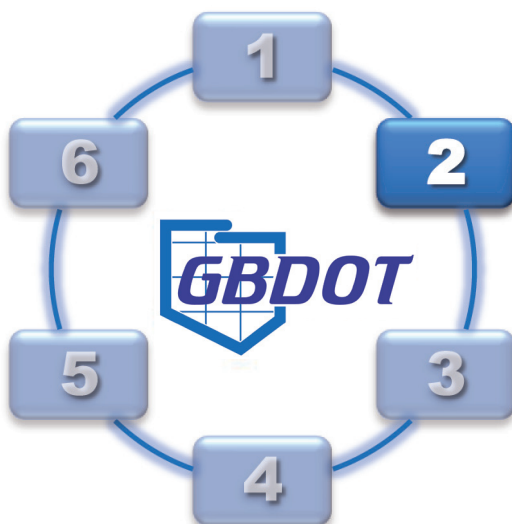


Część 2.

Ogólna charakterystyka bazy danych obiektów topograficznych i bazy danych obiektów ogólnogeograficznych





Rozdział 2.1. Ogólna koncepcja, cel budowy i zakres informacyjny BDOT10k i BDOO

Dariusz Gotlib

2.1.1. Cel budowy

„Baza danych obiektów topograficznych” oraz „baza danych obiektów ogólnogeograficznych”, oznaczane zgodnie z rozporządzeniem (MSWiA, 2011b) jako BDOT10k i BDOO, są źródłem nowej jakości w stosunku do opracowanych przez dziesiątki lat klasycznych map topograficznych i ogólnogeograficznych. Powstały one w wyniku ewolucji metod pozyskiwania i zarządzania danymi przestrzennymi. Proces ich tworzenia należy rozpatrywać w kontekście kontynuacji dorobku polskiej kartografii topograficznej (Wytyczne TBD, 2003). Bazy te stanowią jeden z najważniejszych elementów polskiej infrastruktury informacji przestrzennej.

Podstawowy cel budowy nowoczesnego zasobu baz danych topograficznych jest definiowany podobnie w większości wysoko rozwiniętych państw na świecie (patrz rozdz. 1.3). BDOT10k i BDOO to bazy danych o charakterze referencyjnym. Ich celem jest gromadzenie i udostępnianie danych do wykorzystania w różnych systemach informacyjnych, w tym systemach informacji przestrzennej. Z założenia tworzenie takich baz danych ma ograniczyć wielokrotne pozyskiwanie tych samych danych przez różne instytucje i przedsiębiorstwa (Gotlib, 2001), a co za tym idzie – dzięki oszczędności kosztów i czasu – przyczynić się do bardziej dynamicznego rozwoju systemów wykorzystujących informację przestrzenną. Powszechne użycie bazy danych topograficznych wpływa w istotny sposób na możliwości wymiany danych specjalistycznych między wieloma systemami informacji przestrzennej (wykorzystującymi w takiej sytuacji te same dane referencyjne) i pozwala na wykonywanie dotychczas niedostępnych analiz.

Cel budowy bazy danych topograficznych (TBD), jako pierwszej wersji BDOT10k, zdefiniowano wyraźnie już w pierwszych wytycznych technicznych (Wytyczne TBD, 2003): „TBD ma za zadanie spełniać funkcję zasilania aktualnymi, wysokiej jakości danymi topograficznymi specjalistycznych urzędowych systemów informacji przestrzennej. Realizacja TBD ma na celu uniknięcie wielokrotnego pozyskiwania i aktualizacji tych samych danych przez wielu użytkowników. (...) Dane zgromadzone w TBD mogą stanowić punkt wyjścia do budowy systemów informacji przestrzennej dla różnych instytucji rządowych i samorządowych oraz być wykorzystane w systemach budowanych w sektorze prywatnym”.

W tym samym dokumencie zapisano również: „Zasób podstawowy TBD ma służyć jako źródło podstawowych danych topograficznych dla różnych systemów informacji przestrzennej oraz dla systemów opracowania map, w szczególności map topograficznych. Dane te mają zapewnić podstawowe odniesienie przestrzenne dla różnych danych tematycznych. Dane te mogą być wykorzystane przy budowie specjalistycznych systemów informacji przestrzennej, np. systemów wspomagania służb ratowniczych, osłony przeciwpowodziowej, planowania przestrzennego, ochrony środowiska, zarządzania siecią drogową itd.”.

Wykorzystanie powszechnie dostępnego, zestandaryzowanego zbioru danych topograficznych może przynieść wiele konkretnych korzyści, np.:

- oszczędność czasu wynikającą z zakupu lub pozyskania gotowych danych topograficznych (zamiast samodzielnego ich tworzenia, co było powszechnie praktykowane przez wiele lat);
- ułatwienie procesu aktualizacji danych „podkładowych” w opracowaniach kartograficznych o charakterze tematycznym (dostęp do cyklicznej urzędowej aktualizacji danych);

- koncentrację przez przedsiębiorstwa i instytucje na pozyskiwaniu, aktualizacji informacji tematycznych (branżowych);
- łatwiejszą integrację między systemami różnych instytucji i przedsiębiorstw wykorzystujących te same dane topograficzne;
- ułatwienie procesów wizualizacji danych tematycznych.

