszarów Górniczych i zamkniętych podziemnych składowisk dwutlenku węgla (ROG) stanowi ewidencję wszystkich obszarów górniczych w Polsce. W ww. Rejestrze przechowywane są w postaci danych przestrzennych m. In. Kontury obszarów i terenów górniczych. Obiekty te według klasyfikacji KKZP należą do klasy 4_TerenGornictwaWydobycia.

Baza ROG jest na bieżąco aktualizowana, w zależności od prezentowanego zakresu informacyjnego (kontury złóż i warstwy otworów aktualizowane są codziennie, ale są też warstwy nie aktualizowane od kilku lat). Obiekty bazy udostępniane są za pośrednictwem

aplikacji do pobierania warstw wektorowych. Nie przewiduje się problemów z wykorzystaniem tych danych w SMZP.



Rysunek 34. Fragment warstwy wektorowej ROG (źródło: <https://geodev.pl/mapa-obszarow-gornicznych/>, dostęp: 25.05.2023 r.).

Rekomendacje

Forma udostępnienia danych w Rejestrze Obszarów Górniczych obecnie jest wystarczająca do ewentualnego zasilenia IZP. W trakcie realizacji Rejestru Urbanistycznego należy zweryfikować jakość merytoryczną danych oraz ich aktualność.

6.3.7 Jednolite Części Wód Podziemnych

Jednolite Części Wód Podziemnych (JCWPd) są jednostkami wydzielonymi na potrzeby zarządzania wodami zgodnie z zapisami ustawy Prawo Wodne (implementacją unijnej Ramowej Dyrektywy Wodnej – RDW). JCWPd zarządzane są przez Państwową Służbę Hydrogeologiczną.

Podział jednostek zmieniał się na przestrzeni lat. Poprzednio opracowane zbiory są dostępne do pobrania w postaci plików shape. Obecnie obowiązuje podział Polski na 174 JCWPd, lecz dane są jeszcze w opracowaniu. Jak podaje Państwowy Instytut Geologiczny²³, bieżąca charakterystyka poszczególnych JCWPd obejmuje:

- opis geologiczny,
- opis hydrogeologiczny,
- opis nadkładu warstwy wodonośnej,

²³ <https://www.pgi.gov.pl/psh/zadania-psh/8913-zadania-psh-icwpd.html>, dostęp: 26.04.2023 r.

- sposób zagospodarowania terenu,
- identyfikację presji na wody podziemne.

Zagospodarowanie terenu (źródło: warstwa Corin Land Cover)	
% obszarów antropogenicznych	13,39
% obszarów rolnych	19,47
% obszarów leśnych i zielonych	44,94
% obszarów podmokłych	11,63
% obszarów wodnych	10,57
HYDROGEOLOGIA	
Liczba pięter wodonośnych	1

Rysunek 35. Fragment karty informacyjnej JCWPd nr 1 (źródło: <https://www.pgi.gov.pl/dokumenty-piq-pib-all/psh/zadania-psh/jcwpd/jcwpd-1-19/4531-karta-informacyjna-jcwpd-nr-1-1/file.html>, dostęp: 25.05.2023 r.).

Powyżej przedstawiono fragment karty informacyjnej JCWPd nr 1, w której zagospodarowanie przestrzenne przedstawiono jako procentowy udział poszczególnych obszarów w jednostce. Danym tabelarycznym nie towarzyszą dane przestrzenne. Weryfikacji informacji gromadzonych w kartach dla poszczególnych JCWPd stwierdzono brak możliwości wykorzystania danych o zagospodarowaniu przestrzennym do tworzenia BDI w projektowanym Systemie Monitorowania Zagospodarowania Przestrzennego. Ponadto sposób zagospodarowania terenu udokumentowano na podstawie warstwy CORINE Land Cover, którą wymieniono jako źródło w dalszej części publikacji.



JCWPd nr 96

Stan wód podziemnych

chemiczny	dobry	2012 r.
ilościowy	dobry	2012 r.

JCWPd nr 96

Stan wód podziemnych

chemiczny	dobry	2016 r.
ilościowy	dobry	2016 r.

JCWPd nr 96

Stan wód podziemnych

chemiczny	dobry	2019 r.
ilościowy	dobry	2019 r.

Rysunek 36. Widok wydziałów JCWPd (źródło: <https://mjwp.gios.gov.pl/mapa/mapa.172.html>, dostęp: 25.05.2023 r.).

Rekomendacje

Ze względu na brak wykorzystania zbioru w ramach SMZP, nie przewiduje się żadnych rekomendacji.

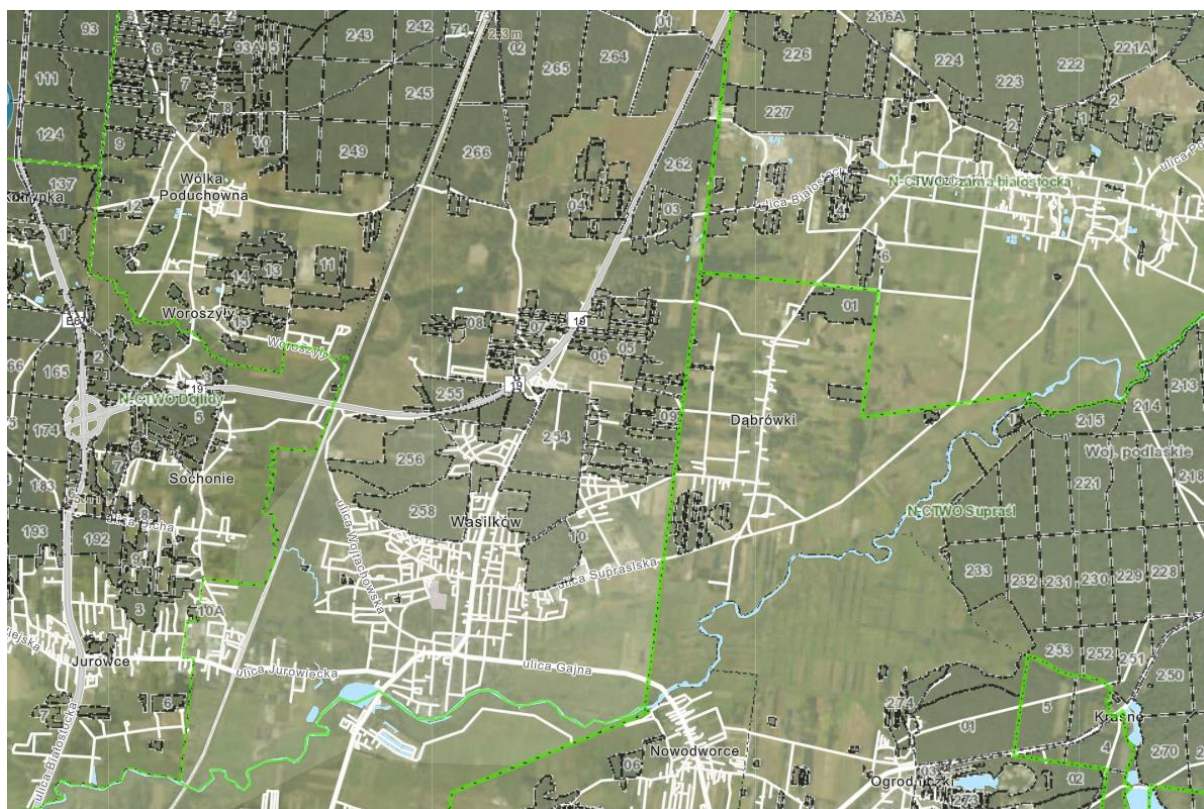
6.3.8 Bank Danych o Lasach

Bank Danych o Lasach (BDL) jest systemem informatycznym odpowiadającym za dostarczanie informacji o gospodarce leśnej, stanie lasu oraz zmianach stanu w lasach wszystkich form własności w Polsce. Spełnia on ustawowy obowiązek "prowadzenia banku danych o zasobach leśnych i stanie lasów" nałożony przez ustawę o lasach. Dane publikuje Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej na stronie internetowej <https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/>.

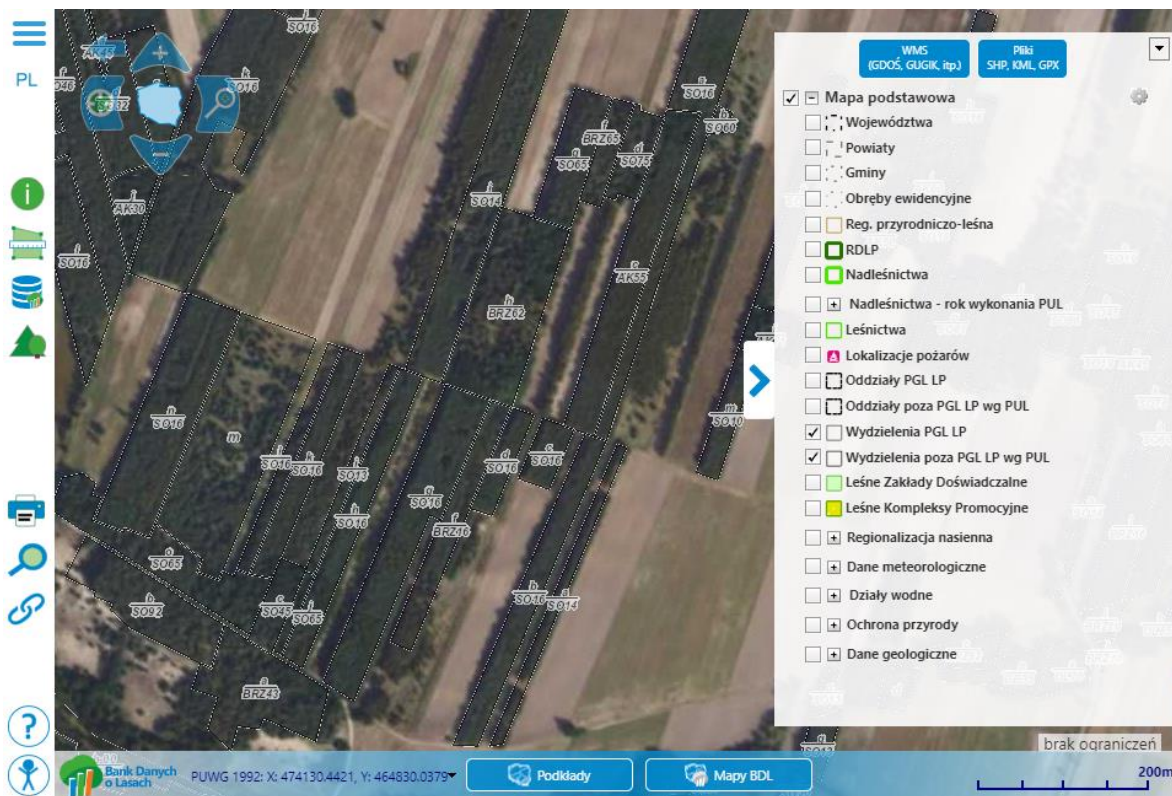
Pod kątem zasilenia IPZ, istotnym elementem zapewnianym przez Bank Danych o Lasach jest warstwa *G_SUBAREA* – *wydziałenia leśne (area_type)*. Natomiast uwzględniając podział KKZP, można rozpatrywać zasilenie z BDL następujących klas:

- 9_TerenLasu,
- 11_TerenCmentarza,

dotatkowo w przypadku sprzecznych informacji z innych źródeł BDL może być pomocne w wyznaczeniu klasy prawidłowej (np. w przypadku wycinki lasów, która może być odebrana jako rola).



Rysunek 37. Widok wydziałów z warstw BDL (źródło: <https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/mapy>, dostęp: 25.05.2023 r.).



Rysunek 38. Wizualizacja wydzieleń w portalu BDL (źródło: <https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/mapy>, dostęp: 25.05.2023 r.).

Rekomendacje

W celu zasilenia SMZP przez dane z Banku Danych o Lasach wymagane jest stworzenie punktu dostępowego. Należy zwrócić uwagę na poziom informacyjny dostępnych warstw. Na portalu publikowane są dane o lasach państwowych i prywatnych. Po złożeniu odpowiedniego wniosku z BDL można pobrać za darmo także pliki danych, które jednak zawierają informacje tylko o lasach państwowych. W procesie zasilenia należałoby zwrócić uwagę na szczegółowość przekazywanych danych.

6.3.9 Ewidencje dróg i obiektów mostowych

Ewidencje dróg i obiektów mostowych są prowadzone przez zarządców dróg (Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, zarządy województw, zarządy powiatów, wójtów, burmistrzów lub prezydentów miast) i w większości przypadków gromadzone w archiwach w postaci księzek dróg i obiektów mostowych wraz z odpowiednimi wykazami. Ich rozproszenie, brak danych przestrzennych i nieusystematyzowany sposób prowadzenia sprawiają, że zasilenie nimi Systemu Monitorowania Zagospodarowania Przestrzennego byłoby bardzo problematyczne.

Na rynku komercyjnym pojawiają się oferty sporządzania ewidencji dróg i mostów z pełną dokumentacją fotograficzną i wykorzystaniem skaningu mobilnego oraz tworzeniem baz danych integrujących urządzenia teleinformatyczne (stacje meteo, kamery, czujniki, itp.). Zgodnie z § 17 rozporządzenia ws. Sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych,

obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom:

- Ewidencję prowadzi się w formie pisemnej lub elektronicznej.
- Prowadzenie ewidencji w formie elektronicznej wymaga stosowania odpowiednich zabezpieczeń przed utratą danych.

Jednak brak obowiązku prowadzenia zasobu w jednolity, usystematyzowany sposób i późniejszego udostępniania danych w formie danych przestrzennych mocno ogranicza możliwość wykorzystania tych ewidencji do zasilania SMZP.

W Rocznikach Geomatyki Izdebski (Izdebski W., 2017) stwierdza, że „zgodnie z ustawą o IIP, aby zbiór danych mógł być zaliczony do KIIP musi dotyczyć jednego z 34 tematów wymienionych w ustawie i ewentualne dodawanie nowych tematów jest więc możliwe jedynie w trybie nowelizacji ustawy. Analizując wymienione tematy INSPIRE widać wyraźnie, że jest jeszcze wiele zbiorów danych przestrzennych, których w żaden sposób nie można zaliczyć do KIIP, a są one istotne w procesie zarządzania jednostkami samorządowymi, bądź są bardzo ważne w procesie inwestycyjnym, jak na przykład: rejestr pozwoleń na budowę, rejestr mienia komunalnego czy ewidencja dróg i obiektów mostowych”.

Rekomendacje

Z zakresu tematu sieć transportowa, zamiast ewidencji dróg i obiektów mostowych, proponuje się wykorzystanie w tworzeniu SMZP np. obiektów z kategorii sieć komunikacyjna (SK) z BDOT10k lub warstwy „roads” z Open Street Map.

6.3.10 Rejestr terenów zamkniętych

Zgodnie z art. 4 ust. 2a. ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne: „tereny zamknięte są ustalane przez właściwych ministrów i kierowników urzędów centralnych w drodze decyzji”.

Tereny te są określane jako wykaz nieruchomości – de facto spis działek ewidencyjnych (w formacie XLS, CSV) za pośrednictwem serwisu Otwarte Dane.

Wykaz nieruchomości stanowiących tereny zamknięte w resorcie obrony narodowej

Wykaz nieruchomości stanowiących tereny zamknięte w resorcie obrony narodowej

Poziom otwartości danych: ★★★☆☆
 Data udostępnienia: 14 grudnia 2019, 11:58
 Dane na dzień: 11 grudnia 2019
 Typ zasobu: plik
 Język danych: polski

Warunki wykorzystywania: [Rozwiń](#)

Pobierz: [CSV \(174kB\) >>](#)
 Zobacz: [JSON >>](#)

[Zgłoś uwagi do danych >>](#) [UMIEŚĆ NA SWOJEJ STRONIE](#)

Rysunek 39. Wykaz terenów zamkniętych MON w portalu Otwarte Dane (źródło: <https://dane.gov.pl/>, dostęp: 25.05.2023 r.).

Id	LP. (3 nowelizacja = decyzja 182/MON z dnia 30.1.2019 r.)	WOJEWÓDZTWO	POWIAT	MIEJSCOWOŚĆ	OBREBY I NUMERY DZIAŁEK	MIEJSCE PRZECHOWYWANIA DOKUMENTACJI GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNEJ
1	1	MAZOWIECKIE	M.ST.WARSZAWA	WARSZAWA	7-01-17 WARSZAWA, dz. 1/2, 1/3, 1/4, 1/5;	SZI WARSZAWA
2	2	MAZOWIECKIE	M.ST.WARSZAWA	WARSZAWA	7-01-18 WARSZAWA, dz. 11, 15/4, 15/5, 15/6, 15/7.	SZI WARSZAWA
3	3	MAZOWIECKIE	GARWOLIŃSKI	PILAWA	0001 PILAWA, dz. 1530/17.	SZI WARSZAWA
4	4	MAZOWIECKIE	M.ST.WARSZAWA	WARSZAWA	7-04-17 Warszawa, dz. 3.	SZI WARSZAWA
5	5	MAZOWIECKIE	M.ST.WARSZAWA	WARSZAWA	4-12-02 Warszawa, dz. 9/4, 9/7, 10.	SZI WARSZAWA

Rysunek 40. Fragment wykazu nieruchomości zamkniętych (źródło: https://dane.gov.pl/pl/dataset/1662/resource/20920,wykaz-nieruchomosci-stanowiacych-tereny-zamkniete-w-resorcie-obrony-narodowej/table?page=1&per_page=20&q=&sort=, dostęp: 25.05.2023 r.).

Natomiast decyzja nr 14 Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 18 września 2020 r. w sprawie ustalenia terenów, przez które przebiegają linie kolejowe definiuje tereny zamknięte zastrzeżone ze względu na obronność i bezpieczeństwo państwa, przez które przebiegają linie kolejowe. Tereny te były czasowo publikowane w krajowym *Geoportalu* jako dane specjalistyczne i dostępne w postaci usługi WMS. Obecnie dane na temat działek zajętych przez koleje można czerpać bezpośrednio z Decyzji nr 14 ws. linii kolejowych

i kolejnych decyzji zmieniających, co oznacza, że brak jest jednolitego spisu tych nieruchomości. Ostatnia zmiana Decyzji nr 14 ws. linii kolejowych pochodzi z lutego 2023 r. (Decyzja nr 4 ws. linii kolejowych).

Klasy KKZP, które możliwe są do wyznaczenia na podstawie wskazanych wyżej źródeł to 5_TerenKomunikacji oraz 12_TerenNiesklasyfikowany. Oba zbiory terenów zamkniętych potrzebują stworzenia warstwy wektorowej, by móc zasilić SMZP.

Rekomendacje

W celu wykorzystania danych na temat terenów zamkniętych należy rozważyć stworzenie centralnego zbioru wraz z warstwą wektorową lub bazą danych. Takie informacje mogą spełniać dodatkową funkcję w SMZP jako warstwa umożliwiająca utajnienie konkretnych terenów istotnych pod względem obronności kraju.

6.3.11 Mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego

Mapy zagrożenia powodziowego (MZP) oraz mapy ryzyka powodziowego (MRP) są dokumentami planistycznymi, których opracowanie jest obowiązkowe dla krajów członkowskich zgodnie z Dyrektywą Powodziową wydaną przez Parlament Europejski i Radę w 2007 roku. Za udostępnienie tych dokumentów jest odpowiedzialne Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie.

Mapy te stanowią podstawę do oceny ryzyka powodziowego oraz podejmowania działań mających na celu zmniejszenie negatywnych skutków powodzi dla zdrowia i życia ludzi, działalności gospodarczej, środowiska oraz dziedzictwa kulturowego. Najnowsze MZP i MRP zostały opublikowane w 2022 roku dla około 1000 kilometrów rzek oraz 19 budowli piętrzących, jednak nie obejmują one całego obszaru Polski.

Mapy zagrożenia i ryzyka powodziowego są dostępne w wersji numerycznej (wektorowej) za pośrednictwem Hydroportalu²⁴ w postaci bazy danych przestrzennych (pliki w formacie shp) i w wersji kartograficznej oraz udostępniane usługami pobierania (ATOM i WFS) w postaci zharmonizowanej do modelu INSPIRE NZ. Arkusze map sporządzono w skali 1:10 000 w formatach pdf i geotiff.

Dane dotyczące zagrożenia i ryzyka powodziowego stanowią składową Krajowej Infrastruktury Informacji Przestrzennej. Mapy zagrożenia powodziowego są realizowane m.in. jako warstwy głębokości wody dla różnego rozmiaru powodzi i jako takie nie umożliwiają zdefiniowania klas KKZP, więc nie wykazują potencjału do zasilenia SMZP w kluczowe dane. Ta warstwa została przywołana w tym opracowaniu w celach informacyjnych.

²⁴ <https://wody.isok.gov.pl/hydroportal.html>, dostęp: 26.04.2023 r.



Rysunek 41. Widok obszarów zagrożenia powodziowego na podkładzie BDOO (źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>, dostęp: 25.05.2023 r.).

Rekomendacje

Ze względu na brak wykorzystania zbioru w ramach SPP, nie przewiduje się żadnych rekomendacji.

6.3.12 Rejestr zabytków nieruchomych

Narodowy Instytut Dziedzictwa (NID) to instytucja, której zadaniem jest prowadzenie rejestru zabytków nieruchomych oraz udostępnianie informacji o ich położeniu. NID podlega Ministrowi właściwemu do spraw kultury i ochrony dziedzictwa narodowego (zgodnie ze statutem i odpowiednimi ustawami²⁵). Obiekty zapisane w tym rejestrze są niezwykle cenne, ponieważ stanowią świadectwo przeszłości i są ważnym elementem dziedzictwa kulturowego Polski.

Dane dotyczące lokalizacji zabytków nieruchomych są dostępne na stronie <https://mapy.zabytek.gov.pl/nid/> oraz na platformie <https://dane.gov.pl/pl/dataset/1130>. Wszystkie aktualizacje są regularnie wprowadzane do wykazów NID, a aktualizacja danych na stronie następuje co kwartał.

Aby uzyskać dane w formacie SHP, należy złożyć wniosek, natomiast dane w formacie CSV są dostępne online (Rysunek 42). Informacje o zabytkach nieruchomych są dostępne

²⁵ <https://nid.pl/bip-podstawy-prawne/>, dostęp: 26.04.2023 r.

za pośrednictwem usługi WMS (Rysunek 43). Ponadto, dla każdego województwa NID udostępnia listy zabytków nieruchomych w formacie pdf. Na wniosek NID udostępnia również dane z bazy danych geoprzestrzennych dla instytucji prowadzących zadania publiczne. Dzięki temu informacje dotyczące lokalizacji zabytków nieruchomych mogą zasilić SMZP.

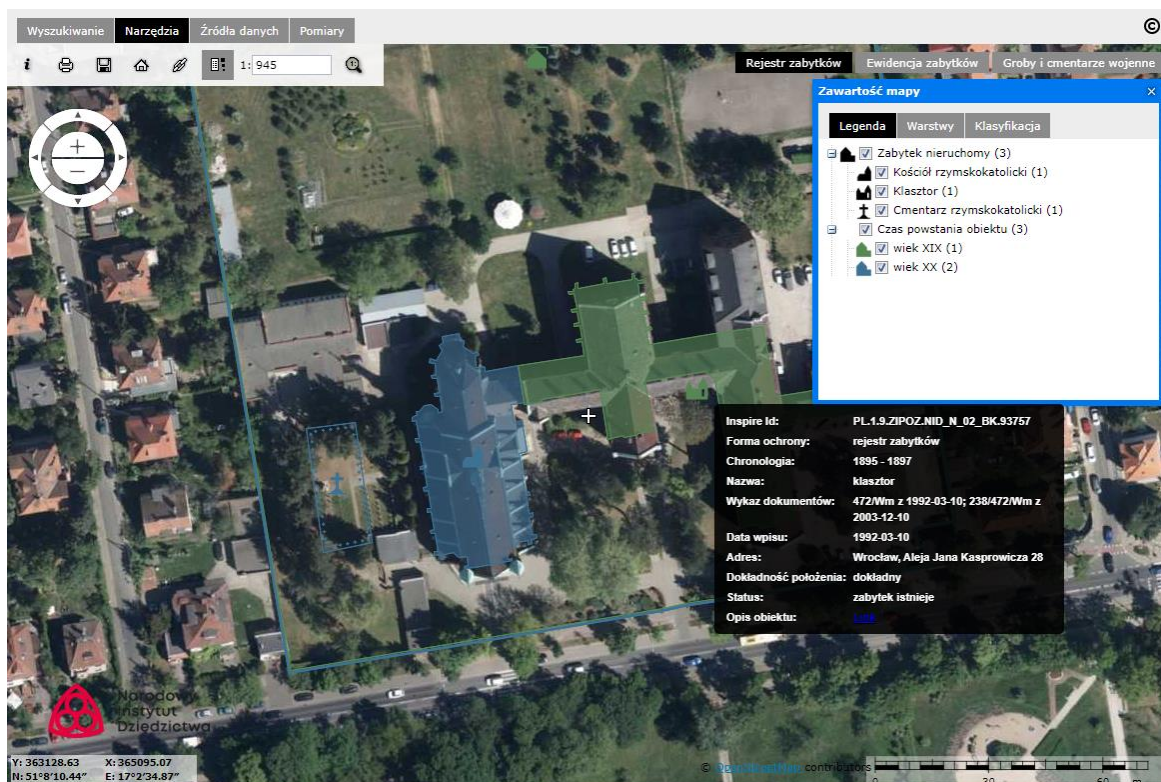
Należy jednak pamiętać, że w zbiorze mogą pojawić się nieaktualne dane (np. adresowe), dlatego NID wymaga harmonizacji z danymi gminnymi oraz wojewódzkimi ewidencjami zabytków.

↑↓ INSPIRE_ID	↑↓ FORMA_OCHRONY	↑↓ DOKLADNOSC_POLOZENIA	↑↓ NAZWA	↑↓ CHRONOLOGIA	↑↓ FUNKCJA
PL.1.9.ZIPOZ.NID_N_32_UU.15041	rejestr zabytków	dokładny	historyczny układ miasta	1720 - 1730	miasto
PL.1.9.ZIPOZ.NID_N_32_BK.108926	rejestr zabytków	dokładny	kamienica	1904 r.	kamienica
PL.1.9.ZIPOZ.NID_N_32_BK.108946	rejestr zabytków	dokładny	kamienica	1908 r.	kamienica
PL.1.9.ZIPOZ.NID_N_32_BK.109205	rejestr zabytków	dokładny	gimnazjum, ob. Szkoła Podstawowa nr 1	1922 - 1927	szkoła
PL.1.9.ZIPOZ.NID_N_32_BK.109254	rejestr zabytków	dokładny	willa	1908 r.	willa
PL.1.9.ZIPOZ.NID_N_32_BK.109233	rejestr zabytków	dokładny	willa	1907 r.	willa

Rysunek 42. Fragment wykazu zabytków nieruchomych (źródło: https://dane.gov.pl/pl/dataset/1130,rejestr-zabytkow-nieruchomych/resource/45721/table?page=1&per_page=20&q=&sort=, dostęp: 25.05.2023 r.).



Rysunek 43. Widok warstwy zabytków nieruchomości na podkładzie BDOO (źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>, dostęp: 25.05.2023 r.).



Rysunek 44. Dane o zabytku nieruchomym na podkładzie ortofoto w portalu mapowym NID (źródło: <https://mapy.zabytek.gov.pl/nid/>, dostęp: 25.05.2023 r.).

Rekomendacje

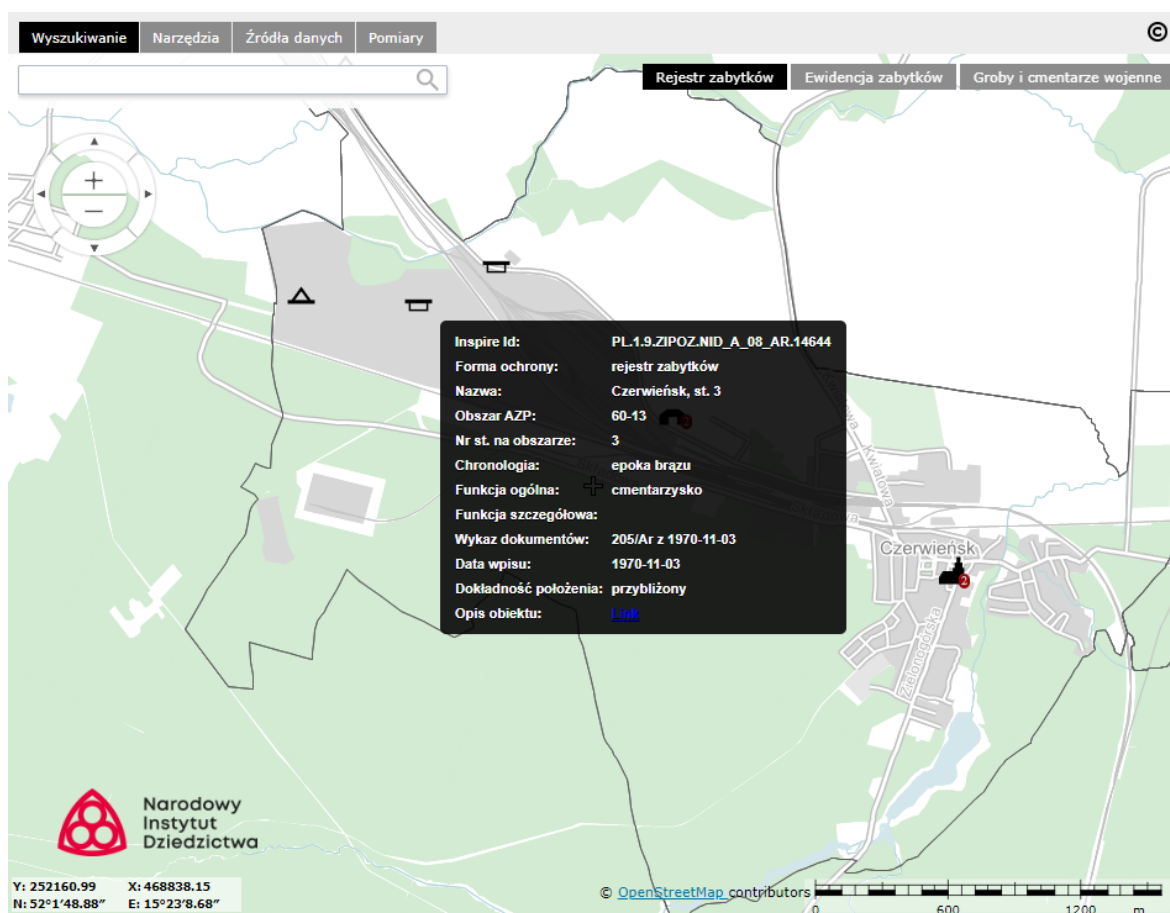
Rejestr Zabytków Nieruchomych jest wartościowym źródłem danych dla SMZP (zawiera wystarczające informacje do określenia obiektów KKZP). Obecnie dostęp do warstwy wektorowej mogą uzyskać jedynie na wniosek. W związku z tym administrator SMZP powinien zadbać o dostęp do pełnych danych na poziomie działania SMZP, pamiętając o weryfikacji jakości danych.

6.3.13 Rejestr zabytków archeologicznych

NID prowadzi także rejestr zabytków archeologicznych. Rejestr ten zawiera dane dotyczące lokalizacji obiektów wpisanych do rejestru, a wszelkie aktualizacje są systematycznie wprowadzane do wykazów NID, a także na stronie internetowej co kwartał.



Rysunek 45. Widok warstwy zabytków archeologicznych na obszarze Polski (źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>, dostęp: 25.05.2023 r.).



Rysunek 46. Informacja o zabytku archeologicznym w portalu mapowym NID (źródło: <https://mapy.zabytek.gov.pl/nid/>, dostęp: 25.05.2023 r.).

Dane dotyczące lokalizacji zabytków archeologicznych są dostępne na stronie <https://mapy.zabytek.gov.pl/nid/> oraz na platformie <https://dane.gov.pl/pl/dataset/210>. Dostęp do tych danych jest możliwy online – do pobrania w postaci plików w formacie CSV, za pośrednictwem usługi WMS. Na wniosek można uzyskać dane w postaci pliku SHP. Dodatkowo, NID udostępnia listy zabytków archeologicznych w plikach pdf dla poszczególnych obszarów chronionych.

Zasilanie SMZP z rejestru zabytków archeologicznych może zachodzić adekwatnie jak z rejestru zabytków nieruchomości, gdyż zasady udostępniania i formaty danych są takie same.

↑↓ DOKŁADNOŚĆ_POŁOŻENIA	↑↓ NAZWA	↑↓ OBSZAR_AZP	↑↓ NR_STANOWSIKA_OBSZAR	↑↓ CHRONOLOGIA	↑↓ FUNKCJA
dokładny	Włoszakowice, st. 20	62-22	34	epoka brązu	osada
dokładny	Włoszakowice, st. 3	62-22	60	średniowiecze	cmentarzysko szkieletowe
dokładny	Długie Stare, st. 18	64-23	17	epoka brązu	osada
dokładny	Długie Stare, st. 19	64-23	18	epoka brązu	osada
dokładny	Gołanice, st. 15	63-23	81	epoka kamienia	obozowisko
dokładny	Gołanice, st. 19	63-23	85	epoka żelaza	osada

Rysunek 47. Fragment wykazu CSV (źródło: https://dane.gov.pl/pl/dataset/210,rejestr-zabytkow-archeologicznych/resource/45714/table?page=1&per_page=20&q=&sort=, dostęp: 25.05.2023 r.).

Rekomendacje

Rejestr Zabytków Archeologicznych jest istotnym źródłem danych dla SMZP (zawiera wystarczające informacje do określenia obiektów KKZP). Obecnie dostęp do warstwy wektorowej mogą uzyskać jedynie na wniosek. W związku z tym administrator SMZP powinien zadbać o dostęp do pełnych danych na poziomie działania SMZP.

6.3.14 Gminne, wojewódzkie ewidencje zabytków

Gminne i wojewódzkie ewidencje zabytków mogą przyjmować różne formy – od prostych spisów po warstwy w portalach mapowych. Pożądaną formą byłaby warstwa wektorowa z tabelą atrybutów. Brak jednolitego rozwiązania na poziomie województw, powiatów i gmin. Dostępne informacje można znaleźć na stronach BIP oraz na stronach podmiotowych urzędu.

W celu uzyskania informacji na temat zabytków nieruchomych można skorzystać z portalu geoportal.gov.pl oferującego WMS sygnowany przez Narodowy Instytut Dziedzictwa, dotyczący pomników historii, zabytków nieruchomych, zabytków archeologicznych i zabytków UNESCO.

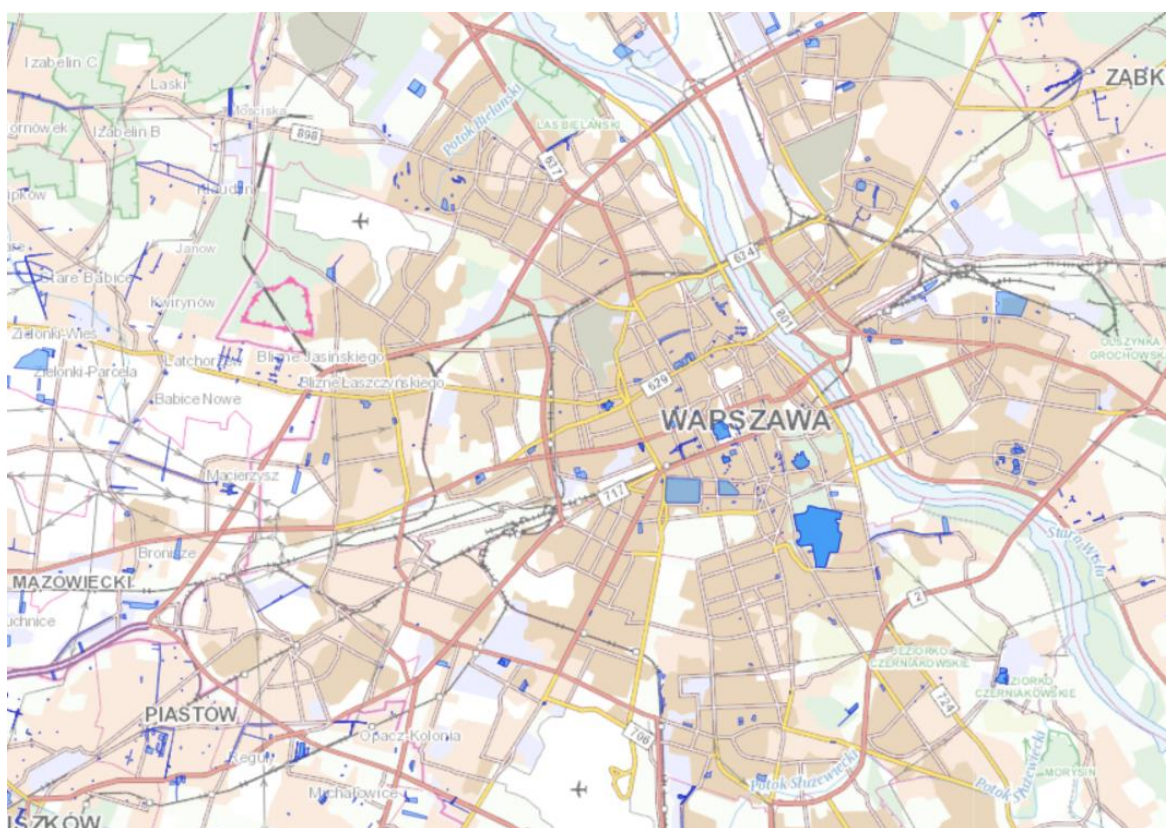
Rekomendacje

Z uwagi na rozproszenie i niejednorodną formę ewidencji zabytków prowadzonych regionalnie, nie przewiduje się ich włączenia do repozytorium SMZP.

6.3.15 Baza danych o pozwoleniach na budowę

Główny Urząd Nadzoru Budowlanego udostępnia wyszukiwarkę Rejestru Wniosków, Decyzji i Zgłoszeń w sprawach budowlanych. Można w niej znaleźć m. in. zgłoszenia, wnioski, decyzje dotyczące budowy wolno stojących budynków mieszkalnych jednorodzinnych, wolno stojących parterowych budynków stacji transformatorowych i kontenerowych stacji transformatorowych o powierzchni zabudowy do 35 m kw. oraz sieci: elektroenergetycznych (< 1 kV), wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych i telekomunikacyjnych. Cennym źródłem dla SPP byłaby baza danych o pozwoleniach na budowę pozyskana z repozytorium GUNB. Obiekty z tej bazy mogłyby zasilić klasy KKZP:

- 1_TerenZabudowyMieszkaniowej,
- 2_TerenUsług,
- 3_TerenProdukcji,
- 4_TerenGornictwaWydobycia,
- 5_TerenKomunikacji,
- 6_TerenInfrastrukturyTechnicznej.



Rysunek 48. Widok warstwy decyzji o pozwoleniach na budowę na podkładzie BDOO (źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>, dostęp: 25.05.2023 r.).



Rysunek 49. Widok danych wybranej decyzji na podkładzie ortofotomapy (źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>, dostęp: 25.05.2023 r.).

Rekomendacje

Dotychczas sporządzane zgłoszenia i decyzje są dokumentami tekstowymi, dlatego w celu ich wykorzystania w SMZP, należałoby pozyskać z nich dane przestrzenne. Ograniczona funkcjonalność wyszukiwarki Rejestru Wniosków, Decyzji i Zgłoszeń w sprawach budowlanych, wskazuje na potrzebę zaprojektowania API umożliwiającego odpytanie bazy o aktualne decyzje.

6.3.16 Ortofotomapy

Ortofotomapami są rastrowe obrazy powierzchni terenu. To wyniki przetworzenia zdjęć lotniczych lub satelitarnych. Organem odpowiedzialnym za prowadzenie bazy danych dotyczącej ortofotomapy jest Główny Geodeta Kraju (ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne, art. 4 ust. 1a pkt 11), który publikuje je w krajowym Geoportalu. Państwowy Zasób Geodezyjny i Kartograficzny zasilają także ortofotomapy powstałe na indywidualne zamówienia miast czy powiatów. Obrazy dostępne są online w postaci usług WMS, WMTS, WFS i WCS, do pobrania w formacie TIF.

Ortofotomapy są bardzo dobrym materiałem do archiwizacji stanu pokrycia terenu ujętego na zdjęciach lotniczych. Przedstawiają obiekty wszystkich klas KKZP I poziomu, dlatego mogą być użyte do walidacji klasyfikacji terenu na podstawie innych źródeł.



Rysunek 50. Fragment ortofotomapy (źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>, dostęp: 25.05.2023 r.).



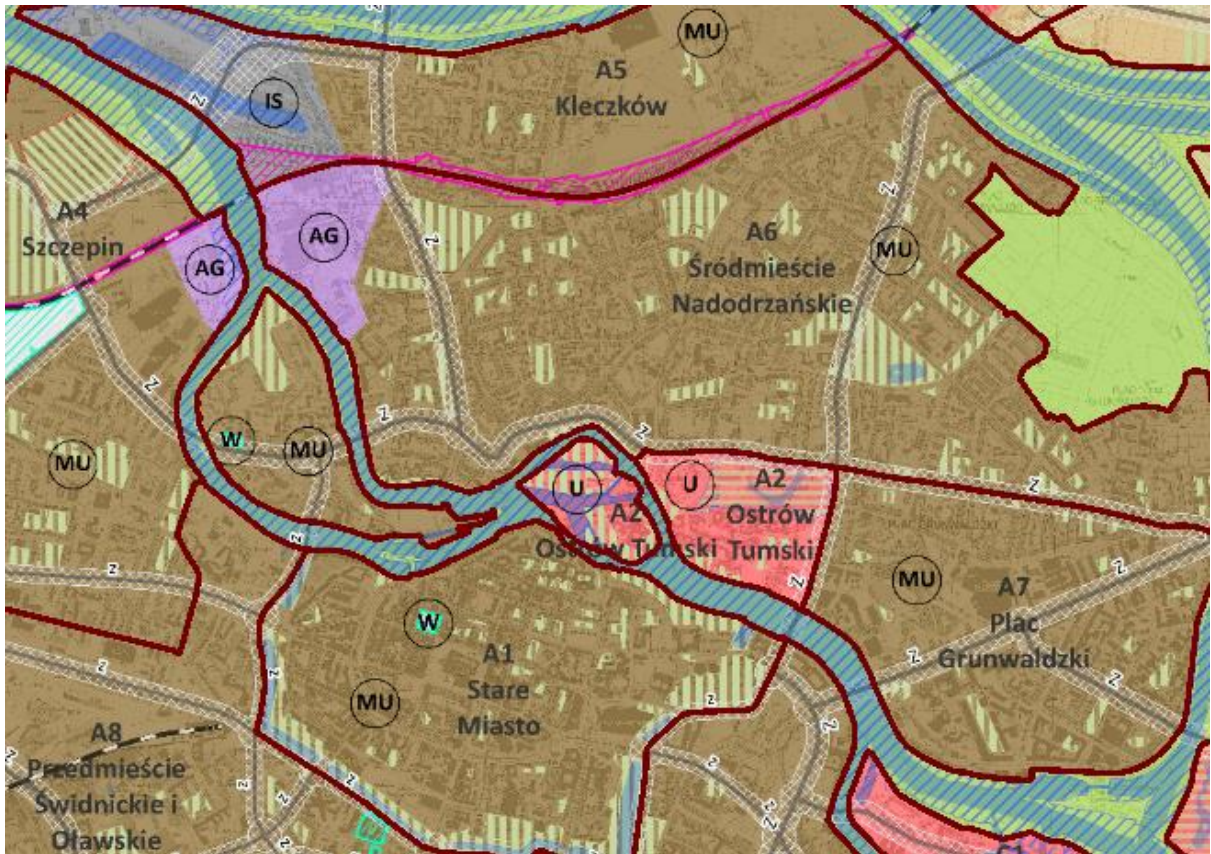
Rysunek 51. Fragment ortofotomapy (źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>, dostęp: 25.05.2023 r.).

Rekomendacje

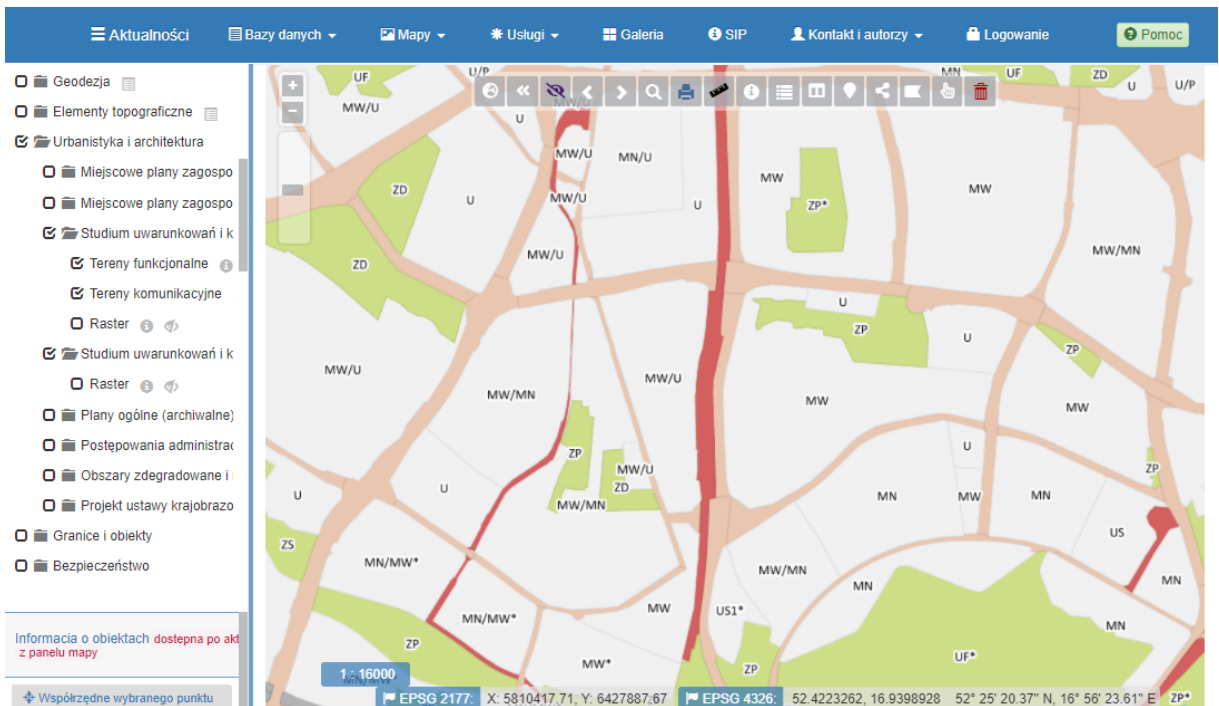
Na potrzeby SMZP wymagana byłaby roczna aktualizacja ortofotomap o rekomendowanej rozdzielczości minimum 10 cm/pixel. Obecnie ortofotomapa dla obszaru Polski osiąga rozdzielczość 5 cm/pixel w cyklu dwuletnim i publikowana jest na przełomie roku kalendarzowego. Informacje dostępne na ortofotomapie niezbędne do opracowania SMZP są możliwe do otrzymania automatycznie, jednak wymaga to stworzenia narzędzi do konkretnych celów. Należy zaznaczyć, że podczas wykonania ortofotomapy, opracowywany jest Numeryczny Model Terenu (ang. Digital Elevation Model), dzięki któremu (przy analizach) ortofotomapa zyskuje informacje wysokościowe. Opracowanie kompletu danych jest niezbędne do otrzymania pełnowartościowej informacji o terenie. Dane te są użyteczne (podobnie jak te uzyskane z LIDARu), więc zamawiając ortofotomapę, warto pozyskać również DEM.

6.3.17 Gminne zbiory danych dla SUIKZP

Dane dotyczące uwarunkowań zagospodarowania przestrzennego gromadzone są w postaci rysunków w formatach GeoTIFF lub PDF i udostępniane przez urzędowe BIP. Nieliczne gminy prezentują SUIZP w lokalnych portalach SIP. Z perspektywy działania SMZP ważne byłoby pozyskanie danych wektorowych, a jedynie granice SUIKP udostępniane są w formacie GML. Ponadto dane mają ograniczoną aktualność – uwarunkowania są ważne na dzień uzgodnień. Wiele gmin prowadzi zbiory danych dla studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego w nieustrukturyzowany sposób, co dotyczy obiektów lub zapisów (a nie granic). W związku z powyższym danych nie da się wykorzystać wprost w analizach przestrzennych.



Rysunek 52. Wizualizacja SUiKZP z 2018 r. miasta Wrocławia (źródło: <https://gis.um.wroc.pl/imap/?gpmmap=Studium2018>, dostęp: 25.05.2023 r.).



Rysunek 53. Wizualizacja SUiKZP z 2014 r. miasta Poznania (źródło: <http://sip.geopoz.pl/sip/nmap/mapa/1/default>, dostęp: 25.05.2023 r.).



Rysunek 54. Wizualizacja SUIKZP z 2022 r. Miasta Szczecin (źródło: <https://geoportal.szczecin.eu/mapa/>, dostęp: 25.05.2023 r.).

Rekomendacje

Gminne zbiory danych SUIKZP są źródłem informacji o użytkowaniu ziemi i zagospodarowaniu przestrzennym, jednak ich forma, ograniczona dostępność i aktualność stanowią barierę w efektywnym wykorzystaniu w tworzeniu SPP. Dodatkowo zbiór straci na znaczeniu w momencie wejścia w życie reformy planistycznej, gdy plany ogólne gminy zastąpią studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego.