Określając model organizacyjno-funkcjonalny systemu informacji topograficznej (Gotlib, 2005; Gotlib, 2007), wielokrotnie wskazywano, iż polska baza danych topograficznych ma głównie służyć do następujących celów szczegółowych:

1. zasilania lokalnych, regionalnych i krajowych systemów informacji geograficznej;
2. zasilania systemów nawigacyjnych i lokalizacyjnych, udostępniania danych do systemów zarządzania flotami pojazdów, systemów ochrony obiektów i pojazdów (monitoring, poszukiwanie pojazdów);
3. udostępniania danych dla prac projektowych na rzecz dużych przedsięwzięć infrastrukturalnych;
4. dostarczania danych dla potrzeb planowania przestrzennego;
5. udostępniania danych dla centrów reagowania kryzysowego i centrów powiadamiania ratunkowego;
6. udostępniania danych dla potrzeb obronności kraju;
7. wspomagania systemów produkcji map topograficznych, zasilania systemów produkcji map tematycznych cyfrowych i analogowych.

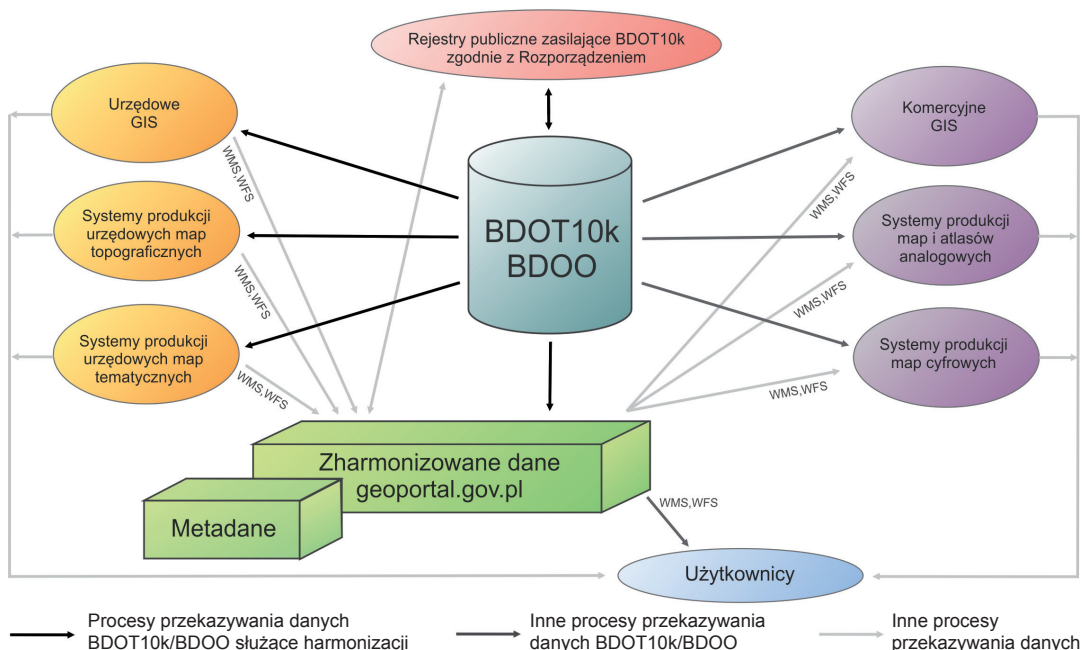
W nawiązaniu do ostatniego z celów warto zauważyć, że na etapie projektowania bazy danych topograficznych zdefiniowano następujące założenia ogólne (Gotlib, 2001): „Celem budowy systemu informacji topograficznej powinno być również zapewnienie zasilania aktualnymi danymi systemów produkcji map, przede wszystkim topograficznych, ale również geologicznych, hydrograficznych, turystycznych itd. Procesy tworzenia mapy topograficznej i bazy danych topograficznych powinny być ze sobą skoordynowane i zorganizowane w spójny system. Zapewni to jednolite i aktualne pokrycie kraju wysokiej jakości informacją przestrzenną zarówno w postaci analogowej, jak i numerycznej”.

Opracowanie i wdrożenie ustawy o IIP (2010) spowodowało uszczegółowienie niektórych z tych zadań. Przede wszystkim z regulacji wynika wymóg wspólnego wykorzystywania danych przestrzennych przez różne rejestry publiczne. W dużej części rejestry te mają charakter systemów informacji przestrzennej (ryc. 2.1). Zasilanie ich danymi topograficznymi jest realizacją dużej części wymienionych powyżej celów szczegółowych.

BDOT10k to podstawowa, źródłowa baza danych obiektów topograficznych. BDOO jest natomiast pochodną w stosunku do niej bazą, opracowaną w wyniku wyodrębniania wybranych elementów BDOT10k i ich generalizacji. BDOO ma charakter przeglądowej bazy danych topograficznych. Podobną rolę odgrywała przez kilkanaście lat BDO¹. Baza BDOO może być wykorzystywana do takich zastosowań, jak:

- planowanie przestrzenne oraz analizy na poziomie krajowym i europejskim;
- wizualizacja zjawisk, obiektów i procesów na poziomie ogólnokrajowym do celów statystycznych, studialnych, koncepcyjnych w zakresie ochrony środowiska, rozwoju infrastruktury, zjawisk demograficznych, ochrony zdrowia, gospodarki, edukacji;
- produkcja map w skalach 1:250 000 i mniejszych;

¹ BDO – Baza Danych Ogólnogeograficznych odpowiadająca na najwyższym poziomie dokładności i szczegółowości mapom ogólnogeograficznym w skali 1:250 000 wykonana w latach 2001-03 na zlecenie Głównego Geodety Kraju. Podstawowym źródłem danych do utworzenia BDO była wojskowa baza VMap L1. W BDO zgromadzono dane o poziomie szczegółowości i dokładności odpowiadającej tradycyjnym mapom ogólnogeograficznym w skalach 1:250 000, 1:500 000, 1:1 000 000 i 1:4 000 000.