6.3.18 Główny Urząd Statystyczny

Główny Urząd Statystyczny (GUS) to instytucja, która zbiera i przetwarza wiele różnych danych statystycznych na temat polskiej gospodarki, społeczeństwa i innych aspektów życia publicznego w naszym kraju. W ramach działań związanych z planowaniem zagospodarowania przestrzennego można wykorzystać wiele różnych danych statystycznych pozyskiwanych z GUS, w tym:

- Dane demograficzne – GUS publikuje wiele danych demograficznych, takich jak liczba ludności, wiek, płeć, struktura etniczna, migracje itp. Te dane są istotne przy planowaniu takich działań, jak np. budowa nowych osiedli mieszkaniowych, szkół czy ośrodków kulturalnych.
- Dane gospodarcze – GUS zbiera dane o gospodarce, takie jak PKB, liczba firm, zatrudnienie, produkcja przemysłowa itp. Te dane mogą pomóc

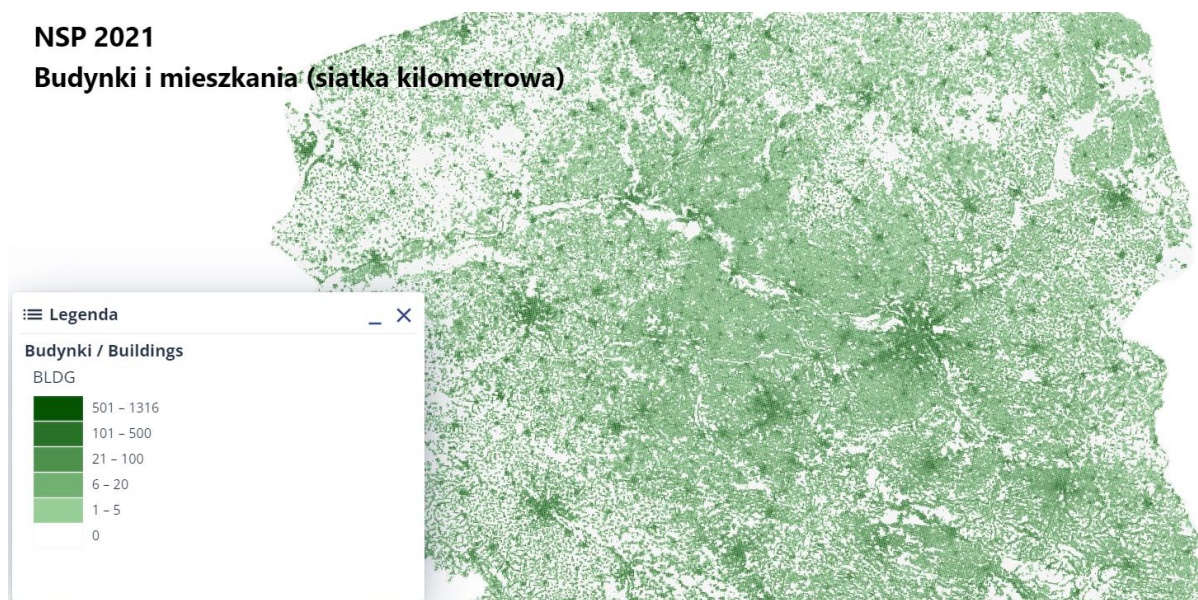
w ocenie potrzeb rynku pracy i przemysłu w danym regionie oraz w planowaniu inwestycji i rozwoju gospodarczego.

- Dane o infrastrukturze – GUS publikuje dane o infrastrukturze, takie jak liczba dróg, mostów, sieci wodociągowej i kanalizacyjnej. Te dane mogą pomóc w planowaniu inwestycji z zakresu infrastruktury, jak również w ustalaniu priorytetów inwestycyjnych w celu poprawy jakości życia mieszkańców.
- Dane o środowisku – GUS zbiera dane o środowisku, takie jak poziom zanieczyszczenia powietrza i wody, jakość gleby, ilość odpadów itp. Te dane są istotne w planowaniu działań dotyczących ochrony środowiska, jak również w ustalaniu priorytetów inwestycyjnych w celu poprawy jakości życia mieszkańców.

Część z tych danych została wykorzystana do obliczenia niektórych wskaźników i przeprowadzenia analiz, które pomogą w planowaniu zagospodarowania przestrzennego. Przedstawiono je w rozdziale 6.6. Przykładowe wskaźniki, jakie można obliczyć na podstawie danych GUS to np. wskaźnik intensywności zabudowy, wskaźnik liczby mieszkańców na 1 km², itp. Analizy mogą dotyczyć np. identyfikacji obszarów o szczególnych potrzebach rozwojowych, oceny zapotrzebowania na nowe inwestycje czy też oceny wpływu zmian demograficznych na przyszłe potrzeby planowania przestrzennego.

NSP 2021

Budynki i mieszkania (siatka kilometrowa)



Rysunek 55. Wizualizacja danych GUS – Budynki i mieszkania w siatce kilometrowej (źródło: <https://geo.stat.gov.pl/app/mapa/gus/213786d8-eeac-73ac-73f2-11cddd636b50/?locale=pl#/>, dostęp: 25.05.2023 r.).

Rekomendacje

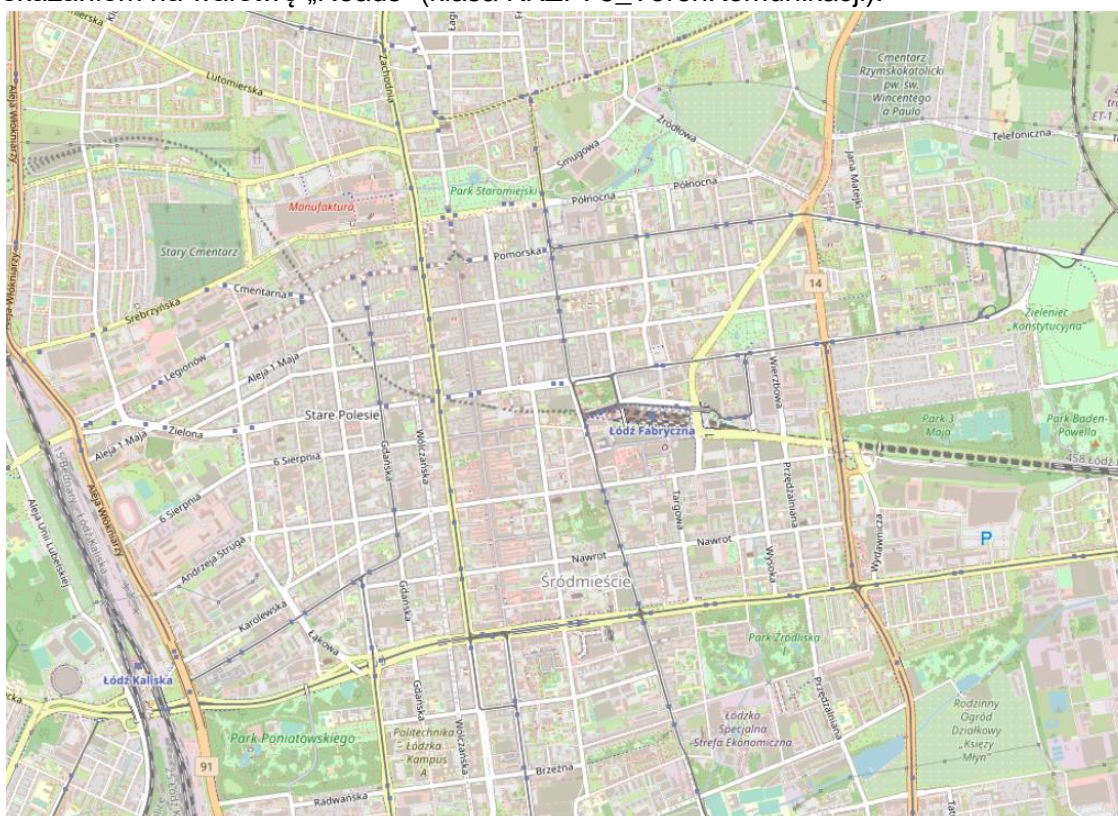
Główny Urząd Statystyczny poprzez API udostępnia dane statystyczne w formatach XML lub JSON. Baza jest aktualizowana stopniowo (w czasie i obszarze), przez co wartość danych jest niejednolita, co należy mieć na uwadze podczas budowy SMZP.

6.3.19 Open Street Map

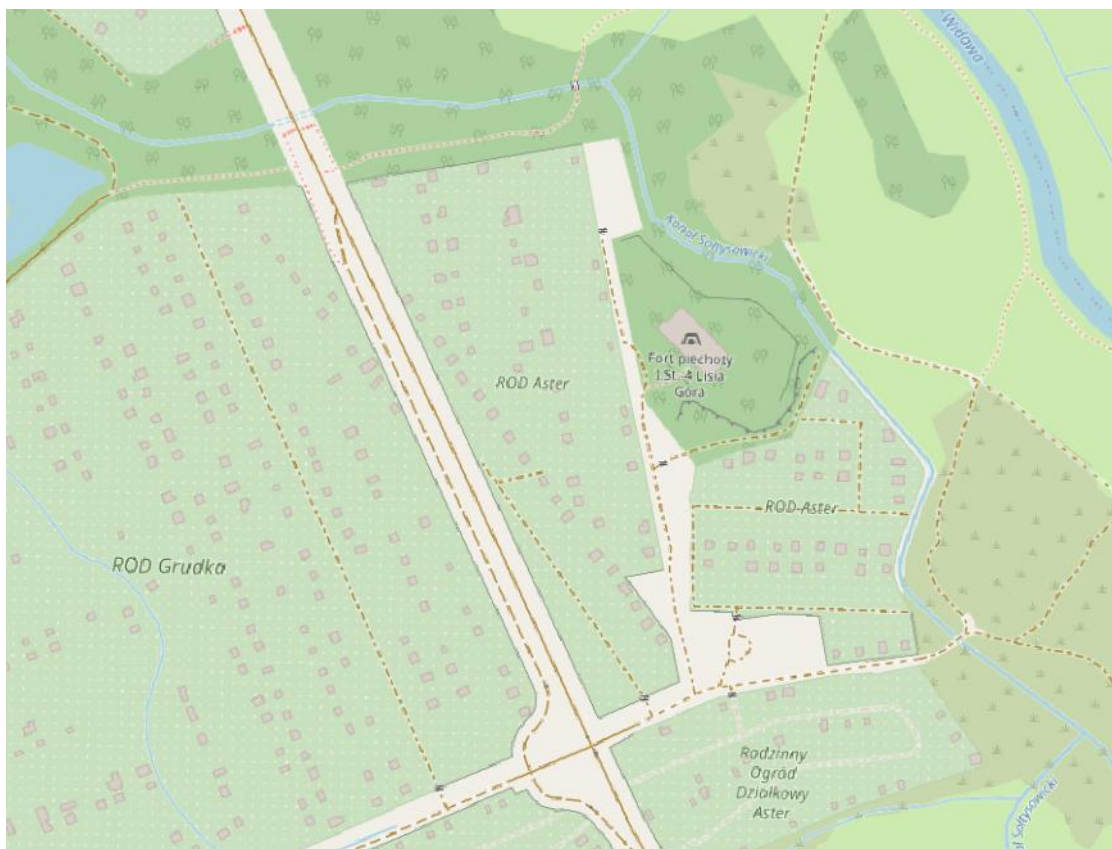
Open Street Map (OSM) to projekt społeczności internetowej o zasięgu globalnym, który ma na celu stworzenie darmowej i dostępnej dla wszystkich mapy świata. Zarejestrowani uczestnicy mają możliwość edytowania mapy, a dane są udostępniane w formie wektorowej. Projekt jest prowadzony od 2004 roku przez dziesiątki tysięcy wolontariuszy i oferuje otwartą bazę danych przestrzennych m.in. z warstwami pokrycia terenu, sieci transportowej, osadniczej i hydrograficznej, granic administracyjnych oraz bazę punktów użyteczności publicznej.

Mapy OSM można pobierać lub wyświetlać na stronie <http://www.openstreetmap.org/>. Projekt udostępnia dane na podstawie otwartej licencji Open Data License i jest wykorzystywany jako mapa bazowa w produktach firmy Esri na licencji Creative Commons Attribution-ShareAlike.

W SMZP proponuje się wykorzystanie danych OSM jako uzupełniające, ze szczególnym wskazaniem na warstwę „Roads” (klasa KKZP: 5_TerenKomunikacji).



Rysunek 56. Fragment wizualizacji bazy danych OSM (źródło: <https://www.openstreetmap.org/>, dostęp: 25.05.2023 r.).

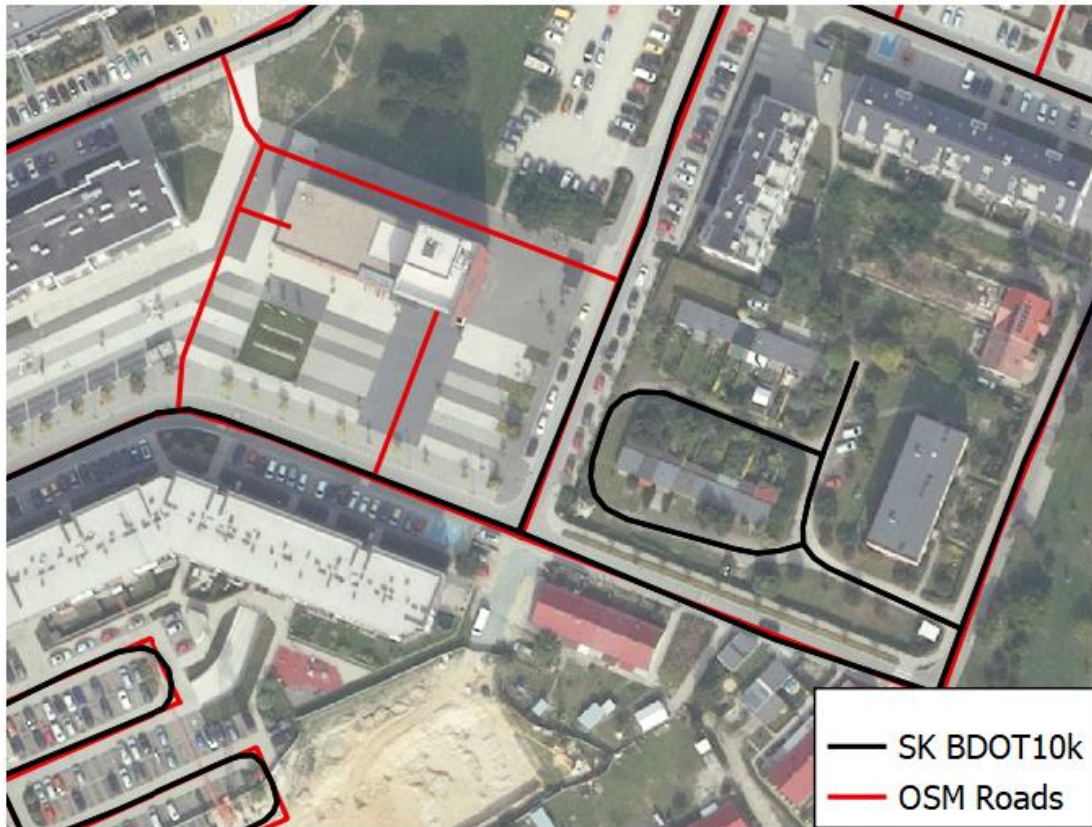


Rysunek 57. Fragment wizualizacji bazy danych OSM (źródło: <https://www.openstreetmap.org>, dostęp: 25.05.2023 r.).

Rekomendacje

Dane OSM mają dużą dokładność, cechują się wysoką aktualnością, jednak z uwagi na sposób tworzenia bazy, danym przypisuje się także ograniczoną wiarygodność. W niektórych przypadkach OSM może stanowić jedyne źródło informacji, jednak do wykorzystywania tej bazy powinno się podchodzić z ograniczonym zaufaniem.

Szczególnym przypadkiem jest sieć dróg, która w porównaniu do warstw SK z BDOT niesie często dane o odmiennej wartości informacyjnej (w kontekście narzędzi analizujących czas dojścia do np. parku, szkoły). Przykłady rozbieżności przedstawiają Rysunek 58 i Rysunek 59. Na rysunkach kolorem czerwonym zostały przedstawione dane z OSM – klasa Roads, a kolorem czarnym dane z kategorii klas obiektów SK z BDOT10k. Rysunek 58 pokazuje występowanie rozbieżności w reprezentacji obiektów w obie strony, tj. po lewej stronie rysunku widać drogi, które są przedstawione w OSM, a nie ma ich w BDOT10k, natomiast po prawej stronie rysunku widać drogi przedstawione w BDOT10k, których nie ma w OSM. Rysunek 59 pokazuje rozbieżności w reprezentacji geometrycznej dróg z BDOT10k i OSM.



Rysunek 58. Przykład rozbieżności między OSM a kategorią klas SK z BDOT10k [1] (źródło: *Metodyka tworzenia zbioru w modelu BDI*).

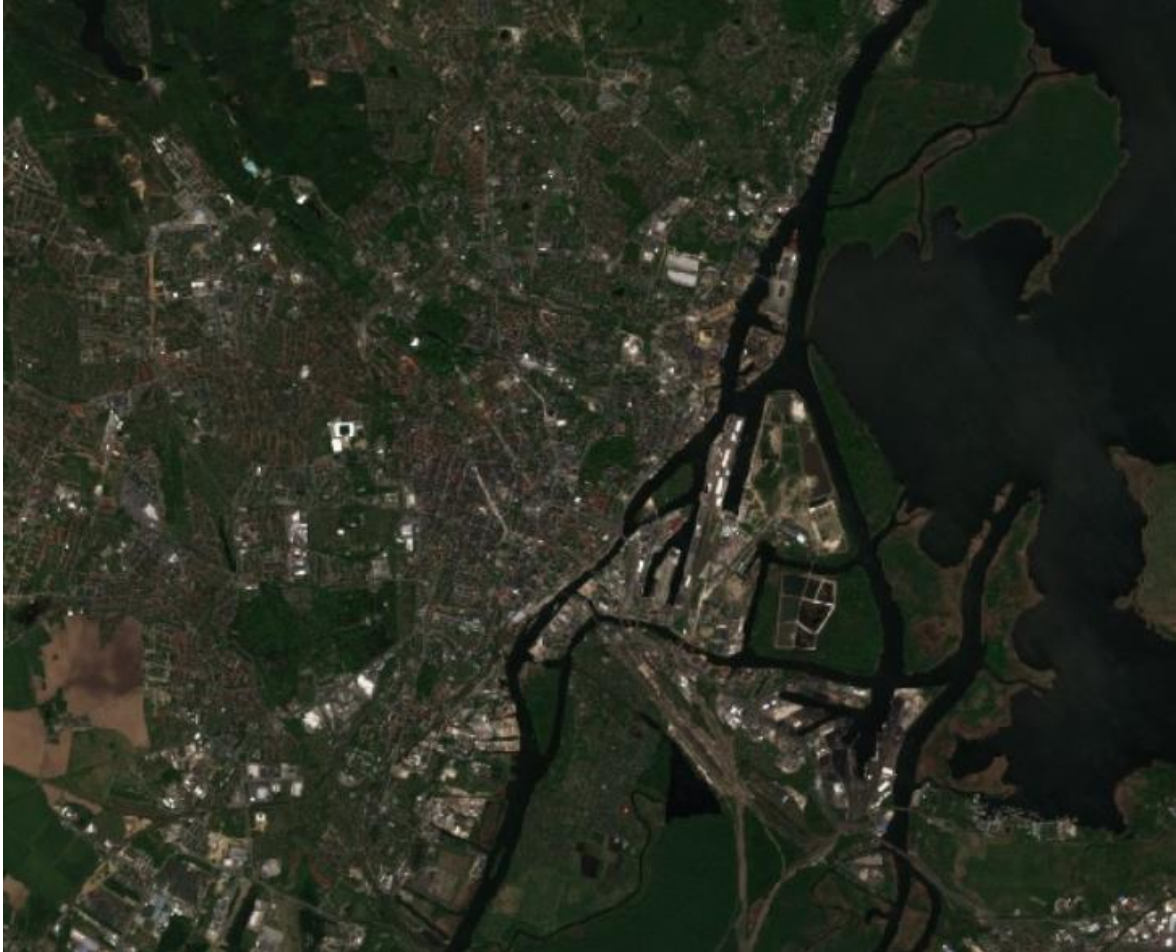


Rysunek 59. Przykład rozbieżności między OSM a kategorią klas SK z BDOT10k [2] (źródło: *Metodyka tworzenia zbioru w modelu BDI*).

6.3.20 Sentinel / Copernicus

Copernicus to projekt europejski, który ma na celu zbieranie danych o Ziemi z różnych źródeł, w tym z satelitów Sentinel, oraz ich udostępnianie dla użytkowników na całym świecie. Platforma Copernicus Open Access Hub to portal, na którym na bieżąco publikowane są dane ze wszystkich satelitów Sentinel.

Sentinel to seria satelitów wykorzystywanych w ramach projektu Copernicus, które zbierają dane o Ziemi z różnych źródeł. Dostępne są one online w formacie JP2 na stronie internetowej <https://sentinels.copernicus.eu/>, a wśród nich można znaleźć przetworzone i nieprzetworzone zobrazowania satelitarne w formie warstw rastrowych wielu kanałów spektralnych. Pozyskać z nich można dane do zasilenia klas KKZP: 7_TerenRolnictwa, 8_TerenWod, 9_TerenLasu, 10_TerenZieleni.



Rysunek 60. Fragment zobrazowań Sentinel-2 (RGB) (źródło: <https://apps.sentinel-hub.com/sentinel-playground>, dostęp: 25.05.2023 r.).

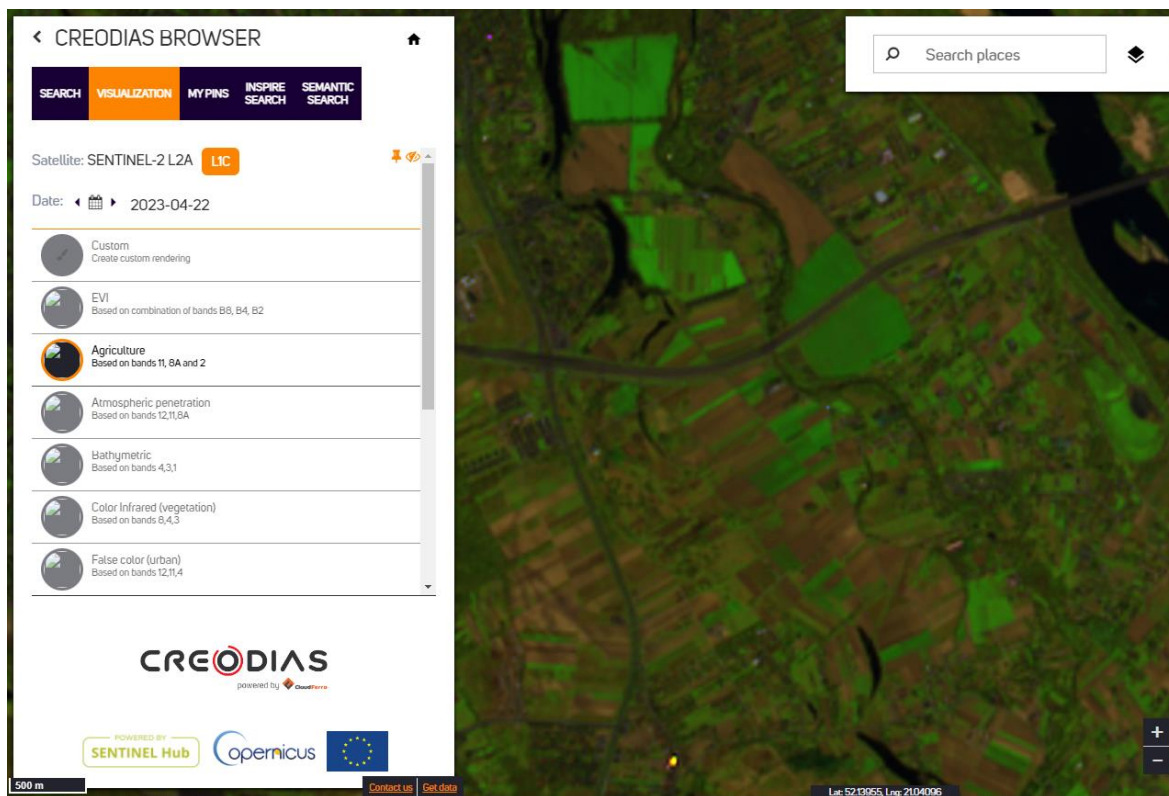
Zobrazowania te można wykorzystać do różnych celów, jednakże ich przetwarzanie wymaga na ogół bardzo pojemnych dysków oraz ogromnej mocy obliczeniowej komputerów. Dostęp do danych programu Copernicus, w tym Sentinel, Landsat, Envisat i innych oraz znaczące ułatwienie w zakresie przetwarzania i analizy danych, stały się możliwe dzięki innowacyjnym usługom DIAS (Data and Information Access Services). Projekt DIAS (Data and Information Access Services) jest inicjatywą Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA), którego rozpoczęcie miało miejsce w 2018 roku. Celem tego projektu było stworzenie kompleksowej infrastruktury danych i usług informacyjnych, które umożliwią naukowcom, decydentom politycznym, przedsiębiorstwom i społeczeństwu swobodny dostęp do ogromnej ilości danych pochodzących z europejskich satelitów obserwacyjnych oraz usług towarzyszących.



Rysunek 61. Fragment zobrazowań Sentinel-2 (wskaźnik NDWI) (źródło: <https://apps.sentinel-hub.com/sentinel-playground>, dostęp: 25.05.2023 r.).

DIAS skupia się na integracji i udostępnianiu danych z różnych programów satelitarnych, takich jak Copernicus i Sentinel, które zbierają informacje dotyczące naszej planety, jej atmosfery, oceanów, klimatu i innych istotnych aspektów. Platforma DIAS umożliwia naukowcom i innym użytkownikom przetwarzanie, analizę i udostępnianie tych danych w łatwy i efektywny sposób. Projekt DIAS ma szerokie zastosowanie w wielu dziedzinach, obejmujących monitorowanie środowiska, zarządzanie kryzysowe, rolnictwo, urbanistykę i wiele innych. Dostęp do wysokiej jakości danych satelitarnych oraz narzędzi analitycznych, dostarczanych przez DIAS, umożliwi lepsze zrozumienie naszej planety, jej zmian i wyzwań, z którymi się mierzymy. Dzięki DIAS naukowcy i decydenci polityczni mają możliwość podejmowania decyzji opartych na aktualnych i dokładnych danych. Przedsiębiorstwa mogą wykorzystać te zasoby w celu rozwijania innowacyjnych rozwiązań i usług. Społeczeństwo może czerpać korzyści z postępującej wiedzy naukowej i lepszego zrozumienia naszej planety oraz wpływu ludzkiej działalności na nią.

Przykładem takiej platformy jest CREODIAS. Usługi DIAS umożliwiają użytkownikom wyszukiwanie, przeglądanie, pobieranie oraz zaawansowane analizy danych Copernicus i Sentinel.



Rysunek 62. Fragment zobrazowań Sentinel-2 (wizualizacja terenów rolnych) w wyszukiwarce CREODIAS (źródło:

https://browser.creodias.eu/#lat=52.14937&lng=21.09517&zoom=14&time=2023-04-22&preset=2_L2A_AGRICULTURE&datasource=Sentinel-2%20L2A, dostęp: 25.05.2023 r.).

Dane Copernicus i Sentinel mogą być również wykorzystane jako dane uzupełniające oraz weryfikacyjne dla danych tworzonych na podstawie obowiązkowych sprawozdań gmin w zakresie planowania przestrzennego oraz nadzoru budowlanego.

Rekomendacje

Od wielu lat Europejska Agencja Kosmiczna inwestuje w nowe narzędzia do analiz zobrazowań satelitarnych oraz nowe produkty z tym związane. Warto skupić się na nowych rozwiązaniach klasyfikacji pokrycia terenu. Z racji na częstotliwość takich zobrazowań może się okazać, że takie sklasyfikowane dane będą istotne w procesie wyznaczania IZP.

6.3.21 CORINE Land Cover

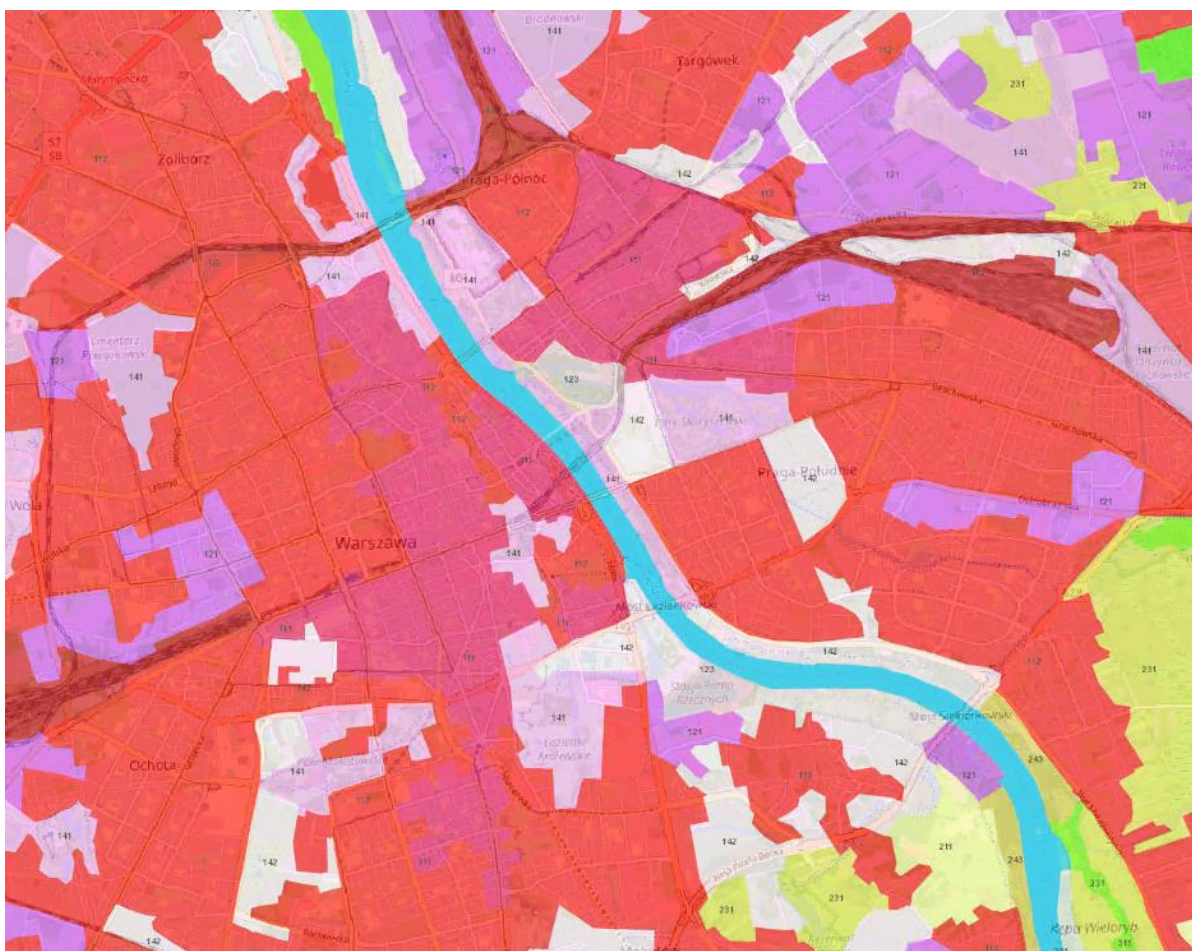
Dane z programu CORINE Land Cover (CLC) obejmują obszar całej Europy. Dane są dostępne online, w różnych formatach, takich jak GEOTIFF czy GDB, i są udostępniane przez Europejską Agencję Środowiska oraz Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.

Dane te są szczególnie ważne dla opracowań małoskalowych dla dużych obszarów, gdzie istnieje potrzeba określenia pokrycia terenu o dużym stopniu ogólności. Ponadto, ze względu na swoją międzynarodową dostępność, są one również istotne w kontekście kształtowania powiązań transgranicznych.

Wykorzystanie danych z CORINE Land Cover może stanowić cenną pomoc dla planistów i badaczy w dziedzinie ochrony środowiska, którzy mogą na ich podstawie przeprowadzać różnego rodzaju analizy i prognozy dotyczące zagospodarowania przestrzennego oraz zmian w środowisku naturalnym.

Klasy KKZP, które możliwe są do wyznaczenia na podstawie źródła:

- 7_TerenRolnictwa,
- 8_TerenWod,
- 9_TerenLasu,
- 10_TerenZieleni.



Rysunek 63. Widok warstwy WMS CORINE Land Cover 2018 na podkładzie OSM – widok w programie QGIS (źródło: <https://clc.gios.gov.pl/index.php/uslugi-sieciowe-wms>, dostęp: 16.08.2023 r.).

Rekomendacje

CORINE Land Cover to przykład danych związanych z klasyfikacją pokrycia terenu uzyskanych z zasobów Sentinel. Jego aktualizacja, zakres klas oraz szczegółowość nie są wystarczające do realizacji celów stawianych SMZP. Przed jego ewentualnym wykorzystaniem na potrzeby budowy systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego sugeruje się zweryfikować alternatywne narzędzia i produkty pod kątem możliwości zapewnienia większej częstotliwości oraz szczegółowości klas danych.

Poziom 1	Poziom 2	Poziom 3	
1 - Tereny antropogeniczne	1.1 - Zabudowa miejska	1.1.1 Zabudowa miejska zwiarta	
		1.1.2 Zabudowa miejska luźna	
	1.2 - Tereny przemysłowe, handlowe i komunikacyjne	1.2.1 Tereny przemysłowe lub handlowe	
		1.2.2 Tereny komunikacyjne i związane z komunikacją drogową i kolejową	
		1.2.3 Porty	
		1.2.4 Lotniska	
	1.3 - Kopalnie, wyrobiska i budowy	1.3.1 Miejsca eksploatacji odkrywkowej	
		1.3.2 Zwałowiska i hałdy	
		1.3.3 Budowy	
	1.4 - Miejskie tereny zielone i wypoczynkowe	1.4.1 Tereny zielone	
		1.4.2 Tereny sportowe i wypoczynkowe	
	2 - Tereny rolne	2.1 - Grunty orne	2.1.1 Grunty orne poza zasięgiem urządzeń nawadniających
			2.1.2 Grunty orne stale nawadniane
2.1.3 Ryżowiska			
2.2 - Uprawy trwałe		2.2.1 Winnice	
		2.2.2 Sady i plantacje	
		2.2.3 Gaje oliwne	
2.3 - Łąki i pastwiska		2.3.1 Łąki, pastwiska	
2.4 - Obszary upraw mieszanych		2.4.1 Uprawy jednoroczne występujące wraz z uprawami	
		2.4.2 Złożone systemy upraw i działek	
		2.4.3 Tereny zajęte głównie przez rolnictwo z dużym udziałem roślinności naturalnej	
		2.4.4 Tereny rolno-leśne	
3 - Lasy i ekosystemy seminaturalne		3.1 - Lasy	3.1.1 Lasy liściaste
			3.1.2 Lasy iglaste
			3.1.3 Lasy mieszane
	3.2 - Zespoły roślinności drzewiastej i krzewiastej	3.2.1 Murawy i pastwiska naturalne	
		3.2.2 Wrzosowiska i zakrzaczenia	
		3.2.3 Roślinność sucholubna (śródziemnomorska)	
		3.2.4 Lasy i roślinność krzewiasta w stanie zmian	
	3.3 - Tereny otwarte, pozbawione roślinności lub z rzadkim pokryciem roślinnym	3.3.1 Plaże, wydmy, piaski	
		3.3.2 Odsłonięte skały	
		3.3.3 Roślinność rozproszona	
		3.3.4 Pogorzelska	
3.3.5 Lodowce i wieczne śniegi			
4 - Obszary podmokłe	4.1 - Śródlądowe obszary podmokłe	4.1.1 Bagna śródlądowe	
		4.1.2 Torfowiska	
	4.2 - Przybrzeżne obszary podmokłe	4.2.1 Bagna słone (solniska)	
		4.2.2 Saliny	
		4.2.3 Osuchy	
		4.2.4 Osuchy	
5 - Obszary wodne	5.1 - Wody śródlądowe	5.1.1 Cieki	
		5.1.2 Zbiorniki wodne	
	5.2 - Wody morskie	5.2.1 Laguny przybrzeżne	
		5.2.2 Estuaria	
		5.2.3 Morze i ocean	
		5.2.3 Morze i ocean	

Rysunek 64. Klasy CLC 3, 4 i 5 Poziomu 1. (źródło: <https://clc.gios.gov.pl/index.php/o-clc/legenda>, dostęp: 25.05.2023 r.).

6.3.22 LIDAR

Dane pomiarowe LIDAR, czyli reprezentacja terenu w postaci chmury punktów pomiarowych o określonych współrzędnych XYZ, mogą być bardzo przydatne w planowaniu zagospodarowania przestrzennego. Dzięki nim można uzyskać informacje np. o wysokości zabudowy, co umożliwia dokładne określenie ukształtowania terenu.

Dane LIDAR są udostępniane przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK) i są dostępne online w formatach LAS i LAZ. Chmura punktów może być surowa lub przetworzona z nadaną klasyfikacją, która umożliwia zakwalifikowanie poszczególnych punktów do odpowiednich klas. Aby podjąć decyzję odnośnie konkretnej klasy KKZP, potrzebna jest dodatkowa informacja, np. o rodzaju terenu lub zabudowie.

Jedną z wad danych LIDAR jest brak odpowiedniej aktualności na terenie całego kraju, co może utrudniać ich wykorzystanie w planowaniu przestrzennym. Ponadto, informacja o wybiórczej aktualności jest publikowana z dużym opóźnieniem i wymaga dodatkowych analiz.

Mimo to, dane LIDAR posiadają liczne zalety. Przede wszystkim pozwalają one definitywnie stwierdzić, czy na czas wykonywania pomiaru teren był porośnięty czy zabudowany. Dzięki temu można badać bieżące użytkowanie terenu, co wspomaga działania w zakresie planowania przestrzennego.



Rysunek 65. Widok warstwy LIDAR – NMPT (źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>, dostęp: 25.05.2023 r.).

Rekomendacje

Ewentualne wykorzystanie danych LIDAR powinno mieć miejsce bezpośrednio po jego publikacji, kiedy są one najbardziej aktualne i wiarygodne – wówczas mogą posłużyć jako dane uzupełniające dostarczające aktualnych informacji o istniejącym zagospodarowaniu przestrzennym. Dane te mogą również wspierać procesy analityczne – w tym przypadku konieczne jest uwzględnianie ich sygnatury czasowej.

6.3.23 Rejestr Urbanistyczny

Według założeń reformy planistycznej, od 2026 roku będzie działał Rejestr Urbanistyczny (RU). Rejestr będzie udostępniać kompleksowe informacje o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym dla obszaru całego kraju z wykorzystaniem systemu teleinformatycznego. Ten dostępny dla wszystkich zainteresowanych system będzie służył jako źródło informacji dotyczących między innymi: aktów planowania przestrzennego, decyzji organów nadzoru, wyroków sądów administracyjnych oraz raportów z konsultacji społecznych. Wszystkie dane, z wyłączeniem danych osobowych, będą jawne i bezpłatne. Rejestr będzie udostępniał otwarte dane i realizował zasadę ponownego wykorzystania, o których mowa w ustawie o otwartych danych.

Biorąc pod uwagę wykorzystanie danych z Rejestru Urbanistycznego w Systemie Monitorowania Zagospodarowania Przestrzennego, bardzo ważną rolę będą odgrywały dane przestrzenne. Jak podkreśla A. Michalik (2022), niezwykle istotne jest, zapoczątkowane w 2021 r. w nowelizacji ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, założenie o odpowiednim przebiegu geometrii tworzonych danych przestrzennych. W projekcie kolejnej zmiany ustawy, w marcu 2022 r., proponowany zakres danych przestrzennych został doprecyzowany. Stopniowe poszerzanie zakresu wymaganych danych przestrzennych wpływa na postępujący proces cyfryzacji planowania przestrzennego

Stworzenie Rejestru jako centralnego punktu dostępu do określonych informacji wynika z potrzeb administracji państwowej, samorządowej, biznesu i nauki. Utworzenie wiarygodnego źródła informacji i danych bezpośrednio powiązanych z planowaniem i zagospodarowaniem przestrzennym podniesie efektywność zarządzania przestrzenią, ułatwi udział społeczny, zapewni pełną transparentność w procesach planistycznych oraz przyspieszy procesy inwestycyjne.

Co istotne, oprócz dokumentów, Rejestr umożliwi zarówno tworzenie zbiorów danych przestrzennych dla aktów planowania przestrzennego, ale również ich prowadzenie, aktualizację oraz udostępnianie. Ogólnodostępność danych gromadzonych w Rejestrze zostanie zapewniona m.in. poprzez udostępnianie ich bezpłatnie za pomocą usług sieciowych.

Każdy zainteresowany będzie mógł złożyć wniosek (art. 8f ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym) do ministra właściwego do spraw budownictwa, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa o przekazanie (np. na wskazany przez wnioskodawcę adres e-mail) informacji o danych publikowanych

w Rejestrze Urbanistycznym. Rejestr zapewni obywatelom dostęp do aktów planowania przestrzennego bez konieczności angażowania pracowników urzędów gmin.

Z uwagi na interdyscyplinarność planowania przestrzennego, Rejestr Urbanistyczny będzie pełnił istotną rolę zarówno w codziennej pracy jednostek samorządu terytorialnego, jak i podczas działań wykonywanych przez inwestorów, urbanistów czy mieszkańców. Ponadto, podczas projektowania systemu należy uwzględnić współpracę RU z istniejącymi rozwiązaniami krajowymi i branżowymi.

W ramach stopniowego wdrażania reformy planowania przestrzennego trwają prace nad systemem pilotażu Rejestru miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. Rejestr planów miejscowych będzie stanowić jeden z komponentów Rejestru Urbanistycznego. Prace nad ww. pilotażem prowadzone są przez Departament Planowania Przestrzennego MRiT oraz Departament Rozwoju Usług KPRM, a po reorganizacji Centralny Ośrodek Informatyki nadzorowany przez Ministerstwo Cyfryzacji. Docelowo, Rejestr Urbanistyczny będzie prowadzony na szczeblu centralnym przez ministra właściwego do spraw budownictwa, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa, a organem odpowiedzialnym za działanie systemu teleinformatycznego zapewniającego funkcjonowanie Rejestru będzie minister właściwy do spraw informatyzacji (art. 67g ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym). Jednostki samorządowe będą miały za zadanie zasilać RU danymi według ściśle określonych zasad określających zakres, formę i standard przekazywanych danych. Samorządy będą na bieżąco uzupełniać niezbędne informacje, zapewniając ich aktualność i kompletność. Szczegółowe rozwiązania w zakresie prowadzenia i zawartości Rejestru będą określone rozporządzeniem (art. 67j ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym).

Rekomendacje

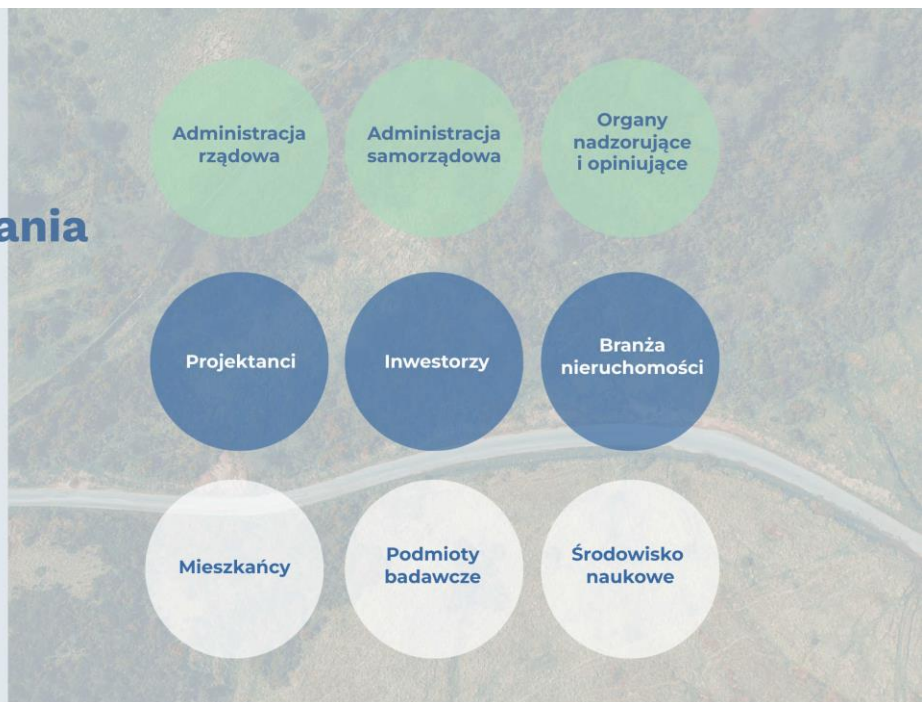
Rejestr będzie jednym z głównych źródeł informacji dla SMZP, kluczowym w zakresie planowania zagospodarowania przestrzennego. W momencie wdrożenia przyczyni się do tworzenia danych przestrzennych i skupi w jednym miejscu akty planowania przestrzennego i inne dokumenty planistyczne, co zdecydowanie ułatwi do nich dostęp. Rekomenduje się, by zwrócić uwagę na zakres metadanych aktów gromadzonych w RU pod kątem możliwości monitorowania procedowania tych dokumentów. Narzędzie wykorzystujące metadane zaproponowano w 3.6.1.2 Monitorowanie procedury planistycznej.

6.4 Użytkownicy i beneficjenci systemu

W ramach prac nad modelem systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego zdefiniowano szereg potencjalnych użytkowników, do których kierowana jest funkcjonalność oraz produkty uzyskane w wyniku działania systemu.

System monitorowania zagospodarowania przestrzennego

Grupy użytkowników



Zakres wykorzystania systemu przez użytkowników będzie zróżnicowany: od wsparcia informacyjnego po możliwość wykonywania analiz i obliczeń pozwalających spełniać obowiązki wynikające z przepisów prawa. Zakłada się, że docelowymi użytkownikami będą głównie organy administracji publicznej realizujące zadania z zakresu planowania przestrzennego, w tym:

- administracja samorządowa,
- administracja rządowa (m.in. ministerstwa, instytucje badawczo-naukowe, GUS),
- organy nadzorujące (np. wojewoda, nadzór budowlany, NIK),
- organy uzgadniające i opiniujące dokumenty planistyczne,
- sądy, w tym w szczególności administracyjne,

oraz grupy spoza administracji publicznej:

- podmioty badawcze, środowisko naukowe,
- przedstawiciele branży nieruchomości, m.in. deweloperzy, rzeczoznawcy majątkowi, pośrednicy w obrocie,
- projektanci,
- inwestorzy,
- uczestnicy konsultacji społecznych,
- mieszkańcy.

SMZP będzie pozwalał na uzyskanie informacji o strukturze zagospodarowania przestrzennego w stanie obecnym (również z dostępem do wersji archiwalnych) i przyszłym

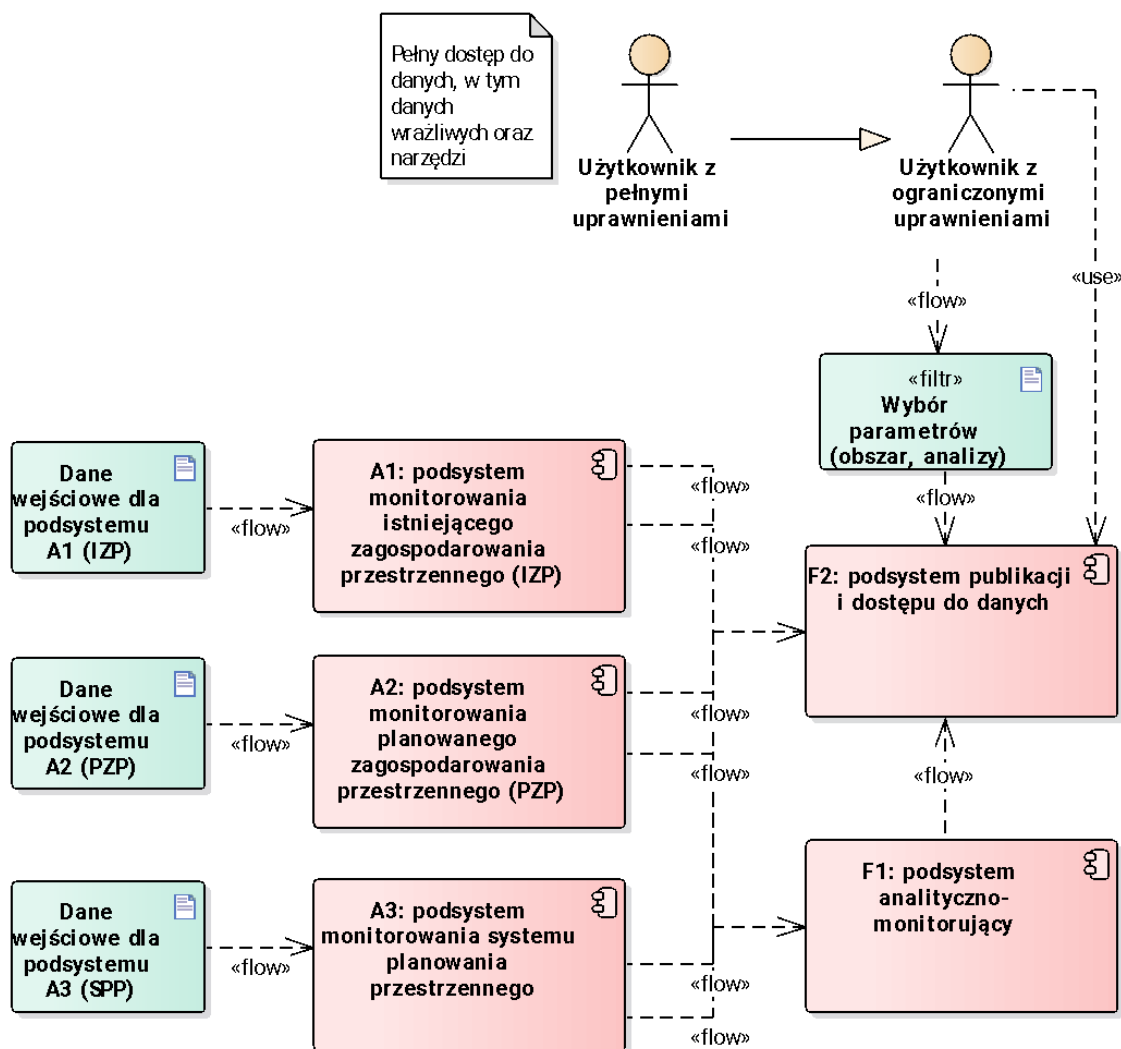
(jeżeli jest przewidziana zmiana), zmianach jakie są w trakcie procesu administracyjnego lub zmianach, które zostały już zatwierdzone. System będzie mógł wspomóc użytkowników przy realizacji takich zadań jak np.: opiniowanie, koordynowanie, weryfikacja dokumentów planistycznych, analiza danych związanych z zagospodarowaniem przestrzennym z wykorzystaniem dostępnych w systemie narzędzi lub po prostu w korzystaniu z udostępnionych zbiorów danych w celach informacyjnych. Z założenia użytkownicy będą posiadać pełen dostęp do danych oraz pełen zakres narzędzi do analiz i wyliczania wskaźników. W miarę potrzeb możliwe jest nadanie ról i ograniczenie dostępu do wybranych funkcjonalności systemu oraz udostępnienie tylko zanonimizowanych danych wrażliwych/poufnych, tak jak zaproponowały Michalik i Zwirowicz-Rutkowska (2023) w koncepcie geoportalu na potrzeby planowania zagospodarowania przestrzennego. Zakłada się, że system będzie odgrywał dużą rolę i ułatwiał dostęp do informacji w procesie konsultacji społecznych.