Ryc. 2.1. Dostęp bezpośredni i pośredni do danych BDOT10k/BDOO przez najważniejsze rodzaje systemów oraz przez użytkowników końcowych

■ zasilanie w dane referencyjne specjalistycznych systemów GIS o małej szczegółowości informacji.

Baza danych BDOO jest wykonywana w celu zaspokojenia potrzeb użytkowników, dla których stosowanie danych o mniejszej dokładności i uogólnionych ma uzasadnienie merytoryczne, techniczne i ekonomiczne. Z założenia głównymi odbiorcami BDOO powinny być organy administracji rządowej i samorządowej. Baza ta umożliwia budowę porównywalnych tematycznych systemów informacji przestrzennej na poziomie kraju (czyli o dość dużym stopniu uogólnienia), a także włączenie się Polski do przedsięwzięć w ramach europejskiej i światowej infrastruktury danych przestrzennych.

Ze względu na dość niski poziom dokładności dane z BDOO mogą być optymalnym zestawem informacji do przedstawiania danych statystycznych, ogólnokrajowych studiów rozbudowy infrastruktury (np. drogowej, kolejowej, przesyłu energii), wizualizacji zasięgów działania organów jednostek administracji rządowej i samorządowej oraz różnych instytucji, a także zasięgu klęsk żywiołowych, zakresu rozprzestrzeniania się epidemii itp. Baza ta może być wykorzystywana do przedstawiania zasięgów obszarów ochrony przyrody, tworzenia multimedialnych prezentacji promujących poszczególne regiony atrakcyjne turystycznie, wzbogacania turystycznych portali internetowych itd. Baza BDOO tworzona jest także jako podstawa do produkcji map przeglądowo-topograficznych w skalach 1:250 000, 1:500 000, 1:1 000 000 (ryc. 2.1).

Wykorzystanie BDOO ma uzasadnienie w sytuacji, gdy użytkownik nie potrzebuje danych tak dokładnych jak w BDOT10k. Przetwarzanie i użytkowanie danych BDOO jest ułatwione z jednoczesnym zmniejszeniem kosztu ich pozyskania i przetwarzania.

Dzięki przyjęciu w rozporządzeniu (MSWiA, 2011b) wspólnego modelu bazy BDOT10k i BDOO oraz przy zastosowaniu odpowiednich technologii geoinformatycznych i procedur zarządzania danymi obie bazy mogą być w przyszłości traktowane jako jedna baza typu MRDB.

(ang. Multiresolution/Multirepresentation Database – wielorozdzielcza/ wieloreprezentacyjna baza danych przestrzennych).

Na ryc. 2.1. pokazano różne docelowe sposoby dostępu do danych BDOT10k/BDOO i ich ogólną rolę w ramach IIP oraz w rozwoju komercyjnego rynku geoinformacyjno-kartograficznego w Polsce. Ze schematu wynika, że z danych BDOT10k/BDOO użytkownik końcowy może korzystać na wiele sposobów, m.in. poprzez:

1. funkcjonalności portalu Geoportal.gov.pl;
2. systemy informacji przestrzennej budowane przez różne instytucje publiczne („urzędowy GIS”);
3. urzędowe mapy topograficzne;
4. urzędowe mapy tematyczne (sozologiczne, hydrograficzne, geologiczne itd.);
5. systemy informacji przestrzennej budowane przez firmy komercyjne i społeczności użytkowników;
6. mapy i atlasy analogowe dostarczane przez firmy komercyjne;
7. mapy i atlasy elektroniczne (w tym nawigacyjne) dostarczane przez firmy komercyjne.

Przekazywanie danych do systemów geoinformacyjnych, w tym systemów produkcji map wymienionych w punkcie 3 i 4, wymusza przeprowadzenie harmonizacji danych zgodnie z ustawą o IIP. Dane przekazane następnie przez te systemy do systemu Geoportal.gov.pl będą spójne z innymi danymi udostępnianymi w Geoportalu. Przekazywanie danych do systemów wymienionych w punktach 5-7 nie musi prowadzić do harmonizacji, choć harmonizacja taka może przynieść wiele korzyści również podmiotom komercyjnym lub społecznościom użytkowników tworzących różne systemy i zasoby geoinformacyjne oraz klasyczne produkty kartograficzne. Systemy te mogą korzystać zarówno ze źródłowych danych BDOT10k/BDOO, jak i pośrednio z zasobów udostępnianych przez Geoportal.gov.pl.

2.1.2. Zakres informacyjny

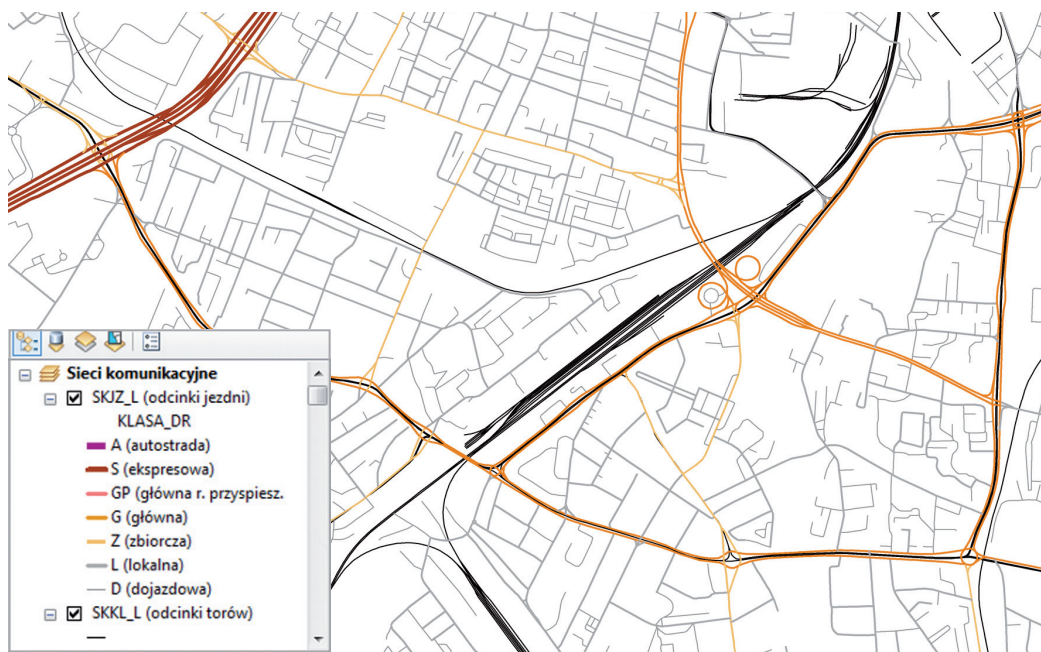
W klasycznym podejściu przedstawionym m.in. w pracy (Buczkowski i in., 2005) baza danych topograficznych to model przestrzeni geograficznej reprezentujący przede wszystkim wybrane obiekty terenowe, ukształtowanie powierzchni terenu oraz dodatkowo wybrane obiekty społeczne i kulturowe. W opracowaniu tym podano także następujące własności tego modelu:

1. zachowuje on swój charakter rozpatrywany tylko jako spójna, nierozzerwalna całość;
2. podstawowym kryterium wyróżniania obiektów wchodzących w skład bazy danych topograficznych jest kryterium fizjonomiczne;
3. w bazie danych topograficznych opisywane są głównie fizyczne cechy terenu, a nie sposób użytkowania czy właściwości prawne.

Zwrócono także uwagę, że – rozpatrując zakres informacyjny bazy danych topograficznych – należy przede wszystkim wyróżnić cztery główne grupy informacji obejmujące reprezentację:

1. obiektów sytuacyjnych występujących w terenie i dających się wyodrębnić z otoczenia;
2. ukształtowania powierzchni terenu (rzeźba terenu);
3. wydzieleni administracyjnych lub społecznych istotnych ze względu na pełną identyfikację danych oraz ułatwiających operowanie na danych,
4. elementów osnowy geodezyjnej, kartograficznej, fotogrametrycznej.

Rozporządzenie (MSWiA, 2011b) definiujące zakres bazy danych obiektów topograficznych ogranicza go w zasadzie do punktu 1 i częściowo 3, przyjmując, że pozostałe informacje będą możliwe do pozyskania z innych rejestrów tworzonych w ramach infrastruktury informacji przestrzennej przez Głównego Geodetę Kraju. Zgodnie z rozporządzeniem w bazie danych



Ryc. 2.2. Wizualizacja sieci komunikacyjnych BDOT10k

obiektów topograficznych (BDOT10k) gromadzi się informacje o obiektach topograficznych obejmujące:

1. lokalizację przestrzenną obiektów w obowiązującym państwowym systemie odniesień przestrzennych,
2. charakterystykę obiektów,
3. kody kartograficzne,
4. metadane obiektów.

Jednocześnie definiuje się obiekt topograficzny jako abstrakcję obiektu terenowego lub zbioru obiektów uwzględniając istotne cechy geometryczne i opisowe, umożliwiające precyzyjne odtworzenie położenia, własności i wzajemnych relacji pomiędzy obiektami w przestrzeni geograficznej;

Zakres informacyjny bazy danych obiektów topograficznych i bazy danych ogólnogeograficznych określają na najwyższym poziomie ogólności następujące kategorie obiektów (Rozporządzenie MSWiA, 2011b):

1. Sieć wodna

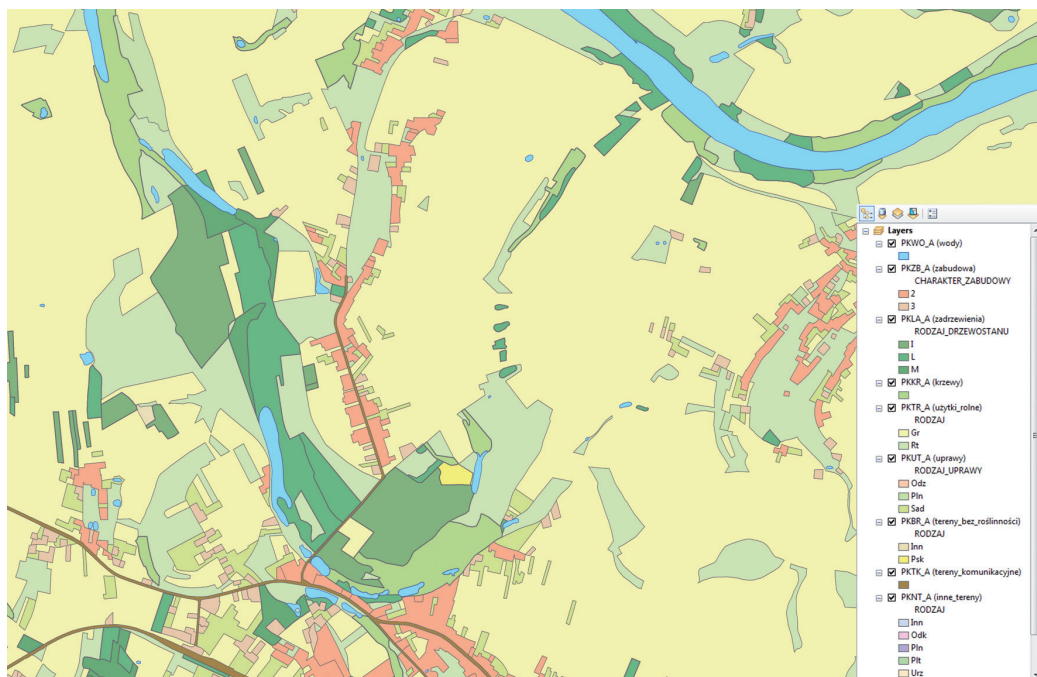
„Sieć wodną” tworzą odcinki osi rzek, strumieni, kanałów i rowów melioracyjnych pomiędzy węzłami sieci hydrograficznej (źródło, ujście, wpływ do zbiornika, wypływ ze zbiornika, rozwidlenie cieku na ciek główny i boczny itd.).