W zależności od potrzeb każda grupa odbiorców może mieć określone role w systemie. Polega to na ograniczeniu niektórych funkcjonalności w zależności od charakteru działalności danego organu. Takie ograniczenie jest stosowne w przypadku, gdy szeroka lista funkcji/analiz/wskaźników zaciemnia obraz i utrudnia funkcjonowanie systemu, podczas gdy tak naprawdę potrzeba tylko kilku konkretnych opcji do wyboru. Innymi słowy, jeśli dany organ używać będzie ciągle np. kilka konkretnych analiz, to nie potrzebuje widoku kilkudziesięciu kolejnych.

Innym powodem ograniczania funkcji może być dostęp do różnego zakresu informacyjnego. Nie jest uzasadnione udostępnianie wrażliwych danych szerokiemu gronu użytkowników i narażać te dane na wyciek lub kradzież, jeśli nie jest to konieczne.

6.5 Powiązania funkcjonalne i przepływ danych w systemie

Powiązania funkcjonalne pomiędzy komponentami systemu zostały opisane w rozdziale 6.7 Architektura logiczna systemu, jednak warto uszczegółwić same procesy pobierania i udostępniania danych.



Rysunek 66. Diagram przepływu danych – perspektywa ogólna (źródło: opracowanie własne).

Ogólnie pojęte dane wejściowe zasilają podsystemy A1, A2 i A3 w niezbędne dane przestrzenne i opisowe, które następnie są przetwarzane. Kolejno dane przetworzone lub bezpośrednio przekazane trafiają do podsystemu analityczno-monitorującego F1 lub od razu do podsystemu publikacji i dostępu do danych F2. Podsystem F1 z założenia daje użytkownikowi możliwość wyboru parametrów. W praktyce daje to możliwość wysłania zapytania do podsystemu F1 o konkretne analizy. Administrator systemu ma możliwość wyboru, które analizy i narzędzia będą zwracać informacje globalnie (dostępne dla wszystkich).

Poza systemem istnieje obieg informacji pomiędzy użytkownikami, poprzez np. składane w ramach procedur planistycznych wnioski i uwagi do projektów APP, które finalnie mogą znaleźć odzwierciedlenie w planowanym zagospodarowaniu przestrzennym (poprzez przełożenie zawartych w nich intencji na zapisy uchwalanych APP), a więc w danych źródłowych, które trafiają cyklicznie do Systemu Monitorowania Zagospodarowania Przestrzennego w Polsce.

6.5.1 Pozyskiwanie danych

Przeływ danych w całym systemie zaczyna się od danych źródłowych, danych zasilających wszystkie podsystemy. Poniżej wyszczególniono sposoby pozyskiwania danych.

Pobieranie danych przez API

Większość systemów IT/GIS zapewnia możliwość interakcji, integracji, jak i dostęp do danych i usług systemu poprzez dedykowane REST API (Application Programming Interface). Przykładowe zasoby danych posiadające webowe API to Open Street Map, Bank Danych Lokalnych GUS, Platforma CREODIAS, wszystkie zasoby udostępniane przez usługi OGC WFS, ATOM (również WMS, WMTS mające jednak zastosowanie w ograniczonym zakresie ze względu na format danych). Jest to rozwiązanie uniwersalne o stosunkowo niskiej złożoności, a tym samym koszty- i czasochłonności, gdyż wymaga ono jedynie zapoznania się z metodami/operacjami interfejsu, a następnie ich programistycznego wykorzystania w modułach pobierania i aktualizacji danych (w ramach A1, A2 i A3). Na przykład dedykowany adres usługi CREODIAS EO Data Finder jest dostępny przez protokół HTTPS, a dokumentacja API opisuje jakie parametry i w jakiej formie należy dołożyć do adresu usługi, aby uzyskać dane o określonych kryteriach. Innym przykładem jest planowany System do Obsługi Procesów Administracyjnych w Budownictwie (SOPAB), który będzie udostępniał poprzez API dane o wydanych decyzjach w procesie inwestycyjno-budowlanym. Sposób transferu będzie zależał od przyjętej architektury systemu.

Pobieranie danych przez protokół http/https

Niektórzy dysponenci danych przestrzennych okresowo publikują aktualne dane na swoich stronach internetowych. Dane takie udostępniane są przez znaną użytkownikom sieci WWW metodę pobierania plików wprost tzw. bulk download. Operacja taka najczęściej realizowana jest przez interfejs graficzny przeglądarki internetowej, która wykorzystuje metodę GET/POST protokołu HTTP/HTTPS. Operacja ta może być bardzo łatwo zrealizowana programistycznie również bez udziału przeglądarki internetowej. Ten sposób dostępu ma zatem bardzo niską złożoność i tym samym czaso- i kosztocłonność wykonania. Poważnym ograniczeniem i problemem może być jednak zmiana adresów domenowych lub po prostu brak jakiegokolwiek standaryzacji dot. publikowania kolejnych zbiorów danych przez dysponenta danych. Sprawia to, iż rozwiązanie takie może być mało uniwersalne. Przykładowe zbiory danych udostępniane takim protokołem: CRFOP, ROG, JCWPd, Dane pomiarowe LIDAR, Rejestr terenów zamkniętych.

Pobieranie danych przez OGC WFS API

Prawie wszystkie systemy GIS udostępniają dane źródłowe przez usługi geoinformacyjne w standardach OGC. Jednym z nich jest WFS (Web Feature Service), czyli usługa dostępu do danych w postaci źródłowej z możliwością parametryzowania (filtrowania danych). Jest to specyficzne, otwarte, znane i bardzo popularne API, oparte o bezpłatną specyfikację. Bardzo wiele danych z rejestrów publicznych utrzymywanych przez rozmaite organy administracji publicznej jest publikowana z użyciem tego (i innych) standardu OGC. Korzystanie z API WFS polega na sprawdzeniu dostępności danych za pomocą operacji

getCapabilities wykonywanej metodą GET lub POST protokołu HTTP, następnie, w celu pobrania danych w wybranym formacie, dla pewnego obszaru wykonaniu operacji getFeature również z użyciem metody GET lub POST protokołu HTTP. Dostępne parametry i formę operacji definiuje właśnie dokumentacja API. Jest to rozwiązanie o stosunkowo niskiej złożoności, gdyż praktycznie wszystkie języki programowania zawierają biblioteki do obsługi serwisów w standardach OGC. Jego czaso- i kosztochłonność jest zatem niska, zaś uniwersalność wysoka, gdyż standardy te są powszechnie wykorzystywane w każdym oprogramowaniu GIS. Przykładowymi danymi udostępnianymi w ten sposób są: CRFOP, Bank Danych o Lasach, Rejestr zabytków.

Pobieranie danych przez OGC ATOM API

Systemy GIS/IT publikujące duże i "ciężkie" zbiory danych mogą mieć trudność ze sprawnym generowaniem podzbiorów, które są odpowiedziami na żądania użytkownika z wykorzystaniem standardu OGC WFS. W takich sytuacjach dane mogą być publikowane za pomocą usługi ATOM (np. BDOT10k), która pozwala na uzyskanie dostępu do predefiniowanych paczek z danymi, podzielonymi w sposób zdefiniowany z góry przez administratora systemu. Jest to rozwiązanie o bardzo niskiej złożoności, gdyż wykorzystuje proste metody protokołu HTTP oraz usługę OpenSearch. Jest to więc rozwiązanie o małej czaso- i kosztochłonności i jednocześnie uniwersalne, gdyż usługa zwraca odpowiednie, aktualne metadane, które pozwalają łatwo pobrać potrzebne dane.

Podsumowanie i wyzwania

Istnieje wiele interfejsów i metod, które umożliwiają dostęp do danych i usług dostarczanych przez różne systemy GIS/IT. Mogą to być dedykowane REST API, protokoły HTTP/HTTPS, usługi geoinformacyjne OGC lub ATOM. Każda z tych metod ma swoje zalety i zastosowania, jednak wiąże się także z pewnymi wyzwaniami. Do głównych należą:

- Zrozumienie dokumentacji API: Każda metoda pobierania danych wymaga zapoznania się z dokumentacją API, która opisuje dostępne operacje, parametry i formaty danych.
- Standaryzacja i zmienność danych: Dostawcy danych mogą różnić się w sposobie publikowania i udostępniania danych. Dane mogą ulegać zmianom w czasie, co wymaga monitorowania i aktualizacji.
- Zarządzanie dużymi zbiorami danych: Pobieranie dużych zbiorów danych może być czasochłonne i wymagać odpowiedniej wydajności sieciowej. Może okazać się konieczne wypracowanie mechanizmów optymalizacji w tym zakresie.
- Bezpieczeństwo i uwierzytelnianie: W zależności od metody pobierania danych, może być konieczne uwierzytelnienie użytkownika, aby uzyskać dostęp do danych zabezpieczonych.
- Monitoring i zarządzanie błędami: W przypadku pobierania danych z różnych źródeł i interfejsów, istnieje ryzyko wystąpienia błędów lub problemów z dostępem. Ważne jest monitorowanie procesu pobierania i wdrożenie odpowiednich mechanizmów zarządzania błędami, aby zapewnić niezawodność i spójność danych.

Rozważając też kontekst konkretnych źródeł danych, wyzwaniem pozostanie pozyskanie danych z ewidencji dróg i obiektów mostowych, które są dostępne na wniosek (w niektórych przypadkach w formie cyfrowej). Poza tym przewiduje się utrudniony dostęp do danych baz BDOT500 i GESUT, o które trzeba wnioskować do starostów. Ten sam problem może dotyczyć bazy EGiB, dopóki ZSIN nie osiągnie zakładanej funkcjonalności.

Pośród proponowanych źródeł danych nie zidentyfikowano konieczności stworzenia dedykowanego narzędzia na potrzeby pobierania danych, jednak istnieją systemy IT/GIS nieposiadające przewidzianej otwartości na integrację z innymi systemami i niedysponujące API, które umożliwiłyby łatwe korzystanie z danych i funkcji systemu. Zatem w przypadku zmiany baz źródłowych pobieranie danych z wykorzystaniem dedykowanego narzędzia może okazać się przydatne.

6.5.2 Procedury procesu zasilania danymi

Bardzo ważną kwestią jest wybór odpowiedniej architektury usług sieciowych w odniesieniu do poszczególnych typów danych źródłowych, ich czasu życia oraz etapu w cyklu utrzymania danych z punktu widzenia tworzenia i aktualizacji repozytoriów danych systemu monitorowania.

Usługi typu Push

Do potrzeb systemu monitorowania, zdaniem Wykonawcy, najlepszym rozwiązaniem byłyby usługi sieciowe typu Push – może to być:

- publikacja cykliczna: np. raz w miesiącu jest publikowany SNAPSHOT i DELTA:
 - użytkownicy (moduł systemu monitorowania), którzy muszą wykonać Initial Load albo odbudować bazę (uzgodnić ją) pobierają SNAPSHOT.
 - na bieżąco (przy pobieraniu danych w kolejnych wystąpieniach cyklu) korzysta się z DELTY
- publikacja oparta na “zdarzeniach” (event) – publikacja następuje w momencie, gdy wystąpi zmiana jakiegoś obiektu – provider/publisher wysyła wiadomość, jako rezultat zajścia zdarzenia – aby system działał pewnie można tutaj zastosować systemy kolejkowe (Message Queues) posiadające wbudowane mechanizmy “gwarantowanej” dostawy.

Usługi typu Request/Reply (R/R)

Rozwiązania typu Request/Reply mogą być problematyczne, gdyż system monitorowania, który jest klientem musi odpytywać rejestry źródłowe w określonym cyklu, bez wiedzy, czy zaszła tam zmiana czy też nie. Jeżeli to dotyczy dużych obszarów (całych gmin, powiatów), generuje to ogromny wolumen danych, które się często powtarzają (duplikują), które muszą być filtrowane, aby nie obciążać systemów zbierających pozyskane dane.

Tutaj też możliwe są 2 warianty – usługi typu R/R mogą udostępniać dane jako:

- SNAPSHOT – tutaj mogą się pojawić ogromne pakiety danych – co w połączeniu z koniecznością pytania “w ciemno” może powodować

obciążenie zarówno dla serwerów jak i po stronie klienta usług i danych (systemu monitorowania).

- DELTA – serwis jest tak zaprojektowany, aby móc go odpytać o zmiany, a następnie pobrać DELTE – parametrami mogą być czas od ostatniej aktualizacji (po stronie klienta) oraz obszar (tak jak na to pozwala np. usługa WFS).

Usługi mieszane (Push i Request/Reply)

Rozwiązanie mieszane – mogą tutaj być 2 warianty:

- wywołanie procesu ma charakter Push – publisher informuje o zmianie wysyłając wiadomość – (procedura jest inicjalizowana przez publishera), który powiadamia subskrybenta o możliwej aktualizacji,
- wywołanie procesu jest dokonane metodą R/R – tutaj klient jest aktywną stroną, zgłaszając zapotrzebowanie na określone dane. Ale ze względu na wielkość oczekiwanego zasobu, która byłaby problematyczna dla serwisu R/R, provider wysyła do klienta tylko potwierdzenie przyjęcia zlecenia. Natomiast zasadnicze dane są wysyłane asynchronicznie na wskazaną kolejkę.

Manualne zasilanie

Wykorzystanie mechanizmów pozwalających na automatyzację procesów pozyskania danych powinno być wykorzystywane priorytetowo, wszędzie tam, gdzie jest to możliwe. W niektórych przypadkach może jednak zająć konieczność ręcznego zasilania systemu danymi. Proces taki polega na ręcznym imporcie plików do systemu za pomocą odpowiedniego, przeznaczonego do tego celu modułu, który zasilą odpowiednie podsystemy lub bazy.

Podsumowanie i wyzwania

Zasilanie systemu danymi jest procesem bardzo istotnym dla systemu monitorującego. Wybór odpowiednich procedur, uwzględnienie skalowalności, wydajności, zarządzania błędami oraz automatyzacji jest kluczowy dla skutecznego zasilania danymi. Każda procedura ma swoje zalety i wyzwania, dlatego ważne jest dostosowanie odpowiednich rozwiązań w zależności od specyfiki danych i wymagań systemu. Efektywne zasilanie zapewnia niezawodność, aktualność i integralność danych, co jest kluczowe dla skutecznego funkcjonowania systemu monitorowania. Główne wyzwania związane z procedurami zasilania systemu danymi to:

- Efektywne zasilanie: Wybór odpowiedniej procedury (Push, R/R, mieszane podejście) ma kluczowe znaczenie dla skutecznego zasilania danymi. Należy uwzględnić aspekty takie jak obciążenie sieciowe, powtarzające się i filtrowane dane, oraz optymalizację procesu zasilania, aby uniknąć niepotrzebnej redundancji i obciążenia systemu.
- Skalowalność i wydajność: Gdy zasilanie danymi następuje z dużą częstotliwością za pomocą usług Push, ważne jest zapewnienie

skalowalności i wydajności systemu w celu obsługi dużej ilości danych oraz minimalizacji opóźnień w zasilaniu.

- Zarządzanie błędami i zabezpieczenia: W przypadku zasilania danymi za pomocą usług R/R lub mieszanych podejść, istnieje ryzyko obciążenia podsystemu zbierającego powtarzającymi się danymi lub zapytaniami "w ciemno". Konieczne jest uwzględnienie mechanizmów filtrowania i zarządzania błędami, aby uniknąć obciążenia i zapewnić integralność danych.
- Automatyzacja i manualne pozyskiwanie danych: Priorytetem powinno być wykorzystanie mechanizmów automatyzacji pozyskiwania danych, ale istnieją sytuacje, w których konieczne może być ręczne zasilanie systemu. W takich przypadkach ważne jest zastosowanie odpowiednich modułów i narzędzi, które umożliwią efektywne ręczne zasilanie danych.

6.5.3 Procedury dostępu i udostępniania danych

Procedury dostępu do danych przedstawiają sposoby w jaki użytkownicy i aplikacje zewnętrzne będą mogły wykorzystać dane i usługi systemu.

Dostęp przez OGC API

Zastosowanie standardu OGC w usługach oznacza pobieranie zbiorów danych przestrzennych zgodnie z rozporządzeniem wykonawczym Komisji (UE) 2023/138 z dnia 21 grudnia 2022 r. ustanawiającym wykaz szczególnych zbiorów danych o wysokiej wartości oraz warunki ich publikacji i ponownego wykorzystywania. Jednym z popularnych, aktualnie coraz szerzej wdrażanych standardów takich usług jest OGC API Features – usługa o stosunkowo prostym interfejsie, umożliwiająca przeglądanie danych i możliwość ich pobierania również w formatach html oraz gejson i json-ld, a więc lżejszych niż powszechnie stosowany GML/XML. Usługa ta, podobnie jak WFS czy ATOM pozwala więc uzyskać dostęp do danych źródłowych, będąc przy tym znacznie łatwiejszą w obsłudze. Narzędzia GIS posiadają komponenty do pobierania danych z tej usługi.

Publikacja wybranych danych przez usługi w standardach OGC WMS/WMTS/WFS, stanowi rozwiązanie znane i użyteczne, gdyż jest stosowane już od wielu lat przez użytkowników danych przestrzennych, a narzędzia do jego obsługi są dostępne w każdym systemie GIS. Oprogramowanie serwera usług OGC jest powszechne w ofertach komercyjnych dostawców GIS, jak również na rynku wolnego oprogramowania. Jest ono stosunkowo łatwe w instalacji i konfiguracji. Jest to zatem rozwiązanie uniwersalne, o niskiej koszto- i czasochłonności, jak i niewielkiej złożoności wdrożenia.

Dostęp przez ATOM API

Podobnie jak w przypadku usług OGC publikacja danych przez interfejs ATOM jest rozwiązaniem prostym o niskiej czaso- i kosztochłonności, dużej uniwersalności i niskiej złożoności. Jego cele zdają się pasować do modelu systemu, który w określonych punktach w czasie generuje pewne produkty w postaci zasobów danych. Należy jednak zwrócić uwagę, iż ten interfejs udostępniania danych nie cieszy się dużą popularnością wśród użytkowników, głównie ze względu na fakt, iż popularne oprogramowanie GIS nie posiada

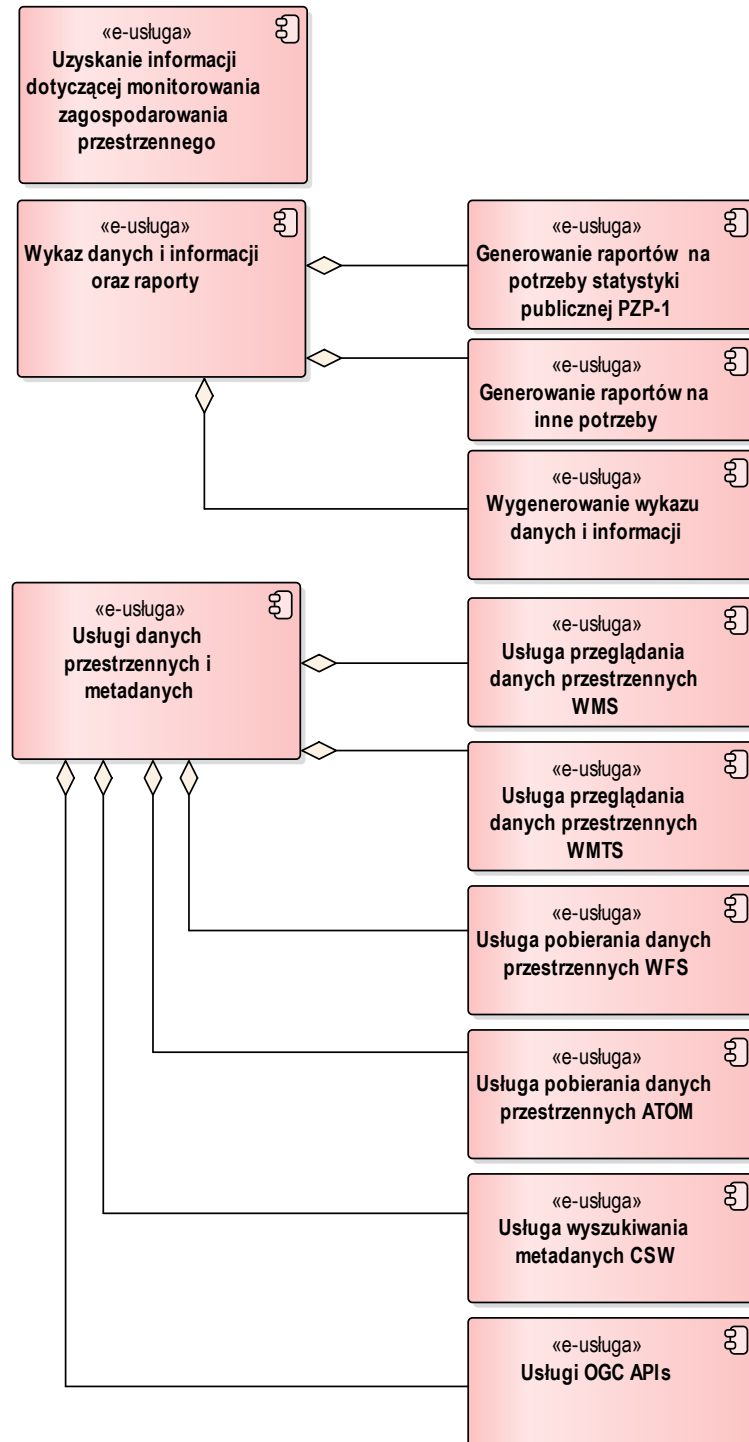
narzędzi umożliwiających łatwe korzystanie z usług ATOM, takich jak np. dla WMS czy WFS.

Dostęp przez API

Zapewnienie dostępu do danych i usług przez dedykowane API o szerokim zakresie funkcjonalności jest rozwiązaniem, które należy zaprojektować na etapie modelowania systemu. Ze względu na jego specyfikę (odzwierciedlającą funkcje systemu), jego opracowanie jest bardziej złożone i kosztochłonne, jednak jest przy tym podejściem uniwersalnym, bo zapewni drogi integracji i dużą użyteczność systemu w klarowny, bogaty sposób. Jego czasochłonność może również nie być bardzo wysoka, gdyż wiele języków programowania zapewnia narzędzia do półautomatycznego generowania dokumentacji i interfejsu testowania API.

6.5.4 Katalog e-usług

System Monitorowania Zagospodarowania Przestrzennego będzie umożliwił pozyskanie informacji o aktualnym i planowanym zagospodarowaniu terenu, ale również szereg analiz. Zaplanowano do tego minimalny katalog e-usług, który schematycznie przedstawiono na poniższym diagramie.



Rysunek 67. Katalog e-usług (źródło: opracowanie własne).

Diagram przedstawia katalog przykładowych e-usług, dostępnych w ramach Systemu Monitorowania Zagospodarowania Przestrzennego. Poniżej krótki opis każdego artefaktu z diagramu.

Wykaz danych i informacji oraz raporty – Wykaz danych i informacji oraz raporty (w tym automatyczne raporty na potrzeby statystyki publicznej PZP-1, wg określonych na ten cel parametrów)

Generowanie raportów na potrzeby statystyki publicznej PZP-1 – Dane na potrzeby wypełnienia formularza PZP-1. Ta usługa polega na generowaniu raportów, które spełniają wymagania statystyki publicznej PZP-1. Raporty zawierają dane niezbędne do wypełnienia formularza PZP-1, który jest stosowany w celach statystycznych dotyczących zagospodarowania przestrzennego.

Generowanie raportów na inne potrzeby – Generowanie raportów na potrzeby informacyjne (zakres wyników analiz inny niż na cele określone przez PZP-1). Ta usługa pozwala na generowanie raportów w celach informacyjnych, które obejmują analizę wyników dotyczących zagospodarowania przestrzennego, ale wykraczają poza wymagania PZP-1. Można dostosować zakres wyników analiz do indywidualnych potrzeb i preferencji użytkowników.

Wygenerowanie wykazu danych i informacji – Generowanie w systemie informacji i/lub wykazów danych na podstawie preferencji użytkownika. Ta usługa umożliwia generowanie spersonalizowanych wykazów danych i informacji w systemie monitorowania. Użytkownicy mogą wybrać preferowane dane i informacje, które zostaną uwzględnione w wygenerowanych wykazach, umożliwiając im dostęp do potrzebnych informacji w sposób dostosowany do ich potrzeb i wytycznych.

Usługi danych przestrzennych i metadanych – Usługi danych przestrzennych i metadanych (w tym zgodne z wymaganiami INSPIRE: WMS, WFS, CSW, ATOM).

Usługa pobierania danych przestrzennych ATOM – Ta usługa umożliwia pobieranie danych przestrzennych w postaci predefiniowanych paczek danych. Użytkownicy mogą uzyskać dostęp do tych danych i wykorzystać je na zewnętrznych platformach lub w innych systemach, aby wspierać swoje analizy i badania dotyczące zagospodarowania przestrzennego.

Usługa pobierania danych przestrzennych WFS – Ta usługa umożliwia pobieranie danych przestrzennych za pomocą protokołu WFS (ang. Web Feature Service), zapewniając mechanizmy filtrowania. Użytkownicy mogą uzyskać dostęp do szczegółowych danych przestrzennych i wykorzystać je w celach analizy, wizualizacji lub integracji z innymi systemami i narzędziami.

Usługa przeglądania danych przestrzennych WMS – Ta usługa umożliwia przeglądanie danych przestrzennych za pomocą protokołu WMS (ang. Web Map Service). Użytkownicy mogą wizualizować dane przestrzenne w postaci mapy, wyświetlać warstwy tematyczne i manipulować widokiem, aby lepiej zrozumieć zagospodarowanie przestrzenne i jego analizy.

Usługa przeglądania danych przestrzennych WMTS – Ta usługa umożliwia przeglądanie danych przestrzennych za pomocą protokołu WMTS (ang. Web Map Tile Service). Użytkownicy mogą dynamicznie przeglądać dane przestrzenne w formie mapy udostępnianej w postaci predefiniowanych kafelków. Umożliwia to płynne i szybkie przemieszczanie się po mapie i zbliżanie do interesujących obszarów.

Usługa wyszukiwania metadanych CSW – Ta usługa umożliwia wyszukiwanie metadanych za pomocą protokołu CSW (ang. Catalogue Service for the Web).

Użytkownicy mogą przeszukiwać metadane dotyczące danych przestrzennych, takie jak opisy, informacje o autorach, słowa kluczowe itp., co ułatwia znajdowanie konkretnych zestawów danych i informacji w systemie.

Usługi grupy OGC APIs – Usługi zgodne ze standardami dla interfejsów programowania aplikacji (API) opracowanymi przez Open Geospatial Consortium (OGC) do udostępniania danych geoprzestrzennych w formie sieciowej. OGC APIs składa się z kilku specyfikacji API, m. in. OGC API – Features, OGC API – Maps, OGC API – Processes. Każda z tych specyfikacji opisuje sposób dostępu do określonego rodzaju danych geoprzestrzennych.

Uzyskanie informacji dotyczącej monitorowania zagospodarowania przestrzennego – Uzyskanie informacji dotyczącej monitorowania zagospodarowania przestrzennego – we wszystkich trzech zakresach: istniejące zagospodarowanie przestrzenne, planowane zagospodarowanie przestrzenne oraz system monitorowania planowania przestrzennego.

6.6 Narzędzia pomiarowe do monitorowania zagospodarowania przestrzennego

Celem tworzenia narzędzi pomiarowych oraz wskaźników do prowadzenia monitorowania zagospodarowania przestrzennego jest przygotowanie jednolitych w skali kraju zestawów danych skorelowanych, służących między innymi:

- wsparciu zarządzania gospodarką przestrzenną przez jednostki administracji publicznej,
- wsparciu realizacji polityki przestrzennej określonej w dokumentach takich jak strategie (np. strategia rozwoju gminy), studia (np. studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego) i plany (np. miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego),
- wsparciu ewaluacji i oceny stanu zagospodarowania przestrzennego zarówno w zakresie statystyki publicznej jak i prowadzenia szeroko rozumianej zintegrowanej polityki rozwoju,
- zwiększeniu transparentności działań publicznych w zakresie prowadzenia polityki przestrzennej na rzecz partycypacji społecznej oraz działalności gospodarczej, w tym umożliwieniu oceny tych działań,
- ujednoczeniu narzędzi w celu porównywania zdefiniowanych obszarów.

Narzędzia te dostarczają szczegółowych informacji o istniejącym i planowanym zagospodarowaniu przestrzennym, prowadzonej polityce przestrzennej gmin, zmianach w istniejącym zagospodarowaniu w wyniku realizacji polityki przestrzennej, oraz o uwarunkowaniach przestrzennych i społeczno-gospodarczych, powiązanych z zagospodarowaniem przestrzennym i zachodzącymi w nim zmianami.

Narzędzia te powinny uwzględniać zmiany w zagospodarowaniu przestrzennym, obejmujące zarówno archiwalne, aktualne oraz planowane zagospodarowanie przestrzenne. Dla każdego proponowanego narzędzia i wskaźnika określono: nazwę, cel obliczania, definicję, sposób obliczania lub wyznaczenia, dostępność i źródła danych. Ponadto wskazano za pomocą schematów sposób przepływu i przetwarzania danych na

potrzeby określania wartości docelowych. Wskaźniki opierają się na aktualnie dostępnych danych lub danych, które będą dostępne w świetle zmieniających się przepisów.

W poniższych rozdziałach zaprezentowano poszczególne wskaźniki i narzędzia analityczne wraz z ich szczegółowym opisem.

6.6.1 Polityka przestrzenna gminy

Rozdział poświęcony jest różnorodnym narzędziom służącym do monitorowania polityki przestrzennej gminy. Polityka przestrzenna odgrywa kluczową rolę w planowaniu i kształtowaniu rozwoju obszarów miejskich i wiejskich, wpływając na jakość życia mieszkańców i efektywne wykorzystanie zasobów. Omawiane narzędzia pozwalają na analizę i ocenę zagospodarowania przestrzennego, śledzenie postępów, identyfikację wyzwań oraz podejmowanie trafnych decyzji w zakresie dalszego rozwoju gminy.

6.6.1.1 Pokrycie planistyczne APP

Wskaźnik pokrycia planistycznego wybranego obszaru, przedstawia procentowe pokrycie terenów wybranego obszaru poszczególnymi aktami planowania przestrzennego.

Cel

Celem jest określenie udziału procentowego powierzchni wybranego obszaru poszczególnymi aktami planowania przestrzennego. Dostępność wskaźnika dla wszystkich poziomów podziału administracyjnego oraz dla całego kraju w odniesieniu do poszczególnych typów APP. Oczekiwany wynik powinien być przedstawiony w formie opisowej oraz graficznej. Wskaźnik określany jest na wybrany dzień.

Sposób obliczania

Analiza pokrycia APP na podstawie granic zasięgów uchwalonych obowiązujących APP (o statusie „prawnie wiążące lub realizowane”) wraz z analizą atrybutów i metadanych o typach podjętych aktów oraz etapie ich procedowania, generowana poprzez relację z PRG dla każdego poziomu podziału administracyjnego oraz dla całego kraju; stosunek powierzchni pokrytej APP do powierzchni gminy lub innej wybranej jednostki przestrzennej, wyrażony w procentach;

wzór:

$$P_{o(app)} = \frac{P_{app}}{P_j} \cdot 100\%$$

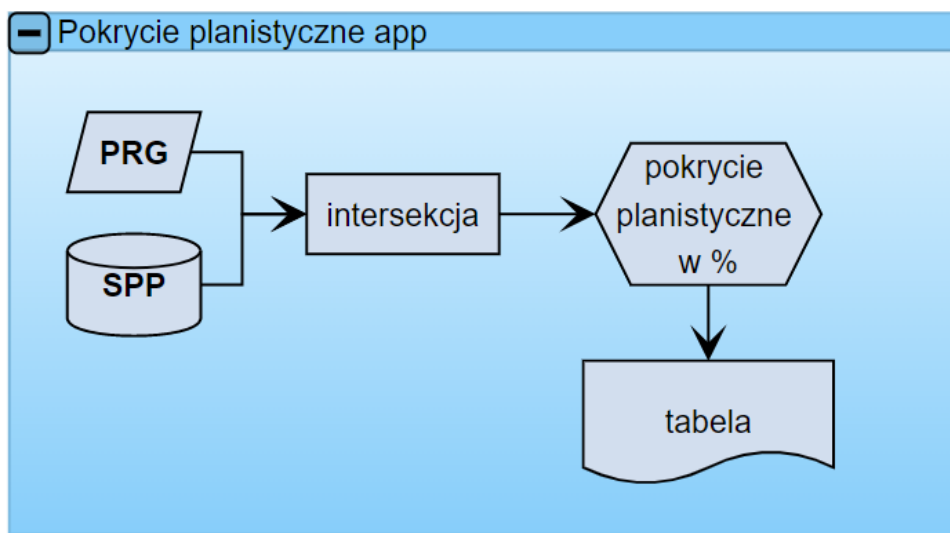
gdzie:

$P_{o(app)}$ – pokrycie APP [%],

P_{app} – zagregowana suma powierzchni zdefiniowanych przez użytkownika APP na wybranym obszarze [$m^2/km^2/a/ha$],

P_j – powierzchnia wybranego obszaru [$m^2/km^2/a/ha$],

Wynik przedstawiony w formie wskaźnika ale również jako warstwa wektorowa.



Rysunek 68. Schemat przepływu danych dla wskaźnika pokrycia planistycznego APP (źródło: opracowanie własne).

Źródła danych i ich dostępność:

- Repozytorium SPP,
- PRG (dane referencyjne) oraz wybrany przez użytkownika obszar,
- dla APP powinny zostać przygotowane warstwy wektorowe do analiz,
- APP powinny zawierać metadane odnośnie rodzaju i statusu obowiązywania.

6.6.1.2 Monitorowanie procedury planistycznej

Wskaźnik czasu procedowania APP z uwzględnieniem trwania poszczególnych etapów procedury planistycznej, wyrażony w dniach.

Cel

Sprawdzenie, na wybrany przez użytkownika dzień, etapu procedur planistycznych związanych z opracowaniem zdefiniowanych przez użytkownika typów aktu planowania przestrzennego lub wybranego aktu na wybranych poziomach administracji publicznej oraz porównanie do statystyk dotyczących czasu trwania poszczególnych etapów procedury (np. odniesienie do średniego czasu dla danej jednostki administracyjnej i średniego czasu dla kraju).

Dostępność wskaźnika dla wybranego przez użytkownika obszaru w odniesieniu do poszczególnych typów aktów lub wybranego aktu, na wybrany przez niego dzień. Jeśli powstanie metadanych dla APP nie jest przewidziane, rekomenduje się ich utworzenie. Ich obecność pozwoli na skorzystanie w pełni z tego narzędzia.

Wskaźnik ten może wskazywać przeciągające się procedury lub ich wyjątkowo sprawne procedowanie. Taka informacja może być narzędziem monitorującym i kontrolnym w celu pozyskania tzw. dobrych praktyk lub wykrycia przyczyn opóźnień.

Obecnie dla APP nie jest przewidziany tak szczegółowy monitoring. W rozporządzeniu o zbiorach danych (Typy i atrybuty obiektu przestrzennego: „AktPlanowaniaPrzestrzennego” etap procesu) jest wpisany Etap procesu ogólny (ProcessStepGeneralValue), tj. ogólne wskazanie etapu procesu planowania, na którym plan się znajduje.

Dozwolone wartości dla tej listy kodowej obejmują jedynie wartości przedstawione poniżej (wartości dla listy kodowej: „ProcessStepGeneralValue”):

- adoption (in the process of adoption – w trakcie przyjmowania) – plan w trakcie procesu formalnego przyjmowania,
- elaboration (under elaboration – w opracowaniu) – plan w opracowaniu,
- legalForce (legally binding or active – prawnie wiążący lub realizowany) – plan, który już został przyjęty, i jest prawnie wiążący lub realizowany,
- obsolete (obsolete – nieaktualny) – plan, który został zastąpiony innym lub już nie obowiązuje

W związku z tym rekomendowane jest poszerzenie informacji w danych dla APP.

Sposób obliczania

Poprzez obliczenie czasu trwania poszczególnych etapów procedury planistycznej dla poszczególnych dokumentów. Daty pozyskane z metadanych dla APP (po uwzględnieniu rekomendacji). Wynikiem jest czas procedowania wyrażony w dniach.

- etap przystąpienia do zbierania wniosków (M_w)

wzór:

$$M_w = D_z - D_r$$

gdzie:

M_w – wskaźnik czasu trwania etapu zbierania wniosków [dni],

D_z – data zakończenia etapu,

D_r – data rozpoczęcia etapu,

- etap uzgadniania i opiniowania (M_o)

wzór:

$$M_o = D_u - D_r$$

gdzie:

M_o – wskaźnik czasu trwania etapu uzgadniania i opiniowania [dni],

D_u – data zakończenia etapu,

D_r – data rozpoczęcia etapu,

- etap konsultacji społecznych (M_k)

wzór:

$$M_k = D_u - D_r$$

M_k – wskaźnik czasu trwania konsultacji społecznych [dni],

D_u – data zakończenia etapu,

D_r – data rozpoczęcia etapu,

- etap ponowienia czynności w wyniku zmian wynikających z opinii, uzgodnień lub uwagi, jeżeli są wymagane (M_{pz})

wzór:

$$M_{pz} = D_u - D_r$$

gdzie:

M_{pz} – wskaźnik czasu trwania etapu ponowienia czynności w wyniku zmian (...) [dni],

D_u – data zakończenia etapu,

D_r – data rozpoczęcia etapu,

- etap ponowienia czynności w wyniku decyzji Rady Gminy (M_{pr})

wzór:

$$M_{pr} = D_u - D_r$$

gdzie:

M_{pr} – wskaźnik czasu trwania etapu ponowienia czynności w wyniku decyzji Rady Gminy [dni],

D_u – data zakończenia etapu,

D_r – data rozpoczęcia etapu,

- etap uchwalenia – od momentu uchwalenia przez Radę Gminy do momentu wejścia w życie po opublikowaniu w Dzienniku Urzędowym (M_u)

wzór:

$$M_u = D_u - D_r$$

gdzie:

M_u – wskaźnik czasu trwania etapu uchwalenia [dni],

D_u – data zakończenia etapu,

D_r – data rozpoczęcia etapu,

- czas trwania całej procedury planistycznej

wzór:

$$M_p = D_z - D_r$$

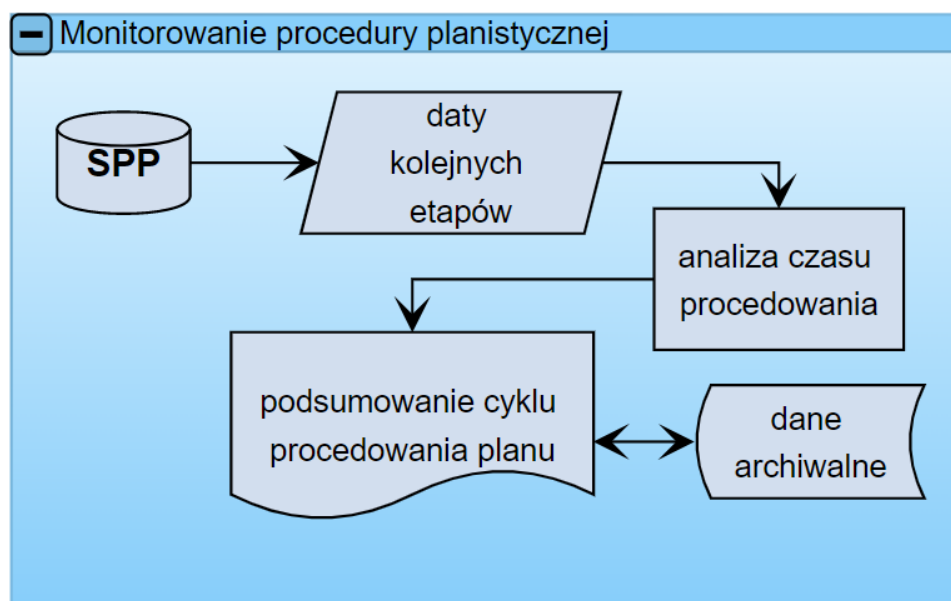
gdzie:

M_p – wskaźnik czasu trwania procedury planistycznej [dni],

D_z – data zakończenia procedury planistycznej,

D_r – data rozpoczęcia procedury planistycznej.

Gromadzenie statystyk dla poszczególnych jednostek administracyjnych lub kraju i rodzajów APP (z uwzględnieniem poszczególnych etapów procedowania) w Repozytorium danych analitycznych, z których użytkownik może sporządzić raport.



Rysunek 69. Schemat przepływu danych dla wskaźnika monitorowania procedury planistycznej (źródło: opracowanie własne).

Źródła danych i ich dostępność:

- Repozytorium SPP,
- PRG (dane referencyjne) oraz wybrany przez użytkownika obszar,
- APP powinny dostarczać również metadane poszerzone o informację o stanie prac,
- APP powinny zawierać warstwę wektorową w celu wyświetlenia danych na mapie.

6.6.1.3 Obszary wskazane do sporządzenia mpzp

Powierzchnie wskazane w analizie zmian w zagospodarowaniu przestrzennym gminy wskazane do sporządzenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Cel

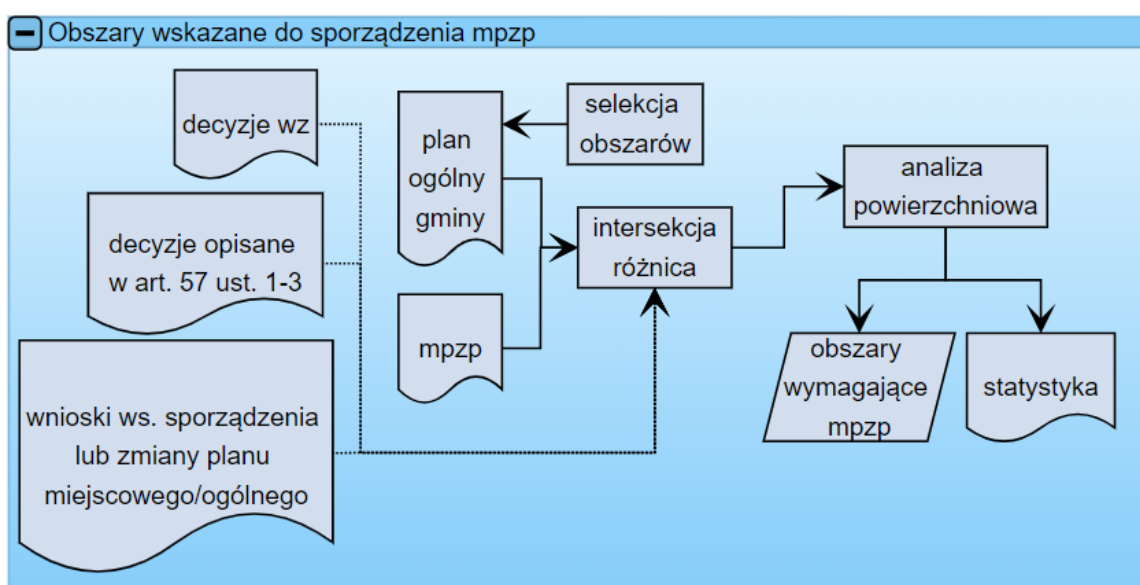
Wskazanie obszarów i ich powierzchni, dla których w wyniku analizy zmian w zagospodarowaniu przestrzennym gminy zalecono sporządzenie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

Narzędzie stanowi wzmocnienie narzędzi monitorowania w ramach statystyki publicznej (element formularza PZP-1 – w Dziale 1 i Dziale 2 – powierzchnie terenów wskazanych (...) do sporządzenia mpzp). Narzędzie pomiarowe stanowi również wzmocnienie narzędzi monitorowania w ramach okresowych analiz zmian w zagospodarowaniu przestrzennym gminy.

Wskaźnik obliczany jest na poziomie gminnym w odniesieniu do planu ogólnego gminy i jest dostępny dla wybranego przez użytkownika obszaru.

Sposób obliczania

Analiza przestrzenna: intersekcja stref planistycznych wyznaczonych w planie ogólnym gminy (z wykluczeniem stref, gdzie nie jest możliwe inwestowanie) z aktualnymi mpzp z uwzględnieniem decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, decyzji opisanych w art. 57 ust. 1-3 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, oraz wniosków w sprawie sporządzenia lub zmiany planu miejscowego lub planu ogólnego pozwala ocenić postępy w realizacji mpzp. Wynikami będą powierzchnie wymagające analizy zmian w zagospodarowaniu przestrzennym gminy. Dodatkowe analizy powierzchniowe pozwolą otrzymać informację statystyczną o zainteresowaniu danym terenem pod względem inwestycyjnym.



Rysunek 70. Schemat przepływu danych dla obszarów wskazanych do sporządzenia mpzp (źródło: opracowanie własne).

Produktem będzie poligonowa warstwa wektorowa, obrazująca strefy wymagające analizy zmian w zagospodarowaniu przestrzennym gminy w celu utworzenia wieloletniego planu

sporządzania mpzp. Dalsze operacje na tej warstwie mogą dać statystyki, z których użytkownik może otrzymać raport o potencjale inwestycyjnym danego terenu.

Źródła danych i ich dostępność:

- dane (z odniesieniem przestrzennym) decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu,
- decyzje opisanych w art. 57 ust. 1-3 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym,
- plany ogólne gmin,
- miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego,
- wnioski w sprawie sporządzenia lub zmiany planu miejscowego lub planu ogólnego,
- mpzp oraz plan ogólny gminy powinny zawierać dane wektorowe i opisowe.

6.6.1.4 Struktura stref planistycznych

Powierzchnia oraz liczność stref planistycznych wskazanych w planach ogólnych gmin z rozróżnieniem poszczególnych stref planistycznych (rozdzielanych zgodnie z art. 13c ust. 2 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym po zmianie z 7 lipca 2023 r.).

Cel

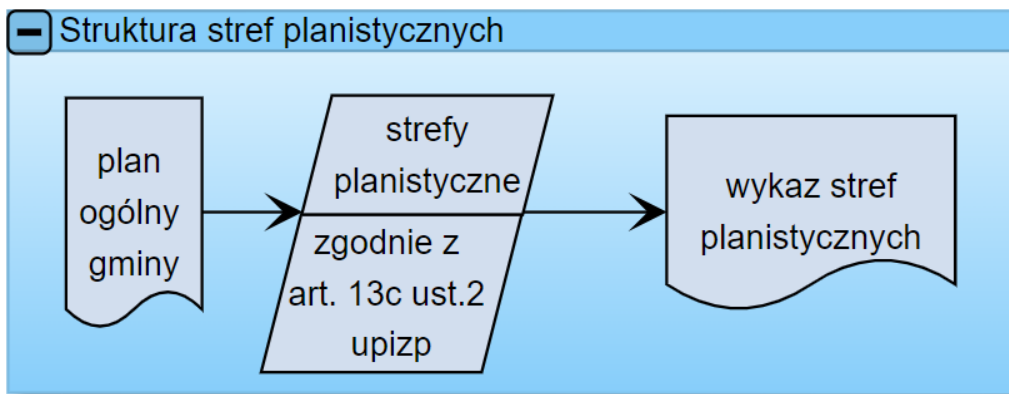
Celem jest określenie powierzchni oraz liczby poszczególnych stref planistycznych ze wszystkich planów ogólnych w Polsce oraz ich analiza w dowolnych układach podziału administracyjnego, do dowolnych analiz. Produktem jest wyselekcjonowana dla obszaru zainteresowania użytkownika warstwa przestrzenna.

Narzędzie pomiarowe stanowi wzmocnienie narzędzi monitorowania w ramach statystyki publicznej (element formularza PZP-1 – Dział 1 po zastąpieniu sukizp planem ogólnym).

Dostępność narzędzia dla poziomu gminy, powiatu, województwa i kraju oraz dla wybranego przez użytkownika obszaru

Sposób obliczania

Analiza atrybutowa w oparciu o nazwę strefy planistycznej oraz statystyki dotyczące powierzchni oraz liczności obiektów z planów ogólnych gmin (np. dla wskazanego przez użytkownika poziomu podziału administracyjnego kraju). Zakłada się możliwość dalszego rozwoju narzędzia w kierunku uszczegółowienia przedmiotu analizy – ustalenia stref, w tym funkcje, parametry.



Rysunek 71. Schemat przepływu danych dla struktury stref planistycznych (źródło: opracowanie własne).

Produktem jest wyselekcjonowana dla obszaru zainteresowania użytkownika warstwa przestrzenna.

Źródła danych i ich dostępność:

- plany ogólne gmin (powinien zawierać warstwę wektorową wraz z niezbędną częścią opisową (atrybutową)).

6.6.1.5 Analiza topologiczna obiektów przestrzennych

Cel

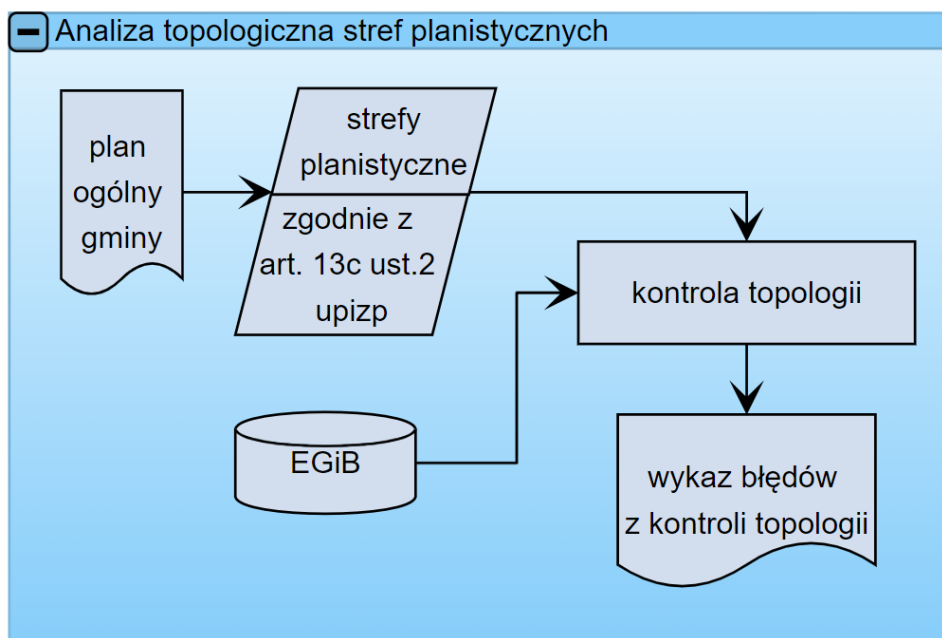
Analiza przebiegu granic obiektów przestrzennych tworzonych w ramach planu ogólnego, o których mowa w art. 13g upizp, również w odniesieniu do geometrii obiektów stanowiących referencję dla ich wyznaczania.