2. Sieć komunikacyjna

„Sieci komunikacyjne” tworzone są przez odcinki osi jezdni dróg twardych i utwardzonych, osie dróg gruntowych, osie dróg ruchu pieszego, rowerowego, osie torów bądź zespołów torów kolejowych, tramwajowych i metra, a także osie dróg (dodatkowa niezależna geometria w przypadku dróg wielojezdniowych) i węzły drogowe (ryc. 2.2).

3. Sieć uzbrojenia terenu

„Sieci uzbrojenia terenu” tworzą odcinki linii energetycznych, linii telekomunikacyjnych, przewodów gazowych, naftowych, ciepłowniczych itd.



Ryc. 2.3. Wizualizacja klas pokrycia terenu BDOT10k

4. Pokrycie terenu

Do „pokrycia terenu” zalicza się najważniejsze powierzchniowe elementy sytuacyjne terenu, rozróżnialne przede wszystkim na podstawie ich zewnętrznego oglądu (cech fizjonomicznych), a nie pełnionych przez nie funkcji. Obiekty należące do tej kategorii zachowują względem siebie relację sąsiedztwa i w sposób ciągły (kompletny) opisują cały teren. Za obiekt pokrycia terenu uznaje się spójny fragment terenu stanowiący z punktu widzenia zadań bazy danych obiektów topograficznych i ogólnogeograficznych jednorodną powierzchnię (ryc. 2.3).

5. Budowle i urządzenia

Do klasy „budowle i urządzenia” zalicza się wszelkiego rodzaju budowle istotne z punktu widzenia topograficznego ujęcia terenu, m.in. budynki mieszkalne i niemieszkalne, budowle przemysłowe i gospodarcze, budowle hydrotechniczne, urządzenia techniczne czy ogrodzenia. Obiekty tej kategorii wchodzi w relację „zawierania się” lub „nakładania się” z obiektami kategorii „pokrycie terenu” oraz „kompleksy użytkowania terenu”.

6. Kompleksy użytkowania terenu

„Kompleksy użytkowania terenu” są wydzielzeniami powierzchniowymi, jednorodnymi ze względu na ich podstawową funkcję, pełnioną obecnie bądź dawniej. Funkcja obiektu jest podstawą jego wyróżnienia. Grupa obejmuje przede wszystkim obiekty infrastruktury społecznej i gospodarczej. Kompleksy użytkowania terenu nie są typowymi obiektami topograficznymi. Przekazują one uzupełniające, ale bardzo istotne dla użytkowników bazy danych obiektów topograficznych i ogólnogeograficznych informacje o użytkowaniu (wykorzystaniu) terenu.

7. Tereny chronione

Obszary wydzielone na podstawie odpowiednich rozporządzeń w celu ochrony szczególnych walorów przyrodniczych i krajobrazowych danego terenu.

8. Jednostki podziału terytorialnego

Obszary wydzielone na podstawie odpowiednich rozporządzeń w celu sprawnego administrowania i zarządzania terenem.

9. Obiekty inne

Do kategorii „obiekty inne” należą obiekty niezaklasyfikowane do pozostałych kategorii, zwykle niewielkich rozmiarów i o znaczeniu orientacyjnym w terenie. Obiekty tej kategorii wchodzi w relacje „nakładania się” i „zawierania” z obiektami kategorii „pokrycie terenu” i „kompleksy użytkowania terenu”.

Szczegółowy wykaz klas obiektów przedstawiony został w odpowiednim załączniku do rozporządzenia.

Zakres informacyjny BDOO różni się w stosunku do BDOT10k:

- brakiem reprezentacji jezdni (jedynie reprezentacja osi dróg),
- brakiem reprezentacji metra i torów tramwajowych,
- reprezentacją jedynie wybranych odcinków torów kolejowych (tory główne, którym przypisano numer szlaku kolejowego i wybrane bocznice),
- reprezentacją tylko wybranych, najważniejszych naziemnych elementów sieci uzbrojenia terenu,
- uogólnieniami w klasach kategorii „pokrycie terenu” (brak niektórych wydzieleni szczegółowych),
- brakiem reprezentacji budynków,
- reprezentacją tylko wybranych, najważniejszych budowli,
- reprezentacją jedynie wybranych kompleksów użytkowania terenu,
- reprezentacją jedynie wybranych miejscowości (wszystkie do poziomu wsi),
- brakiem reprezentacji kategorii „obiekty inne” z wyjątkiem przystanków kolejowych i przejść granicznych oraz mokradeł.

BDOT10k i BDOO różnią się także wymogami w zakresie dokładności reprezentacji geometrycznej obiektów. Dla BDOT10k zostały określone w następujący sposób:

1. Dokładność zapisu współrzędnych punktów pośrednich wynosi 1 cm;
2. Minimalna odległość pomiędzy dwoma dowolnymi werteksami, czyli punktami pośrednimi linii lub obszaru, wynosi 2 m. Wyjątek od tego warunku stanowią obiekty pozyskiwane z zewnętrznych rejestrów o większej dokładności oraz sytuacje, w których mniejsza odległość jest niezbędna dla prawidłowego odwzorowania kształtu obiektu.

Dla BDOO wymogi w zakresie dokładności geometrycznej zostały określone w następujący sposób:

1. Dokładność zapisu punktów węzłowych i niezmienników geometrycznych stanowiących połączenia przestrzenne pomiędzy BDOT10k i BDOO, w szczególności obiektów reprezentujących punkty główne miejscowości, węzły drogowe i punkty główne kompleksów użytkowania terenu (kompleksów komunikacyjnych, przemysłowo-gospodarczych i handlowo-usługowych), jest identyczna jak w BDOT10k;
2. Minimalna odległość pomiędzy dwoma dowolnymi werteksami, czyli punktami pośrednimi linii lub obszaru nie może być mniejsza niż 50 m. Wyjątek stanowią sytuacje, w których mniejsza odległość jest niezbędna dla prawidłowego odwzorowania kształtu obiektu

Na podstawie przeprowadzonych analiz (rozdz. 1.3 oraz 2.9) przedstawiony zakres informacyjny BDOT10k można uznać za typowy dla nowoczesnych baz danych topograficznych tworzonych obecnie na świecie (średni poziom informacyjny).

Rozdział 2.2. Podstawy prawne budowy baz danych BDOT10k i BDOO

Robert Olszewski

Realizacja bazy danych przestrzennych zawierającej referencyjne dane topograficzne dla całego kraju wynika nie tylko z konieczności zaspokojenia potrzeb społecznych i gospodarczych, lecz także bezpośrednio z uwarunkowań legislacyjnych i odpowiednich zapisów prawnych. Ustawa z 4 marca 2010 r. o *infrastrukturze informacji przestrzennej* (Ustawa, 2010) będąca transpozycją do prawodawstwa polskiego unijnej dyrektywy INSPIRE stanowi, iż „Dla obszaru całego kraju zakłada się i prowadzi w systemie teleinformatycznym bazy danych, obejmujące zbiory danych przestrzennych infrastruktury informacji przestrzennej, dotyczące:

(...)

8) obiektów topograficznych o szczegółowości zapewniającej tworzenie standardowych opracowań kartograficznych w skalach od 1:10 000 do 1:100 000, w tym kartograficznych opracowań numerycznego modelu rzeźby terenu;

9) obiektów ogólnogeograficznych o szczegółowości zapewniającej tworzenie standardowych opracowań kartograficznych w skalach 1:250 000 i mniejszych, w tym kartograficznych opracowań numerycznego modelu rzeźby terenu”.

Szczegółowe wytyczne dotyczące sposobu tworzenia bazy danych referencyjnych zostały zawarte rozporządzeniu z 17 listopada 2011 r. w *sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych* (MSWiA, 2011b). Akt ten określa:

„1) zakres informacji gromadzonych w bazie danych obiektów topograficznych;

2) zakres informacji gromadzonych w bazie danych obiektów ogólnogeograficznych;

3) organizację, tryb i standardy techniczne tworzenia baz wskazanych w pkt 1 i 2;

4) tryb i standardy techniczne aktualizacji baz wskazanych w pkt 1 i 2;

5) tryb i standardy techniczne udostępniania baz wskazanych w pkt 1 i 2;

6) tryb i standardy techniczne tworzenia standardowych opracowań kartograficznych w następujących skalach: 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:250 000, 1:500 000, 1:1 000 000”.

Rozporządzenie to stanowi, iż w bazie danych obiektów topograficznych (tzw. BDOT10k) gromadzi się informacje o obiektach topograficznych obejmujące lokalizację przestrzenną obiektów w obowiązującym państwowym systemie odniesień przestrzennych, charakterystykę tych obiektów, kody kartograficzne oraz metadane obiektów. Poziom dokładności geometrycznej oraz uogólnienia pojęciowego obiektów zgromadzonych w bazie danych BDOT10k odpowiada opracowaniom analogowym w skali 1:10 000. W bazie danych obiektów ogólnogeograficznych (tzw. BDOO) gromadzi się poddane procesowi generalizacji obiekty BDOT10k.

Rozporządzenie określa również organizację, tryb i standardy techniczne tworzenia BDOT10k i BDOO, źródła danych będących podstawą utworzenia bazy BDOT10k, sposób aktualizacji i udostępniania BDOT10k i BDOO oraz standardy techniczne tworzenia map topograficznych i ogólnogeograficznych nowej generacji opracowywanych na podstawie baz danych przestrzennych BDOT10k i BDOO.

Wspomniany wyżej akt wykonawczy zawiera także – opracowany w postaci dwóch tomów – załącznik zatytułowany „opis baz danych obiektów topograficznych i ogólnogeograficznych oraz standardy techniczne tworzenia map”. Tom I tego dokumentu obejmuje katalog

obiektów BDOT10k10k i BDOO wraz z opisem ich trójstopniowej klasyfikacji, a także wytyczne dotyczące wprowadzania obiektów do obu baz danych georeferencyjnych. W opracowaniu tym zawarto także schemat aplikacyjny UML oraz schemat GML baz danych BDOT10k i BDOO. Tom II załącznika zawiera natomiast zdefiniowane w siedmiu rozdziałach standardy techniczne tworzenia map topograficznych i ogólnogeograficznych w skalach od 1:10 000 do 1:1 000 000.