Sposób obliczania

W celu wyznaczenia błędów topologii można wykorzystać intersekcję lub gotowe narzędzia badania poprawności topologicznej. Narzędzie na bazie przeprowadzonych analiz zwróci informację, w którym miejscu występują błędy topologiczne.

Podstawa prawna:

“Art. 13g W przypadku, gdy granica planu ogólnego, stref planistycznych, obszaru uzupełnienia zabudowy, obszaru zabudowy śródmiejskiej oraz obszarów, o których mowa w art. 13f ust. 7 pkt 4, ma wspólny przebieg z granicą obiektów przestrzennych w rozumieniu ustawy z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz. U. z 2021 r. poz. 214) pochodzących z bazy danych, o której mowa w art. 4 ust. 1a pkt 2 lub 4 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne, lub pochodzących ze zbiorów danych przestrzennych zgłoszonych do ewidencji zbiorów oraz usług danych przestrzennych, o której mowa w art. 13 ust. 2 ustawy z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej, wyznacza się ją z wykorzystaniem geometrii tych obiektów przestrzennych”.



Rysunek 72. Schemat przepływu danych dla analizy topologicznej stref planistycznych (opracowanie własne).

Źródła danych i ich dostępność:

- wymaga dokładnego przebiegu planu ogólnego gminy (dane w postaci wektorowej);
- EGiB

6.6.1.6 Struktura terenów wg przeznaczenia

Powierzchnie terenów wskazanych w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego w podziale na typ przeznaczenia.

Cel

Pozyskanie na poziomie kraju warstwy terenów (wraz z ich przeznaczeniem) ze wszystkich miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, co umożliwi zestawianie ich w dowolnych układach podziału administracyjnego, do dowolnych analiz.

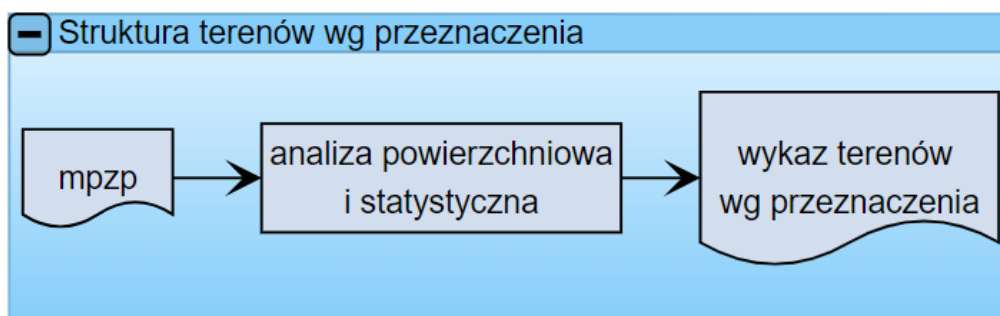
Narzędzie stanowi wzmocnienie narzędzi monitorowania w ramach statystyki publicznej (element formularza PZP-1 – Dział 2, tabela, pkt 1).

Dostępność narzędzia dla poziomu gminy, powiatu, województwa i kraju oraz dla wybranego przez użytkownika obszaru.

Sposób obliczania

Analiza atrybutowa w celu wykazania obszarów i ewentualnych statystyk odnośnie terenów według przeznaczenia miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (np. dla wskazanego przez użytkownika poziomu podziału administracyjnego kraju).

Produktem jest wyselekcjonowana dla obszaru zainteresowania użytkownika warstwa przestrzenna.



Rysunek 73. Schemat przepływu danych dla struktury terenów wg przeznaczenia (źródło: opracowanie własne).

Źródła danych i ich dostępność:

- dane miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (mpzp powinien zawierać warstwę wektorową i opisową).

6.6.1.7 Zgodność zagospodarowania

Zgodność istniejącego zagospodarowania z zapisami miejscowych planów i wydanymi decyzjami o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu i decyzjami o pozwoleniu na budowę.

Cel

Narzędzie sprawdzenia spójności pomiędzy istniejącym zagospodarowaniem a planowanym przeznaczeniem określonym w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy lub wydanym pozwoleniu na budowę (jeśli istnieje).

Narzędzie stanowi wzmocnienie narzędzi kontroli działań inwestycyjnych, wspomagających organy nadzoru budowlanego – pozostaje do rozważenia czy dostęp do niego nie powinien być ograniczony tylko dla uprawnionych użytkowników systemu.

Rekomendowane zastosowanie wskaźnika w odniesieniu do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego i decyzji o warunkach zabudowy.

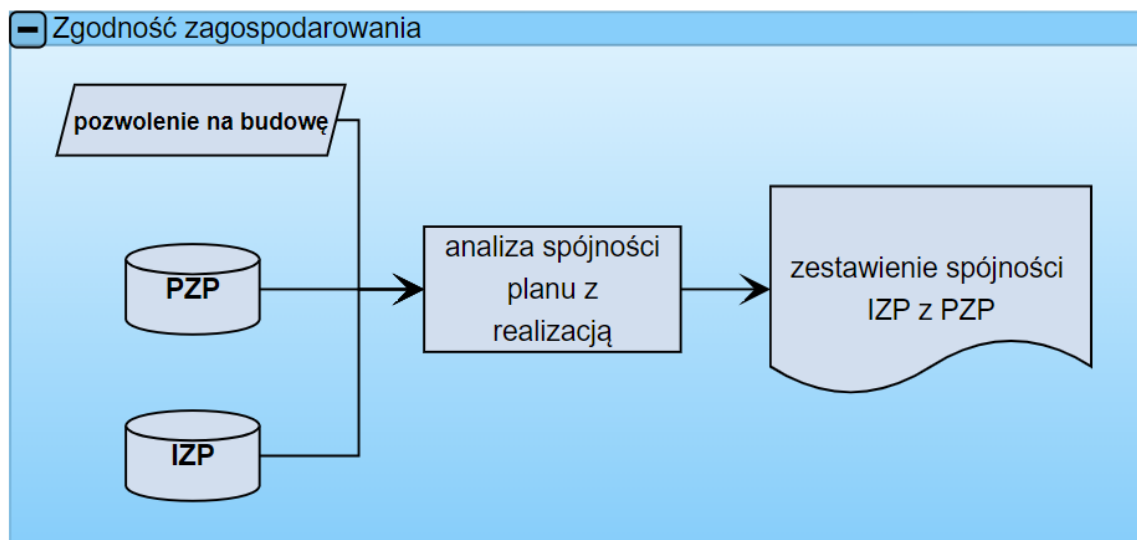
Sposób obliczania

Analiza przestrzenna: intersekcja obszarów objętych mpzp, wz i pozwoleniami na budowę z IZP, co w efekcie da informację o zgodności lub rozbieżnościach.

W wyniku analizy otrzymujemy wartości:

- 0 – niezgodny,
- 1 – zgodny.

Produktem jest wyselekcjonowana dla obszaru zainteresowania użytkownika warstwa przestrzenna działek ewidencyjnych z wartościami (0,1).



Rysunek 74. Schemat przepływu danych dla wskaźnika zgodności zagospodarowania (źródło: opracowanie własne).

Źródła danych i ich dostępność:

- repozytorium IZP,
- repozytorium PZP,
- pozwolenia na budowę,
- EGiB,
- na danym terenie musi obowiązywać mpzp lub być wydane wz lub (procedowane lub wydane) pozwolenie na budowę,
- decyzja oraz pozwolenie powinny zawierać dokładną lokalizację lub zakres przestrzenny.

6.6.1.8 Udział powierzchni biologicznie czynnej

Udział powierzchni biologicznie czynnej w powierzchni działki budowlanej lub terenu, obliczony zgodnie z definicją w ustawie o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.

Cel

Celem jest sprawdzenie czy zagospodarowanie działki budowlanej lub wskazanego terenu spełnia wymóg minimum udziału powierzchni biologicznie czynnej dla danego terenu określony w planie ogólnym gminy, miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy.

Powierzchnia biologicznie czynna to teren zapewniający naturalną roślinność i retencję wód opadowych i roztopowych, teren pokryty ciekami lub zbiornikami wodnymi, z wyłączeniem basenów rekreacyjnych i przemysłowych, a także 50% powierzchni tarasów i stropodachów oraz innych powierzchni zapewniających naturalną roślinność,

o powierzchni nie mniejszej niż 10 m² (art. 2 ust. 28 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym).

Udział powierzchni biologicznie czynnej to stosunek sumy powierzchni biologicznie czynnych znajdujących się na:

- działce budowlanej do powierzchni tej działki budowlanej – w przypadku miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego,
- terenie do powierzchni tego terenu – w przypadku decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu

(art. 2 ust. 29 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym).

Narzędzie stanowi wzmocnienie narzędzi kontroli działań inwestycyjnych, wspomagające organy nadzoru budowlanego.

Dostępność wskaźnika dla poziomu gminy w odniesieniu do planów ogólnych, miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego i decyzji o warunkach zabudowy.

Sposób obliczania

W skali mikro, z wykorzystaniem danych z EGIB i ortofotomapy, dla pojedynczych lub kompleksu działek ewidencyjnych, wzór na wskaźnik przyjmuje następujący kształt:

$$B = \frac{P_d - P_z + 0,5 \cdot P_t + 0,5 \cdot P_s - P_n}{P_d} \cdot 100\%$$

gdzie:

B – wskaźnik udziału powierzchni biologicznie czynnej [%]

P_d – powierzchnia działki/terenu [m²];

P_z – powierzchnia zabudowy [m²];

P_t – powierzchnia tarasów zapewniających naturalną vegetację roślin i retencję wód opadowych (≥ 10) [m²];

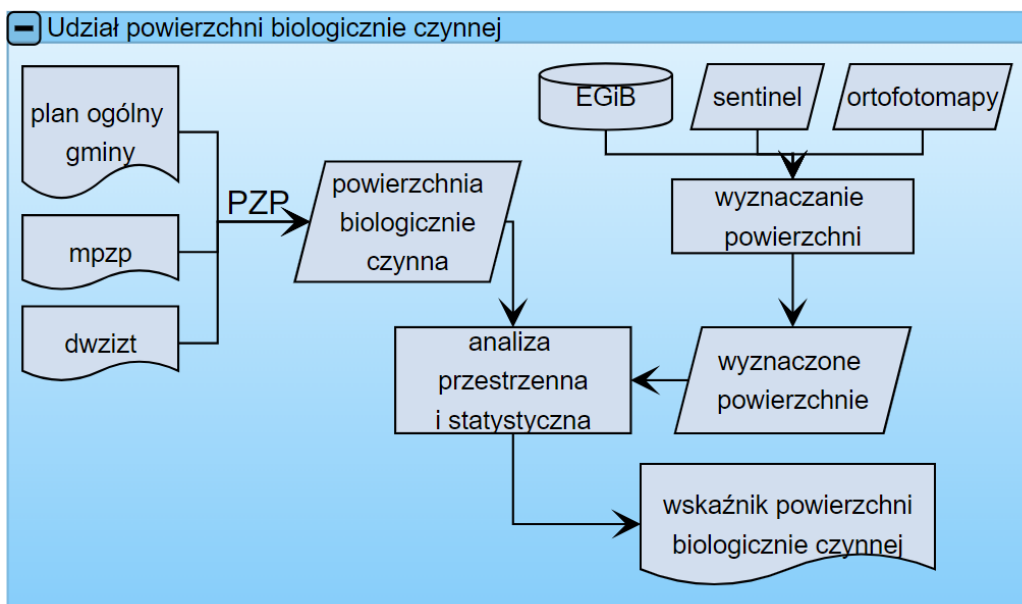
P_s – powierzchnia stropodachów zapewniających naturalną vegetację roślin i retencję wód opadowych (≥ 10) [m²];

P_n – pozostałe powierzchnie uniemożliwiające vegetację roślin i retencję wody [m²];

Produktem analizy jest warstwa wektorowa oraz zestawienie tabelaryczne wskazanych terenów (np. działek budowlanych) z wartościami % udziału powierzchni biologicznie czynnej.

W skali makro (np. dla poziomu miasta, gminy, powiatu), wyznaczanie udziału powierzchni biologicznie czynnej odbywać się będzie na podstawie analizy zobrazowań Sentinel (np. wskaźników NDVI, NDWI, NDII). Produktem będzie raster, na bazie którego zostanie

wygenerowany raport z pokazaniem udziału powierzchni biologicznie czynnej na wybranym obszarze.



Rysunek 75. Schemat przepływu danych dla wskaźnika udziału powierzchni biologicznie czynnej (źródło: opracowanie własne).

Źródła danych i ich dostępność:

- plan ogólny gminy,
- mpzp,
- decyzja o warunkach zabudowy,
- skala mikro: EGiB, PZP, ortofotomapy,
- skala makro: Otwarte dane z obserwacji Ziemi systemu Copernicus – misje Sentinel,
- dokładność analizy będzie uzależniona od dokładności wyznaczenia poszczególnych elementów ze wzoru (ogólnie pojęte powierzchnie biologicznie czynne),
- stopień zachmurzenia w chwili wykonywania zobrazowania źródłowego ogranicza możliwość wykonywania raportów w skali makro.

6.6.1.9 Wskaźnik intensywności zabudowy

„Intensywność zabudowy (...) to stosunek sumy powierzchni wszystkich kondygnacji budynków zlokalizowanych na:

- działce budowlanej do powierzchni tej działki budowlanej – w przypadku miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego,
- terenie do powierzchni tego terenu – w przypadku decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu”

(art. 2 pkt 31 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym).

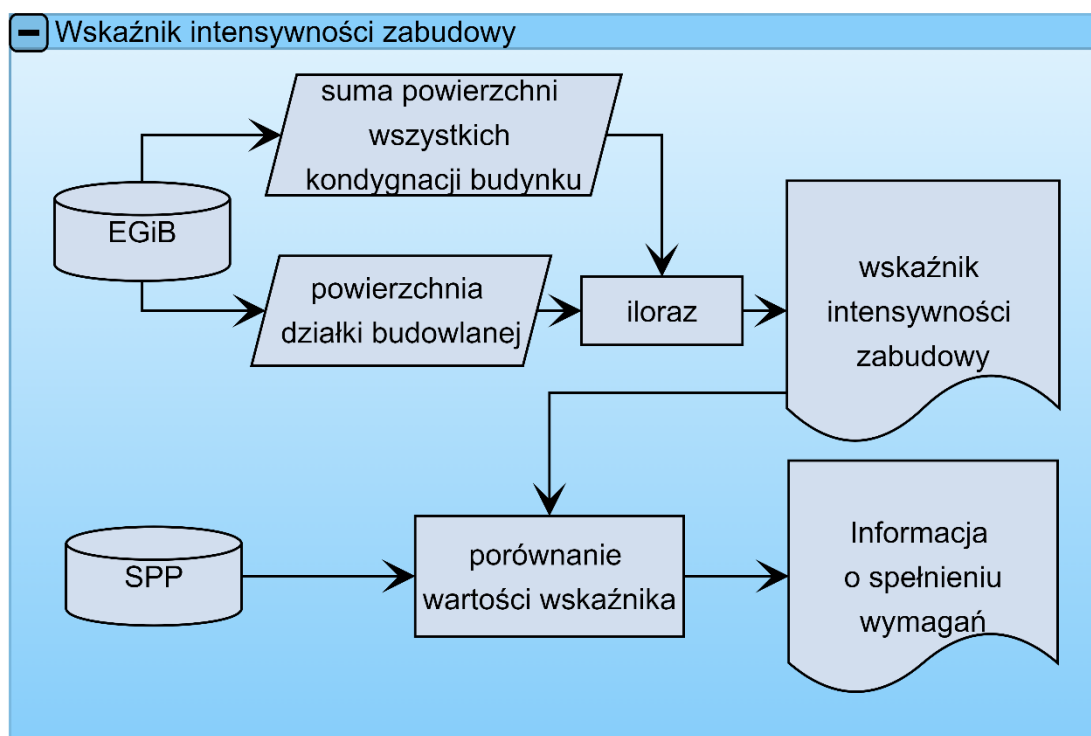
Cel

Celem narzędzia jest określenie intensywności zabudowy dla działki budowlanej lub terenu inwestycji na potrzeby ustalenia zgodności z zapisami planu miejscowego lub decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.

Sposób obliczania

Analiza przestrzenna wykorzystująca warstwę budynków i obiektów około budynkowych z EGiB oraz powierzchnię działki budowlanej. Dane określające budynki są tutaj kluczowym parametrem, jednak bywają niekompletne, zwłaszcza w odniesieniu do liczby kondygnacji. Michalik, Załuski i Zwirowicz-Rutkowska (2015) zwracają uwagę na potrzebę inwentaryzacji budynków, zwłaszcza na obszarach o wartości zabytkowej.

Stosunek sumy powierzchni wszystkich kondygnacji budynków do powierzchni działki budowlanej pozwoli otrzymać informację o intensywności zabudowy. Alternatywą jest obliczenie wskaźnika dla terenu (określonego w decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu).



Rysunek 76. Schemat przepływu danych dla wskaźnika intensywności zabudowy (opracowanie własne).

Otrzymaną warstwę wektorową wraz z tabelą atrybutów (m.in. numerem działki, wartością intensywności) można będzie porównać do wartości intensywności zabudowy określonej w obowiązującym miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego lub w decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu. Wynikiem będzie informacja o zgodności stanu rzeczywistego z wartościami z planu ogólnego oraz planu miejscowego lub decyzji o warunkach zabudowy.

Źródła danych i ich dostępność:

- EGiB,
- SPP (wartości wskaźników).

6.6.2 Zmiany w istniejącym zagospodarowaniu IZP (LU)

Prezentowane w tym rozdziale narzędzia i wskaźniki służą wykryciu zmian w istniejącym zagospodarowaniu przestrzennym, szczególnie w kontekście wykorzystania gruntów (ang. Land Use). Skoncentrowano się na badaniu terenów zieleni i wykorzystywanych rolniczo – zmiany w tych obszarach wpływają na jakość środowiska, różnorodność przyrody oraz produkcję rolno-spożywczą. Identyfikacja zmian oraz monitorowanie ewolucji istniejącego zagospodarowania pozwala podejmować odpowiednie działania dla zrównoważonego zarządzania zasobami naturalnymi.

6.6.2.1 Zmiana użytkowania terenów

Analiza struktury planowanych zmian w zagospodarowaniu terenu.

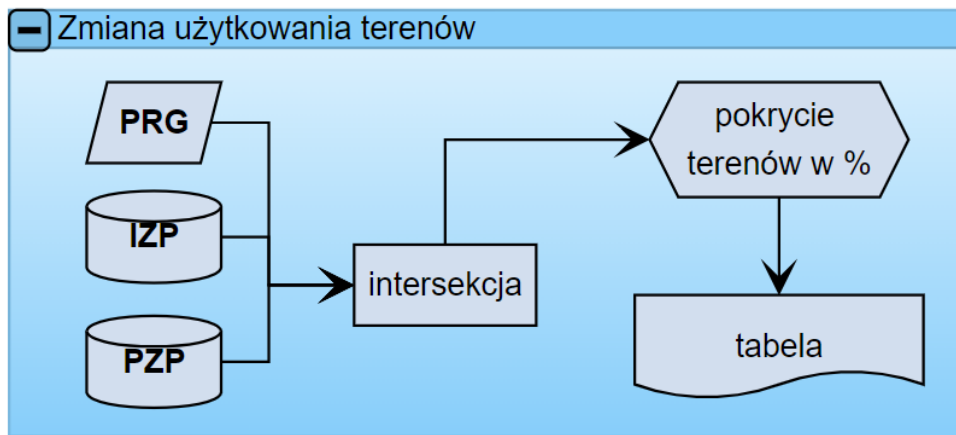
Cel

Celem jest wskazanie obszarów, których struktura użytkowania terenów między stanem obecnym (IZP) a przyszłym (PZP) ulegnie zmianie we wskazanym horyzoncie czasowym. Alternatywnym podejściem może być porównywanie warstw IZP w odniesieniu do różnych punktów w czasie (dwie różne daty). Narzędzie ma być dostępne dla poziomu gminy w odniesieniu do bazy IZP oraz bazy PZP, która odnosi się do obowiązujących dokumentów APP.

Sposób obliczania

Analiza przestrzenna:

- intersekcja obszarów IZP, PZP i PRG (w wyniku dane przestrzenne z informacją przeznaczenie obecne/planowane, na podstawie której można wyliczyć dane statystyczne); alternatywnie dwie, różne w czasie, warstwy IZP;
- wyznaczenie pokrycia terenów [%] (ile procent i/lub jaka powierzchnia terenów nie ulegnie/nie uległo zmianie a ile ulegnie/nie uległo zmianie);
- zestawienie tabelaryczne (na kształt wykazu klasoużytków w EGiB);



Rysunek 77. Schemat przepływu danych dla zmiany użytkowania terenów
(źródło: opracowanie własne).

Produktem analizy jest warstwa wektorowa oraz zestawienie tabelaryczne użytków (na różnym poziomie agregacji: działka, obręb, gmina).

Źródła danych i ich dostępność:

- repozytorium IZP,
- repozytorium PZP,
- PRG (dane referencyjne).

6.6.2.2 Zmiana pokrycia terenu

Analiza zmian pokrycia terenu dająca zwrotnie dane wektorowe wskazujące zmiany w określonym przedziale czasu (również ujęcie historyczne zmian – proponuje się przyjęcie interwału czasowego raz na rok).

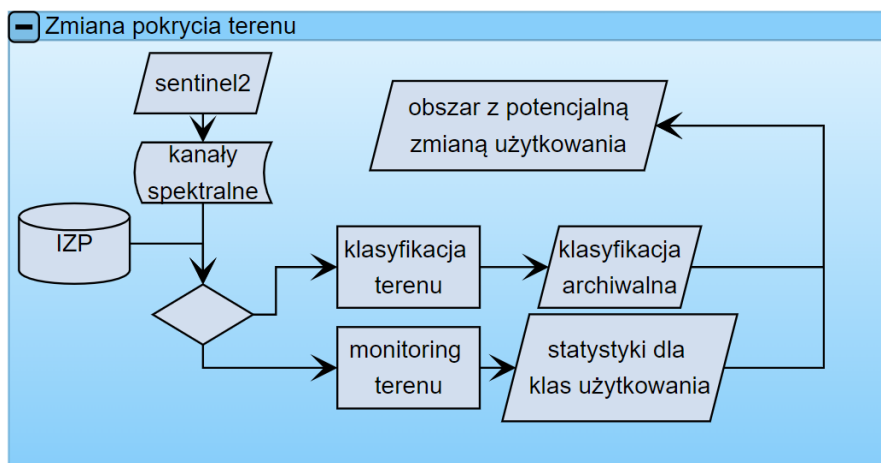
Cel

Celem jest wskazanie obszarów, których struktura pokrycia terenu w przyjętym horyzoncie czasowym uległa zmianie. Narzędzie stanowi informację o obszarach podlegających przekształceniom w celu dalszej weryfikacji ich sposobu użytkowania. Wykrycie zmian na wczesnym etapie i wskazanie do weryfikacji czy IZP rejestruje stan rzeczywisty.

Dostępność bazy w pokryciu dla całego kraju.

Sposób obliczania

Wykonanie corocznej analizy pokrycia terenu na podstawie zdjęć satelitarnych/danych BDOT10k stworzy bazę warstw wektorowych do porównań w celu wykazania zmian w zagospodarowaniu terenu (gdzie oraz jaka zmiana) w określonym przedziale czasu, między wskazanymi latami (w granicach dostępności zobrazowań Sentinel-2/warstw archiwalnych BDOT10k).



Rysunek 78. Schemat przepływu danych dla zmiany pokrycia terenu (źródło: opracowanie własne).

Produktem analizy jest warstwa wektorowa wraz z tabelą atrybutów (pokrycie terenu przed i po) oraz zestawienie tabelaryczne z podsumowaniem zmian dla wybranego obszaru.

Źródła danych i ich dostępność:

- BDOT10k – warstwa PT;

uzupełniająco:

- Otwarte dane z obserwacji Ziemi systemu Copernicus – misje Sentinel;
- *opcjonalnie LIDAR + ORTO;

Ograniczenia:

- częstotliwość pozyskiwania przydatnych zobrazowań jest na niskim poziomie;
- zaplanowanie procedur i zaprojektowanie narzędzia;
- zaplanowanie zarządzania informacją zwrotną;
- konieczna późniejsza weryfikacja;

6.6.2.3 Wskaźnik zmian powierzchni terenów zieleni

Powierzchnia terenów zieleni objętych strefami funkcjonalnymi umożliwiającymi zurbanizowanie terenu wyrażona w hektarach i udziale procentowym.

Cel

Celem jest określenie zmian powierzchni terenów zieleni objętych strefami funkcjonalnymi wskazanymi w planie ogólnym gminy, dla których istnieje możliwość zmiany przeznaczenia na tereny zurbanizowane. Wskaźnik (szczególnie w ujęciu historycznym) stanowi wsparcie dla prowadzenia lokalnej polityki środowiskowej w zakresie ograniczenia likwidacji terenów zieleni.

Dostępność wskaźnika dla poziomu gminy na podstawie ustaleń planu ogólnego gminy.

Podchodząc dwutorowo do zagadnienia można otrzymać informacje na temat IZP w stosunku do PZP oraz w innym specyficznym podejściu informacje o PZP w stosunku do nowego PZP (porównywanie wariantów).

W celu przeprowadzenia bardziej szczegółowych analiz, zamiast planów ogólnych można odnosić zmiany do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

Sposób obliczania

Poprzez połączenie danych z IZP o zasięgu terenów zieleni (lub PZP zastępowane przez nowe plany) z danymi o planowanym zagospodarowaniu; wynikiem analizy jest powierzchnia uzyskanych lub "wchłoniętych" terenów zieleni, która stanowi procent powierzchni stanu początkowego.

Wzór:

$$Z_{ch} = \frac{PZ_p - PZ_o}{PZ_o} \cdot 100\%$$

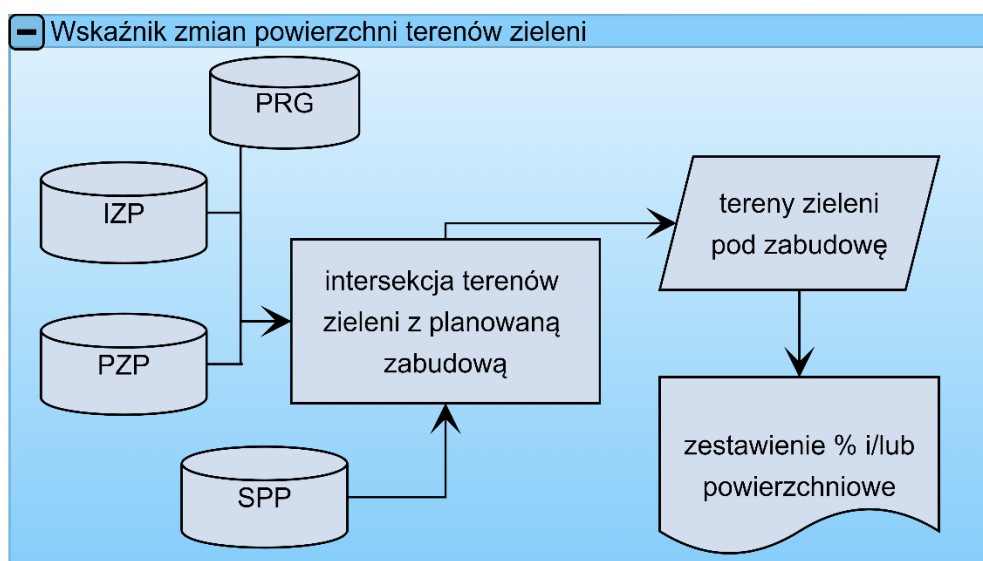
gdzie:

Z_{ch} – wskaźnik zmian powierzchni terenów zieleni [%],

PZ_o – suma powierzchni terenów zieleni określonych w IZP lub w obowiązującym planie ogólnym gminy [ha],

PZ_p – suma powierzchni terenów zieleni określonych w planie ogólnym gminy (obecnym lub projektowanym) [ha];

Alternatywa: odnoszenie zmian do mpzp zamiast do pog.



Rysunek 79. Schemat przepływu danych dla wskaźnika zmian powierzchni terenów zieleni (źródło: opracowanie własne).

Produktem analizy jest warstwa wektorowa oraz zestawienie tabelaryczne.

Źródła danych i ich dostępność:

- PRG,
- strefy planistyczne obowiązującego planu ogólnego gminy (PZP),
- strefy planistyczne projektu planu ogólnego gminy (SPP),
- repozytorium IZP,
- tereny zielone (BDOT500, ORTO),
- wymaga dokładnego przebiegu planu ogólnego gminy (dane w postaci wektorowej),
- wymaga szczegółowego określenia terenów zieleni (zapotrzebowanie będzie spełnione przez wykorzystanie mpzp);

6.6.2.4 Wskaźnik zmian powierzchni terenów rolnych

Powierzchnia terenów rolnych objętych strefami funkcjonalnymi umożliwiającymi zurbanizowanie terenu wyrażona w hektarach i udziale procentowym.

Cel

Celem jest określenie zmian powierzchni terenów rolnych objętych strefami funkcjonalnymi wskazanymi w planie ogólnym gminy, dla których istnieje możliwość zmiany przeznaczenia na tereny zurbanizowane.

Dostępność wskaźnika dla poziomu gminy na podstawie ustaleń planu ogólnego gminy.

Podchodząc dwutorowo do zagadnienia można otrzymać informacje na temat IZP w stosunku do PZP oraz w innym specyficznym podejściu informacje o PZP w stosunku do nowego PZP (porównywanie wariantów).

W celu przeprowadzenia bardziej szczegółowych analiz, zamiast planów ogólnych można odnosić zmiany do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

Sposób obliczania

Poprzez połączenie danych z IZP o zasięgu terenów rolnych (lub PZP zastępowane przez nowe plany) z danymi o planowanym zagospodarowaniu; wynikiem analizy jest powierzchnia uzyskanych lub "wchłoniętych" terenów rolnych, która stanowi procent powierzchni stanu początkowego.

Wzór:

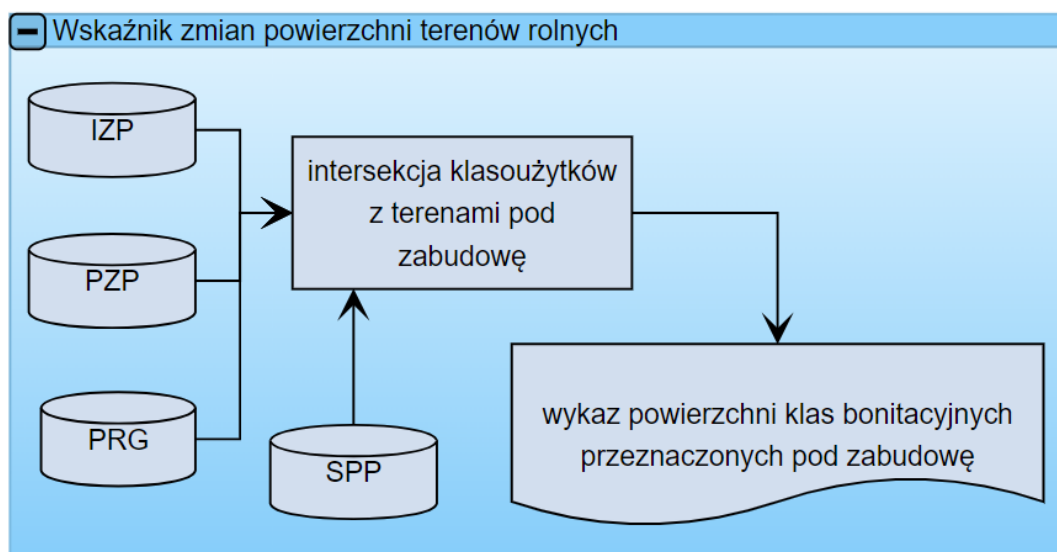
$$R_{ch} = \frac{PR_p - PR_o}{PR_o} \cdot 100\%$$

gdzie:

R_{ch} – wskaźnik zmian powierzchni terenów rolnych [%],

PR_o – suma powierzchni terenów rolnych określonych w IZP lub w obowiązującym planie ogólnym gminy [ha],

PR_p – suma powierzchni terenów rolnych określonych w planie ogólnym gminy (obecnym lub projektowanym) [ha];



Rysunek 80. Schemat przepływu danych dla wskaźnika zmian powierzchni terenów rolnych (źródło: opracowanie własne).

Produktem analizy jest warstwa wektorowa oraz zestawienie tabelaryczne.

Źródła danych i ich dostępność:

- PRG,
- strefy planistyczne obowiązującego planu ogólnego gminy (PZP),
- strefy planistyczne projektu planu ogólnego gminy (SPP),
- EGiB (warstwa klasoużytków),
- wymaga dokładnego przebiegu planu ogólnego gminy (dane w postaci wektorowej).

6.6.2.5 Zgody na zmianę przeznaczenia gruntów rolnych na cele nierolnicze i nieleśne w mpzp

Powierzchnie gruntów rolnych w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, które uzyskały zgodę na zmianę przeznaczenia lub nie wymagają takiej zgody, wymagające uzyskania decyzji zezwalającej na wyłączenie z produkcji rolnej.

Cel

Grunty rolne podlegające ochronie w gminie (klasy I – III), które uzyskały zgodę na zmianę przeznaczenia na cele nierolnicze i nieleśne w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego.

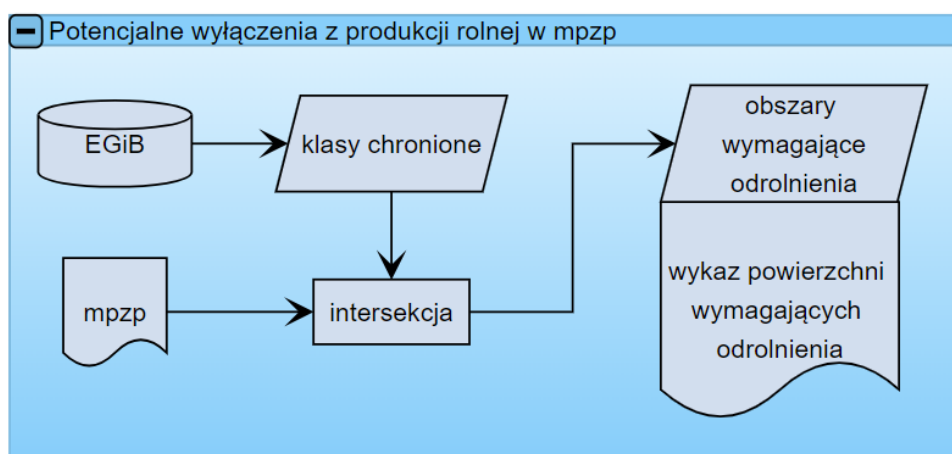
Narzędzie stanowi wzmocnienie narzędzi monitorowania w ramach statystyki publicznej (element formularza PZP-1 – Dział 2, tabela, w pkt 1). Stanowi także wzmocnienie narzędzi planowania na potrzeby realizacji wniosku o wydanie zezwolenia na wyłączenie gruntów z produkcji rolniczej.

Dostępność narzędzia dla poziomu gminy, powiatu, województwa i kraju.

Sposób obliczania

Analiza przestrzenna: intersekcja wydzieleni terenów z mpzp, dla których wymagane jest uzyskanie zezwolenia na wyłączenie z produkcji rolnej z warstwą klas użytków rolnych, które podlegają ochronie.

Produktem analizy jest warstwa wektorowa.



Rysunek 81. Schemat przepływu danych dla potencjalnych wyłączeń z produkcji rolnej w mpzp (źródło: opracowanie własne).

Źródła danych i ich dostępność:

- wydzielenia planistyczne obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (PZP),
- EGiB (warstwa klasoużytków),
- wymaga dokładnego przebiegu planów (wektorowo).

6.6.2.6 Potencjalne wyłączenia z produkcji leśnej w mpzp

Powierzchnie w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, które uzyskały zgodę na zmianę przeznaczenia gruntów leśnych na cele nieleśne, wymagające uzyskania decyzji zezwalającej na wyłączenie z produkcji leśnej.

Cel

Grunty leśne potencjalnie do wyłączenia z produkcji leśnej w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego. Za grunt leśny przyjmuje się las, o którym mowa w art.

3 pkt 1 ustawy o lasach – będący w posiadaniu jednostki samorządu terytorialnego lub Skarbu Państwa.

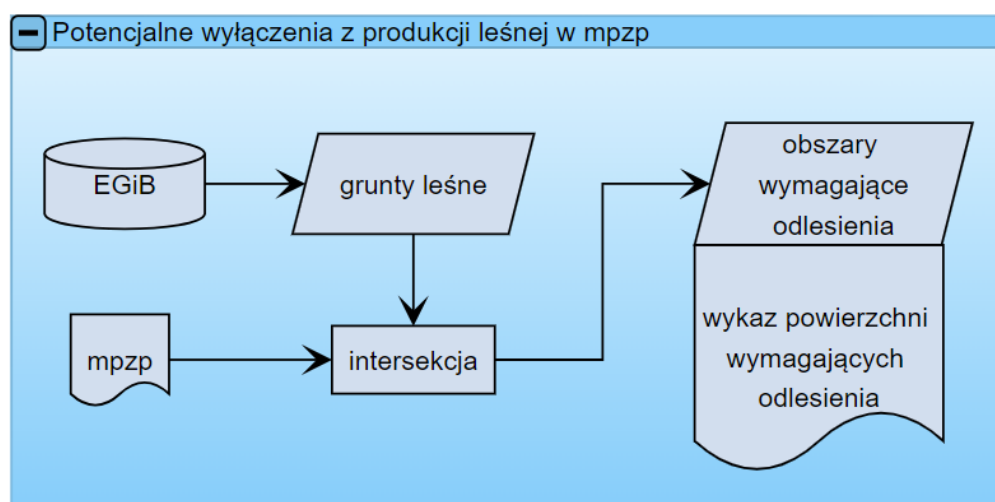
Wskaźnik stanowi wzmocnienie narzędzi monitorowania w ramach statystyki publicznej (element formularza PZP-1 – Dział 2, tabela, pkt 1). Wskaźnik również stanowi wzmocnienie narzędzi planowania na potrzeby realizacji wniosku o wydanie zezwolenia na wyłączenie gruntów z produkcji leśnej.

Dostępność narzędzia dla poziomu gminy, powiatu, województwa i kraju.

Sposób obliczania

Analiza przestrzenna: intersekcja wydziałów terenów z mpzp, dla których wymagane jest uzyskanie zgody na wyłączenie z produkcji leśnej z warstwą klas użytków leśnych, które podlegają ochronie.

Produktem analizy jest warstwa wektorowa.



Rysunek 82. Schemat przepływu danych dla potencjalnych wyłączeń z produkcji leśnej (źródło: opracowanie własne).

Źródła danych i ich dostępność:

- strefy planistyczne obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (PZP),
- EGiB (warstwa klasoużytków),
- wymaga dokładnego przebiegu planów (wektorowo).

6.6.3 Uwarunkowania przestrzenne i społeczno-gospodarcze

W tym rozdziale opisano wskaźniki i analizy badające uwarunkowania przestrzenne i społeczno-gospodarcze wpływające na zagospodarowanie przestrzenne. Narzędzia te umożliwiają ocenę dostępności infrastruktury, identyfikację potrzeb społecznych oraz analizę ekonomiczną. Dzięki temu możliwe będzie podejmowanie trafnych decyzji i planowanie efektywnego rozwoju i poprawy jakości życia mieszkańców.

6.6.3.1 Zapotrzebowanie na nową zabudowę mieszkaniową (ZAP)

Liczba mieszkańców, dla której należy przewidzieć nowe tereny mieszkaniowe z uwagi na procesy demograficzne i zmianę standardu mieszkaniowego.

Cel

Celem jest określenie potrzeb mieszkaniowych w gminie w zależności od struktury demograficznej i warunków mieszkaniowych w gminie.

Dostępność wskaźnika dla poziomu gminy na potrzeby sporządzania planu ogólnego gminy. Wskaźnik opracowany na podstawie projektu rozporządzenia w sprawie przygotowania projektu planu ogólnego gminy (stan na dzień 16.08.2023 r.).

Sposób obliczania

Analiza danych statystycznych w celu określenia powierzchni mieszkaniowej jaka jest potrzebna dla lokalizowania nowej zabudowy. Wskaźnik wyrażony w liczbie mieszkańców, dla których niezbędna będzie nowa zabudowa.

W projekcie rozporządzenia w sprawie projektu rozporządzenia w sprawie przygotowania projektu planu ogólnego gminy (§ 4. ust. 2., stan na dzień 16.08.2023 r.) podano wzór na zapotrzebowanie na nową zabudowę mieszkaniową (wyrażoną w liczbie mieszkańców):

$$ZAP = M_{20} - \frac{PUM_0}{P_0 + 2(P_0 - P_{-10})}$$

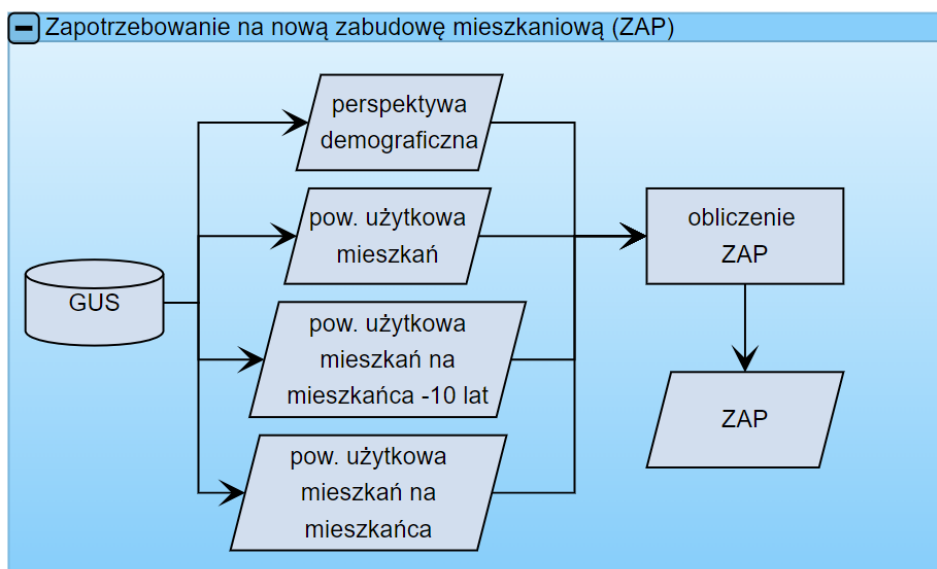
gdzie:

ZAP – zapotrzebowanie na nową zabudowę mieszkaniową,

M_{20} – prognozowana w perspektywie 20 lat od daty najnowszych dostępnych danych liczba mieszkańców gminy w oparciu o dane udostępniane przez statystykę publiczną,
 PUM_0 – łączna powierzchnia użytkowa mieszkań w gminie zgodna z najnowszymi danymi udostępnianymi przez statystykę publiczną,

P_0 – powierzchnia użytkowa mieszkań w gminie na jednego mieszkańca zgodna z danymi udostępnianymi przez statystykę publiczną na 10 lat przed datą najnowszych dostępnych danych,

P_{-10} – powierzchnia użytkowa mieszkań w gminie na jednego mieszkańca zgodna z najnowszymi danymi udostępnianymi przez statystykę publiczną.



Rysunek 83. Schemat przepływu danych dla zapotrzebowania na nową zabudowę mieszkaniową – ZAP (źródło: opracowanie własne).

Produktem analizy jest tabela z wartościami ZAP dla wybranych obszarów.

Dla tego zagadnienia możliwe są do wyliczenia wskaźniki z rozszerzonej listy:

1. Powierzchnia terenów mieszkaniowych [ha] (z podziałem na MW, MNW, MN i MR).
2. Powierzchnia zainwestowanych terenów mieszkaniowych [ha].
3. Powierzchnia rezerw terenów mieszkaniowych [ha].
4. Udział powierzchni zainwestowanych terenów w powierzchni ogólnej terenów [%].
5. Udział powierzchni rezerw terenów w powierzchni ogólnej terenów [%].
6. Gęstość zaludnienia [ha/os.].
7. Chłonność demograficzna rezerw terenów [os.].
8. Potencjalny przyrost liczby ludności w stosunku do lat poprzednich [%].

Źródła danych i ich dostępność:

- wybrane statystyki GUS, narzędzie wymaga kompletu danych statystycznych dostarczonych przez GUS,
- wymaga monitorowania dostarczenia potrzebnych danych statystycznych (aktualizacja danych nie zachodzi jednocześnie);

6.6.3.2 Chłonność terenów niezabudowanych

Przewidywana liczba mieszkańców, która będzie zamieszkiwała tereny obecnie niezabudowane, dla których z planu ogólnego wynika możliwość realizacji zabudowy mieszkaniowej przy optymalnym wykorzystaniu terenów. To chłonność demograficzna terenów niezabudowanych, w tym luk w istniejącej zabudowie w strefach, o których mowa w art. 13c ust. 2 pkt 1 –3 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.

Cel

Celem jest określenie liczby mieszkańców, która mogłaby zamieszkiwać tereny niezabudowane oraz luki w istniejącej zabudowie przy optymalnym wykorzystaniu tych obszarów. Wskaźnik opracowany na podstawie projektu rozporządzenia w sprawie przygotowania projektu planu ogólnego gminy (stan na dzień 16.08.2023 r.).

Dostępność wskaźnika dla poziomu gminy na potrzeby sporządzania planu ogólnego gminy.

Sposób obliczania

Analiza danych liczbowych mająca na celu określenie liczby mieszkańców mogących zamieszkać wyznaczone strefy planistyczne. Wartość oblicza się na podstawie wzoru (projekt rozporządzenia w sprawie przygotowania projektu planu ogólnego gminy, § 4. ust. 4, stan na dzień 16.08.2023 r.):

$$Ch = I \times W_{kor} \times P_{st}$$

gdzie:

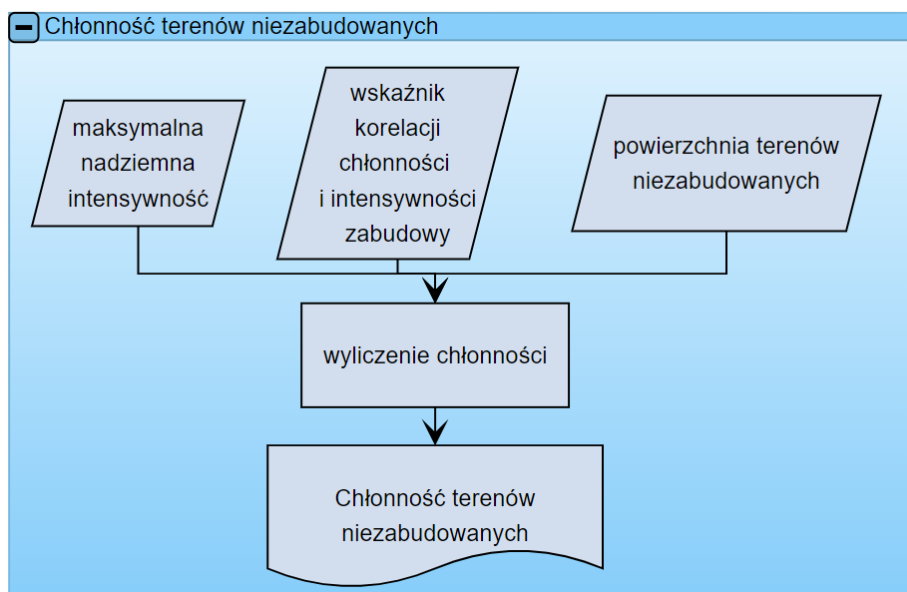
Ch – chłonność terenów niezabudowanych, w tym luk w istniejącej zabudowie w strefie planistycznej,

I – wartość maksymalnej nadziemnej intensywności zabudowy określonej dla strefy planistycznej na podstawie art. 13e ust. 3 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym,

W_{kor} – wskaźnik korelacji chłonności zabudowy i intensywności zabudowy dla strefy planistycznej określony w załączniku nr 1,

P_{st} – powierzchnia terenów niezabudowanych, w tym luk w istniejącej zabudowie w strefie planistycznej wyrażona w hektarach.

Produktem analizy jest tabela z wartościami wskaźnika dla wybranych obszarów.



Rysunek 84. Schemat przepływu danych dla chłonności terenów niezabudowanych (źródło: opracowanie własne).

Źródła danych i ich dostępność:

- strefy planistyczne i wartość maksymalnej nadziemnej intensywności zabudowy określone w obowiązującym planie ogólnym gminy,
- wskaźnik korelacji chłonności zabudowy określony w zał. 1 do projektu rozporządzenia w sprawie przygotowania projektu planu ogólnego gminy (stan na dzień 16.08.2023 r.).

6.6.3.3 Obszar uzupełnienia zabudowy

Obszar uzupełnienia zabudowy (OUZ) w POG należy rozumieć jako wyznaczony w planie ogólnym gminy obszar, w którym lokalizacja zabudowy może odbywać się w drodze decyzji o warunkach zabudowy, bez konieczności sporządzania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Ustalenie przez gminę obszarów uzupełnienia zabudowy jest fakultatywne i musi być zgodne z rozporządzeniem w sprawie sposobu wyznaczania granic obszaru uzupełnienia zabudowy w planie ogólnym gminy.

Cel

Celem jest wskazanie obszarów spełniających warunki określone w projekcie rozporządzenia w sprawie przygotowania projektu planu ogólnego gminy (stan na dzień 16.08.2023 r.), w obrębie których będą mogły być wydawane decyzje o warunkach zabudowy bez konieczności sporządzania dla tych stref miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. Określanie przez gminę obszarów uzupełnienia zabudowy jest opcjonalne.

Dostępność wskaźnika dla poziomu gminy na potrzeby sporządzania planu ogólnego gminy.

Sposób obliczania

Analiza przestrzenna według szeregu czynności opisanych w projektowanym rozporządzeniu ws. obszaru uzupełnienia zabudowy (stan na dzień 16.08.2023 r.):

- 1) określa się zgrupowania nie mniej niż 5 budynków, w których odległość pomiędzy sąsiadującymi ze sobą budynkami nie przekracza 100 m, przy czym uwzględnia się następujące rodzaje budynków według KŚT (...) o symbolach 101, 103, 105, 106, 107, 109, 110;
- 2) wyznacza się obszar ograniczony obrysem poprowadzonym w odległości 50 m od obrysu budynków położonych w zgrupowaniach, o których mowa w pkt 1;
- 3) do obszaru z pkt 2 dodaje się obszary o jednostkowej powierzchni nie większej niż 10 000 m² ograniczone z każdej strony obrysem, o którym mowa w pkt 2;
- 4) wewnątrz obszaru, który powstał w wyniku wykonania czynności, o których mowa w pkt 2 i 3 wyznacza się krzywą poprowadzoną w odległości 45 m od granicy tego obszaru;
- 5) od obszaru, który powstał w wyniku wykonania czynności, o których mowa w pkt 2 i 3, odejmuje się obszar znajdujący się pomiędzy obrysem, o którym mowa w pkt 2 oraz krzywą, o której mowa w pkt 4.;
- 6) dodatkowo wyznacza się dopuszczalną powierzchnię powiększenia wyznaczonego zgodnie z powyższymi wytycznymi obszaru uzupełnienia zabudowy:

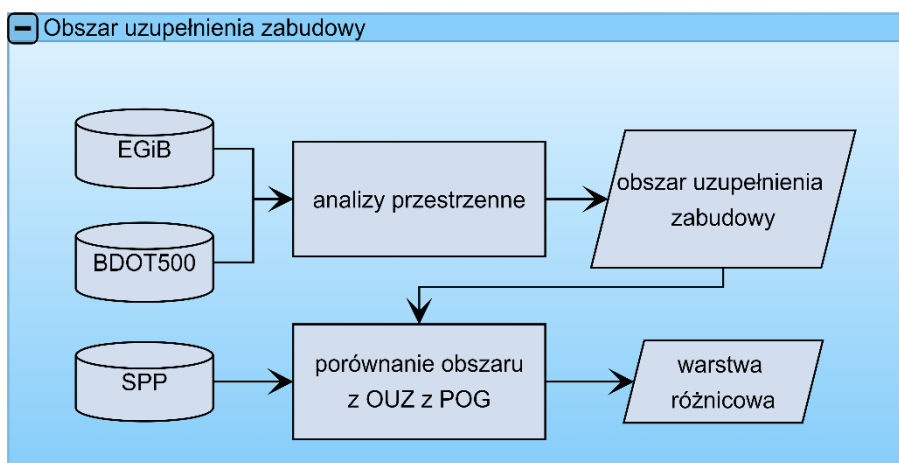
$$P_u = P_g \frac{1 - \frac{\sqrt{\Pi P_g}}{O_g}}{4}$$

gdzie:

P_u – maksymalna powierzchnia powiększenia obszaru uzupełnienia zabudowy wyznaczonego w sposób określony w punktach 1-5 w wyniku rozszerzenia jego granic

P_g – powierzchnia obszaru uzupełnienia zabudowy wyznaczonego w sposób określony w punktach 1-5;

O_g – obwód obszaru uzupełnienia zabudowy wyznaczonego w sposób określony w punktach 1-5;



Rysunek 85. Schemat przepływu danych dla obszaru uzupełnienia zabudowy (źródło: opracowanie własne).

Produktem analizy jest warstwa wektorowa z obszarami uzupełnienia zabudowy. Opcjonalnie można porównać ją z obszarem OUA określonym w planie ogólnym gminy i otrzymać warstwę różnicową.

Źródła danych i ich dostępność:

- EGiB,
- BDOT500 (IZP)
- SPP.

6.6.3.4 Obszar niewymagający zgody na zmianę przeznaczenia gruntów rolnych na cele nierolnicze i nieleśne

Obszar gruntów rolnych stanowiących użytki rolne klas I-III niewymagający zgody ministra właściwego do spraw rozwoju wsi na przeznaczenie na cele nierolnicze i nieleśne.

Cel

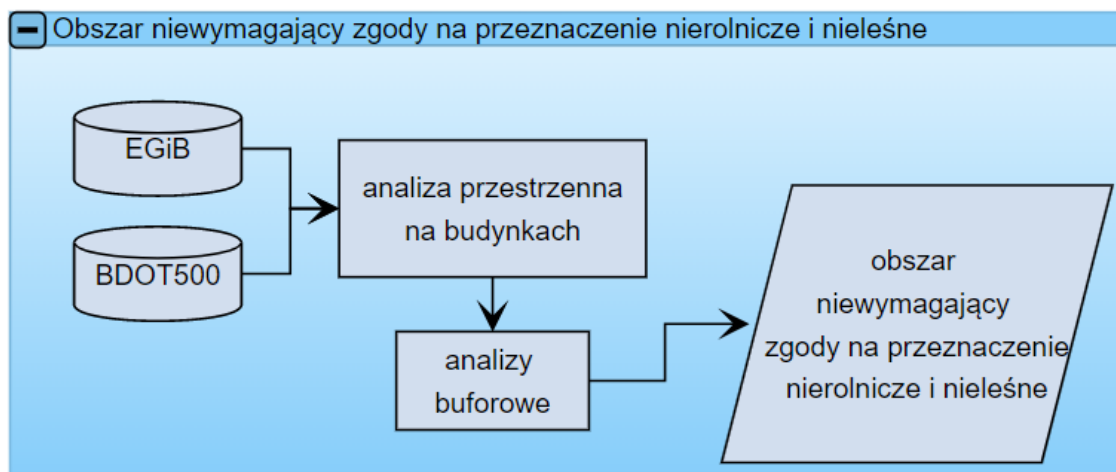
Celem jest wskazanie obszarów, wobec których nie jest wymagana zgoda ministra właściwego do spraw rozwoju wsi na przeznaczenie na cele nierolnicze i nieleśne gruntów rolnych stanowiących użytki rolne klas I-III.

Nie wymaga uzyskania zgody ministra właściwego do spraw rozwoju wsi przeznaczenie na cele nierolnicze i nieleśne gruntów rolnych stanowiących użytki rolne klas I-III, położonych na obszarze uzupełnienia zabudowy w rozumieniu przepisów o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (art. 14 pkt 2 lit. a ustawy o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw).

Sposób obliczania

Analiza przestrzenna: zasadę wyznaczania obszaru uzupełnienia zabudowy podano w projektowanym rozporządzeniu ws. obszaru uzupełnienia zabudowy (stan na dzień 16.08.2023 r.) i szczegółowo opisano w poprzednim narzędziu (3.6.3.3).

Korzystając z warstwy wektorowej z obszarami uzupełnienia zabudowy, poprzez iloczyn przestrzenny można sprawdzić czy co najmniej połowa powierzchni obszaru do przeznaczenia na cele nierolnicze i nieleśne gruntów rolnych stanowiących użytki rolne klas I-III zawiera się w obszarze niewymagającym zgody.



Rysunek 86. Schemat przepływu danych dla obszaru niewymagającego zgody na przeznaczenie nierolnicze i nieleśne (źródło: opracowanie własne).

Produktem analizy jest warstwa wektorowa z działkami ewidencyjnymi zawierającymi grunty klas I-III, które mogą być przeznaczone na cele nierolnicze i nieleśne.

Źródła danych i ich dostępność:

- EGiB,
- BDOT500.

6.6.3.5 Dostępność obszarów zieleni publicznej

Jako zapewnienie dostępu do obszarów zieleni publicznej rozumie się położenie działki ewidencyjnej w odległości nie większej niż (zgodnie z art. 13f ust. 3. ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym):

- 1) 1500 m od obszarów zieleni publicznej o łącznej powierzchni nie mniejszej niż 3,0 ha oraz
- 2) 3000 m od obszaru zieleni publicznej o powierzchni nie mniejszej niż 20 ha – liczonej jako droga dojścia ogólnodostępną trasą dla pieszych od granicy tej działki do granicy obszaru zieleni publicznej.

O ile gminne standardy dostępności nie określają innych odległości (zgodnie z art. 13f ust. 7. ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym).

Cel

Celem jest utworzenie stałej usługi w postaci serwisu mapowego, w którym określana jest dostępność odległościowa obszaru zieleni publicznej liczona drogą dojścia dla pieszych do poszczególnych nieruchomości.

Narzędzie będzie stanowić wsparcie dla tworzenia dokumentów planistycznych i oceny polityki przestrzennej gmin, jak element kształtowania standardów urbanistycznych (zgodnie z art. 13f ust. 1. ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym).

Dostępność narzędzia dla poziomu gminy.

Sposób obliczania

Analiza przestrzenna realizowana poprzez wskazywanie wariantów lokalizacji planowanych inwestycji względem dostępności do terenów zieleni lub w celu weryfikacji spełniania warunku dostępności przez ustalone w planie ogólnym gminy standardy. Standardy te będą stanowiły rozłączną warstwę korespondującą ze strefami planistycznymi (w tym związanymi z zabudową).

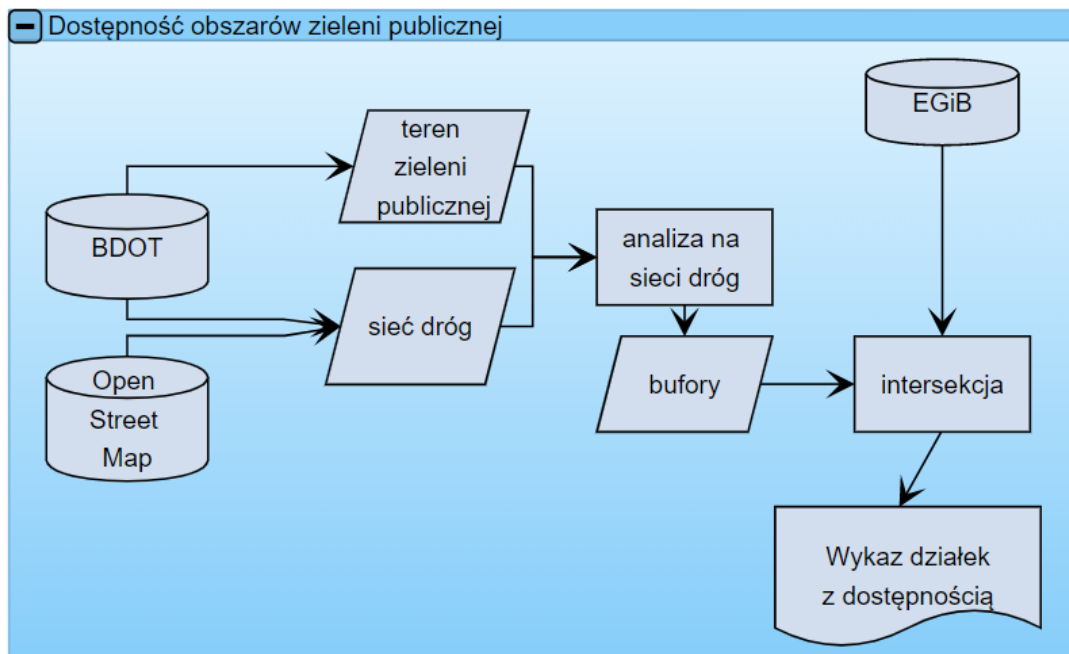
Analiza przestrzenna: analizy grafowe przeprowadzonych na warstwie dróg z BDOT lub OSM; analiza odległościowa według dostępności po drogach od wskazanej działki do terenów zieleni; wyliczenie konkretnych odległości od terenów przyjętych jako tereny zielone jest następnie przetwarzane jako bufor, który posłuży do wyselekcjonowania działek wewnątrz niego.

W przypadku weryfikacji ustaleń planu ogólnego w wyniku analizy otrzymujemy wartości:

- 0 – niezgodny,
- 1 – zgodny

Produktem jest wyselekcjonowana dla obszaru zainteresowania użytkownika warstwa przestrzenna działek ewidencyjnych z wartościami (0,1). Produkt może być tworzony cyklicznie i automatycznie.

Alternatywnie: stosowanie pojedynczych analiz odległościowych na potrzeby sporządzania gminnych standardów dostępności. Wyniki zwracane w postaci raportów z zestawieniem działek i odległości do obszarów zieleni publicznej.



Rysunek 87. Schemat przepływu danych dla dostępności obszarów zieleni publicznej (źródło: opracowanie własne).

Źródła danych i ich dostępność:

- EGiB,
- OSM lub BDOT10k lub BDOT500,
- *opcjonalnie: Sieć drogowa (piesza).

*OSM posiada większą szczegółowość dróg/chodników/ścieżek. Analiza na OSM może być liczona równoległe z bazami BDOT dla celów porównawczych.

- baza dróg powinna zostać sprawdzona pod względem poprawności topologicznej na cele analiz grafowych,
- wymaga stworzenia odpowiedniego narzędzia i procedur.

6.6.3.6 Dostępność innych obiektów infrastruktury społecznej

Zapewnienie dostępu do innych obiektów infrastruktury społecznej liczonej jako droga dojścia ogólnodostępną trasą dla pieszych od granicy wybranej działki ewidencyjnej do tych obiektów.

W przypadku szkół podstawowych, odległości te osiągają wartości:

- 1500 m w miastach,
- 3000 m poza miastami.

Dla pozostałych obiektów infrastruktury społecznej gminne standardy dostępności mogą określać inne odległości.

Cel

Celem jest utworzenie stałej usługi w postaci serwisu mapowego, w którym określone są dostępności odległościowe do obiektów infrastruktury społecznej liczone drogą dojścia dla pieszych.

Narzędzie będzie stanowić wsparcie dla tworzenia dokumentów planistycznych i oceny polityki przestrzennej gmin, jak element kształtowania standardów urbanistycznych (zgodnie z art. 13f ust. 1 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym).

Dostępność narzędzia dla poziomu gminy.

Sposób obliczania

Analiza przestrzenna: realizowana poprzez wskazywanie wariantów lokalizacji planowanych inwestycji względem dostępności do obiektów infrastruktury społecznej lub w celu weryfikacji spełniania warunku dostępności przez ustalone w planie ogólnym gminy standardy. Standardy te będą stanowiły rozłączną warstwę korespondującą ze strefami planistycznymi (w tym związanymi z zabudową).

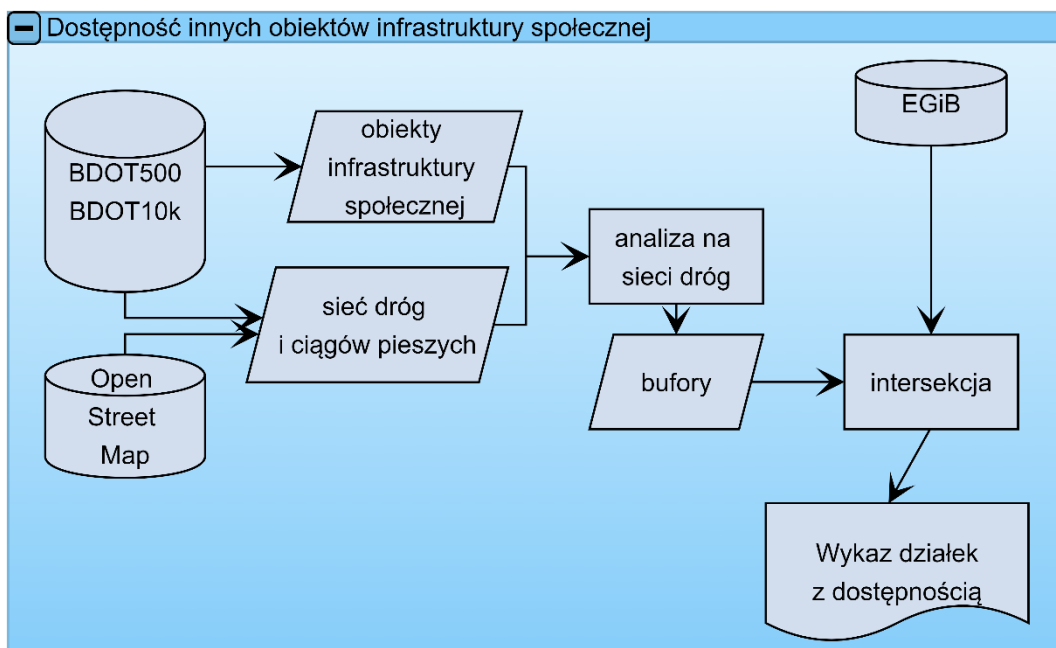
Analizy grafowe przeprowadzonych na warstwie dróg z BDOT10k lub OSM; analiza odległościowa według dostępności po drogach od wskazanej działki do konkretnego obiektu infrastruktury społecznej; wyliczenie konkretnych odległości od terenów przyjętych jako ww. obiekty może być liczone na dwa sposoby, przedstawione poniżej.

W przypadku weryfikacji ustaleń planu ogólnego w wyniku analizy otrzymujemy wartości:

- 0 – niezgodny,
- 1 – zgodny.

Produktem analizy jest warstwa wektorowa działek ewidencyjnych z wartościami (0,1). Produkt może być tworzony cyklicznie i automatycznie.

Alternatywnie: stosowanie pojedynczych analiz odległościowych na potrzeby sporządzania gminnych standardów dostępności. Wyniki zwracane w postaci raportów z zestawieniem działek i odległości do obiektów infrastruktury społecznej.



Rysunek 88. Schemat przepływu danych dla dostępności innych obiektów infrastruktury społecznej (źródło: opracowanie własne).

Źródła danych i ich dostępność:

- EGiB;
- OSM lub BDOT10k lub BDOT500; opcjonalnie: Sieć drogową (pieszą).

Warto nadmienić, że OSM posiada większą szczegółowość dróg/chodników/ścieżek. Analiza na OSM może być liczona równoległe z bazami BDOT dla celów porównawczych.

- baza dróg powinna zostać sprawdzona pod względem poprawności topologicznej na cele analiz grafowych,
- wymaga stworzenia odpowiedniego narzędzia i procedur.

6.6.3.7 Poziom uzbrojenia terenu

Poziom stanu uzbrojenia planowanych terenów do zagospodarowania.

Cel

Celem jest wskazanie poziomu uzbrojenia terenów w infrastrukturę wodno – kanalizacyjną, sieć gazową, sieć elektroenergetyczną, drogę publiczną względem terenów planowanych do zurbanizowania w ramach ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy.

Dostępność narzędzia dla poziomu gminy na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Sposób obliczania

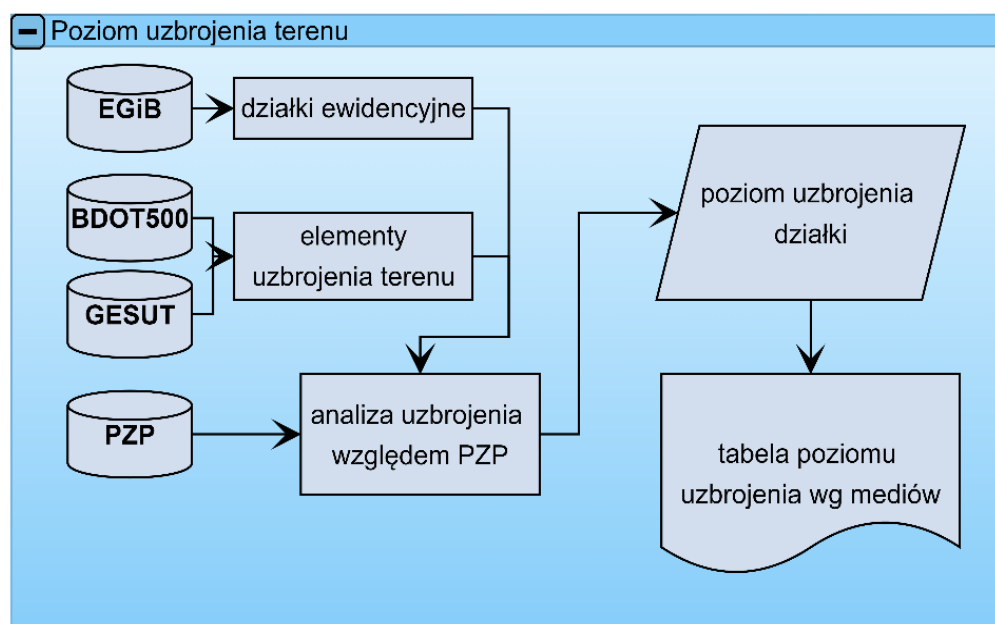
Analiza przestrzenna: poprzez połączenie danych z warstw wskazujących wymagane elementy infrastruktury działek w stosunku do planowanego zagospodarowania.

Wynikiem działania analizy może być wskaźnik 0-1 w kontekście różnych mediów albo tabela uzbrojenia.

W wyniku analizy otrzymujemy wartości:

0 – nieuzbrojona,
1 – uzbrojona.

Produktem analizy jest warstwa wektorowa działek ewidencyjnych z wartościami (0,1) dla różnych rodzajów uzbrojenia.



Rysunek 89. Schemat przepływu danych dla poziomu uzbrojenia terenu (źródło: opracowanie własne).

Źródła danych i ich dostępność:

- repozytorium PZP,
- BDOT500,
- GESUT (IZP) – (niewystarczająca aktualizacja GESUT do postaci cyfrowej),
- EGiB.

6.6.3.8 Dostępność transportu zbiorowego

Zapewnienie dostępu do obiektów węzłowych sieci transportu zbiorowego (tj. dworców, przystanków i stacji).

Cel

Celem jest utworzenie stałej usługi w postaci serwisu mapowego w którym określone są: dostępność czasowa i odległościowa obiektów transportu zbiorowego takich jak przystanki autobusowe, stacje kolejowe liczone drogą dojścia dla pieszych, dojazdu rowerem lub samochodem.

Narzędzie będzie stanowić wsparcie dla tworzenia dokumentów planistycznych i oceny polityki przestrzennej gmin, jako element kształtowania standardów urbanistycznych (zgodnie z art. 13f ust. 1 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym) przy uwzględnieniu zasady ograniczenia transportochłonności.

Dostępność narzędzia dla całego kraju.

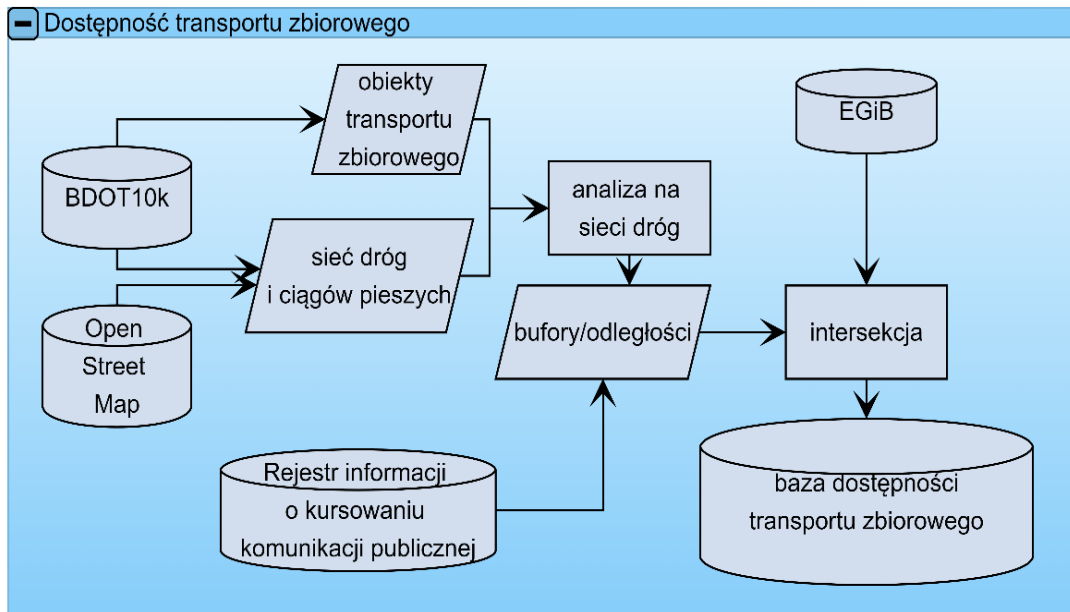
Sposób obliczania

Analiza przestrzenna:

- analiza odległościowa według dostępności po drogach;
- wyliczenie konkretnych odległości od obiektów węzłowych sieci transportu zbiorowego, następnie przetwarzane jako bufor, który posłuży do wyselekcjonowania działek ewidencyjnych wewnątrz niego;
- złożoność analizy zależy od wskazanych środków transportu, aktualności i dostępności danych;
- analiza częstotliwości użytkowania danego przystanku przy użyciu monitoringu pojazdów.

Produktem analizy może być warstwa wektorowa (zależne od rodzaju dostępu: pieszy; rowerowy; samochodowy). Cyklicznie i automatycznie tworzone rastry przedstawiające np. w rozdzielczości kafla 10x10 m odległość do najbliższego obiektu węzłowego.

Alternatywą może być tworzone w wyniku pojedynczej analizy zestawienie tabelaryczne z numerami działek i odległością do danego obiektu transportu zbiorowego. Takie podejście może mieć zastosowanie w przygotowaniu gminnych standardów dostępności infrastruktury społecznej. Uzupełnienie informacji o dane o kursowaniu komunikacji publicznej (rejestr informacji o kursowaniu komunikacji publicznej), pozwoli na ocenę lokalizacji nie tylko pod kątem dostępności przestrzennej transportu zbiorowego, ale również pod kątem jakości świadczonych usług w tym zakresie (np. ilość kursów, częstotliwość czy czas przejazdu).



Rysunek 90. Schemat przepływu danych dla dostępności transportu zbiorowego (źródło: opracowanie własne).

Źródła danych i ich dostępność:

- BDOT10k,

*zasób przystanków, szczególnie autobusowych może ulegać częstym zmianom i rozbudowie; rekomenduje się stworzenie np. przez ministra właściwego ds. transportu, centralnego repozytorium, zasilanego danymi z Planów zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego – które są tworzone przez organy administracji zgodnie z art. 9 ustawy z dnia 16 grudnia 2010 r. o publicznym transporcie zbiorowym;

*pomocniczo OSM,

* opcjonalnie dane z monitoringu komunikacji publicznej,

- baza dróg i ciągów pieszych powinna zostać sprawdzona pod względem poprawności topologicznej na cele analiz grafowych,
- zaplanowana baza obiektów transportu zbiorowego jest niewystarczająca do uzyskania wiarygodnej informacji,
- w większych miastach istnieje system lokalizowania pojazdów, co może dodać istotną informację o częstotliwości kursowania i faktycznym poziomie użyteczności danego przystanku.

6.7 Architektura logiczna systemu

System Monitorowania Zagospodarowania Przestrzennego stanowić będzie jeden z komponentów Platformy Urbanistycznej, która obsługiwać będzie Rejestr Urbanistyczny.

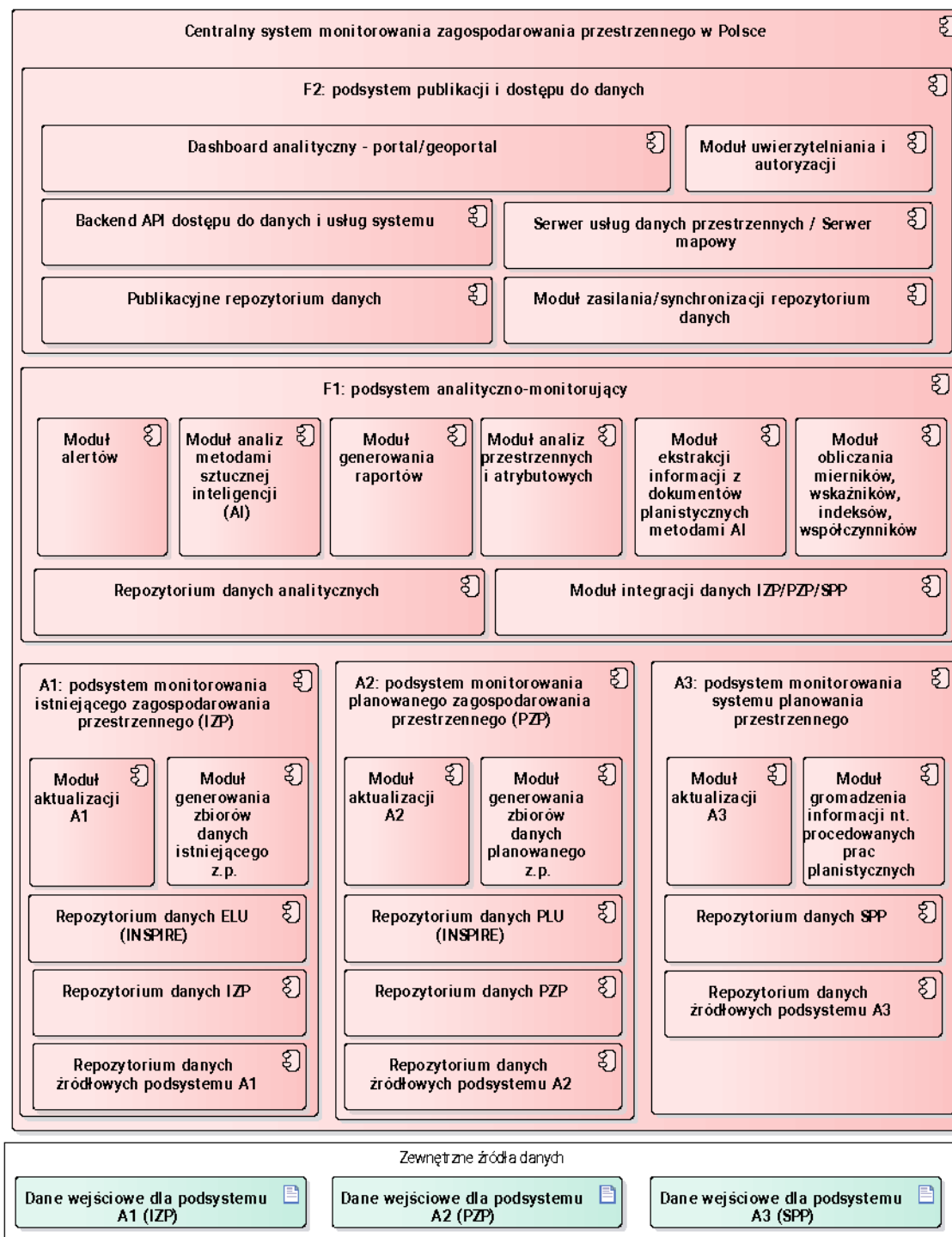
Proponowany model systemu powinien uwzględniać następujące założenia:

- wykorzystywać wszelkie wiarygodne, dostępne, użyteczne zasoby danych,
- posiadać ustandaryzowaną centralną bazę/bazy dla całego kraju,
- szybko reagować na zmiany, łatwo adaptować się do nowych danych, aktualizacji lub modyfikacji istniejących informacji lub nowych wymagań,
- efektywnie obsługiwać zapytania użytkowników, umożliwiając szybki dostęp do informacji na temat zagospodarowania przestrzennego,
- być łatwo dostępny dla użytkowników (bez konieczności instalacji oprogramowania zewnętrznego),
- posiadać intuicyjny, czytelny i responsywny interfejs użytkownika z przejrzystą strukturą nawigacyjną, która umożliwi użytkownikowi łatwe poruszanie się po systemie
- posiadać mechanizmy alertów,
- być zintegrowany z zewnętrznymi zasobami i systemami, m.in. z KW, KRS, CEIDG, ZSIN, ePUAP, e-doręczenia.

W celu maksymalnego wykorzystania potencjału projektowanego systemu, warto rozważyć stworzenie produktu komplementarnego w postaci dedykowanej wtyczki do Q-GIS. Q-GIS jest wiodącym systemem informacji geograficznej o otwartym źródle, udostępnianym na warunkach licencji GNU General Public License, umożliwiającym analizę przestrzenną, tworzenie, edycję i wizualizację danych geograficznych, a także integrację z różnymi źródłami danych. Utworzenie dedykowanego rozszerzenia do Q-GIS w postaci wtyczki umożliwi proste wykorzystanie możliwości Systemu Monitorowania Zagospodarowania Przestrzennego, w tym przede wszystkim załadowanie warstw, takich jak WMS, WMTS, WFS w intuicyjny sposób.

Poniższy diagram pokazuje architekturę logiczną projektowanego Systemu Monitorowania Zagospodarowania Przestrzennego, mającą na celu prezentację poglądowego widoku projektowanego rozwiązania, uwzględniając jego najważniejsze podsystemy i ich komponenty.

W kolejnych podrozdziałach przedstawiono założenia i opis dla zaprojektowanych podsystemów i dostępnych dla nich danych źródłowych. Uwzględniono obecny kształt prawa oraz aktualną dostępność danych przestrzennych. Przy opisie każdego podsystemu widnieje diagram UML pokazujący jego komponenty i zbiory danych źródłowych. Przyjęto, że kształt podsystemów nie będzie się różnił w zależności od stanu prawnego. Jediną zauważalną różnicą między tymi dwoma stanami są dane źródłowe.



Rysunek 91. Architektura logiczna SMZP (źródło: opracowanie własne).

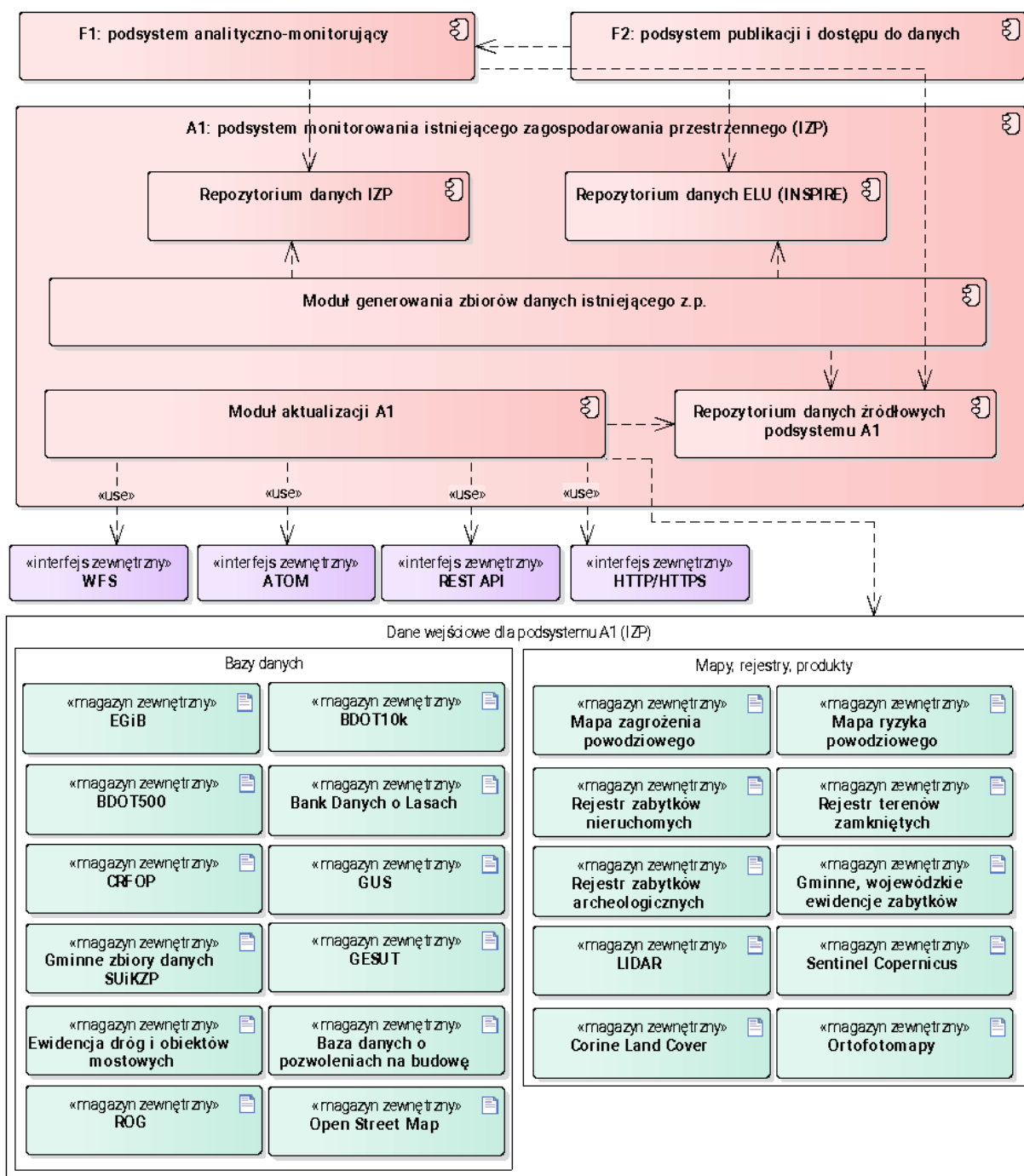
6.7.1 Organizacja systemu zgodna z obowiązującym prawem

Przeprowadzono szczegółową analizę obecnie dostępnych zbiorów danych, które mogą zostać wykorzystane w Systemie Monitorowania Zagospodarowania Przestrzennego. Niektóre ze zidentyfikowanych danych nie są jeszcze w pełni ustrukturyzowane i nie posiadają informacji przestrzennych. Oznacza to, że mimo ich potencjalnie dużego znaczenia, nie mogą być bezpośrednio wykorzystane w SMZP. Przy opracowywaniu

modelu systemu uwzględniono wszystkie potencjalne źródła danych, jednak biorąc pod uwagę dynamiczny rozwój technologii geoinformacyjnych i dostęp do danych publicznych, można założyć, że w ciągu kilku lat kolejne źródła danych przejdą transformację i staną się wartościowym źródłem informacji dla SMZP.

6.7.1.1 Podsystem/Komponent IZP (A1)

Podsystem monitorowania istniejącego zagospodarowania przestrzennego (IZP) będzie odpowiadał za aktualizację, gromadzenie, przetwarzanie i harmonizację danych, dotyczących istniejącego zagospodarowania przestrzennego. Szczegółowy opis zadań i zakresu informacyjnego podsystemu przedstawiono w rozdziale 6.2.1. Poniższy diagram prezentuje komponenty wyodrębnione w ramach podsystemu A1 (IZP) wraz z powiązaniem między nimi. Diagram uwzględnia dane wejściowe dla podsystemu według obowiązującego stanu prawnego.



Rysunek 92. A1: podsystem monitorowania istniejącego zagospodarowania przestrzennego (IZP) – aktualny stan prawny (źródło: opracowanie własne).

Lista dostępnych źródeł danych dla monitorowania istniejącego zagospodarowania przestrzennego (IZP) jest następująca:

- baza danych obiektów topograficznych BDOT500,
- baza danych obiektów topograficznych BDOT10k,
- ewidencja gruntów i budynków,
- geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu,

- centralny rejestr form ochrony przyrody,
- rejestr obszarów górniczych,
- jednolite części wód podziemnych,
- bank danych o lasach,
- ewidencja dróg i obiektów mostowych,
- rejestr terenów zamkniętych,
- mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego,
- rejestr zabytków nieruchomości,
- rejestr zabytków archeologicznych,
- gminne, wojewódzkie ewidencje zabytków,
- baza danych o pozwoleniach na budowę,
- bazy danych GUS: Bank Danych Lokalnych, Demografia,
- ortofotomapy,
- gminne zbiory danych dla suikzp,
- dodatkowo jako uzupełnienie informacyjne:
 - Open Street Map (OSM),
 - Sentinel,
 - CORINE Land Cover,
 - dane pomiarowe LIDAR.

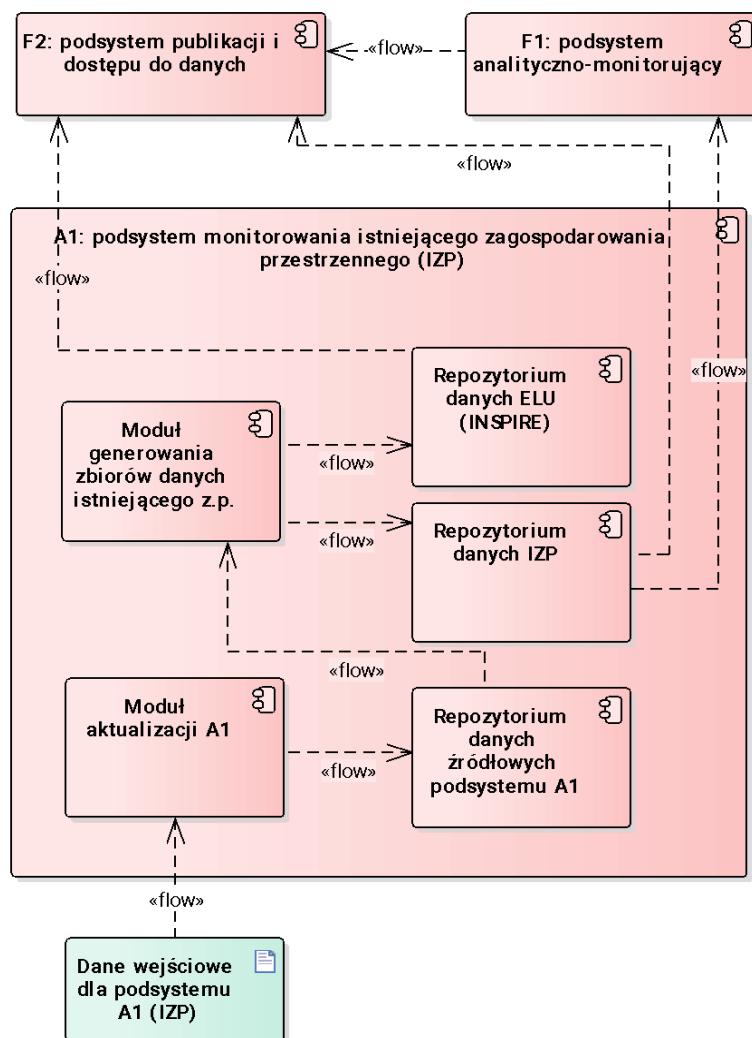
Powyższa lista uwzględnia dane, które w obecnej formie nie umożliwiają wykorzystania ich potencjału do wyznaczania JZDP. Część z nich ma w tym momencie nieustrukturyzowaną formę. Do systemu bezpośrednio będą trafiać tylko dane ustrukturyzowane.

Za pobieranie danych źródłowych i zasilenie repozytorium danych podsystemu A1 odpowiedzialny będzie moduł aktualizacji A1. W zależności od sposobu udostępnienia referencyjnych danych źródłowych, aby uzyskać do nich dostęp, moduł aktualizacji będzie mógł korzystać z interfejsów zewnętrznych, takich jak np. WFS API, ATOM API, REST API, protokół HTTP/HTTPS.

Dane zgromadzone w repozytorium będą poddawane szeregowi procesów, za które odpowiada moduł generowania zbiorów danych istniejącego zagospodarowania przestrzennego, takich jak: integracja, przetwarzanie, łączenie, transformacja, standaryzacja, analiza, walidacja, harmonizacja itp. w celu wygenerowania JZDP, przedstawiającego funkcje w ramach istniejącego zagospodarowania terenu, zgodnie z klasyfikacją KKZP. JZDP przechowywany będzie w repozytorium danych IZP z zachowaniem serii czasowych. Wygenerowany JZDP będzie podlegał procesowi harmonizacji danych zgodnie z wytycznymi dyrektywy INSPIRE do modelu Existing Land Use (ELU). Zharmonizowany zbiór danych w modelu ELU przechowywany będzie w repozytorium danych ELU (INSPIRE).

Wygenerowany zbiór danych będzie stanowił źródło dla podsystemu analityczno-monitorującego (F1), integrującego dane IZP/PZP/SPP w celu przeprowadzenia dedykowanych procesów analitycznych. Za udostępnianie wygenerowanych danych i informacji z systemu ma odpowiadać podsystem publikacji i dostępu do danych (F2).

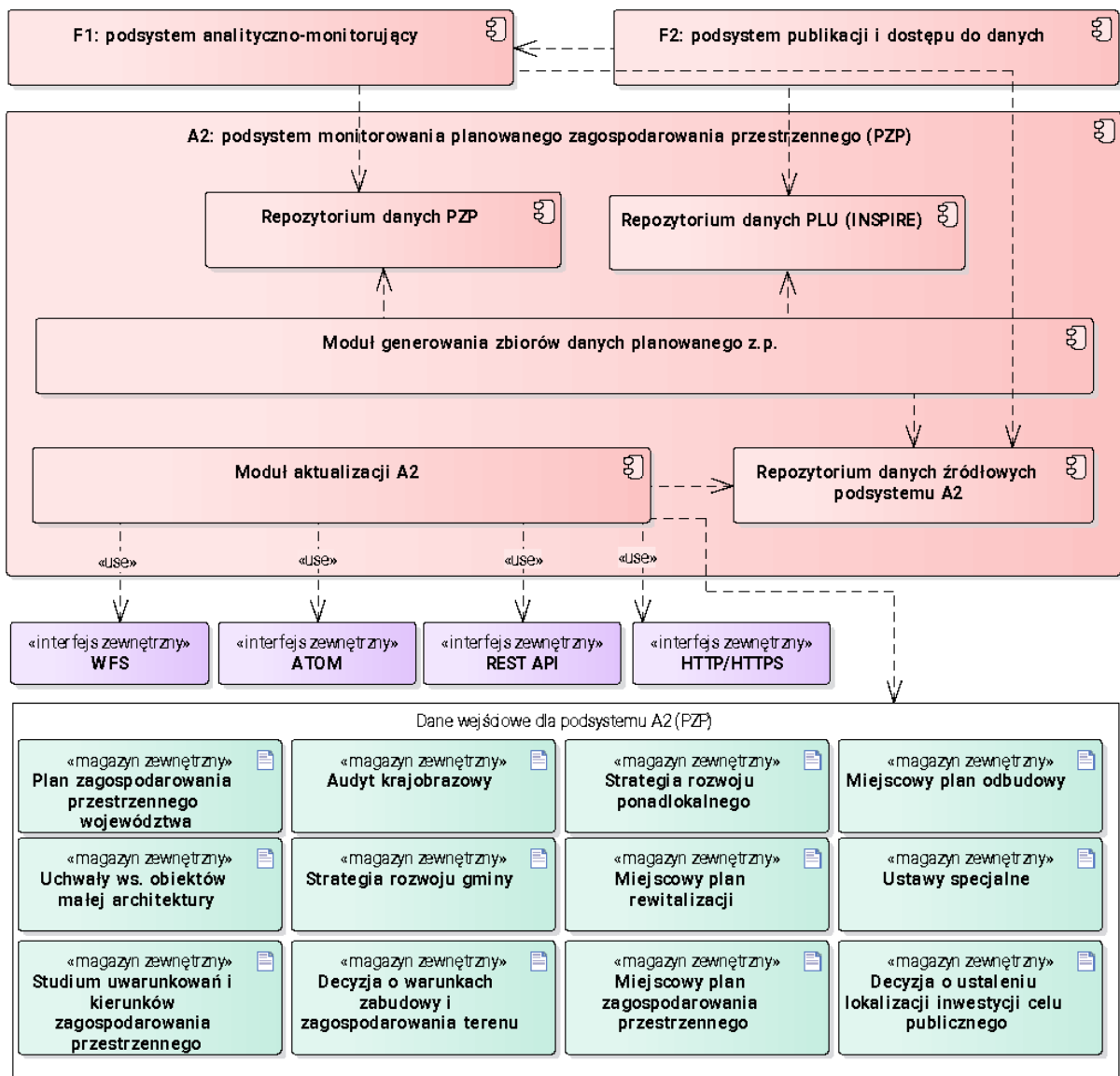
Przepływ danych w ramach podsystemu A1 przedstawiono na poniższym diagramie.



Rysunek 93. Przepływ danych – podsystem A1 (IZP) (źródło: opracowanie własne).

6.7.1.2 Podsystem/Komponent PZP (A2)

Podsystem monitorowania planowanego zagospodarowania przestrzennego (PZP) będzie odpowiadał za aktualizację, gromadzenie, przetwarzanie i harmonizację danych, dotyczących planowanego zagospodarowania przestrzennego. Szczegółowy opis zadań i zakresu informacyjnego podsystemu przedstawiono w rozdziale 6.2.2. Poniższy diagram pokazuje komponenty wyodrębnione w ramach podsystemu A2 (PZP) wraz z powiązaniem między nimi. Diagram uwzględnia dane wejściowe dla podsystemu według obowiązującego stanu prawnego.



Rysunek 94. A2: podsystem monitorowania planowanego zagospodarowania przestrzennego (PZP) – stan prawny aktualny (źródło: opracowanie własne).

Danymi wejściowymi dla PZP będą następujące rodzaje dokumentów i aktów planowania przestrzennego:

- plan zagospodarowania przestrzennego województwa,
- audyt krajobrazowy,
- strategia rozwoju ponadlokalnego,
- strategia rozwoju gminy,
- studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego,
- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, w tym miejscowy plan rewitalizacji,
- miejscowy plan odbudowy,
- uchwała ustalająca zasady i warunki sytuowania obiektów małej architektury, tablic reklamowych i urządzeń reklamowych oraz ogrodzeń, ich

gabaryty, standardy jakościowe oraz rodzaje materiałów budowlanych, z jakich mogą być wykonane,

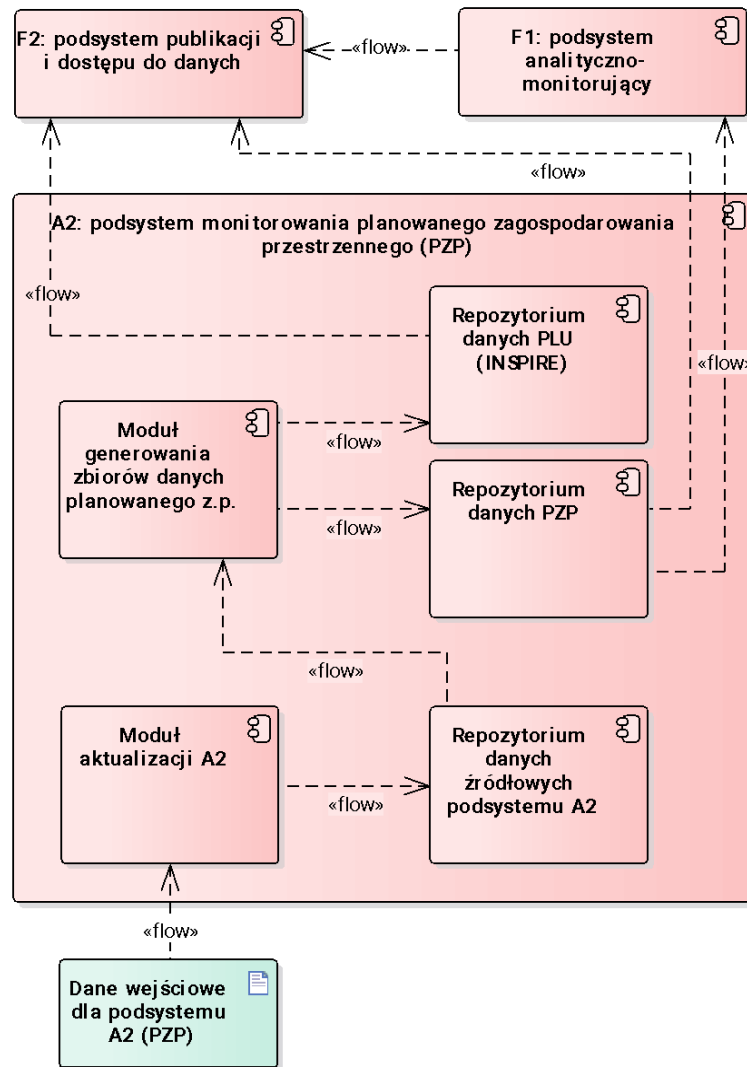
- decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu,
- decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego,
- decyzje wydawane na podstawie ustaw specjalnych.