Rozdział 2.3. Model danych TBD/BDOT10k/BDOO

Dariusz Gotlib

2.3.1. Podstawowe cechy modelu pojęciowego

Model BDOT10k/BDOO jest w znacznej części oparty na modelu TBD określonym wytycznymi wydanymi przez Głównego Geodetę Kraju (Wytyczne TBD, 2003 i 2008). Największe różnice między modelem TBD (komponent TOPO) i BDOT10k/BDOO występują w sposobie jego formalnego opisu oraz silniejszych referencjach do zewnętrznych zasobów/rejestrów danych (m.in. PRNG, PRG, BDOT500, GESUT, TERYT). W ramach idei harmonizacji różnych rejestrów wchodzących w skład IIP zaimplementowano w BDOT10k/BDOO ideę Ogólnego Modelu Przestrzennego² i wynikający z niej Ogólny Model Geodezyjny (OMG)³. Zmienione zostały w stosunku do modelu TBD m.in. nazwy klas i atrybutów, rozszerzono klasyfikację budynków oraz wprowadzono elementy niezbędne do utworzenia zintegrowanego modelu danych topograficznych i ogólnogeograficznych – integracja modelu TBD z modelem BDO. Wprowadzono atrybuty wspomagające proces wersjonowania danych. Zdecydowano się także na dodanie atrybutów związanych z wizualizacją danych (kody i skróty kartograficzne zapisane bezpośrednio w bazie danych, a nie – jak wcześniej – w ramach oddzielnego komponentu KARTO).

Opis modelu jest zgodny z normami z zakresu informacji geograficznej, przez co – odmienne niż w przypadku modelu pierwotnego TBD (Wytyczne TBD, 2003 i 2008) – jego zrozumienie wymaga specjalistycznej wiedzy geoinformatycznej. Model TBD z założenia był tak konstruowany, aby sposób szczegółowej implementacji, w tym powiązania z innymi rejestrami danych, pozostawić do rozstrzygnięć wewnętrznych w systemie zarządzania bazą danych topograficznych. Zmodyfikowany model BDOT10k/BDOO narzuca natomiast pewne konkretne rozwiązania i ograniczenia dla twórców systemów ewidencji i przetwarzania danych topograficznych oraz wymaga w praktyce dość złożonych przekształceń na model relacyjny.

Podstawy przyjętego modelu pojęciowego pochodzą z pracy (Gotlib, 2001), a założenia teoretyczne przedstawiono w opracowaniu (Makowski i in., 2005). Podstawą wyróżnienia klas obiektów było przede wszystkim rozpatrzenie zachodzących między obiektami topograficznymi relacji przestrzennych, istotnych z punktu widzenia opracowywanego systemu (Buczowski i Gotlib, 2000a). Zaproponowano zgrupowanie w oddzielnych klasach obiektów odróżnialnych na podstawie ich zewnętrznego oglądu (pokrycie terenu) i obiektów odróżnialnych poprzez pełnione przez nie funkcje (użytkowanie terenu). Zdecydowanie wyróżniono klasy (oddzielna grupa), w których obiekty tworzą układy sieciowe zachowujące specyficzne wzajemne relacje przestrzenne. Do kolejnej grupy zaklasyfikowano dane mające charakter uzupełniający w topografii bądź dane będące podstawą dla danych topograficznych. Oddzielnie wyodrębniono obiekty reprezentujące rzeźbę terenu. Klasyfikacja została zbudowana w taki

² OMP (Ogólny Model Przestrzenny) stanowi podstawę budowy zharmonizowanego zasobu danych wchodzących w skład krajowej infrastruktury informacji przestrzennej (KIIP). Poprzez dziedziczenie jego właściwości do poszczególnych modeli resortowych, a przez te modele do szczegółowych modeli konkretnych baz danych przestrzennych, możliwe jest tworzenie zasobów zgodnie z ideą interoperacyjności. Ogólny Obiekt Przestrzenny to klasa abstrakcyjna, która jest elementem zachowania zasady referencyjności obiektów we wszystkich modelach branżowych, takich jak: Ogólny Model Geodezyjny, Ogólny Model Statystyczny (GUS), Ogólny Model Geologiczny (Główny Geolog Kraju) itp. (Specyfikacja BGWM, 2009).

³ OMG (Ogólny Model Geodezyjny) – wzorzec dla definiowania klas obiektów w ramach zharmonizowanych zasobów geodezyjnych polskiej infrastruktury informacji przestrzennej. Zaproponowany po raz pierwszy w pracy (Pačalski i Parzyński, 2007).

sposób, aby łatwo na jej podstawie można było utworzyć model pojęciowy bazy danych, a następnie zaprojektować jej strukturę. Nie dążono do opracowania teoretycznej, naukowej klasyfikacji obiektów topograficznych, lecz klasyfikacji, która będzie miała przede wszystkim znaczenie praktyczne i pozwoli na łatwe wykonywanie typowych analiz przestrzennych oraz umożliwi łatwe zasilanie danymi istniejących i budowanie nowych systemów GIS. Zaproponowany model nie jest oczywiście jedynym możliwym modelem danych topograficznych, ale ma wiele zalet praktycznych. Do najważniejszych cech charakterystycznych odróżniających go od wcześniej opracowywanych modeli topograficznych należą:

1. Realizacja idei modelu krajobrazu przez wyróżnienie – na podstawie kryterium fizjonomicznego – klas wchodzących w skład pokrycia terenu w sposób zapewniający całkowite wypełnienie przestrzeni. W tym celu wprowadzone zostały m.in. klasy „zabudowa” (pierwotna nazwa „tereny zabudowy zwartej, gęstej lub luźnej”), „teren pod drogą kołową, szynową lub lotniskową” i „uprawa na gruntach ornych”. Podejście takie ma na celu ułatwienie zarówno wprowadzania danych, jak i późniejszą kontrolę spójności i kompletności obiektów tworzących pokrycie terenu. Przyjęte założenie jest także wygodne z punktu widzenia realizacji wszelkiego rodzaju analiz przestrzennych. Przyjęta klasyfikacja obiektów pozwala na utworzenie ciągłej warstwy „pokrycia terenu” na co najmniej dwóch poziomach szczegółowości. Umożliwia to udostępnianie danych o pokryciu terenu w zależności od różnych wymagań użytkowników. W razie potrzeby możliwe jest wydzielenie bardziej szczegółowej charakterystyki terenu przez „nałożenie” obiektów klasy „pokrycie terenu” z pozostałymi obiektami bazy danych (np. po „nałożeniu” obiektu klasy „teren leśny lub zadrzewiony” i klasy „cmentarz” możemy otrzymać wydzielienia: „cmentarz zadrzewiony”, „cmentarz niezadrzewiony”).