Za pobieranie danych źródłowych (ustrukturyzowanych) i zasilenie repozytorium danych podsystemu A2 będzie odpowiedzialny moduł aktualizacji A2. Podobnie jak w przypadku podsystemu A1, moduł aktualizacji będzie mógł korzystać z różnych interfejsów zewnętrznych w celu uzyskania dostępu do tych danych.

Dane zgromadzone w repozytorium, będą poddawane szeregowi procesów, realizowanych przez moduł generowania zbiorów danych planowanego zagospodarowania przestrzennego, takich jak integracja, przetwarzanie, łączenie, standaryzacja, harmonizacja i finalnie wygenerowanie zbioru danych planowanego zagospodarowania przestrzennego według klasyfikacji KKZP. Wygenerowany zbiór przechowywany będzie w repozytorium danych PZP z zachowaniem serii czasowych oraz będzie podlegał procesowi harmonizacji danych zgodnie z wytycznymi dyrektywy INSPIRE do modelu Planned Land Use (PLU). Zharmonizowany zbiór danych w modelu PLU przechowywany będzie w repozytorium danych PLU (INSPIRE).

Wygenerowany zbiór danych PZP będzie stanowił źródło dla podsystemu analityczno-monitorującego (F1). Za udostępnianie wygenerowanych danych i informacji z systemu ma odpowiadać podsystem publikacji i dostępu do danych (F2).

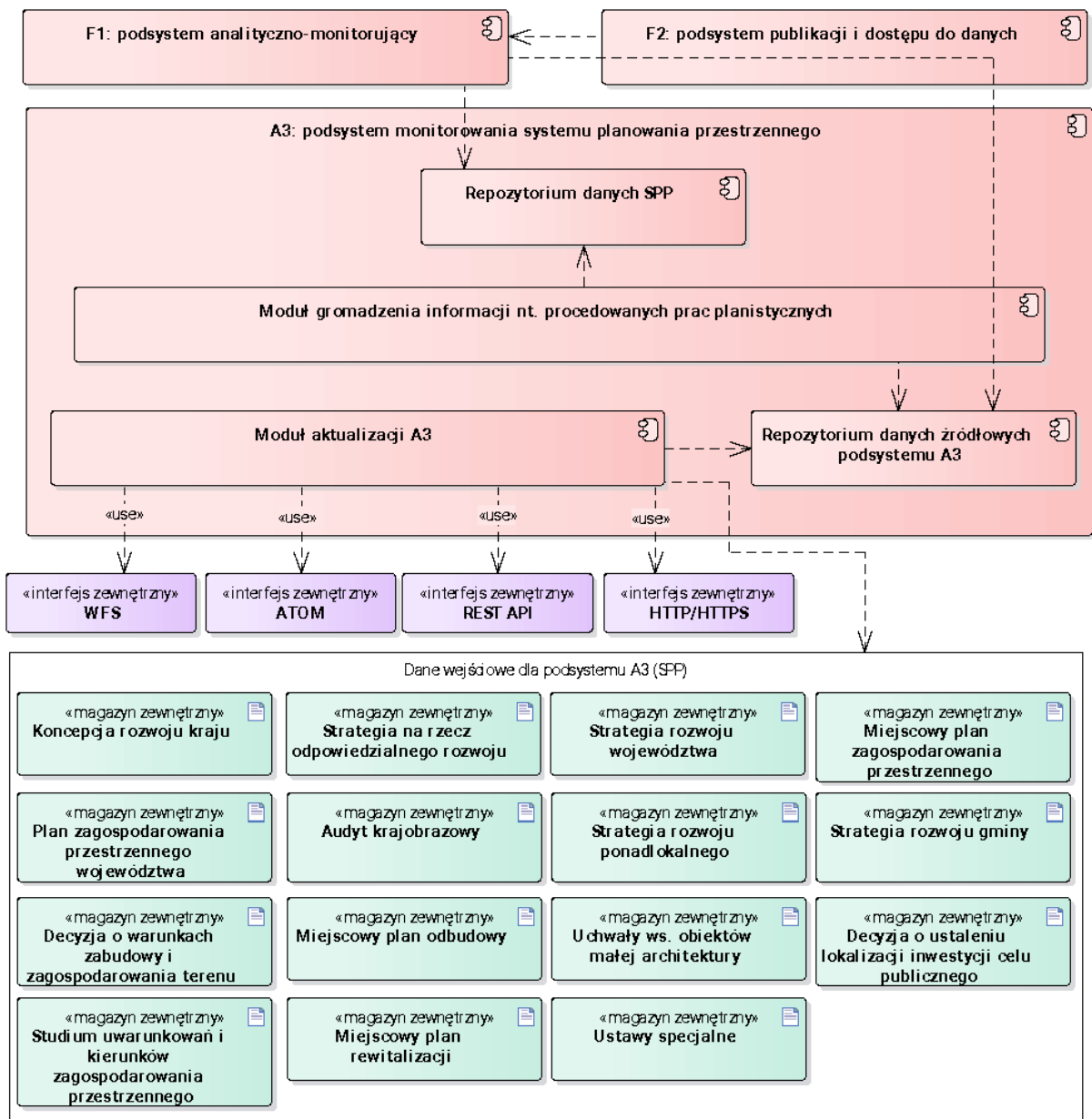
Przeływ danych w ramach podsystemu A2 przedstawiono na poniższym diagramie.



Rysunek 95. Przepływ danych – podsystem A2 (PZP) (źródło: opracowanie własne).

6.7.1.3 Podsystem/Komponent SPP (A3)

Podsystem monitorowania systemu planowania przestrzennego (SPP) będzie odpowiadał za aktualizację, gromadzenie, integrację i standaryzację informacji dotyczących procedowanych dokumentów planistycznych. Szczegółowy opis zadań i zakresu informacyjnego podsystemu zaprezentowano w rozdziale 6.2.3. Poniższy diagram przedstawia komponenty wyodrębnione w ramach podsystemu A3 (SPP) wraz z powiązaniem między nimi. Diagram uwzględnia dane wejściowe dla podsystemu według obowiązującego stanu prawnego.



Rysunek 96. A3: podsystem monitorowania systemu planowania przestrzennego (SPP) – stan prawny aktualny (źródło: opracowanie własne).

Lista źródeł danych dla monitorowania systemu planowania przestrzennego (SPP), czyli podsystemu A3, w znacznej części pokrywa się z listą dla podsystemu A2. Poza elementami wymienionymi w ww. wykazie, podsystem A3 dodatkowo wskazuje jako źródła danych:

- Koncepcję Rozwoju Kraju,
- Strategię na Rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju,
- strategię rozwoju województwa.

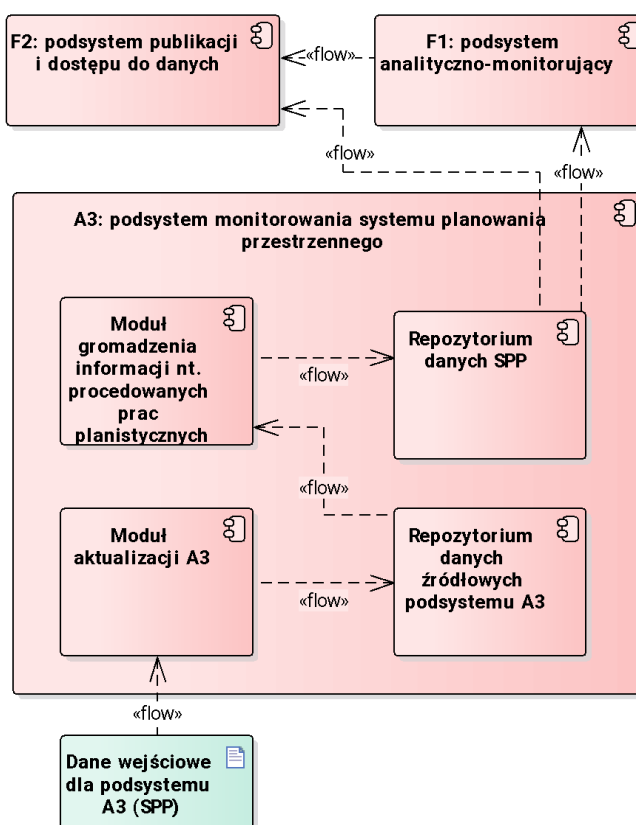
Za pobieranie informacji na temat procedowanych dokumentów/aktów planowania przestrzennego z dostępnych źródeł danych i zasilenie repozytorium danych podsystemu A3 odpowiedzialny będzie moduł aktualizacji A3. Analogicznie jak w przypadku

podsystemów A1 i A2, w celu uzyskania dostępu do tych informacji, moduł aktualizacji będzie mógł korzystać z różnych interfejsów zewnętrznych, takich jak np. WFS API, ATOM API, REST API lub protokołu HTTP/HTTPS.

Dane zgromadzone w repozytorium, będą przetwarzane przez moduł gromadzenia informacji na temat procedowanych prac planistycznych, m.in. poddawane integracji i standaryzacji w celu zgromadzenia metadanych (aktualnych i historycznych) procedowanych dokumentów planistycznych na obszarze całego kraju. Ustandaryzowane metadane będą przechowywane w repozytorium danych SPP.

Zgromadzone metadane o procedowanych dokumentach planistycznych będą stanowić źródło dla podsystemu analityczno-monitorującego (F1).

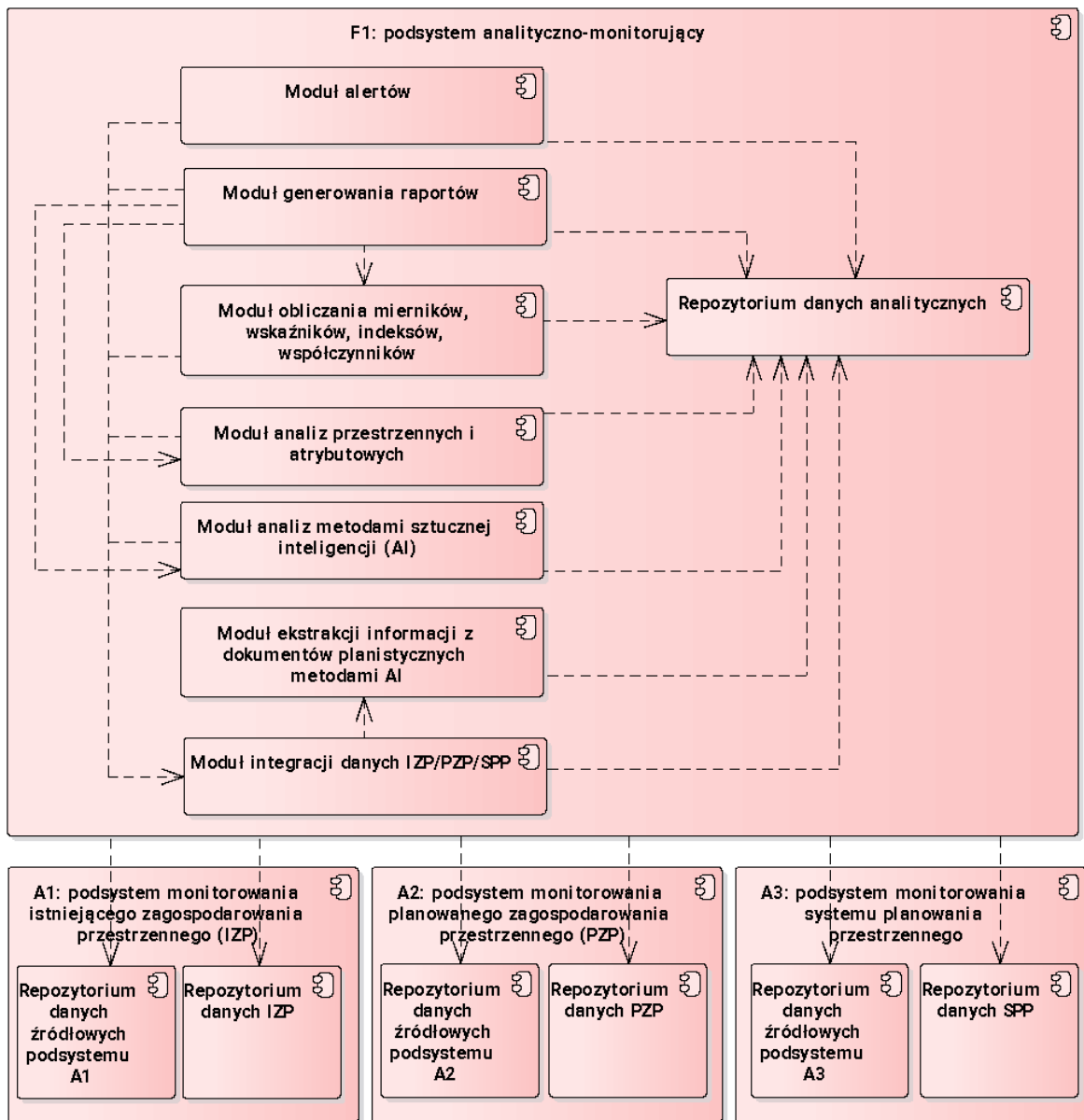
Przepływ danych w ramach podsystemu A3 przedstawiono na poniższym diagramie.



Rysunek 97. Przepływ danych – podsystem A3 (SPP) (źródło: opracowanie własne).

6.7.1.4 Podsystem/Komponent analityczno-monitorujący (F1)

Podsystem analityczno-monitorujący będzie odpowiadał za wykonywanie procesów analitycznych, w tym m.in. obliczanie zdefiniowanych wskaźników, wykonywanie analiz przestrzenno-opisowych oraz generowanie raportów na podstawie wyników przeprowadzonych analiz. Szczegółowy opis zadań i zakresu informacyjnego podsystemu przedstawiono w rozdziale 6.2.4. Poniższy diagram prezentuje komponenty wyodrębnione w ramach podsystemu F1 wraz z powiązaniem między nimi.



Rysunek 98. F1: podsystem analityczno-monitorujący (źródło: opracowanie własne).

Podsystem analityczno-monitorujący (F1) będzie zasilany przez:

- Repozytorium danych źródłowych podsystemu A1,
- Repozytorium danych IZP,
- Repozytorium danych źródłowych podsystemu A2,
- Repozytorium danych PZP,
- Repozytorium danych źródłowych podsystemu A3,
- Repozytorium danych SPP,

będące elementami składowymi opisanych wyżej podsystemów A1-A3. W ramach podsystemu analityczno-monitorującego wyszczególniono moduły odpowiedzialne za realizację wydzielonych funkcjonalnie zadań analitycznych.

Moduł integracji danych IZP/PZP/SPP będzie odpowiedzialny za połączenie danych zasilających podsystem, w tym danych dotyczących istniejącego i planowanego

zagospodarowania przestrzennego oraz metadanych na temat procedowanych dokumentów planistycznych (aktualnych oraz archiwalnych), a także wyników wykonanych analiz przestrzenno-opisowych w celu umożliwienia ich wykorzystania w pozostałych modułach podsystemu.

Moduł ekstrakcji informacji z dokumentów planistycznych metodami sztucznej inteligencji (AI) jest projektowany w celu pozyskania informacji z nieustrukturyzowanych źródeł danych, takich jak np. część tekstowa dokumentów planistycznych. Moduł wykorzystuje m.in. techniki przetwarzania języka naturalnego (NLP, ang. Natural Language Processing), w tym rozpoznawanie obiektów nazwanych (NER, ang. Named Entity Recognition). NLP jest dziedziną sztucznej inteligencji, która wykorzystuje metody i algorytmy komputerowe do analizy i interpretacji tekstów, mowy, dokumentów oraz innych form komunikacji ludzkiej. NER jest techniką w dziedzinie przetwarzania języka naturalnego, która ma na celu identyfikację i ekstrakcję konkretnych jednostek nazwanych z nieustrukturyzowanych tekstów, np. dane osób, nazwy miejsc, organizacji, daty, adresy, numery działek i innych istotnych informacji. Dzięki zastosowaniu metod sztucznej inteligencji, moduł ekstrakcji informacji z dokumentów planistycznych będzie w stanie automatycznie identyfikować i pozyskiwać potrzebne dane z nieustrukturyzowanych źródeł, co przyczyni się do efektywnego wykorzystania tych danych w dalszych procesach analitycznych.

Moduł analiz metodami sztucznej inteligencji jest projektowany na potrzeby generowania statystyk, raportowania i prowadzenia zaawansowanych analiz, uwzględniających aspekty przestrzenne i opisowe z wykorzystaniem najnowszych technologii. Dzięki zastosowaniu metod sztucznej inteligencji, m.in. głębokich sieci neuronowych, możliwe będzie automatyczne przetwarzanie i analizowanie danych z wielu różnych źródeł, w tym także wykonywanie analizy obrazów, np. zobrażeń lotniczych lub satelitarnych. Moduł analiz będzie mógł automatycznie ekstrakować informacje z obrazów, identyfikować konkretne obiekty przestrzenne, klasyfikować tereny pod kątem rodzaju ich użytkowania, wykrywać zmiany w krajobrazie, a w efekcie także generować dane i statystyki, na podstawie wyników wykonanych analiz. Wykorzystanie sztucznej inteligencji w analizach danych źródłowych umożliwi szybkie pozyskiwanie wartościowych informacji dla systemu, które następnie będą mogły być wykorzystane do wygenerowania użytecznych raportów.

Moduł analiz przestrzennych i atrybutowych będzie odpowiedzialny za wykonywanie niezbędnych analiz na podstawie danych zintegrowanych w module integracji danych na potrzeby wyliczania odpowiednich wskaźników. Moduł umożliwi przeprowadzanie analiz przestrzennych, które biorą pod uwagę lokalizację geograficzną obiektów oraz analiz atrybutowych, które koncentrują się na charakterystykach i relacjach między atrybutami obiektów. Zdefiniowane w nim narzędzia pozwolą odwołać się do konkretnego obiektu, wybrać jego atrybuty czy zbadać jego relacje do innych obiektów. Dzięki temu możliwe będzie przeprowadzanie szczegółowych analiz, identyfikowanie wzorców, zależności czy trendów na podstawie dostępnych danych. Moduł umożliwia uzyskanie niezbędnych informacji z danych źródłowych, które następnie mogą być wykorzystane przez inne moduły podsystemu, np. do obliczenia zdefiniowanych wskaźników, współczynników, itp.

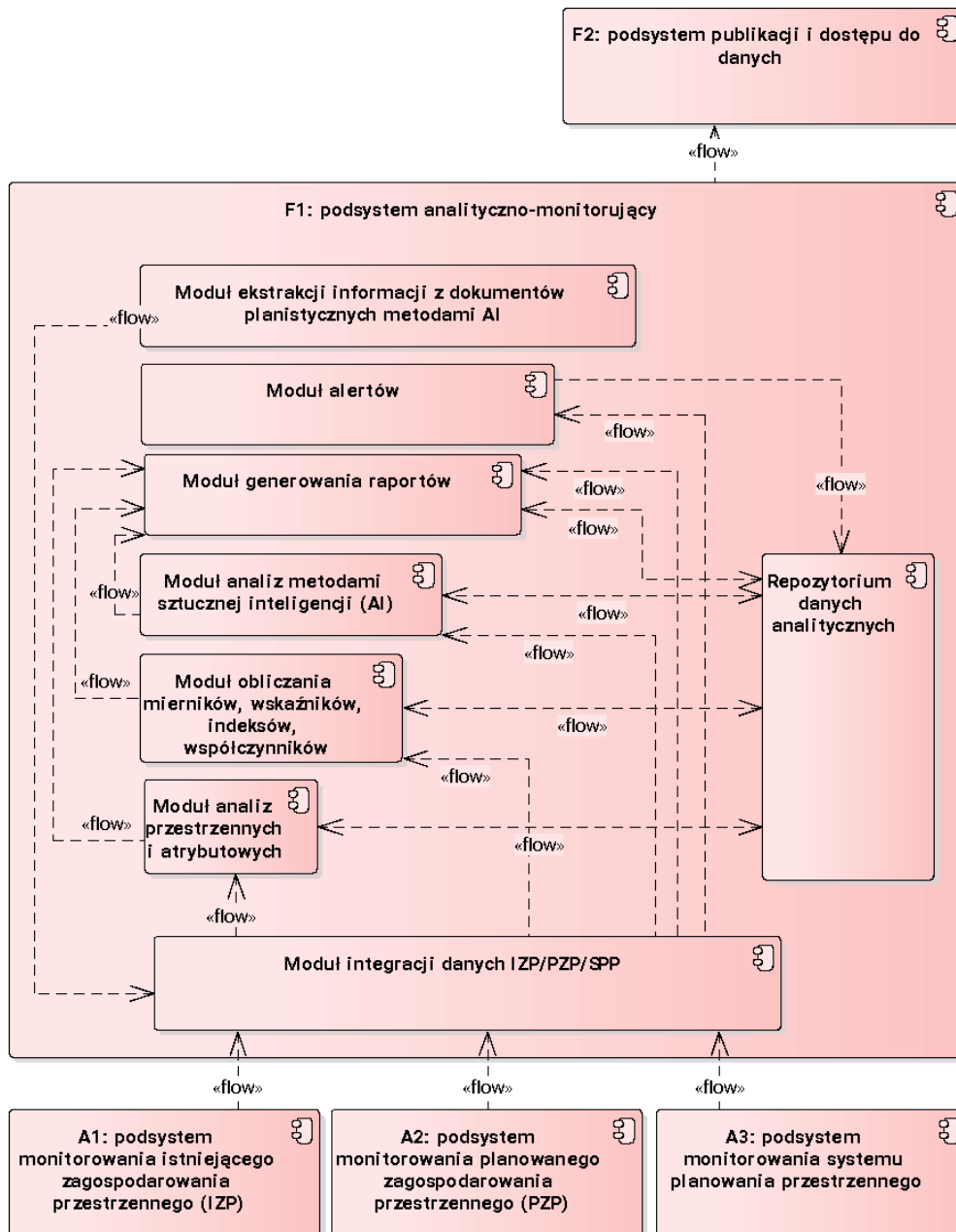
Moduł obliczania mierników, wskaźników, indeksów, współczynników będzie odpowiedzialny za realizację założeń dotyczących narzędzi pomiarowych do monitorowania zagospodarowania przestrzennego, zdefiniowanych w rozdziale 6.6. na podstawie dostępnych danych, zgromadzonych w systemie. Jego głównym celem będzie

dostarczanie kompleksowej i obiektywnej informacji o stanie zagospodarowania przestrzennego kraju i zachodzących w nim zmianach, co umożliwi efektywne wsparcie zarządzania gospodarką przestrzenną i realizacji zadań wynikających z polityki przestrzennej, wsparcie w podejmowaniu decyzji oraz działań naprawczych w odpowiedzi na zmiany i wyzwania przestrzenne.

Moduł generowania raportów jest zaprojektowany w celu umożliwienia tworzenia raportów analitycznych, dotyczących istniejącego lub planowanego stanu zagospodarowania przestrzennego na podstawie dostępnych danych. Raporty będą mogły być generowane na podstawie dostępnych narzędzi pomiarowych do monitorowania zagospodarowania przestrzennego i obliczonych wskaźników, co umożliwi bieżącą analizę i monitorowanie danych, lub na życzenie użytkownika, na podstawie wyników wykonanych przez niego analiz, co zapewni elastyczność i możliwość dostosowania raportów do konkretnych scenariuszy i celów analizy. Komponent ten dostarczy ważnych informacji, umożliwiając decydom, ekspertom i zainteresowanym stronom zrozumienie aktualnego stanu zagospodarowania przestrzennego oraz podejmowanie skutecznych działań planistycznych.

Moduł alertów będzie odpowiedzialny za zarządzanie powiadomieniami i komunikatami ostrzegawczymi w systemie. Jego głównym celem będzie automatyczne monitorowanie wybranych zjawisk lub ustalonych wartości progowych oraz informowanie użytkowników w zdefiniowany sposób, np. poprzez wysyłanie powiadomienia e-mail. Moduł umożliwi projektowanie i konfigurację alertów, co obejmuje np. ustalanie wartości progowych dla określonych mierników, wskaźników, indeksów lub współczynników - jeśli wartość danego wskaźnika przekroczy zdefiniowany próg, system powinien automatycznie wygenerować komunikat ostrzegawczy (alert). Moduł będzie korzystał z danych przechowywanych w repozytorium danych analitycznych, które ma stanowić główny magazyn informacji, generowanych w ramach podsystemu analityczno-monitorującego. Repozytorium będzie przechowywało wyniki przeprowadzonych analiz, informacje o wykonanych analizach cyklicznych oraz statystyki odnośnie ich uruchomienia przez użytkowników.

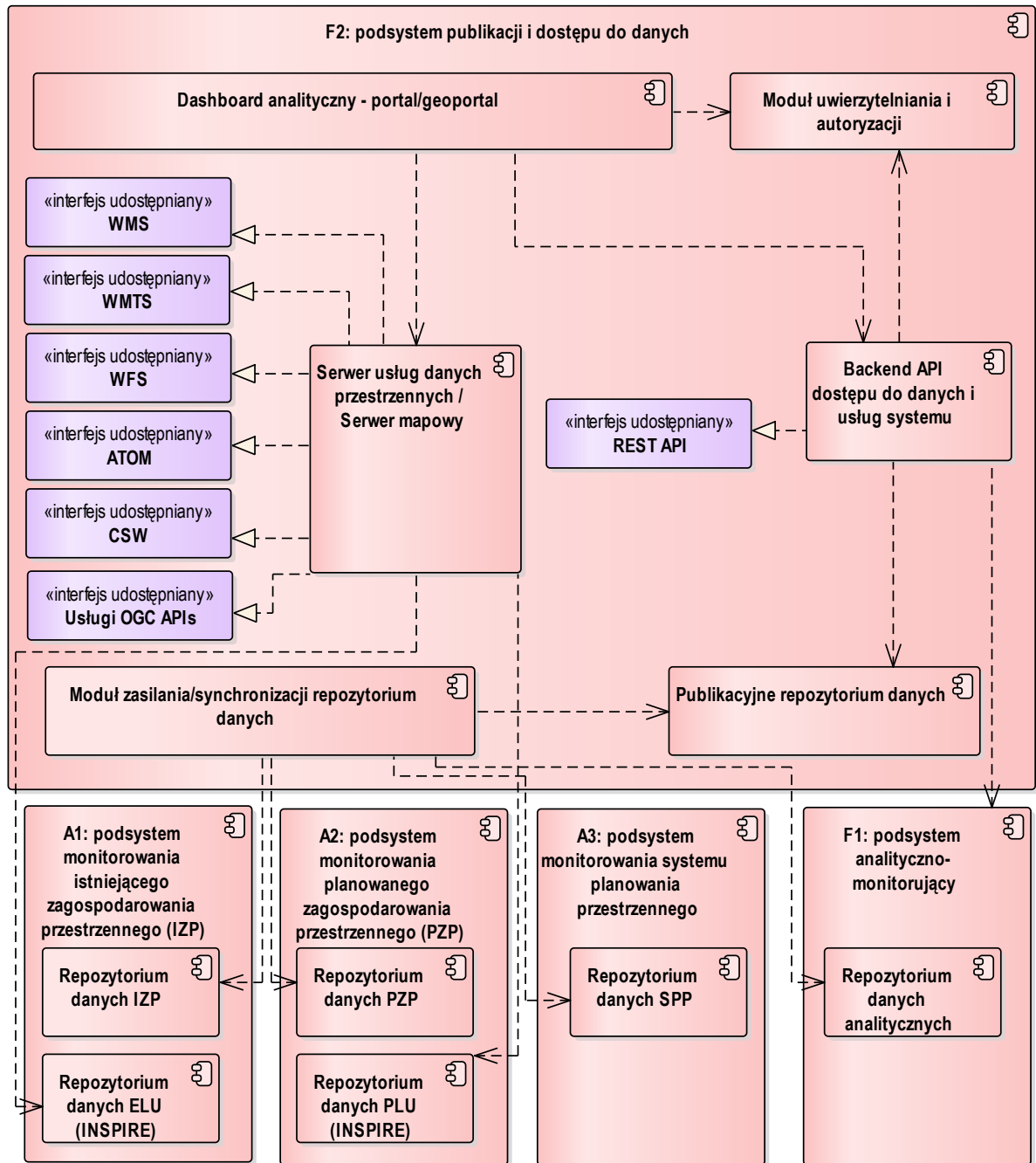
Przepływ danych w ramach podsystemu F1 przedstawiono na poniższym diagramie.



Rysunek 99. Przepływ danych – podsystem F1 (źródło: opracowanie własne).

6.7.1.5 Podsystem/Komponent publikacji i dostępu do danych (F2)

Podsystem publikacji i dostępu do danych będzie odpowiadał za udostępnianie informacji z systemu za pomocą usług sieciowych oraz utworzenie punktu dostępowego dla użytkowników końcowych systemu w formie portalu analitycznego. Szczegółowy opis zadań i zakresu informacyjnego podsystemu przedstawiono w rozdziale 6.2.5. Poniższy diagram przedstawia komponenty wyodrębnione w ramach podsystemu F2 wraz z powiązaniem między nimi.



Rysunek 100. F2: podsystem publikacji i dostępu do danych (źródło: opracowanie własne).

Podsystem publikacji i dostępu do danych (F2) będzie zasilany przez repozytoria danych z podsystemów A1 – A3 oraz F1, tj.

- Repozytorium danych IZP,
- Repozytorium danych ELU (INSPIRE)
- Repozytorium danych PZP,
- Repozytorium danych PLU (INSPIRE),
- Repozytorium danych SPP,
- Repozytorium danych analitycznych.

Dane przeznaczone do publikacji przechowywane będą w publikacyjnym repozytorium danych. Za zasilanie repozytorium odpowiedzialny będzie moduł zasilania/synchronizacji, łączący dane z repozytoriów IZP, PZP, SPP i repozytorium danych analitycznych, działający jako pośrednik między wymienionymi źródłami danych a publikacyjnym repozytorium danych. Moduł zasilania/synchronizacji repozytorium danych będzie pełnił kluczową rolę w zapewnieniu aktualności i spójności danych w publikacyjnym repozytorium.

Za zapewnienie dostępu do danych i usług systemu będzie odpowiedzialne tzw. backend API, które jest rozumiane jako zbiór procesów służących do zarządzania danymi, zapytaniami, usługami w sposób umożliwiający działanie całego systemu i jego komunikację z innymi modułami, także udostępnianie danych poprzez REST API. Backend API będzie wykorzystywał dane z publikacyjnego repozytorium danych jako główne źródło informacji. Moduł będzie miał zdolność pobierania danych z repozytorium, ich przetwarzania, wykonywania zapytań i udostępniania odpowiednich danych za pomocą punktu dostępowego lub przez interfejs REST API. Backend API będzie wykorzystywał usługi z podsystemu analityczno-monitorującego, co obejmuje m.in. wywoływanie analiz, obliczanie wskaźników, generowanie raportów lub dostarczanie wyników przetwarzania danych analitycznych. Dostęp do tych usług realizowany będzie przez interfejs REST API.

Za udostępnianie danych przestrzennych i umożliwienie ich przeglądania, pobierania i wyszukiwania odpowiedzialny będzie serwer usług danych przestrzennych/serwer mapowy. Przewiduje się działanie takich usług jak: WMS, WMTS, WFS, ATOM, CSW, OGC APIs. Serwer będzie zasilany przez repozytorium danych ELU (INSPIRE) i repozytorium danych PLU (INSPIRE).

W celu zwiększenia dostępności i możliwości wykorzystania danych dotyczących zagospodarowania przestrzennego opcjonalnie należy rozważyć utworzenie węzła semantycznego do udostępniania danych przestrzennych. Węzeł semantyczny odgrywa istotną rolę w kontekście interoperacyjności i wymiany informacji między różnymi systemami, umożliwiając integrację i udostępnianie danych w sposób zrozumiały dla maszyn i ludzi. Wykorzystuje ontologie do opisu danych w sposób zrozumiały dla maszyn, umożliwiając wyszukiwanie danych na podstawie ich znaczenia, przeprowadzanie zaawansowanych analiz z wykorzystaniem możliwości języka SPARQL, w tym procesów wnioskowania o nowych faktach, a także integrację z zewnętrznymi zasobami poprzez tworzenie powiązań semantycznych między nimi. Wymiana danych w węźle semantycznym odbywa się poprzez protokół SPARQL, który jest standardowym protokołem komunikacyjnym dla danych opartych na RDF (Resource Description Framework) i jednocześnie językiem zapytań. Węzeł semantyczny działa jako pośrednik ułatwiający wymianę informacji między różnymi systemami, tworząc jednocześnie podstawy dla semantycznego przetwarzania danych przestrzennych.

Rolę punktu dostępowego dla interesariuszy oraz użytkowników końcowych systemu będzie pełnił dashboard analityczny/portal/geoportal. Komponent ma na celu zapewnić łatwy dostęp do danych, narzędzi analitycznych oraz raportów dla użytkowników. Powinien być skonfigurowany w taki sposób, aby komunikować się z backend API, które jest odpowiedzialne za zarządzanie dostępem do danych, zapytaniami i usługami w systemie. Poprzez integrację z backend API, dashboard analityczny umożliwi użytkownikom pobieranie danych, wykonywanie zaawansowanych analiz, generowanie raportów i korzystanie z innych usług udostępnianych przez system. Komunikacja między

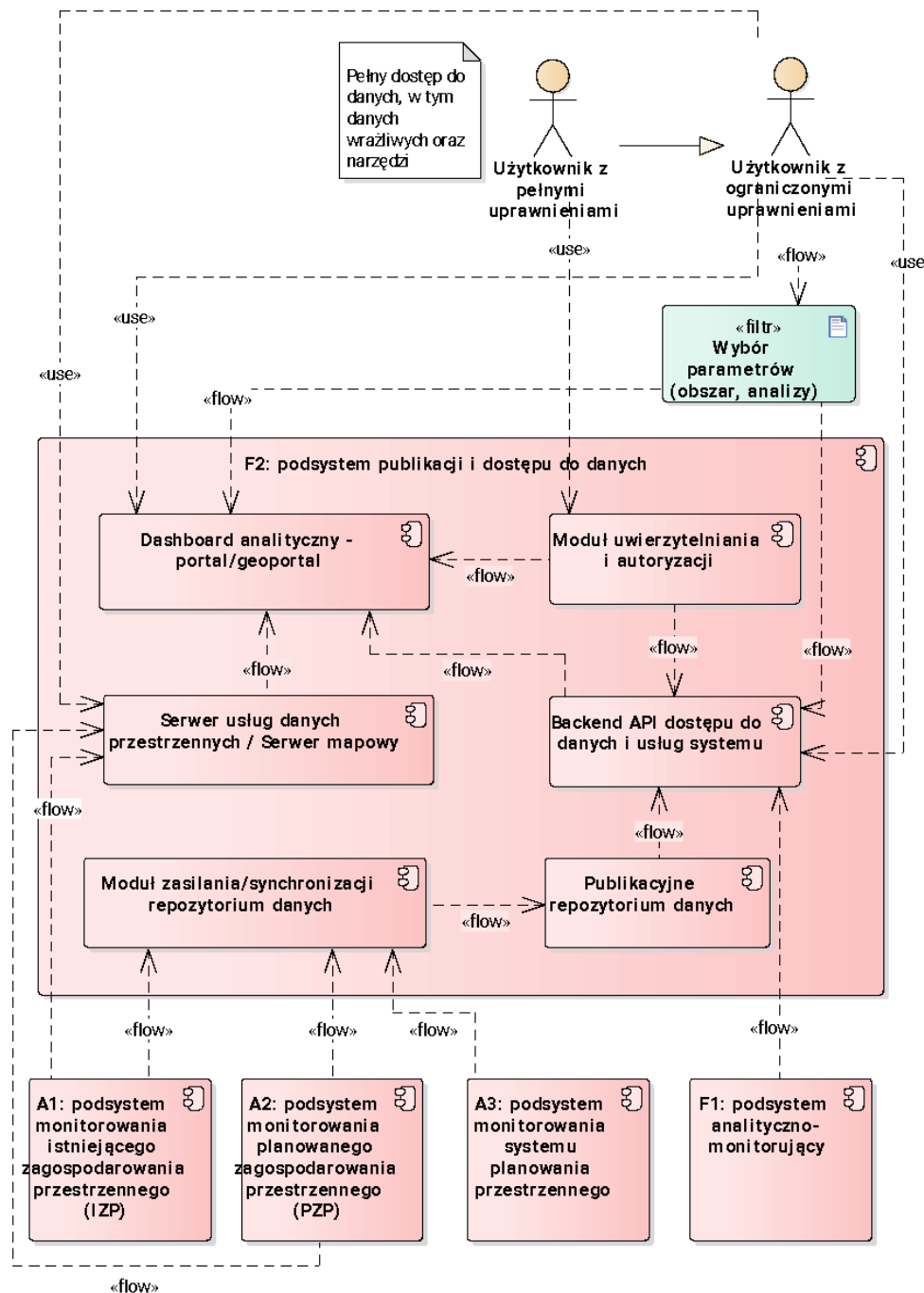
dashboardem a backend API będzie odbywać się za pomocą interfejsu programistycznego REST API, co umożliwi płynny przepływ danych i informacji między tymi komponentami. Zakres funkcjonalności dashboardu analitycznego rozwinięto w rozdziale 6.8.

Zaprojektowany dashboard analityczny jest rekomendowanym, ale opcjonalnym elementem systemu. Alternatywnie komponenty publikacyjnie podsystemu F2 mogą zostać zintegrowane np. z Platformą Urbanistyczną, aby za jej pośrednictwem zapewnić narzędzia do korzystania z systemu monitorowania planowania przestrzennego.

Kontrolę dostępu do systemu zapewni moduł uwierzytelniania i autoryzacji, który będzie odpowiedzialny za zarządzanie procesem logowania użytkowników do systemu oraz weryfikację uprawnień dostępu do danych wrażliwych oraz narzędzi analitycznych. Jego głównym zadaniem będzie weryfikacja tożsamości użytkowników i przypisanie im odpowiednich uprawnień dostępu do poszczególnych zasobów i funkcjonalności systemu w oparciu o zdefiniowane reguły autoryzacji i politykę bezpieczeństwa. Moduł powinien oferować prosty i intuicyjny interfejs logowania, jednocześnie zachowując wysoki poziom bezpieczeństwa i ochrony danych.

Dodatkowym narzędziem, które mogłoby znacząco ułatwić korzystanie z systemu, w szczególności osobom o niższym poziomie umiejętności cyfrowych, może być interfejs do komunikacji w języku naturalnym (mówionym lub pisanym). Dzięki takiemu rozwiązaniu użytkownicy będą mogli komunikować się z systemem w sposób, który jest im najbardziej znany, w formie mówionej lub pisanej, bez konieczności znajomości specjalistycznego nazewnictwa zbiorów danych, narzędzi czy procesów. Wykorzystanie interfejsu do komunikacji w języku naturalnym wiąże się z koniecznością implementacji węzła semantycznego, opisanego wyżej. Węzeł semantyczny pełni kluczową rolę w tłumaczeniu i interpretacji zapytań w języku naturalnym na zrozumiałe dla systemu zapytania związane z danymi przestrzennymi i narzędziami analitycznymi. Implementacja interfejsu do komunikacji w języku naturalnym, w połączeniu z węzłem semantycznym, może znacząco zwiększyć dostępność systemu dla różnych grup użytkowników, eliminując bariery związane z koniecznością posiadania specjalistycznej wiedzy technicznej. Pozwoli to na bardziej intuicyjne i wygodne korzystanie z systemu, co może przyczynić się do zwiększenia jego użyteczności i przyjęcia przez użytkowników.

Przepływ danych w ramach podsystemu F2 przedstawiono na poniższym diagramie.



Rysunek 101. Przepływ danych – podsystem F2 (źródło: opracowanie własne).

6.7.2 Organizacja systemu zgodna z procedowanymi zmianami w prawie

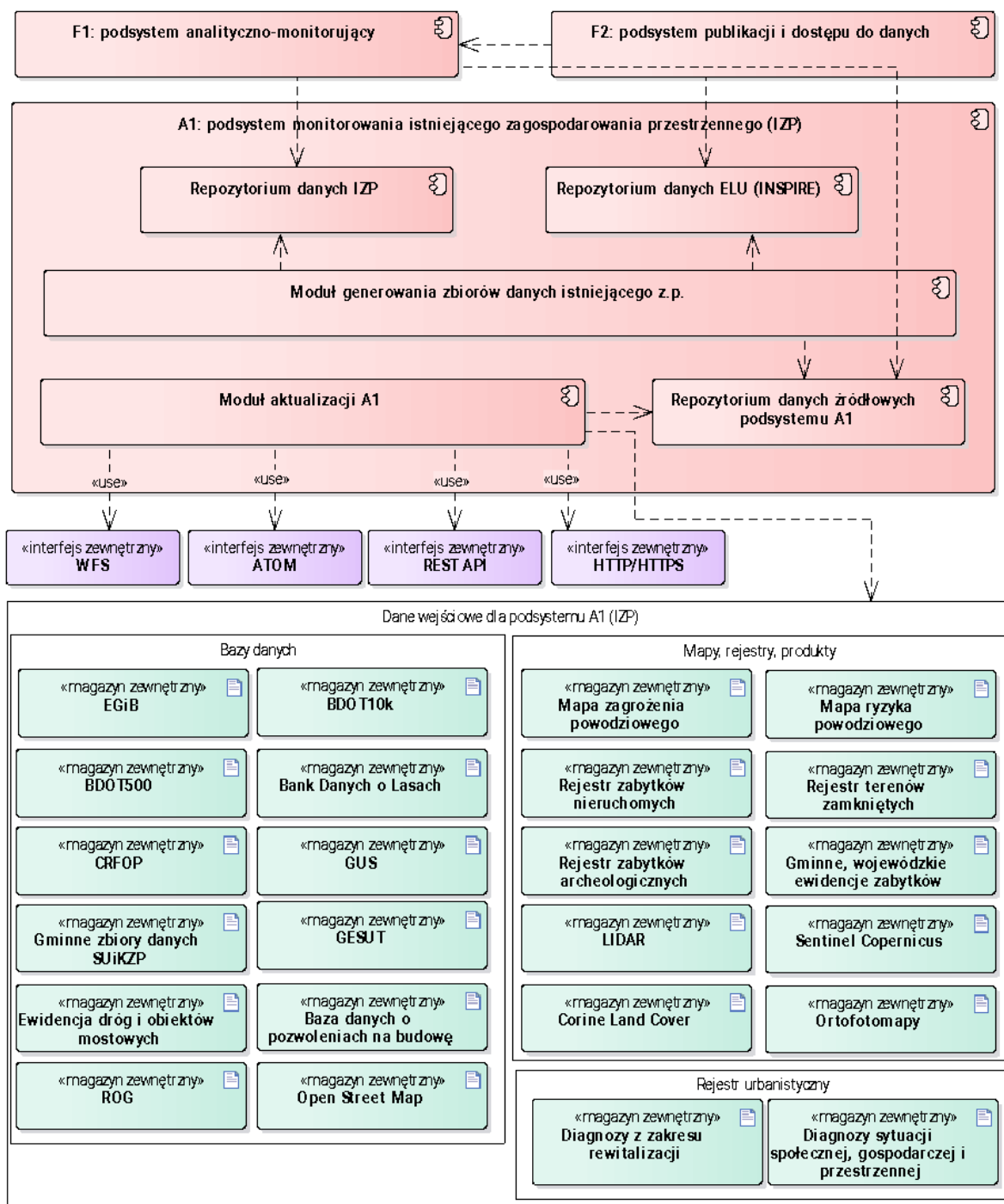
W związku z procedowanymi zmianami w prawie dot. planowania przestrzennego, przewiduje się zmiany w danych źródłowych poszczególnych podsystemów. Nie zakłada się różnic w strukturze poszczególnych podsystemów w zależności od stanu prawnego.

6.7.2.1 Podsystem/Komponent IZP (A1)

Dane wejściowe podsystemu A1 wzbogacone będą o diagnozy z zakresu rewitalizacji oraz diagnozy sytuacji społecznej, gospodarczej i przestrzennej gromadzone w Rejestrze

Urbanistycznym. Należy wziąć pod uwagę aktualny charakter danych. Część z danych wymienionych w rozdziale 6.7.1.1 będzie sukcesywnie przybierać formę ustrukturyzowaną, która bezpośrednio będzie mogła zasilić omawiany komponent.

Poniższy diagram przedstawia komponenty wyodrębnione w ramach podsystemu A1 (IZP) wraz z powiązaniem między nimi z uwzględnieniem danych wejściowych dla podsystemu zgodnie z procedowanymi zmianami w prawie.



Rysunek 102. A1: podsystem monitorowania istniejącego zagospodarowania przestrzennego (IZP) – stan po reformie prawa (źródło: opracowanie własne).

6.7.2.2 Podsystem/Komponent PZP (A2)

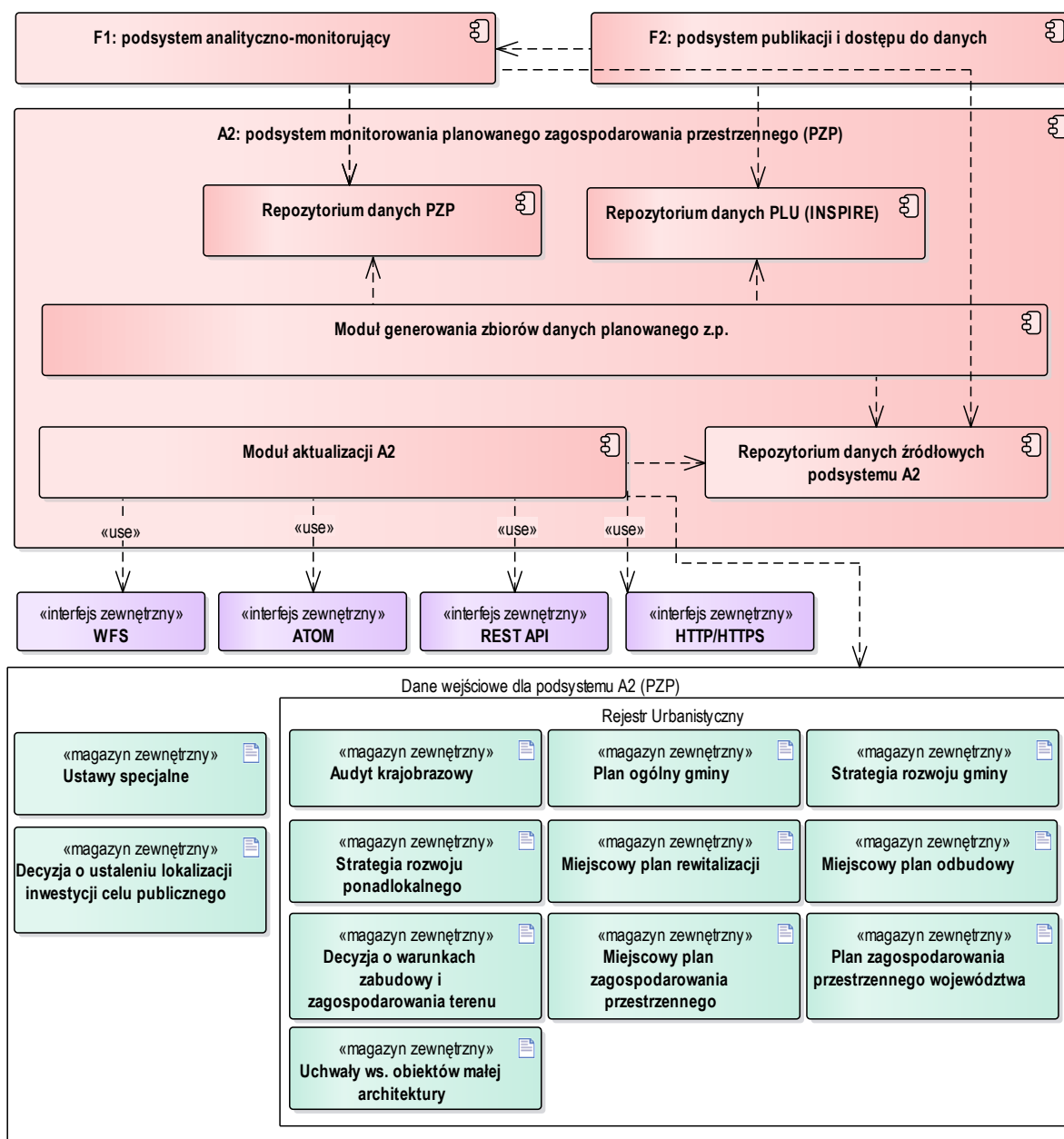
Danymi wejściowymi dla PZP będą gromadzone w Rejestrze Urbanistycznym:

- plan zagospodarowania przestrzennego województwa,
- audyt krajobrazowy,
- plan ogólny gminy,
- miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, w tym miejscowy plan rewitalizacji oraz zintegrowany plan inwestycyjny,
- miejscowy plan odbudowy,
- decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu,
- strategia rozwoju gminy,
- strategia rozwoju a ponadlokalnego,
- uchwała ustalające zasady i warunki sytuowania obiektów małej architektury, tablic reklamowych i urządzeń reklamowych oraz ogrodzeń, ich gabaryty, standardy jakościowe oraz rodzaje materiałów budowlanych, z jakich mogą być wykonane,

oraz pochodzące spoza RU:

- decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego,
- decyzja wydawana na podstawie ustaw specjalnych.

Poniższy diagram przedstawia komponenty wyodrębnione w ramach podsystemu A2 (PZP) wraz z powiązaniem między nimi z uwzględnieniem danych wejściowych dla podsystemu zgodnie z procedowanymi zmianami w prawie.



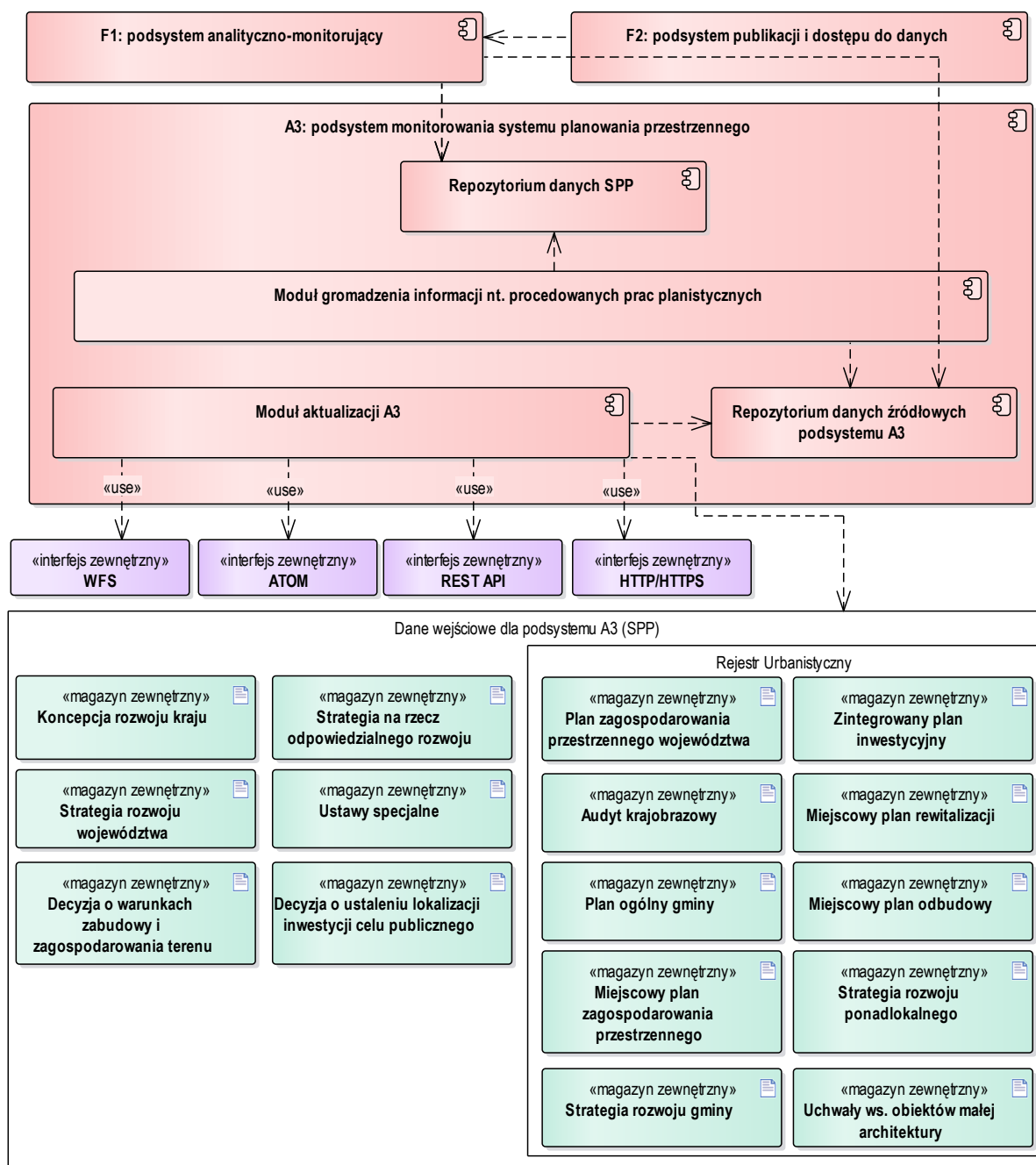
Rysunek 103. A2: podsystem monitorowania planowanego zagospodarowania przestrzennego (PZP) – stan po reformie prawa (źródło: opracowanie własne).

6.7.2.3 Podsystem/Komponent SPP (A3)

Dane wejściowe dla SPP będą pochodziły z Rejestru Urbanistycznego i obejmą te same źródła, co w przypadku PZP (wymienione w rozdziale 6.7.2.2). Poza źródłami wymienionymi dla PZP, będą to także:

- Koncepcja Rozwoju Kraju,
- Strategia na Rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju,
- Strategia Rozwoju Województwa.

Poniższy diagram przedstawia komponenty wyodrębnione w ramach podsystemu A3 (SPP) wraz z powiązaniem między nimi z uwzględnieniem danych wejściowych dla podsystemu zgodnie z procedowanymi zmianami w prawie.



Rysunek 104. A3: podsystem monitorowania systemu planowania przestrzennego (SPP) – stan po reformie prawnej (źródło: opracowanie własne).

6.7.2.4 Podsystem/Komponent analityczno-monitorujący (F1)

Podsystem analityczno-monitorujący zaprojektowano analogicznie jak w rozdziale 3.7.1.4.

6.7.2.5 Podsystem/Komponent publikacji i dostępu do danych (F2)

Podsystem publikacji i dostępu do danych zaprojektowano analogicznie jak w rozdziale 3.7.1.5.

6.8 Dashboard analityczny/portal/geoportal

Jednym z planowanych, choć nieobligatoryjnych komponentów systemu, jest punkt dostępowy dla użytkowników – dashboard analityczny w formie portalu lub geoportalu. Narzędzie takie pozwala na przeglądanie danych, wykresów, wartości wskaźników, jak i przeglądanie katalogu dostępnych usług i korzystanie z nich poprzez prosty graficzny interfejs użytkownika. Może ono również zawierać interaktywne narzędzia analityczne, pozwalające na spersonalizowaną analitykę czasowo-przestrzenną oraz budowanie i generowanie raportów.

W ramach systemu monitorowania planowania przestrzennego, narzędzia takie mogą zatem znaleźć zastosowanie m.in. do:

- przeglądania aktualnych danych przestrzennych dot. istniejącego i planowanego zagospodarowania przestrzennego na interaktywnej mapie,
- wyszukiwania dostępnych usług, wskaźników i analiz,
- przeglądania, analizowania i interaktywnego modyfikowania parametrów wybranego wskaźnika z użyciem diagramów, wykresów itp.

Na rynku dostępnych jest wiele komercyjnych, jak i otwartych rozwiązań, które mogą znaleźć zastosowanie na etapie projektowania i wdrożenia systemu. Poniżej wskazano wybrane, przykładowe rozwiązania, na których możliwości warto zwrócić uwagę. Treści przedstawione w rozdziale mają charakter poglądowy, ich celem jest przybliżenie zakresu funkcjonalnego dostępnych narzędzi, które mogą dostarczać skutecznych i efektywnych metod dla zapewnienia czytelnej informacji dla użytkownika docelowego systemu.

6.8.1 Kibana + Elasticsearch

Kibana to interaktywne narzędzie wizualizacji danych opracowane przez Elastic (<https://www.elastic.co/>). Umożliwia tworzenie i udostępnianie różnego rodzaju diagramów i tablic danych opartych na informacjach zindeksowanych w Elasticsearch – silniku wyszukiwania i analizy danych, który efektywnie przetwarza duże ilości danych.

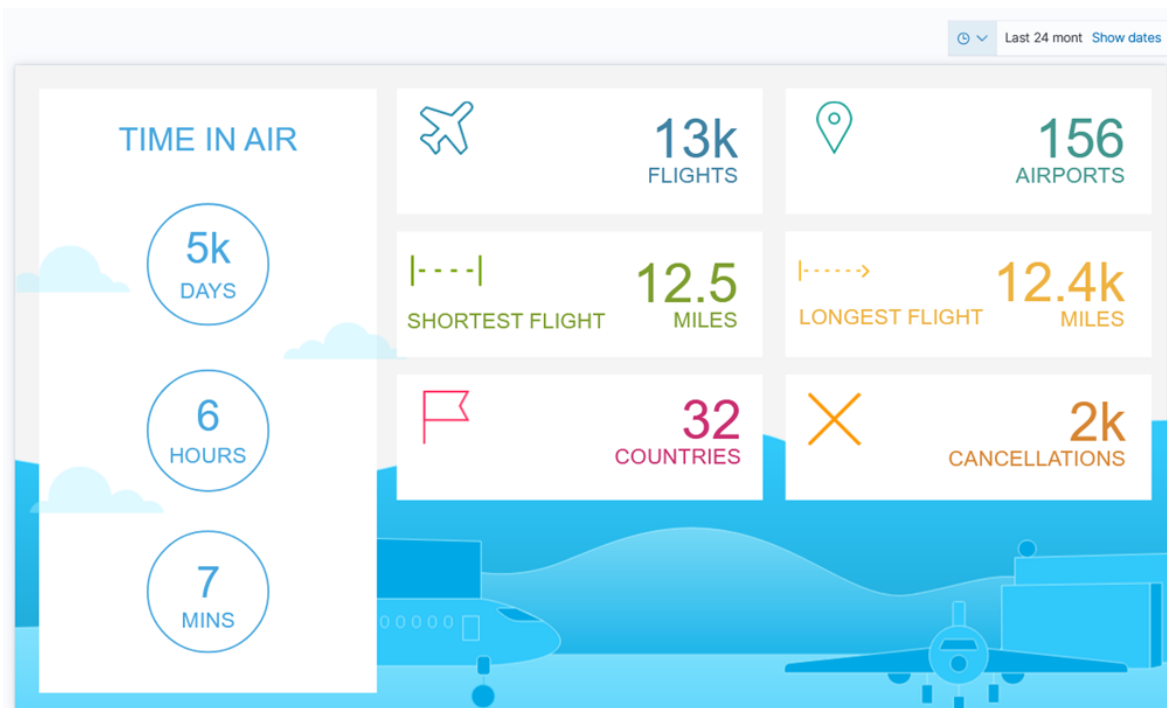
Kibana umożliwia tworzenie dynamicznych dashboardów, które mogą uwzględniać wiele typów i rodzajów danych importowanych z wielu źródeł, w tym danych zmieniających się w czasie rzeczywistym. Użytkownik może personalizować swoje dashboardy, dodając różne typy wizualizacji, takie jak wykresy kołowe, liniowe, słupkowe, mapy ciepła i wiele innych. Rozwiązanie to charakteryzuje się dużą elastycznością w zakresie konfiguracji układu elementów dashboardu (wykresów, diagramów, map itd.) i posiada bardzo wiele komponentów.

Poniżej przedstawiono kilka przykładów możliwych zastosowań Kibana w systemie monitorowania planowania przestrzennego:

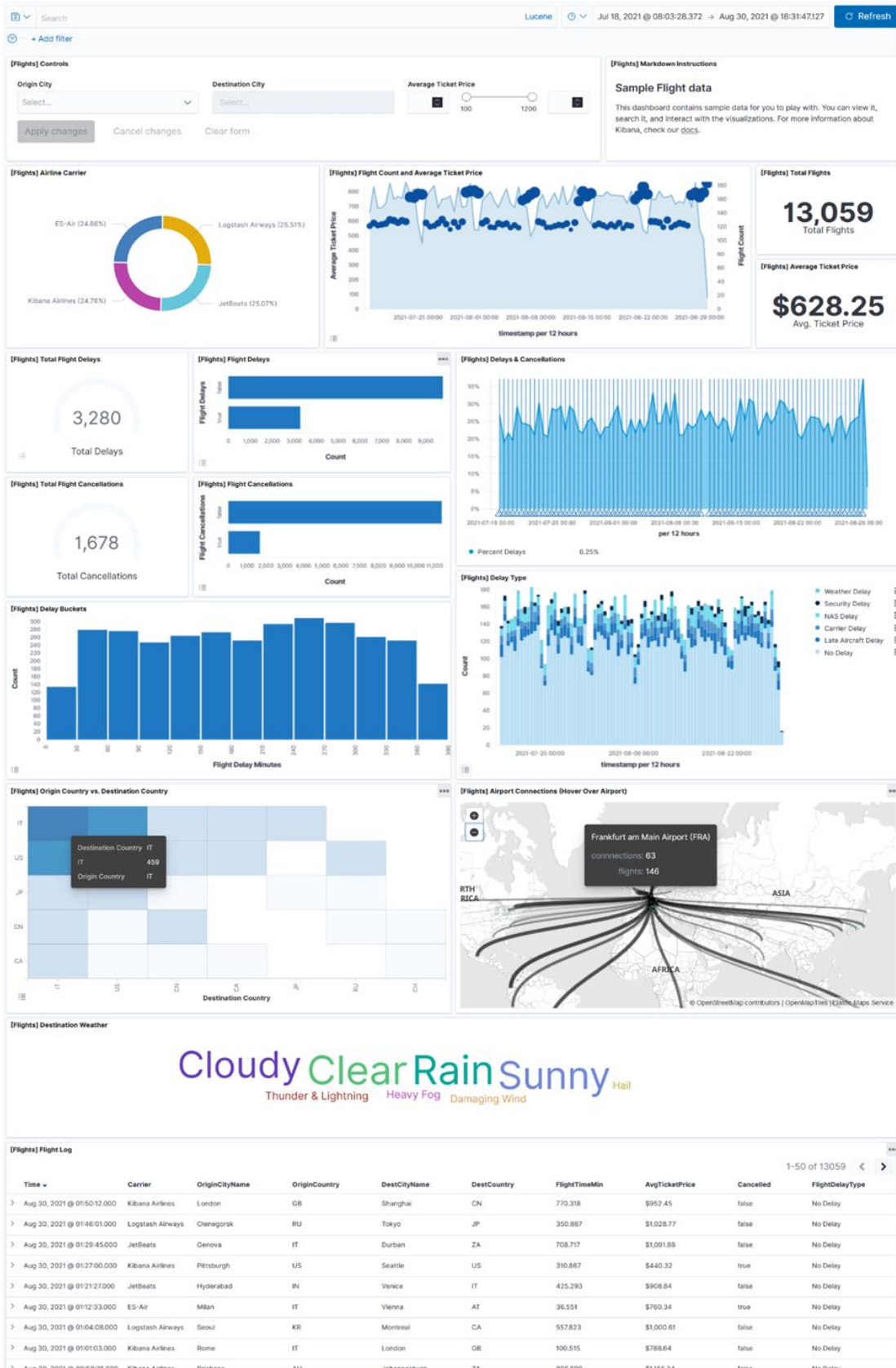
- wizualizacja aktualnego zagospodarowania przestrzennego: stworzenie interaktywnej mapy z danymi o aktualnym wykorzystaniu terenów, kolorując różne obszary na podstawie ich typu wykorzystania (np. tereny mieszkalne, komercyjne, przemysłowe itp.).
- analiza trendów planowania przestrzennego: wykorzystując wykresy liniowe lub słupkowe, można obserwować trendy w planowaniu przestrzennym na przestrzeni czasu. Przykładowo, można zbadać, czy istnieje trend wzrostu dla planowania terenów zieleni w różnych rejonach.
- monitorowanie procedur planistycznych: dashboard Kibana może pokazywać bieżące statystyki dotyczące procedur planistycznych, takie jak liczba nowych wniosków w określonych sprawach, stan tych wniosków (np. oczekujące, zaakceptowane, odrzucone) i inne.
- wskaźniki i współczynniki planowania przestrzennego: za pomocą diagramów kołowych lub map ciepła, Kibana może pomóc zwizualizować różne wskaźniki i współczynniki planowania przestrzennego, takie jak gęstość populacji, stosunek powierzchni zieleni do powierzchni zabudowanej, czy współczynnik intensywności użytkowania terenu.

Wizualizacje i dashboardy stworzone w Kibanie mogą pomóc zarówno planistom przestrzennym, jak i zainteresowanym mieszkańcom w zrozumieniu aktualnej sytuacji i kierunków rozwoju przestrzennego na danym obszarze.

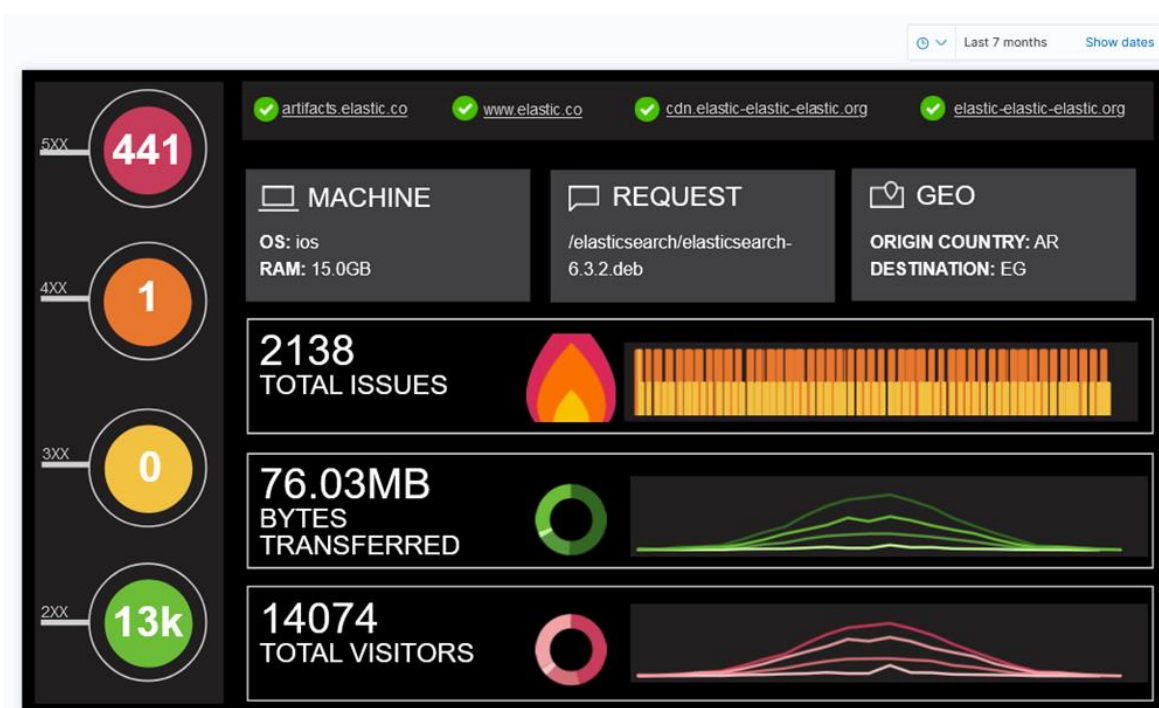
Na rysunkach poniżej zaprezentowane zostały przykładowe dashboardy Kibana. Pierwszy z nich to tzw. Canvas prezentujący syntetyczne informacje, drugi natomiast to pełny dynamiczny, interaktywny dashboard. Poniżej zaprezentowano dwie pary dashboardów. Pierwsza z nich bazuje na danych lotniczych, drugi natomiast na danych ruchu w sieci.



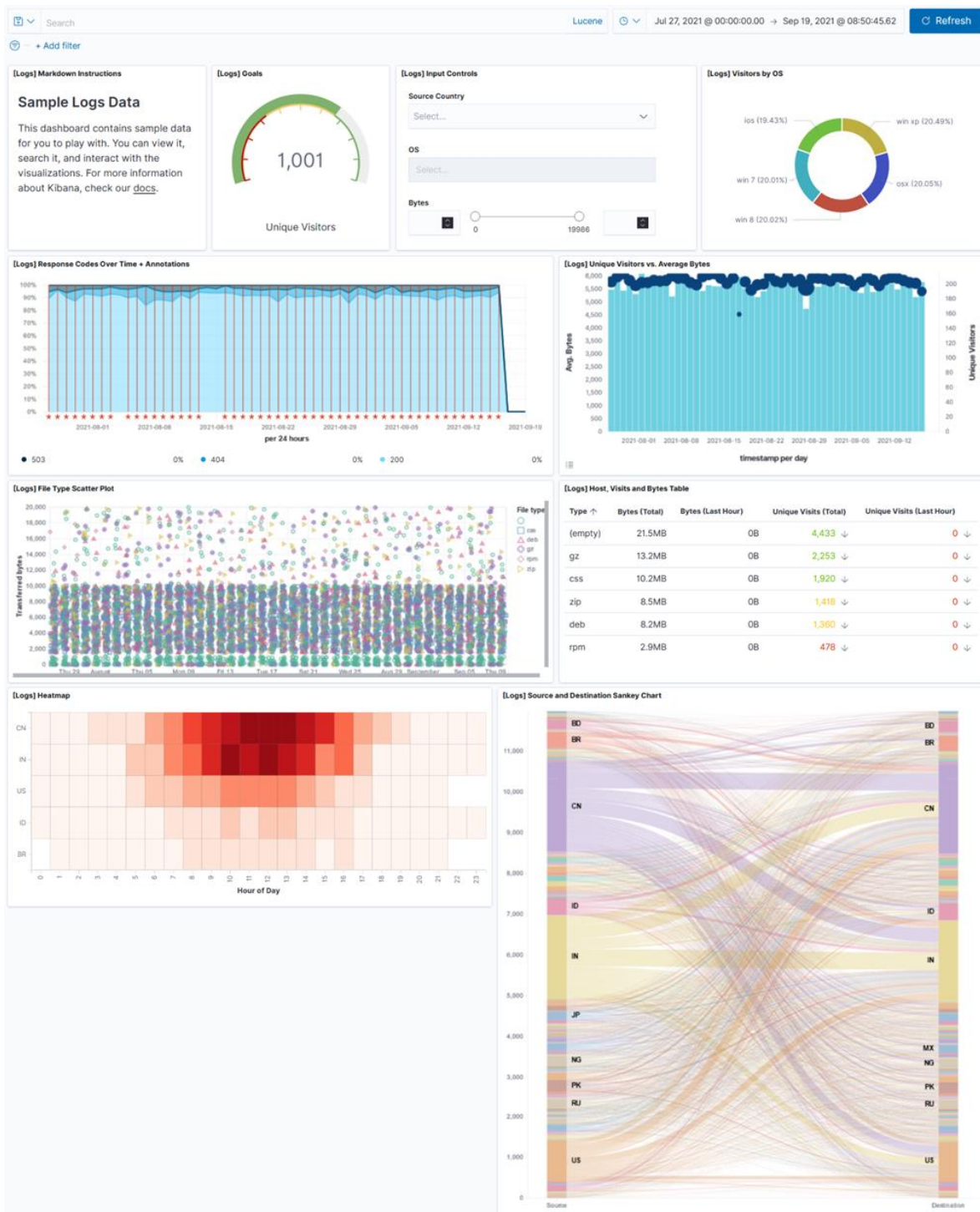
Rysunek 105. Interfejs Canvas systemu Kibana – przykładowe dane dot. lotów pasażerskich (źródło: <https://demo.elastic.co/app/dashboards>, dostęp: 25.05.2023 r.).



Rysunek 106. Pełny dashboard dynamiczny systemu Kibana – dane dot. lotów pasażerskich (źródło: <https://demo.elastic.co/app/dashboards>, dostęp: 25.05.2023 r.).



Rysunek 107. Interfejs Canvas systemu Kibana – dane dot. monitoringu ruchu w sieci (źródło: <https://demo.elastic.co/app/dashboards>, dostęp: 25.05.2023 r.).



Rysunek 108. Pełny dashboard dynamiczny systemu Kibana – dane dot. ruchu w sieci (źródło: <https://demo.elastic.co/app/dashboards>, dostęp: 25.05.2023 r.).

6.8.2 Klipfolio

Klipfolio jest rozbudowanym narzędziem do wizualizacji danych, umożliwiającym tworzenie interaktywnych tablic (dashboardów) do monitorowania dowolnych wskaźników. Istotną cechą Klipfolio jest zdolność do integracji z wieloma różnymi źródłami danych, zarówno lokalnymi, jak i usługami w chmurze.

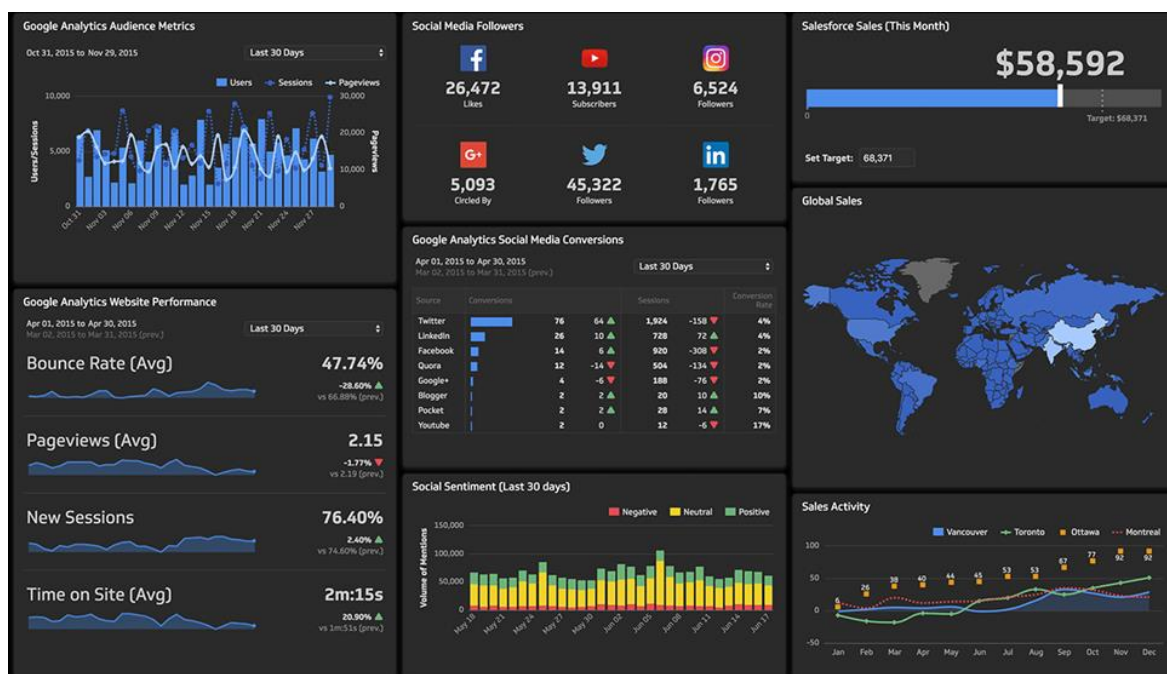
Za pomocą Klipfolio, można tworzyć niestandardowe tablice zawierające dynamiczne wizualizacje danych. Narzędzie oferuje szeroką gamę opcji wizualizacji, takich jak wykresy, histogramy, mapy ciepła i inne. Wszystkie te elementy są interaktywne, co oznacza, że użytkownicy mogą kliknąć na poszczególne segmenty wykresu czy tabeli, aby uzyskać więcej szczegółowych informacji lub dokonać bardziej szczegółowej analizy. Narzędzie umożliwia automatyczne generowanie i wysyłanie raportów, co znacznie upraszcza proces monitorowania wybranych wskaźników.

Klipfolio posiada funkcję alertów i powiadomień, które są wysyłane, gdy określone wskaźniki osiągną wyznaczone wartości. Pozwala to na szybkie reagowanie na ewentualne zmiany.

Klipfolio posiada także zaawansowany silnik do tworzenia formuł, który umożliwia manipulowanie danymi na wiele różnych sposobów, włączając agregacje, przekształcenia, filtrowanie i wiele innych. Dodatkowo, narzędzie oferuje predefiniowane szablony dla wielu różnych branż i funkcji biznesowych, co pozwala na szybkie rozpoczęcie pracy.

Przykładowe zastosowania Klipfolio w systemie monitorowania planowania przestrzennego są analogiczne, jak w przypadku rozwiązania Kibana.

Na rysunkach poniżej zobrazowane zostały przykładowe dynamiczne dashboardy Klipfolio.



Rysunek 109. Przykład nr 1 dashboardu Klipfolio – dane marketingowo-sprzedażowe (źródło: <https://www.klipfolio.com/>, dostęp: 25.05.2023 r.).



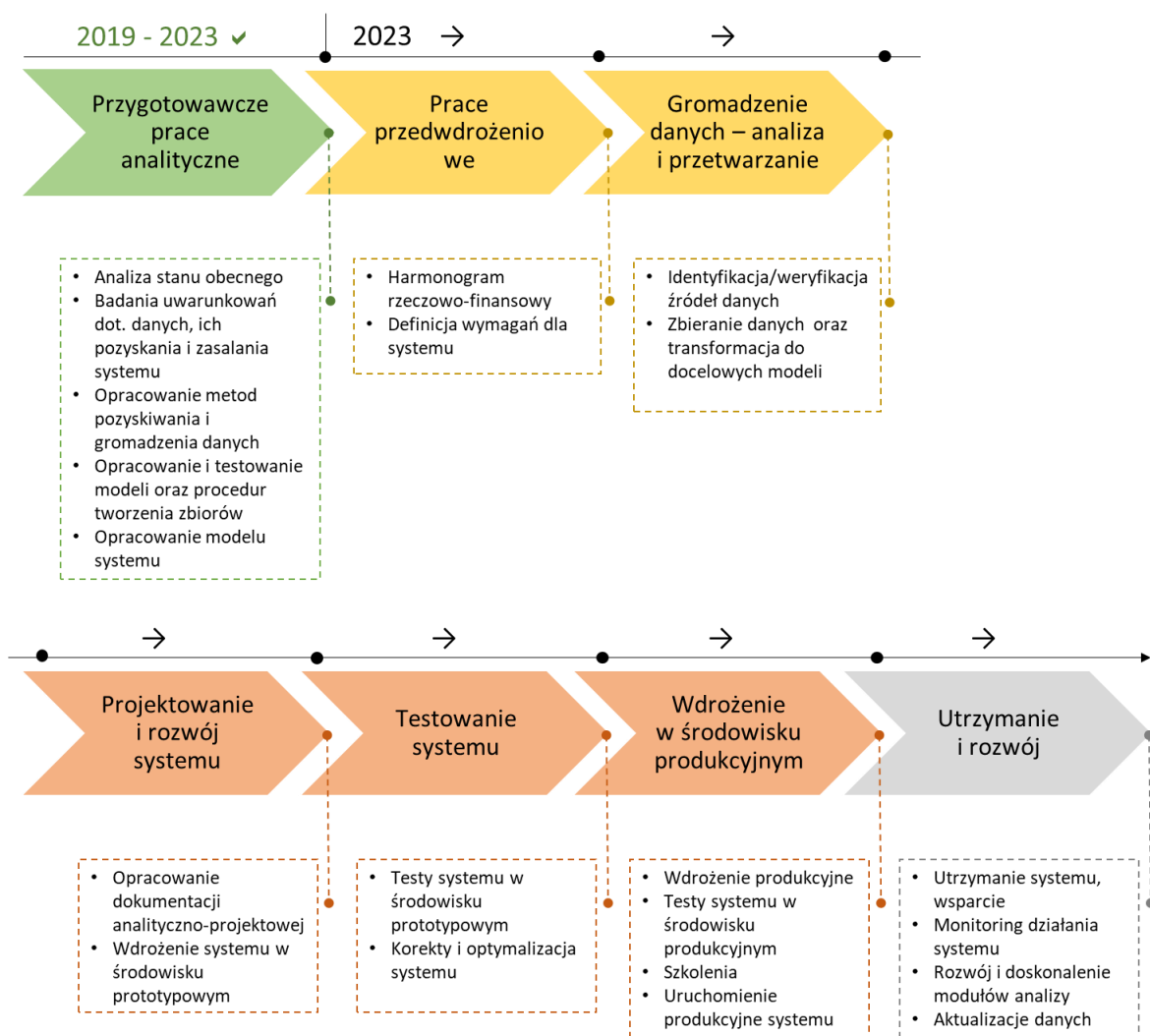
Rysunek 110. Przykład nr 2 dashboardu Klipfolio – dane marketingowo-sprzedażowe (źródło: <https://www.klipfolio.com/>, dostęp: 25.05.2023 r.).

6.9 Etapy wdrożenia systemu monitorowania

Poniżej przedstawiono propozycję planu budowy zamodelowanego systemu. Plan ten podzielony jest na etapy, których przebieg rozpoczyna się od wykonania poprzedzających opracowań analitycznych, zapewniających informacje o stanie aktualnym, niezbędne do świadomego modelowania i projektowania, weryfikację dostępnych źródeł danych i opracowanie modelu systemu, a następnie opracowanie szczegółowych wymagań. Kolejne etapy obejmują zaprojektowanie systemu, wdrożenie na tej podstawie środowiska prototypowego, jego testy, a następnie jego przeniesienie do platformy produkcyjnej. Elementem końcowym są szkolenia oraz zapewnienie ciągłości funkcjonowania dzięki usługom utrzymaniowym i rozwojowym.

Należy podkreślić, iż część opisanych prac analitycznych, przygotowawczych i procesów modelowania została już wykonana przez Zamawiającego.

Poniżej przedstawiono diagram mapy drogowej przedstawiający prace już wykonane, jak i zaproponowane, jako dalszy plan działań, zmierzający do budowy i uruchomienia modelowanego systemu.



Rysunek 111. Diagram mapy drogowej z wyróżnieniem działań zmierzających do powstania SMZP (źródło: opracowanie własne).

Poniżej przedstawiono opis i uzasadnienie dla poszczególnych etapów zaproponowanego planu.

1. Przygotowawcze prace analityczne: aktualne uwarunkowania i dostępne źródła danych, modelowanie i definicja wymagań:
 - Analiza stanu obecnego, uwarunkowań i możliwości w zakresie dostępu do danych, ich pozyskania z różnych źródeł i zasilania systemu (wykonane).
 - Opracowanie specyfikacji danych dla wybranych zakresów tematycznych (IZP, PZP) oraz ich testowanie (wykonane).
 - Opracowanie modelu systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego (wykonane).
 - Określenie celów i sporządzenie planu wdrożenia, w tym harmonogramu i budżetu.
 - Zdefiniowanie szczegółowych wymagań funkcjonalnych i pozafunkcyjnych systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego.

W tym etapie następują prace analityczne zmierzające do rozpoczęcia świadomego procesu planowania i stopniowego zdobywania wiedzy oraz materiału, zdefiniowanie celów i wymagań systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego. Proces definiowania wymagań pozwala na zrozumienie potrzeb użytkowników, określenie zakresu funkcjonalności systemu oraz ustalenie priorytetów projektowych. Dzięki właściwej analizie wymagań i planowaniu można uniknąć późniejszych problemów związanych z brakiem jasności co do celów projektu. Sporządzenie planu wdrożenia pozwala na skuteczne zarządzanie projektem, ustalenie odpowiedniego budżetu i terminów oraz minimalizację ryzyka niepowodzenia.

2. Gromadzenie danych – analiza i przetwarzanie:

- Zidentyfikowanie/weryfikacja istniejących źródeł danych przestrzennych, takich jak warstwy wektorowe z baz danych, dane lotnicze, dane satelitarne itp.
- Zbieranie i integracja danych z różnych źródeł, jak również weryfikacja dostępności przez odpowiednie protokoły i API.
- Zapewnienie jakości danych poprzez weryfikację, wstępną obróbkę i korektę. Opracowanie danych w docelowych wybranych modelach.

Ten etap ma fundamentalne znaczenie, ponieważ jakość i dostępność danych przestrzennych mają istotny wpływ na skuteczność systemu monitorowania. Poprawne i kompleksowe zebranie danych jest niezbędne do przeprowadzenia dokładnych analiz i generowania wiarygodnych wyników. Efektywne gromadzenie danych przestrzennych zapewnia rzetelne i aktualne informacje o zagospodarowaniu przestrzennym. Dostęp do różnych źródeł danych umożliwia tworzenie bardziej wszechstronnego obrazu i lepszą analizę sytuacji. Jakość danych wpływa na jakość rezultatów analiz, co z kolei ma znaczenie dla podejmowania decyzji na podstawie wyników.

3. Projektowanie i rozwój systemu – budowa środowiska prototypowego:

- Opracowanie dokumentacji analityczno-projektowej – dekompozycja wymagań biznesowych, funkcjonalnych i pozafunkcjonalnych, określenie architektury systemu monitorowania, w tym projektu baz danych przestrzennych, stosowanych algorytmów i docelowych modeli danych oraz projekt (mockup) dashboardu/portalu – punktu dostępowego dla użytkowników.
- Wdrożenie systemu w środowisku prototypowym (testowym) – implementacja systemu według ustaleń uzgodnionej dokumentacji analityczno-projektowej.

Ta faza koncentruje się na zaprojektowaniu i rozwinięciu prototypowej infrastruktury systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego. Poprawne zaprojektowanie architektury systemu oraz modułów analizy danych i portalu jest kluczowe dla skutecznej pracy i udostępniania wyników. Właściwie zaprojektowany system monitorowania zagospodarowania przestrzennego umożliwia przeprowadzanie różnorodnych analiz, identyfikowanie trendów, prognozowanie oraz udostępnianie wyników w czytelnej

i dostępnej formie. Wykorzystanie odpowiednich technologii i narzędzi przyczynia się do zwiększenia wydajności i skuteczności pracy.

4. Testowanie i weryfikacja:

- Przeprowadzenie testów systemu, w tym testów funkcjonalnych, testów wydajnościowych i testów integracyjnych.
- Weryfikacja poprawności wyników i porównanie ich z oczekiwaniami.
- Korekty systemu, wykrywanie i usuwanie błędów oraz optymalizacja.

Testowanie systemu w środowisku prototypowym pomaga wykryć ewentualne błędy, problemy wydajnościowe lub niezgodności z oczekiwaniami użytkowników. Poprawnie przeprowadzone testy pozwalają na identyfikację i eliminację błędów oraz optymalizację działania systemu. Weryfikacja poprawności wyników daje pewność, że informacje udostępniane przez system są rzetelne i zgodne z oczekiwaniami, co wpływa na zaufanie użytkowników do systemu.

5. Wdrożenie systemu w środowisku produkcyjnym, testy i szkolenia:

- Przygotowanie środowiska produkcyjnego i przeniesienie systemu ze środowiska testowego.
- Testy środowiska produkcyjnego.
- Szkolenie użytkowników w zakresie korzystania z systemu i interpretacji wyników.
- Szkolenie dla administratorów systemu.
- Rozpoczęcie produkcyjnej pracy systemu.

Ta faza skupia się na przeniesieniu systemu z etapu testowego do środowiska produkcyjnego oraz zapewnieniu odpowiedniego szkolenia użytkowników w zakresie korzystania z systemu i interpretacji wyników. Prawidłowe wdrożenie systemu i przeprowadzenie szkoleń użytkowników może znacznie wpłynąć na skuteczne i efektywne wykorzystanie systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego. Użytkownicy zyskują umiejętność wykorzystywania narzędzi analitycznych i interpretacji wyników, a to przyczynia się do lepszego zrozumienia zagospodarowania przestrzennego i podejmowania lepszych i szerzej uzasadnionych decyzji.

6. Utrzymanie systemu, wsparcie techniczne, monitorowanie i rozwój:

- Utrzymanie systemu, wsparcie techniczne.
- Ciągłe monitorowanie działania systemu i zbieranie informacji zwrotnych od użytkowników.
- Analiza wyników i doskonalenie modułów analizy.
- Aktualizacja danych przestrzennych i ulepszanie procesów gromadzenia danych.
- Prace rozwojowe, rozbudowa i usprawnianie komponentów, dostosowywanie do zmieniających się potrzeb użytkowników jak i stanu prawnego.

Końcowa faza skupia się na ciągłym monitorowaniu działania systemu, zbieraniu informacji zwrotnych od użytkowników oraz doskonaleniu modułów analizy. Ciągłe monitorowanie pozwala na wykrywanie ewentualnych problemów, błędów czy potrzeb zmiany i dostosowania systemu do aktualnych wymagań. Doskonalenie modułów analizy na podstawie zgromadzonych danych i informacji zwrotnych pozwala na ciągłe udoskonalanie jakości generowanych wyników i lepsze wsparcie procesu podejmowania decyzji. Faza obejmuje również utrzymanie systemu, jak i rozwój, a więc modyfikacje i rozbudowę, stosownie do potrzeb użytkowników, doświadczeń oraz zmieniających się przepisów.

6.10 Kluczowe czynniki sukcesu i obszary ryzyka

Jeden z kluczowych obszarów ryzyka jest związany z aktami prawnymi będącymi w trakcie opracowania. Wprowadzenie rozporządzenia związane z wprowadzeniem ustawy o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw są obecnie w fazie uzgodnień, jednak i na tym etapie mogą ulec zmianie. Wprowadzenie nowych przepisów lub istotne zmiany istniejących mogą wpływać na wymagania w zakresie funkcjonalności systemu SPP oraz jego spójność, a także na powiązane procesy inwestycyjno-budowlane.

Istotnym obszarem, który należy uwzględnić podczas analizy ryzyka, jest realizacja prac nad Rejestrem Urbanistycznym. Rejestr ten ma być źródłem danych dla SPP, dlatego potencjalne opóźnienia w jego implementacji lub znaczące zmiany w zakresie udostępnianych danych i informacji mogą mieć negatywnie skutki w zakresie dostępności i aktualności danych prezentowanych w systemie.

Komunikacja między systemem SPP a projektowanym Systemem do Obsługi Postępowań Administracyjnych w Budownictwie (SOPAB) stanowi kolejne ryzyko. Niejasne i niejednoznaczne określenie sposobu komunikacji między tymi systemami może prowadzić do trudności w przekazywaniu i synchronizacji danych, co może negatywnie wpływać na integralność i spójność informacji w SPP.

W kontekście dynamicznych zmian technologicznych istnieje ryzyko wprowadzenia nowych standardów lub formatów wymiany danych, które mogą okazać się bardziej efektywne od obecnie stosowanych. Aby utrzymać wysoką funkcjonalność SPP, konieczne może być dostosowanie systemu do tych zmian lub wykluczenie niezgodnych źródeł danych.

Istotnym utrudnieniem może okazać się jakość już zgromadzonych danych. Braki w istniejących zasobach oraz ich niejednorodna forma czy brak standaryzacji mogą znacząco ograniczyć funkcjonalność systemu SPP i utrudnić korzystanie z niego.

Innym obszarem ryzyka jest możliwość ograniczenia dostępu do niektórych źródeł danych lub usług systemów zewnętrznych ze względu na licencje. Przykładem takiego ograniczonego dostępu są geodezyjne bazy danych przestrzennych, takich jak BDOT500 i GESUT, które są udostępniane na wniosek i za opłatą, a ich krajowa integracja nie jest w pełni przeprowadzona. Ograniczenia te mogą mieć wpływ na kompletność i aktualność danych prezentowanych w SPP, jeśli dostęp do tych baz danych zostanie utrudniony lub uniemożliwiony.

Podsumowując, kluczowe czynniki sukcesu dla SPP obejmują skuteczną implementację procedowanych zmian prawnych, w tym zmiany ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, oraz zapewnienie odpowiedniej komunikacji między systemami. Jednocześnie istnieje wiele obszarów ryzyka, takich jak opóźnienia w implementacji Rejestru Urbanistycznego, trudności w komunikacji między systemami, zmiany technologiczne i ograniczenia dostępu do źródeł danych. W celu osiągnięcia sukcesu, konieczne jest ściśle monitorowanie tych czynników ryzyka i podjęcie odpowiednich działań zaradczych.

6.11 Wnioski i rekomendacje

Należy zauważyć, iż dotychczasowy sposób funkcjonowania systemu planowania przestrzennego jest rozumiany, znany i opiera się na technikach sporządzania i zarządzania dokumentacją planistyczną, wypracowanych w okresie wielu lat. Cyfryzacja planowania przestrzennego jest zadaniem złożonym, trudnym organizacyjnie, proceduralnie i technicznie. W związku z powyższym, wskazany jest podział zadań na poszczególne etapy w celu realizacji docelowego systemu. Budowa systemu IT i rozwój dedykowanego oprogramowania wymaga sprecyzowania wytycznych już na samym początku, przed przystąpieniem do tworzenia specyfikacji i wdrażania systemu.

Wieloaspektowa analiza na różnych etapach projektu z udziałem specjalistów wielu branż, potencjalnych grup użytkowników oraz środowiska naukowego z poszczególnych dziedzin, pozwala doprecyzować założenia, zweryfikować pomysły oraz lepiej zrozumieć całość problematyki.

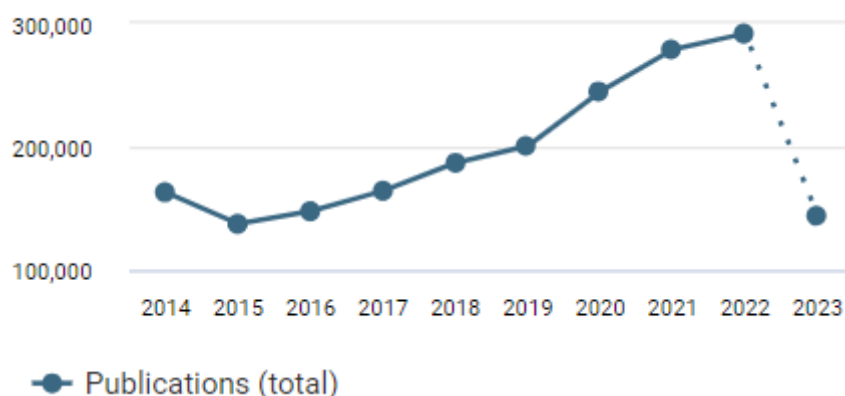
Realizacja przyjętych założeń dla budowy systemu stanowi złożone zadanie, mające na celu cyfryzację określonych zasobów, zidentyfikowanych jako istotne dla uzyskania efektywnego i w pełni odpowiadającego potrzebom użytkowników systemu. Realizacja wymaga zarówno współpracy specjalistów jak i wprowadzenia dedykowanych rozwiązań technicznych oraz prawnych. Jest to jednak działanie niezbędne, które zapewni odpowiednie podstawy, jak i szerokie wsparcie w procesach zarządzania, w których aktualna, wiarygodna informacja o zagospodarowaniu przestrzennym jest niezbędna. Jak podkreśla Michalik (2022), kluczową kwestią jest tworzenie w pełni ustandaryzowanych danych przestrzennych w formie załączników do dokumentów planistycznych.

Rozważając budowę systemu monitorowania, stanowiącego złożony systemem IT, który będzie przetwarzał i analizował wiele danych z różnych źródeł, niezbędne jest zwrócenie uwagi na aktualnie stosowane rozwiązania technologiczne, trendy i podejścia do rozwiązywania podobnych zadań. Niezaprzeczalnym faktem jest stwierdzenie, iż system budowany dzisiaj, może, jeśli jego projekt nie uwzględni najnowszych dostępnych rozwiązań technologicznych oraz trendów rozwoju IT, w ciągu najbliższych lat stać się systemem przestarzałym, nieefektywnym, o ograniczonej funkcjonalności, którego wykorzystanie będzie stopniowo zanikać. Ze względu na powyższe uwarunkowania, szczególną uwagę należy zwrócić na technologię i metody zastosowania sztucznej inteligencji (ang. Artificial Intelligence, AI) oraz uczenia maszynowego (ang. Machine Learning, ML), które wyraźnie dominują we współczesnych rozwiązaniach technologicznych. W ciągu ostatniego roku te obszary AI i ML doświadczyły zdumiewającego postępu i przełamania barier, które jeszcze kilka lat wcześniej wydawały

się nie do przeskoczenia. Wynika to m.in. z faktu, że w ciągu ostatnich pięciu lat możliwości obliczeniowe komputerów wzrosły tysiąckrotnie²⁶ – ten trend oznacza, że za kolejnych pięć lat moc obliczeniowa będzie co najmniej milion razy większa od obecnej. Postęp technologiczny z ostatnich dwóch lat, szczególnie w zakresie budowy bardzo dużych modeli językowych, przewyższa skumulowane osiągnięcia z tego obszaru z całego poprzedzającego okresu. Co więcej technologie AI/ML nadal rozwijają się bardzo szybko, niosąc coraz bardziej skuteczne i efektywne rozwiązania o coraz wyższej jakości. Podjęta dzisiaj inicjatywa budowy systemu IT, który pominie te rozwiązania technologiczne i narzędzia, oznaczałaby budowę systemu przestarzałego, bazującego na podejściach i założeniach architektonicznych, technicznych i technologicznych, które sięgają lub pochodzą z lat 90. Z tego powodu, aktualne trendy i możliwości AI/ML powinny być świadomie uwzględnione w procesie projektowania i budowy systemu monitorowania, aby zapewnić jego efektywność, wydajność i zgodność z najnowszymi wymaganiami technologicznymi.

Szczególną uwagę należy zwrócić na algorytmy przetwarzania języka naturalnego (ang. Natural Language Processing, NLP), gdyż nadal wiele danych z zakresu zagospodarowania przestrzennego i danych otaczających tę tematykę ma charakter opisowy (dokumenty, uchwały). Metody te mają bardzo dużą skuteczność, są coraz powszechniej stosowane i szybko się rozwijają, również ze względu na trend ułatwiania dostępu do narzędzi i rozwiązań IT przez redukcję i usuwanie wykluczenia społecznego (ze względu na wiek, umiejętności cyfrowe, niepełnosprawność), gdyż umożliwiają one interakcję z narzędziami IT z wykorzystaniem komunikacji w języku naturalnym, pisanym lub mówionym (np. obsługę spraw i wyszukiwań na portalach/geoportalach) zamiast obsługi wizualnej i “klikania” myszką. Podobne korzyści niesie technologia grafowych baz danych (ang. Graph Database, Knowledge Graph), które, jak pokazują trendy, stosowana jest coraz powszechniej w miejsce istniejących już od kilkadziesiąt lat, w dość niezmienniej architekturze, systemów bazodanowych relacyjno-objektowych, które przy ilościach danych przetwarzanych w dzisiejszych czasach nie pozwalają już na wydajną analitykę. „Grafy wiedzy szybko stały się ważnym obszarem w sztucznej inteligencji w ciągu ostatnich dziesięciu lat. (...) Częściowo zostało to napędzane przez zwiększoną publikację ustrukturyzowanych zbiorów danych w sieci i dobrze nagłośnione sukcesy projektów na dużą skalę, takich jak Google Knowledge Graph i Amazon Product Graph” (Kejriwal M., 2022).

²⁶ Jen-Hsun Huang – współzałożyciel Nvidia Corporation, prezes i dyrektor generalny; wystąpienia: <https://www.youtube.com/@NVIDIA/featured>



Rysunek 112. Liczba publikacji w temacie Grafów Wiedzy (źródło: https://app.dimensions.ai/discover/publication?search_mode=content&search_text=Knowledge%20Graph&search_type=kws&search_field=full_search, dostęp: 07.07.2023 r.).

Niezwykle istotną kwestią dla tematyki planowania i zagospodarowania przestrzennego jest uwzględnianie sąsiedztwa obiektu przestrzennego, ze wszystkimi jego cechami opisowymi, lokalizacją, jak również wpływu czasowo-przestrzennego tego sąsiedztwa. Standardowe metody analiz przestrzennych stosowane niezmiennie od wielu lat nie zapewniają takich możliwości. Dostarczają ich natomiast grafowe sieci neuronowe (ang. Graph Neural Networks), które pozwalają na uwzględnienie tych uwarunkowań podczas analiz wykonywanych na danych przechowywanych w grafowej bazie danych.

Podobnie jak dobór technologii wykorzystywanych przy budowie systemu monitorowania, tak również warunki dopuszczenia przyszłych wykonawców do realizacji zamówienia powinny uwzględniać:

- doświadczenie wykonania co najmniej kilku zamówień dot. Wdrożenia systemów IT wykorzystujących mechanizmy AI/ML do wspomaganie i usprawniania procesów biznesowych klientów,
- posiadanie odpowiedniego zespołu ekspertów z doświadczeniem w zakresie praktycznego stosowania metod AI/ML do rozwiązywania procesów biznesowych, jak również projektowania i zarządzania systemami wykorzystującymi modele AI/ML.

Wykonane dotąd analizy i zadania stanowią podstawę do dalszych prac przygotowujących i zmierzających do wdrożenia oraz uruchomienia systemu. Poniżej przedstawiono rekomendacje dalszych działań, które należy podjąć, aby, wykorzystując uzyskaną już wiedzę i materiały, zaplanować, zaprojektować i wdrożyć system.

- Opracowanie specyfikacji technicznej systemu obejmującej wymagania biznesowe oraz podstawowe wymagania funkcjonalne i pozafunkcjonalne. Jest to zadanie, które pozwala przeanalizować i przełożyć uzyskane dotąd rezultaty, w szczególności opracowany model systemu monitorowania z jego architekturą na konkretną strukturę wymagań. Specyfikacja taka jest niezbędna, aby świadomie i ściśle zdefiniować odpowiedzi na pytania: co?,

jak?, skąd?, dokąd?, kiedy?, dla kogo? Ma funkcjonować. Jest to dokument, który powinien stanowić istotną część dokumentacji przetargowej.

- Opracowanie wymagań infrastrukturalnych jest krokiem, który pozwoli spojrzeć technicznie na potrzeby w zakresie przygotowania maszyn fizycznych lub wirtualnych, sieci, przestrzeni dyskowej itp. Jest to krok, który może zostać również zlecony potencjalnemu wykonawcy systemu w ramach etapu opracowania dokumentacji analityczno-projektowej systemu przed jego wdrożeniem.
- Ustalenie i zaplanowanie formy/schematu procesu realizacji zamówienia na wdrożenie systemu – jest wiele sposobów i schematów realizacji wdrożenia systemów IT w rodzaju systemu przedmiotowego. Możliwa i akceptowalna jest realizacja najprostszej procedury: Etapowa implementacja i wdrożenie systemu na podstawie wymagań OPZ → Testy systemu → Szkolenia → Odbiór systemu i dokumentacji.

Możliwe są też rozszerzone podejścia np. opracowanie szczegółowej dokumentacji analityczno-projektowej systemu z dekompozycją wymagań OPZ, modelem przypadków użycia, architekturą, projektem technicznym → Uzgadnianie i odbiór dokumentacji analityczno-projektowej → Implementacja i wdrożenie systemu w środowisku prototypowym (testowym), obejmujące pełną funkcjonalność systemu (ale np. zasoby danych z węższego, niepełnego zakresu) → Testy prototypu systemu w środowisku testowym → Odbiór systemu prototypowego (środowisko testowe) → Przeniesienie systemu do środowiska produkcyjnego → Testy systemu w środowisku produkcyjnym → Szkolenia dla użytkowników i administratorów systemu → Odbiór systemu. Taka forma realizacji zamówienia jest dziś coraz częściej spotykana i stosowana w zamówieniach publicznych dotyczących wdrożenia podobnych systemów IT. Może ona być bardziej kosztowna, a zapewnia przyszłemu zamawiającemu więcej możliwości w zakresie wpływu na ostateczny kształt i wygląd systemu, jak i jego przetestowanie.

W kontekście budowy systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego oraz jego skutecznego funkcjonowania istotne jest także podjęcie równoległych działań uzupełniających, dotyczących pełnej standaryzacji zbiorów danych przestrzennych oraz zapewnienia ich odpowiedniej jakości i kompletności. Aby system monitorowania był efektywny, wymaga dokładnych, wiarygodnych i spójnych danych przestrzennych. Standaryzacja danych jest kluczowa, aby zapewnić spójność, jednolitość i ciągłość informacji w systemie monitorowania. Dzięki zastosowaniu ustandaryzowanych reguł, formatów i struktur danych, unika się niezgodności i sprzeczności między różnymi źródłami danych, co umożliwia skuteczną integrację i analizę danych. Standaryzacja danych i procesów przyczynia się także do zwiększenia skalowalności systemu, umożliwiając wykorzystanie powtarzalnych metod pracy, co z kolei pozwala oszczędzać czas i zasoby. Zapewnienie dokładnych, spójnych i aktualnych danych jest kluczowe dla analizy, prognozowania i podejmowania decyzji związanych z zagospodarowaniem przestrzennym.



ROZDZIAŁ 7
STRESZCZENIE W JĘZYKU
ANGIELSKIM

***** (do tłumaczenia/uzupełnienia po uzyskaniu akceptacji) *****

Prace nad założeniami systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego w Polsce trwają od ośmiu lat i są realizowane również w ramach projektu "Wspólna przestrzeń – wspólne dobro – system monitorowania zmian w zagospodarowaniu przestrzennym – etap I" współfinansowanego ze środków Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020.

Aktualizacja danych w systemie będzie odbywać się za pomocą automatycznych narzędzi, a system monitorowania będzie udostępniał zbiory danych użytkownikom za pomocą usług danych przestrzennych oraz poprzez integrację z systemami zewnętrznymi.

System monitorowania zagospodarowania przestrzennego to narzędzie służące do badania i zarządzania przestrzenią w kontekście jej planowania i zagospodarowania. System ten może być wykorzystywany przede wszystkim przez instytucje publiczne, takie jak urzędy miast i gmin, powiatów i samorządu województwa, a także przez firmy zajmujące się projektowaniem czy realizacją inwestycji publicznych oraz przez zainteresowanych obywateli.

W szerszym ujęciu monitorowanie zagospodarowania przestrzennego może obejmować także aspekty dodatkowe sprzyjające zachowaniu ładu przestrzennego, takie jak choćby analiza przestrzeni miejskiej jak i wiejskiej, planowanie powiązań infrastruktury transportowej drogowej i komunikacyjnej, inwestycje pod budownictwo mieszkaniowe, czy wsparcie monitorowania jakości powietrza i wody, a także sposób wykorzystania gruntów i zagospodarowania terenów zieleni.

Zagospodarowanie przestrzenne jest kluczowym aspektem zrównoważonego zarządzania rozwojem miast i obszarów wiejskich. W celu jego skutecznego monitorowania istotne jest dostarczenie oraz przetworzenie kompleksowych, historycznych i aktualnych informacji dotyczących wykorzystania planowania i przestrzeni i zagospodarowania terenu przestrzennego, czyli optymalnego wykorzystania terenu, które uwzględnia potrzeby zarówno społeczne, jak i prywatne. Dzięki wdrożeniu systemu monitorowania możliwe będzie wzmocnienie decyzyjności gmin poprzez zastosowanie narzędzi wspomagających zbieranie lokalnych danych statystycznych z obszaru tematycznego: planowanie i zagospodarowanie przestrzenne. System monitorowania powinien także wesprzeć pracę projektantów dzięki dostarczeniu narzędzi pozwalających na prawidłową ocenę skutków projektowanej zabudowy i jej powiązań z systemem komunikacji oraz infrastrukturą społeczną (szkoły, szpitale, obiekty publiczne) i techniczną (sieci przesyłowe, mosty, drogi i instalacje).

Niniejsza publikacja przedstawia model systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego w Polsce, który ma na celu wspomaganie analiz i ocenę tego zagadnienia w ujęciu hierarchicznym. Opierając się na danych geoprzestrzennych zaproponowany system będzie wykorzystywał zaawansowane techniki analizy, w tym uczenie maszynowe i sztuczną inteligencję. Kluczowe funkcjonalności projektowanego systemu to dostarczenie informacji na temat historycznego, istniejącego i planowanego zagospodarowania terenu, automatyzacja analiz urbanistycznych, dostarczenie niezbędnych wskaźników i parametrów charakteryzujących zagospodarowanie przestrzenne, w powiązaniu z informacją z zakresu procedur formalno-prawnych.

Zakłada się, że system monitorowania zagospodarowania przestrzennego będzie zbudowany i utrzymywany na poziomie centralnym. Istnieje możliwość zintegrowania go z istniejącą architekturą systemów informatycznych kraju w celu optymalizacji wykorzystania infrastruktury i redukcji kosztów. System zostanie utworzony na podstawie danych źródłowych pozyskanych od różnych dysponentów, np. pochodzących z Bazy Danych Obiektów Topograficznych, Ewidencji Gruntów i Budyneków, Systemu Identyfikacji Działek Rolnych, Banku Danych o Lasach, Centralnego Rejestru Form Ochrony Przyrody, Rejestru Obszarów Górniczych czy Open Street Map. Aktualizacja danych będzie odbywać się za pomocą zautomatyzowanych narzędzi, a system monitorowania będzie udostępniał zbiory danych użytkownikom za pomocą usług danych przestrzennych oraz poprzez integrację z systemami zewnętrznymi.

Jednym z pierwszych zadań, które opisuje niniejsza publikacja, polegało na opracowaniu specyfikacji danych przestrzennych dla istniejącego zagospodarowania przestrzennego. Opracowanie specyfikacji danych przestrzennych do wykorzystania przy budowie systemu monitorowania ma duże znaczenie nie tylko praktyczne, ale również strategiczne. Poprawne gromadzenie i zarządzanie danymi jest istotne dla podejmowania efektywnych i obiektywnych decyzji w wielu dziedzinach życia publicznego jak np. badanie zmian i definiowanie potrzeb obszarów funkcjonalnych, dostępności terytorialnej, zmiany i kierunki ruchu budowlanego czy zmiany w zakresie gospodarki odpadami. Odpowiedniej jakości dane przestrzenne (czyli obiektywne, wiarygodne, aktualne i kompletne) umożliwiają dokładne analizy, prognozowanie i podejmowanie skutecznych decyzji na podstawie zweryfikowanych informacji. Opracowany model systemu stanowi także ważny krok w harmonizacji danych dotyczących zagospodarowania przestrzennego w Polsce z międzynarodowymi standardami INSPIRE, co w przyszłości ułatwi ich wymianę i współpracę również na poziomie międzynarodowym.

W ramach realizacji zadania prace polegały na określeniu uwarunkowań do budowy modelu systemu, w tym weryfikacji aktualnego oraz planowanego stanu prawnego, weryfikacji źródeł danych, ich wykorzystania w projektowanym systemie, opracowaniu struktury i zakresu informacyjnego, powiązań funkcjonalnych i przepływu danych oraz opracowania architektury logicznej systemu. Dodatkowo zaprojektowano szereg analiz oraz wskaźników, które będą możliwe do obliczenia w projektowanym systemie.

Ostatnim etapem jest stworzenie modelu systemu monitorowania zagospodarowania przestrzennego w Polsce. Przedstawiony model można opisać (w pewnym uproszczeniu), jako reprezentację świata rzeczywistego w postaci obiektów poligonowych (powierzchniowych) niosących informacje nt. istniejącego (w danym czasie) zagospodarowania obszaru o jednorodnej kombinacji elementarnych typów zagospodarowania przestrzennego. Niniejsza publikacja przybliży koncepcję modelu wraz z przedstawieniem rozwiązania na tle innych rozwiązań na świecie oraz szczegółowo opisuje działanie systemu od danych źródłowych do końcowych odbiorców.

Zakłada się, że system przyczyni się do bardziej efektywnego planowania przestrzennego, podejmowania decyzji opartych na wiarygodnych danych oraz wspierania zrównoważonego rozwoju miast i obszarów wiejskich w Polsce.



ROZDZIAŁ 8

BIBLIOGRAFIA

8.1 Dokumenty referencyjne

8.1.1 Akty prawne

- **Decyzja nr 14 ws. linii kolejowych** – Decyzja nr 14 Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 18 września 2020 r. w sprawie ustalenia terenów, przez które przebiegają linie kolejowe (Dz.Urz.MI.2020.38).
- **Decyzja nr 4 ws. linii kolejowych** – Decyzja nr 4 Ministra Infrastruktury z dnia 3 lutego 2023 r. zmieniająca decyzję w sprawie ustalenia terenów zamkniętych, przez które przebiegają linie kolejowe
- **Dyrektywa INSPIRE** – Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej.
- **Dyrektywa Powodziowa** – Dyrektywa 2007/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania (Dz.U.U.E.L.2007.288.27).
- **Profil metadanych** – Załącznik nr 2 Zakres informacyjny i struktura metadanych infrastruktury informacji przestrzennej w zakresie zagospodarowania przestrzennego do Rozporządzenia Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 26 października 2020 r. w sprawie zbiorów danych przestrzennych oraz metadanych w zakresie zagospodarowania przestrzennego (Dz. U. z 2020 r. poz. 1916).
- **Projekt rozporządzenia ws. obszaru uzupełnienia zabudowy** – Projekt rozporządzenia w sprawie sposobu wyznaczania granic obszaru uzupełnienia zabudowy w planie ogólnym gminy [stan na dzień 21.02.2023 r.].
- **Projekt rozporządzenia w sprawie przygotowania projektu planu ogólnego gminy** – Projekt rozporządzenia w sprawie przygotowania projektu planu ogólnego gminy [stan na dzień 16.08.2023 r.].
- **Ustawa o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie Krajowego Centrum Przetwarzania Danych**– Ustawa z dnia 7 lipca 2023 r. o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie Krajowego Centrum Przetwarzania Danych (Dz.U. 2023 poz. 1501).
- **Projekt ustawy o wielkoobszarowych terenach zdegradowanych** – Rządowy projekt ustawy o wielkoobszarowych terenach zdegradowanych (druk nr 3280).
- **RODO** – Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE.
- **Rozporządzenie EZiUP** – Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 października 2010 r. w sprawie ewidencji zbiorów i usług danych przestrzennych objętych infrastrukturą informacji przestrzennej (Dz. U. Z 2010 r. nr 201 poz. 1333, z późniejszymi zmianami).
- **Rozporządzenie KE 1205/2008/EC** – Rozporządzenie Komisji (WE) Nr 1205/2008 z dnia 3 grudnia 2008 r. w sprawie wykonania dyrektywy

2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie metadanych (Dz. Urz. UE L 326204.12.2008r., z późniejszymi zmianami).

- **Rozporządzenie KE 976/2009/EC** – Rozporządzenie Komisji (WE) Nr 976/2009 z dnia 19 października 2009 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie usług sieciowych (Dz. Urz. UE L 274 z 20.10.2009 r., z późniejszymi zmianami).
- **Rozporządzenie KE 1089/2010/EC** – Rozporządzenie Komisji (UE) Nr 1089/2010 z dnia 23 listopada 2010 r. w sprawie wykonania dyrektywy 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie interoperacyjności zbiorów i usług danych przestrzennych (Dz. Urz. UE L 323 z 8.12.2010 r., z późniejszymi zmianami).
- **Rozporządzenie ws. bdot i bdo** – Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 27 lipca 2021 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych (Dz.U.2021.0.1412).
- **Rozporządzenie ws. bdot i mz** – Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 23 lipca 2021 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej (Dz.U.2021.0.1385).
- **Rozporządzenie ws. EGIB** – Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 27 lipca 2021 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków (Dz.U.2021.0.1390).
- **Rozporządzenie ws. GESUT** – Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 23 lipca 2021 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu (Dz.U.2021.0.1374).
- **Rozporządzenie ws. Krajowych Ram Interoperacyjności** – Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2012 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych (Dz.U. 2017.0.2247).
- **Rozporządzenie ws. mpzp** – Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii w sprawie wymaganego zakresu projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (Dz.U.2021.0.2404).
- **Rozporządzenie ws. dokumentów elektronicznych** – Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 14 września 2011 r. w sprawie sporządzania pism w formie dokumentów elektronicznych, doręczania dokumentów elektronicznych oraz udostępniania formularzy, wzorów i kopii dokumentów elektronicznych (Dz.U.2018.0.180).
- **Rozporządzenie ws. sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom** – rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 r. w sprawie sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom (Dz.U.2005.67.582).
- **Rozporządzenie ws. testów akceptacyjnych** – Rozporządzenie Ministra Nauki i Informatyzacji z dnia 19 października 2005 r. w sprawie testów akceptacyjnych oraz badania oprogramowania interfejsowego i weryfikacji tego badania (Dz.U.2005.217.1836).

- **Rozporządzenie ws. udostępniania danych zgromadzonych w rejestrze publicznym** – Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 27 września 2005 r. W sprawie sposobu, zakresu i trybu udostępniania danych zgromadzonych w rejestrze publicznym (Dz.U.2018.0.29).
- **Rozporządzenie ws. budynków** – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r. poz. 1225).
- **Rozporządzenie ws. zbiorów danych przestrzennych oraz metadanych w zakresie zagospodarowania przestrzennego** – Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 26 października 2020 r. w sprawie zbiorów danych przestrzennych oraz metadanych w zakresie zagospodarowania przestrzennego (Dz.U.2020.1916).
- **Rozporządzenie ws. ZSIN** – Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 14 października 2022 r. w sprawie zintegrowanego systemu informacji o nieruchomościach (Dz.U.2022.2469).
- **Uchwała ws. SOR** – Uchwała nr 8 Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie przyjęcia Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) (M.P. 2017 poz. 260).
- **Ustawa IIP** – Ustawa z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz.U.2021.0.214 t.j.).
- **Ustawa o biogazowniach rolniczych** – Ustawa o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie biogazowni rolniczych, a także ich funkcjonowaniu (Dz.U.2023.1597).
- **Ustawa o szczególnych zasadach przygotowania do realizacji inwestycji w zakresie budowli przeciwpowodziowych** – Ustawa z dnia 8 lipca 2010 r. o szczególnych zasadach przygotowania do realizacji inwestycji w zakresie budowli przeciwpowodziowych (Dz.U.2021.0.1812 t.j.).
- **Ustawa o Centralnym Porcie Komunikacyjnym** – Ustawa z dnia 10 maja 2018 r. o Centralnym Porcie Komunikacyjnym (Dz.U.2023.0.892 t.j.).
- **Ustawa o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych** – Ustawa z dnia 4 kwietnia 2019 r. o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych (Dz.U.2023.82 t.j.).
- **Ustawa o inwestycjach w zakresie budowy drogi wodnej łączącej Zalew Wiślany z Zatoką Gdańską** – Ustawa z dnia 24 lutego 2017 r. o inwestycjach w zakresie budowy drogi wodnej łączącej Zalew Wiślany z Zatoką Gdańską (Dz.U.2021.0.1644 t.j.).
- **Ustawa o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych** – Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz.U.2023.0.162 t.j.).
- **Ustawa o przygotowaniu finałowego turnieju Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej UEFA EURO 2012** – Ustawa z dnia 7 września 2007 r. o przygotowaniu finałowego turnieju Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej UEFA EURO 2012 (Dz.U.2020.0.2008 t.j.).

- **Ustawa o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne** – Ustawa z dnia 17 lutego 2005 r. o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne (Dz.U.2023.0.57 t.j.).
- **Ustawa o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji mieszkaniowych oraz inwestycji towarzyszących** – Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji mieszkaniowych oraz inwestycji towarzyszących (Dz.U.2021.1538).
- **Ustawa o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie elektrowni szczytowo-pompowych oraz inwestycji towarzyszących** – Ustawa o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie elektrowni szczytowo-pompowych oraz inwestycji towarzyszących (Dz.U.2023.0.1113).
- **Ustawa o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w sektorze naftowym** – Ustawa z dnia 22 lutego 2019 r. o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w sektorze naftowym (Dz.U.2022.1275 t.j.).
- **Ustawa o lasach** – Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Dz.U.2022.0.672 t.j.).
- **Ustawa o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie lotnisk użytku publicznego** – Ustawa z dnia 12 lutego 2009 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie lotnisk użytku publicznego (Dz.U.2023.0.979 t.j.).
- **Ustawa o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących** – Ustawa z dnia 29 czerwca 2011 r. o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie obiektów energetyki jądrowej oraz inwestycji towarzyszących (Dz.U.2021.0.1484 t.j.).
- **Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych** – Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U.2022.0.2409 t.j.).
- **Ustawa o ochronie przyrody** – Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U.2022.0.916 t.j.).
- **Ustawa o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie odbudowy Pałacu Saskiego, Pałacu Brühla oraz kamienic przy ulicy Królewskiej w Warszawie** – Ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie odbudowy Pałacu Saskiego, Pałacu Brühla oraz kamienic przy ulicy Królewskiej w Warszawie (Dz.U.2021.0.1551 t.j.).
- **Ustawa o otwartych danych** – Ustawa z dnia 11 sierpnia 2021 r. o otwartych danych i ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego (Dz.U.2022.0.1700 t.j.).
- **Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym** – Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U.2023.0.977 t.j.).
- **Ustawa o ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego** – Ustawa z dnia 25 lutego 2016 r. o ponownym wykorzystywaniu informacji sektora publicznego (Dz.U.2021.0.1641 t.j.).
- **Ustawa o inwestycjach w zakresie budowy portów zewnętrznych** – Ustawa z dnia 9 sierpnia 2019 r. o inwestycjach w zakresie budowy portów zewnętrznych (Dz.U.2022.0.1635 t.j.).

- **Ustawa o rewitalizacji** – Ustawa z dnia 9 października 2015 r. o rewitalizacji (Dz.U.2021.0.485 t.j.).
- **Ustawa o sieciach telekomunikacyjnych** – Ustawa z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (Dz.U.2023.0.733 t.j.).
- **Ustawa o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych** – Ustawa z dnia 24 lipca 2015 r. o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych (Dz.U.2023.0.595 t.j.).
- **Ustawa o inwestycjach w zakresie terminalu regazyfikacyjnego skroplonego gazu ziemnego w Świnoujściu** – Ustawa z dnia 24 kwietnia 2009 r. o inwestycjach w zakresie terminalu regazyfikacyjnego skroplonego gazu ziemnego w Świnoujściu (Dz.U.2023.0.924 t.j.).
- **Ustawa o transporcie kolejowym** – Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz.U.2023.0.602 t.j.).
- **Ustawa o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych** – Ustawa z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (Dz.U.2023.733 t.j.).
- **Ustawa o zasadach odbudowy** – Ustawa z dnia 11 sierpnia 2001 r. o szczególnych zasadach odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku działania żywiołu (Dz.U.2020.0.764 t.j.).
- **Ustawa o zasadach prowadzenia polityki rozwoju** – Ustawa z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (Dz.U.2023.0.225 t.j.).
- **Ustawa o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw** – Ustawa z dnia 7 lipca 2023 r. o zmianie ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz niektórych innych ustaw
- **Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne** – Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U.2021.0.1990 t.j.).
- **Ustawa Prawo geologiczne i górnicze** – Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U.2023.0.633 t.j.).
- **Ustawa Prawo wodne** – Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U.2022.0.2625 t.j.).

8.1.2 Dokumenty normatywne i techniczne

- ISO 19101-1:2014, Geographic information — Reference model – Part 1: Fundamentals;
- ISO 19103:2015, Geographic information — Conceptual schema language;
- ISO 19107:2018, Geographic information — Spatial schema;
- ISO 19109:2015, Geographic information — Rules for application schemas;
- ISO 19110:2018, Geographic information — Methodology for feature cataloguing;
- ISO 19118:2015, Geographic information — Encoding;
- ISO 19125-1:2004 Simple Feature Access — Part 1: Common Architecture;

- ISO 19131:2019, Geographic information — Data product specification;
- ISO 19136:2007, Geographic information — Geography Markup Language;
- ISO/TS 19139:2013, Geographic Information – Metadata – XML Schema implementation;
- ISO 19142:2019, Geographic information — Web Feature Service;
- ISO 37120:2014 An Environmental Ontology for Global City Indicators;
- ISO 80000-1:2019, Quantities and units — Part 1: General;
- ISO 8601:2004, Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation;
- ISO/IEC 21972:2020, Information technology — Upper level ontology for smart city indicators;
- OGC 07-036r1 (GML 3.2.2), OpenGIS Geography Markup Language (GML) Encoding Standard – with corrigendum;
- OGC 10-129r1 (GML 3.3) [OGC® Geography Markup Language \(GML\) – Extended schemas and encoding rules](#);
- D2.5: Generic Conceptual Model v3.4;
- INSPIRE D2.7: Guidelines for the encoding of spatial data v3.3;
- INSPIRE D2.8.III.19 INSPIRE Data Specification on Land Use – Technical Guideline v3.0;
- INSPIRE Technical Guidance for the implementation of INSPIRE View Services, v3.11;
- Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Download Services, v3.1.

UWAGA 1. W odniesieniu do schematów Geography Markup Language (GML): GML 3.2.2 (normatywna referencja [GML 3.2.2]) jest sprostowaniem zawierającym poprawki do podstawowych schematów ISO 19136. Schemat GML 3.2.2 jest wstecznie zgodny z 19136:2007, co oznacza, że starsze instancje dokumentów GML, które są zgodne z GML 3.2.1 / ISO 19136, pozostaną zgodne z GML 3.2.2. Rozszerzeniem wersji GML 3.2.2 jest standard GML 3.3.

UWAGA 2. Niektóre z powyższych norm z serii ISO 19100 są tożsame z modelem referencyjnym Open Geospatial Consortium, który jest bezpłatnie dostępny pod adresem: <https://www.opengeospatial.org/standards/orm>.

8.1.3 Publikacje

- Gruber T.R., 1993, A Translation Approach to Portable Ontology Specifications, Knowledge Acquisition, 5, 199-200.
- Izdebski W., 2017, Informacja przestrzenna w Polsce – teoria i praktyka, Roczniki Geomatyki 2017, tom XV, Zeszyt 2(77): 175–186
- Kaplan A., Haenlein M., 2019, Siri, Siri in my Hand, who’s the Fairest in the Land? On the Interpretations, Illustrations and Implications of Artificial Intelligence, Business Horizons, 62 (1), 15-25

- Kejriwal M., 2022, Knowledge Graphs: A Practical Review of the Research Landscape, Information 13, no. 4: 161. <https://doi.org/10.3390/info13040161>
- Michalik A., 2022, Selected aspects of the digitisation of spatial planning in the context of legislative changes in Poland, Acta Sci. Pol. Architectura 21 (2) 2022, 63–73
- Michalik A., Załuski D., Zwirowicz-Rutkowska A., 2015, Rozważania nad intensywnością zabudowy w kontekście praktyki urbanistycznej oraz potencjału technologii GIS. Roczniki Geomatyki Vol. XIII., nr. 2 (68) (2015), s.133-145
- Michalik A., Zwirowicz-Rutkowska A., 2023, A Geoportal Supporting Spatial Planning in Poland: Concept and Pilot Version. Geomatics and Environmental Engineering, 17(2), 5–30. <https://doi.org/10.7494/geom.2023.17.2.5>
- Nebert D., 2001, Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook
- Toth K., Portele C., Illert A., Lutz M., Nunes De Lima M., 2012, A Conceptual Model for Developing Interoperability Specifications in Spatial Data Infrastructures. EUR 25280 EN. Luxembourg (Luxembourg): Publications Office of the European Union; 2012. JRC69484
- W3C Working Group, 2017, Spatial Data on the Web Best Practices, W3C Working Group Note 28 September 2017, OGC 15-107, <https://www.w3.org/TR/sdw-bp/>
- 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 58, 619–635 (2016). <https://doi.org/10.1007/s00267-016-0732-0>

8.1.4 Strony internetowe

- https://app.dimensions.ai/discover/publication?search_mode=content&search_text=Knowledge%20Graph&search_type=kws&search_field=full_search
- <https://apps.sentinel-hub.com/sentinel-playground>
- <https://www.bdl.lasy.gov.pl>
- <https://browser.creodias.eu>
- <https://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/buscadorCatalogo.do?codFamilia=SIOAR>
- <https://clc.gios.gov.pl/index.php/o-clc/legenda>
- <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.pl>
- <https://crfop.gdos.gov.pl>
- <https://dane.gov.pl>
- <https://demo.elastic.co/app/dashboards>
- <https://enterpriseintegrationlab.github.io/icity/LandUse/doc/index-en.html>
- <https://geodev.pl/mapa-obszarow-gornicznych>
- <https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy>
- <https://www.geoportal.gov.pl/dane>

- <https://geoportal.szczecin.eu/mapa>
- <https://gis.um.wroc.pl/imap/?gmap=Studium2018>
- <https://www.gov.pl/web/gdos/dostep-do-danych-geoprzestrzennych>
- <https://www.gov.pl/web/gugik/dane-udostepniane-na-wniosek>
- <https://www.gov.pl/web/ia/budowa-interoperacyjnego-systemu-teleinformatycznego>
- <https://www.gov.pl/web/kultura/audyt-krajobrazowy>
- <https://integracja.gugik.gov.pl>
- <https://www.klipfolio.com>
- <https://mapy.geoportal.gov.pl>
- <https://mjwp.gios.gov.pl/mapa/mapa,172.html>
- <https://nid.pl/bip-podstawy-prawne>
- <https://opendatacommons.org/licenses/odbl>
- <http://www.openstreetmap.org>
- <https://www.pgi.gov.pl/psh/zadania-psh/8913-zadania-psh-jcwpd.html>
- <https://scihub.copernicus.eu>
- <https://sentinels.copernicus.eu>
- <https://sipaplikacje.geopoz.poznan.pl>
- <https://www.gov.uk/government/statistics/national-land-use-database-land-use-and-land-cover-classification>
- https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/11493/144275.pdf
- <https://www.siose.es/presentacion>
- <https://www.usgs.gov/search?keywords=land+use>
- <https://wikis.ec.europa.eu/pages/viewpage.action?pageId=33527401>
- <https://www.gov.pl/web/zagospodarowanieprzestrzenne/specyfikacja-danych>



ROZDZIAŁ 9

SPIS ILUSTRACJI ORAZ TABEL

Rysunek 1. Fragment analizy porównawczej terenów zurbanizowanych wg Metody 3 z inwentaryzacją terenową – gmina Nadarzyn (źródło: Prezentacja założeń i uwarunkowań budowy systemu).....	31
Rysunek 2. Konspekt funkcjonowania monitoringu – wariant 1 (źródło: Założenia funkcjonowania monitoringu).....	34
Rysunek 3. Diagram komponentów – metodyka tworzenia zbioru w modelu BDI (źródło: Metodyka tworzenia zbioru w modelu BDI).	40
Rysunek 4. Fragment gminy Nadarzyn – zbiór danych w modelu BDI (źródło: Metodyka tworzenia zbioru w modelu BDI).	41
Rysunek 5. Zasięg przestrzenny zbioru danych istniejącego zagospodarowania przestrzennego – kreskowana linia (źródło: Specyfikacja danych dla kategorii istniejącego zagospodarowania przestrzennego).....	45
Rysunek 6. Określania jednostek przestrzennych użytkowania i zagospodarowania przestrzennego (źródło: National Land Use Database: Land Use and Land Cover Classification, str 34).	55
Rysunek 7. Przebieg harmonizacji danych (źródło: https://www.gov.pl/web/zagospodarowanieprzestrzenne/harmonizacja-inspire , dostęp: 25.05.2023 r.).	60
Rysunek 8. Proces tworzenia JZDP (źródło: Założenia funkcjonowania monitoringu).....	71
Rysunek 9. Proces aktualizacji JZDP (źródło: Założenia funkcjonowania monitoringu). ..	73
Rysunek 10. Schemat aplikacyjny Istniejące zagospodarowanie przestrzenne – widok ogólny (źródło: Specyfikacja danych dla kategorii istniejącego zagospodarowania przestrzennego).....	80
Rysunek 11. Schemat aplikacyjny Istniejące zagospodarowanie przestrzenne – listy kodowe i typy danych (źródło: Specyfikacja danych dla kategorii istniejącego zagospodarowania przestrzennego).....	81
Rysunek 12. Schemat aplikacyjny Planowanie przestrzenne – widok ogólny (źródło: Specyfikacja danych „Planowanie przestrzenne”).....	82
Rysunek 13. Schemat aplikacyjny Planowanie przestrzenne – listy kodowe (źródło: Specyfikacja danych „Planowanie przestrzenne”).....	83
Rysunek 14. Schemat aplikacyjny Planowanie przestrzenne – akt planowania przestrzennego – widok ogólny po zmianach (źródło: https://www.gov.pl/web/zagospodarowanieprzestrzenne/konsultacje-spoleczne-dwoch-projektow-rozporzadzen - dostęp 08.08.2023).	84

Rysunek 15. Schemat UML: Aspekty ogólne oraz systemy klasyfikacji Zagospodarowania Przestrzennego (źródło: D2.8.III.4 INSPIRE Data Specification on Land Use – Technical Guidelines).....	85
Rysunek 16. Widok ogólny schematu aplikacyjnego dla Istniejącego zagospodarowania przestrzennego (ang. Existing Land Use; źródło: D2.8.III.4 INSPIRE Data Specification on Land Use – Technical Guidelines).	86
Rysunek 17. Widok ogólny schematu aplikacyjnego Istniejące zagospodarowanie przestrzenne sprawdzone próbą terenową (ang. Sampled Land Use; źródło: D2.8.III.4 INSPIRE Data Specification on Land Use – Technical Guidelines).....	86
Rysunek 18. Widok ogólny UML Istniejące zagospodarowanie przestrzenne przedstawione w postaci macierzy (źródło: D2.8.III.4 INSPIRE Data Specification on Land Use – Technical Guidelines).....	87
Rysunek 19. Widok ogólny schematu aplikacyjnego dla Planowanego zagospodarowania przestrzennego (ang. Planned Land Use; źródło: D2.8.III.4 INSPIRE Data Specification on Land Use – Technical Guidelines).	88
Rysunek 20. Widok ogólny list kodowych Planned Land Use (źródło: D2.8.III.4 INSPIRE Data Specification on Land Use – Technical Guidelines).	89
Rysunek 21. Widok ogólny typów danych Planned Land Use (źródło: D2.8.III.4 INSPIRE Data Specification on Land Use – Technical Guidelines).	90
Rysunek 22. Diagram UML dokumentu oraz wzmianki prawnej z ogólnego modelu pojęciowego (źródło: D2.8.III.4 INSPIRE Data Specification on Land Use – Technical Guidelines).....	91
Rysunek 23. Architektura ogólna (źródło: opracowanie własne).	101
Rysunek 24. Przykład wizualizacji BDOT500 [1] (źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/ , dostęp: 25.05.2023 r.).	105
Rysunek 25. Przykład wizualizacji BDOT500 [2] (źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/ , dostęp: 25.05.2023 r.).	106
Rysunek 26. Wizualizacja BDOT10k – skala 1:10 000 (źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/ , dostęp: 25.05.2023 r.).	107
Rysunek 27. Wizualizacja BDOT10k – skala 1:5 000 (źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/ , dostęp: 25.05.2023 r.).	108
Rysunek 28. Wizualizacja BDOT10k – skala 1:2 000 (źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/ , dostęp: 25.05.2023 r.).	109
Rysunek 29. Wizualizacja EGiB – skala 1:1 000 (źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/ , dostęp: 25.05.2023 r.).	110

Rysunek 30. Wizualizacja GESUT – teren mocno zurbanizowany (źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/ , dostęp: 25.05.2023 r.)	112
Rysunek 31. Wizualizacja GESUT – teren słabo zurbanizowany (źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/ , dostęp: 25.05.2023 r.)	113
Rysunek 32. Widok mapy z portalu GDOŚ z CRFOP (źródło: https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/ , dostęp: 25.05.2023 r.)	114
Rysunek 33. Szczegółowy widok mapy z portalu GDOŚ z CRFOP (źródło: https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/ , dostęp: 25.05.2023 r.)	115
Rysunek 34. Fragment warstwy wektorowej ROG (źródło: https://geodev.pl/mapa-obszarow-gornicznych/ , dostęp: 25.05.2023 r.)	116
Rysunek 35. Fragment karty informacyjnej JCWPd nr 1 (źródło: https://www.pgi.gov.pl/dokumenty-pig-pib-all/psh/zadania-psh/jcwpd/jcwpd-1-19/4531-karta-informacyjna-jcwpd-nr-1-1/file.html , dostęp: 25.05.2023 r.)	117
Rysunek 36. Widok wydziałów JCWPd (źródło: https://mjwp.gios.gov.pl/mapa/mapa,172.html , dostęp: 25.05.2023 r.)	118
Rysunek 37. Widok wydziałów z warstw BDL (źródło: https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/mapy , dostęp: 25.05.2023 r.)	119
Rysunek 38. Wizualizacja wydziałów w portalu BDL (źródło: https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/mapy , dostęp: 25.05.2023 r.)	120
Rysunek 39. Wykaz terenów zamkniętych MON w portalu Otwarte Dane (źródło: https://dane.gov.pl/ , dostęp: 25.05.2023 r.)	122
Rysunek 40. Fragment wykazu nieruchomości zamkniętych (źródło: <a "="" href="https://dane.gov.pl/pl/dataset/1662/resource/20920>wykaz-nieruchomosci-standowiacych-tereny-zamkniete-w-resorcie-obrony-narodowej/table?page=1&per_page=20&q=&sort=, dostęp: 25.05.2023 r.)</td> <td>122</td> </tr> <tr> <td>Rysunek 41. Widok obszarów zagrożenia powodziowego na podkładzie BDOO (źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/ , dostęp: 25.05.2023 r.)	124
Rysunek 42. Fragment wykazu zabytków nieruchomych (źródło: https://dane.gov.pl/pl/dataset/1130,rejestr-zabytkow-nieruchomych/resource/45721/table?page=1&per_page=20&q=&sort= , dostęp: 25.05.2023 r.)	125
Rysunek 43. Widok warstwy zabytków nieruchomych na podkładzie BDOO (źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/ , dostęp: 25.05.2023 r.)	126
Rysunek 44. Dane o zabytku nieruchomym na podkładzie ortofoto w portalu mapowym NID (źródło: https://mapy.zabytek.gov.pl/nid/ , dostęp: 25.05.2023 r.)	126

Rysunek 45. Widok warstwy zabytków archeologicznych na obszarze Polski (źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/ , dostęp: 25.05.2023 r.).	127
Rysunek 46. Informacja o zabytku archeologicznym w portalu mapowym NID (źródło: https://mapy.zabytek.gov.pl/nid/ , dostęp: 25.05.2023 r.).	128
Rysunek 47. Fragment wykazu CSV (źródło: https://dane.gov.pl/pl/dataset/210,rejestr-zabytkow-archeologicznych/resource/45714/table?page=1&per_page=20&q=&sort= , dostęp: 25.05.2023 r.).	129
Rysunek 48. Widok warstwy decyzji o pozwoleniach na budowę na podkładzie BDOO (źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/ , dostęp: 25.05.2023 r.).	130
Rysunek 49. Widok danych wybranej decyzji na podkładzie ortofotomapy (źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/ , dostęp: 25.05.2023 r.).	131
Rysunek 50. Fragment ortofotomapy (źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/ , dostęp: 25.05.2023 r.).	132
Rysunek 51. Fragment ortofotomapy (źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/ , dostęp: 25.05.2023 r.).	132
Rysunek 52. Wizualizacja SUIKZP z 2018 r. miasta Wrocławia (źródło: https://gis.um.wroc.pl/imap/?gmap=Studium2018 , dostęp: 25.05.2023 r.).	134
Rysunek 53. Wizualizacja SUIKZP z 2014 r. miasta Poznania (źródło: http://sip.geopoz.pl/sip/nmap/mapa/1/default , dostęp: 25.05.2023 r.).	134
Rysunek 54. Wizualizacja SUIKZP z 2022 r. Miasta Szczecin (źródło: https://geoportal.szczecin.eu/mapa/ , dostęp: 25.05.2023 r.).	135
Rysunek 55. Wizualizacja danych GUS – Budynki i mieszkania w siatce kilometrowej (źródło: https://geo.stat.gov.pl/app/mapa/gus/213786d8-eeac-73ac-73f2-11cddd636b50/?locale=pl#/ , dostęp: 25.05.2023 r.).	136
Rysunek 56. Fragment wizualizacji bazy danych OSM (źródło: https://www.openstreetmap.org , dostęp: 25.05.2023 r.).	137
Rysunek 57. Fragment wizualizacji bazy danych OSM (źródło: https://www.openstreetmap.org , dostęp: 25.05.2023 r.).	138
Rysunek 58. Przykład rozbieżności między OSM a kategorią klas SK z BDOT10k [1] (źródło: Metodyka tworzenia zbioru w modelu BDI).	139
Rysunek 59. Przykład rozbieżności między OSM a kategorią klas SK z BDOT10k [2] (źródło: Metodyka tworzenia zbioru w modelu BDI).	140
Rysunek 60. Fragment obrazowań Sentinel-2 (RGB) (źródło: https://apps.sentinel-hub.com/sentinel-playground , dostęp: 25.05.2023 r.).	141

Rysunek 61. Fragment zobrazowań Sentinel-2 (wskaźnik NDWI) (źródło: https://apps.sentinel-hub.com/sentinel-playground , dostęp: 25.05.2023 r.).	142
Rysunek 62. Fragment zobrazowań Sentinel-2 (wizualizacja terenów rolnych) w wyszukiwarce CREODIAS (źródło: https://browser.creodias.eu/#lat=52.14937&lng=21.09517&zoom=14&time=2023-04-22&preset=2_L2A_AGRICULTURE&datasource=Sentinel-2%20L2A , dostęp: 25.05.2023 r.).	143
Rysunek 63. Widok warstwy WMS CORINE Land Cover 2018 na podkładzie OSM – widok w programie QGIS (źródło: https://clc.gios.gov.pl/index.php/uslugi-sieciowe-wms , dostęp: 16.08.2023 r.).	144
Rysunek 64. Klasy CLC 3, 4 i 5 Poziomu 1. (źródło: https://clc.gios.gov.pl/index.php/o-clc/legenda , dostęp: 25.05.2023 r.).	145
Rysunek 65. Widok warstwy LIDAR – NMPT (źródło: https://mapy.geoportal.gov.pl/ , dostęp: 25.05.2023 r.).	146
Rysunek 66. Diagram przepływu danych – perspektywa ogólna (źródło: opracowanie własne).	151
Rysunek 67. Katalog e-usług (źródło: opracowanie własne).	158
Rysunek 68. Schemat przepływu danych dla wskaźnika pokrycia planistycznego APP (źródło: opracowanie własne).	162
Rysunek 69. Schemat przepływu danych dla wskaźnika monitorowania procedury planistycznej (źródło: opracowanie własne).	165
Rysunek 70. Schemat przepływu danych dla obszarów wskazanych do sporządzenia mpzp (źródło: opracowanie własne).	166
Rysunek 71. Schemat przepływu danych dla struktury stref planistycznych (źródło: opracowanie własne).	168
Rysunek 72. Schemat przepływu danych dla analizy topologicznej stref planistycznych (opracowanie własne).	169
Rysunek 73. Schemat przepływu danych dla struktury terenów wg przeznaczenia (źródło: opracowanie własne).	170
Rysunek 74. Schemat przepływu danych dla wskaźnika zgodności zagospodarowania (źródło: opracowanie własne).	171
Rysunek 75. Schemat przepływu danych dla wskaźnika udziału powierzchni biologicznie czynnej (źródło: opracowanie własne).	173
Rysunek 76. Schemat przepływu danych dla wskaźnika intensywności zabudowy (opracowanie własne).	174

Rysunek 77. Schemat przepływu danych dla zmiany użytkowania terenów (źródło: opracowanie własne).....	176
Rysunek 78. Schemat przepływu danych dla zmiany pokrycia terenu (źródło: opracowanie własne).....	177
Rysunek 79. Schemat przepływu danych dla wskaźnika zmian powierzchni terenów zieleni (źródło: opracowanie własne).	178
Rysunek 80. Schemat przepływu danych dla wskaźnika zmian powierzchni terenów rolnych (źródło: opracowanie własne).	180
Rysunek 81. Schemat przepływu danych dla potencjalnych wyłączeń z produkcji rolnej w mpzp (źródło: opracowanie własne).....	181
Rysunek 82. Schemat przepływu danych dla potencjalnych wyłączeń z produkcji leśnej (źródło: opracowanie własne).	182
Rysunek 83. Schemat przepływu danych dla zapotrzebowania na nową zabudowę mieszkaniową – ZAP (źródło: opracowanie własne).	184
Rysunek 84. Schemat przepływu danych dla chłonności terenów niezabudowanych (źródło: opracowanie własne).	186
Rysunek 85. Schemat przepływu danych dla obszaru uzupełnienia zabudowy (źródło: opracowanie własne).....	188
Rysunek 86. Schemat przepływu danych dla obszaru niewymagającego zgody na przeznaczenie nierolnicze i nieleśne (źródło: opracowanie własne).....	189
Rysunek 87. Schemat przepływu danych dla dostępności obszarów zieleni publicznej (źródło: opracowanie własne).	191
Rysunek 88. Schemat przepływu danych dla dostępności innych obiektów infrastruktury społecznej (źródło: opracowanie własne).	193
Rysunek 89. Schemat przepływu danych dla poziomu uzbrojenia terenu (źródło: opracowanie własne).....	194
Rysunek 90. Schemat przepływu danych dla dostępności transportu zbiorowego (źródło: opracowanie własne).....	196
Rysunek 91. Architektura logiczna SMZP (źródło: opracowanie własne).....	198
Rysunek 92. A1: podsystem monitorowania istniejącego zagospodarowania przestrzennego (IZP) – aktualny stan prawny (źródło: opracowanie własne).	200
Rysunek 93. Przepływ danych – podsystem A1 (IZP) (źródło: opracowanie własne)....	202
Rysunek 94. A2: podsystem monitorowania planowanego zagospodarowania przestrzennego (PZP) – stan prawny aktualny (źródło: opracowanie własne).	203

Rysunek 95. Przepływ danych – podsystem A2 (PZP) (źródło: opracowanie własne). ..	205
Rysunek 96. A3: podsystem monitorowania systemu planowania przestrzennego (SPP) – stan prawny aktualny (źródło: opracowanie własne).	206
Rysunek 97. Przepływ danych – podsystem A3 (SPP) (źródło: opracowanie własne). ..	207
Rysunek 98. F1: podsystem analityczno-monitorujący (źródło: opracowanie własne)...	208
Rysunek 99. Przepływ danych – podsystem F1 (źródło: opracowanie własne).	211
Rysunek 100. F2: podsystem publikacji i dostępu do danych (źródło: opracowanie własne).	212
Rysunek 101. Przepływ danych – podsystem F2 (źródło: opracowanie własne).	215
Rysunek 102. A1: podsystem monitorowania istniejącego zagospodarowania przestrzennego (IZP) – stan po reformie prawa (źródło: opracowanie własne).	216
Rysunek 103. A2: podsystem monitorowania planowanego zagospodarowania przestrzennego (PZP) – stan po reformie prawa (źródło: opracowanie własne).	218
Rysunek 104. A3: podsystem monitorowania systemu planowania przestrzennego (SPP) – stan po reformie prawnej (źródło: opracowanie własne).	219
Rysunek 105. Interfejs Canvas systemu Kibana – przykładowe dane dot. lotów pasażerskich (źródło: https://demo.elastic.co/app/dashboards , dostęp: 25.05.2023 r.)..	221
Rysunek 106. Pełny dashboard dynamiczny systemu Kibana – dane dot. lotów pasażerskich (źródło: https://demo.elastic.co/app/dashboards , dostęp: 25.05.2023 r.)..	222
Rysunek 107. Interfejs Canvas systemu Kibana – dane dot. monitoringu ruchu w sieci (źródło: https://demo.elastic.co/app/dashboards , dostęp: 25.05.2023 r.).	223
Rysunek 108. Pełny dashboard dynamiczny systemu Kibana – dane dot. ruchu w sieci (źródło: https://demo.elastic.co/app/dashboards , dostęp: 25.05.2023 r.).	224
Rysunek 109. Przykład nr 1 dashboardu Klipfolio – dane marketingowo-sprzedażowe (źródło: https://www.klipfolio.com/ , dostęp: 25.05.2023 r.).	225
Rysunek 110. Przykład nr 2 dashboardu Klipfolio – dane marketingowo-sprzedażowe (źródło: https://www.klipfolio.com/ , dostęp: 25.05.2023 r.).	226
Rysunek 111. Diagram mapy drogowej z wyróżnieniem działań zmierzających do powstania SMZP (źródło: opracowanie własne).	227
Rysunek 112. Liczba publikacji w temacie Grafów Wiedzy (źródło: https://app.dimensions.ai/discover/publication?search_mode=content&search_text=Knowledge%20Graph&search_type=kws&search_field=full_search , dostęp: 07.07.2023 r.)...	233

Tabela 1. Zestawienie zgodności powierzchniowej dla danych JZDP z Metody 2 i Metody 3 z danymi referencyjnymi (źródło: Raport z analizy możliwości tworzenia zbiorów danych).	31
Tabela 2. Zestawienie liczby kodów dla każdej klasyfikacji, uzyskanych z poszczególnych Metod (źródło: Raport z analizy możliwości tworzenia zbiorów danych).	32
Tabela 3. Dostępność danych źródłowych dla gmin pola badawczego (źródło: Metodyka tworzenia zbioru w modelu BDI).	38
Tabela 4. Dane do zasilenia IZP (źródło: opracowanie własne).	68

Okładka i przekładki (źródła wykorzystanych fotografii):

Okładka: autor Tomasz Furmańczyk

Przekładki:

Rozdział 1: źródło na licencji Picktochart, autor: Felix Mittermeier

Rozdział 2: autor Julita Miłosz-Augustowska

Rozdział 3: autor Tomasz Furmańczyk

Rozdział 4: autor Tomasz Furmańczyk

Rozdział 5: autor Tomasz Furmańczyk

Rozdział 6: autor Julita Miłosz-Augustowska

Rozdział 7: źródło na licencji Picktochart (Pixabay)

Rozdział 8: autor Julita Miłosz-Augustowska

Rozdział 9: autor Krivec Ales