2. Niezależne od pokrycia terenu potraktowanie funkcjonalnych wydzieleni terenu (grupa „kompleksy użytkowania terenu”), takich jak zakłady przemysłowe, porty, gospodarstwa hodowlane itp. ze względu na to, że nie są typowymi wydzieleniami topograficznymi i zachodzi konieczność ich opisu na różnych poziomach dokładności geometrycznej (od przybliżonej po precyzyjną z danych ewidencyjnych).

3. Współlistnienie klas obiektów charakterystycznych dla różnych tradycyjnych opracowań kartograficznych (np. map topograficznych 1:10 000 i 1:50 000), m.in. współlistnienie klasy „zabudowa” o charakterystyce właściwej modelowi mapy topograficznej 1:50 000 i klasy „budynki” właściwej dla modelu mapy topograficznej 1:10 000.

4. Reprezentowanie w bazie danych odcinków jezdni (zamiast odcinków drogi) jako elementów podstawowych tworzących graf sieci drogowej.

5. Reprezentowanie w bazie danych zarówno osi cieków, jak i terenów zajętych przez wody płynące i stojące jako elementów podstawowych tworzących graf sieci wodnej. Każdy ciek wodny reprezentowany jest w bazie danych co najmniej jako obiekt liniowy.

Należy zwrócić uwagę na jeszcze jedną unikalną cechę modelu BDOT10k/BDOO. Poza reprezentacją sieci drogowej poprzez odcinki jezdni reprezentowane są dodatkowo również osie dróg oraz węzły drogowe. Rozwiązania tego typu były proponowane w wielu artykułach i ekspertyzach (Gotlib i Olszewski, 2005; Gotlib, 2009a; Gotlib, 2009b). Opracowując ostateczny model BDOT10k/BDOO, wykorzystano także proponowaną w tych samych materiałach ideę dodatkowej reprezentacji niektórych obiektów powierzchniowych poprzez zdefiniowanie i zapisanie w bazie danych ich punktów charakterystycznych (np. punkt główny miejscowości, punkt główny dworca autobusowego, portu wodnego, stacji kolejowej). Takie podejście w znaczny sposób powinno ułatwić generowanie z bazy BDOT10k zgeneralizowanych, pochodnych baz danych.

Nie wszyscy użytkownicy IIP potrzebują bowiem tak dokładnej bazy danych, jaką jest BDOT10k. Może to wynikać w niektórych przypadkach z przyczyn ekonomicznych, ale przede

wszystkim z potrzeby zarządzania mniejszymi zbiorami danych, odpowiednio dopasowanymi do przeznaczenia danego systemu geoinformacyjnego. Naturalne jest więc zainteresowanie dostępem do bazy z danymi zgeneralizowanymi (w sensie generalizacji typu DLM⁴, czyli tzw. generalizacji modelu, nie zaś klasycznej generalizacji geometrycznej). Bazy tego typu mogą być przydatne, a czasami wręcz niezbędne także w procesie generowania map topograficznych i przeglądowych w skalach od 1:50 000 do 1:1 000 000.

Już pomiędzy poziomem dokładności i szczegółowości właściwym dla map w skali 1:10 000 a 1:250 000 jest tak duża różnica, że dotychczas przyjmowano, iż nie jest możliwe zautomatyzowanie procesu generalizacji bez wykorzystania przynajmniej jednego poziomu pośredniego (mapy i/lub bazy danych). W opracowaniach teoretycznych (Chrobak i in., 2007) proponowane są rozwiązania, w których możliwe będzie uzyskanie z jednej bazy danych o poziomie dokładności i szczegółowości 1:10 000 (lub większej) danych niezbędnych do wygenerowania map topograficznych i ogólnogeograficznych w całym ciągu skalowym (aż do 1:1 000 000). Rozwiązania tego typu są jeszcze na etapie eksperymentów i nie jest możliwe ich natychmiastowe wdrożenie. Dlatego wprowadzono rozwiązanie pośrednie, ograniczające liczbę wchodzących w skład IIP baz danych do dwóch, o wspólnym modelu pojęciowym:

1. BDOT10k – poziom dokładności 1:10 000.
2. BDOO – poziom dokładności 1:250 000.

Bazując na modelu wyjściowym TBD, dokonano jego rozszerzenia o wspomniane wcześniej elementy, które w znaczący sposób ułatwiają proces generalizacji do wszystkich opracowań kartograficznych w skalach mniejszych, w tym do bazy BDOO. Wdrożenie takiego rozwiązania jest ułatwione dzięki strukturze byłego zasobu TBD, którego twórcy przewidywali tego typu potrzeby. W procesie generalizacji baz danych topograficznych najtrudniejszym procesem jest generalizacja zabudowy oraz sieci dróg. Ten proces ułatwiło zdecydowanie istnienie w modelu TBD klasy „Teren zbudowany” oraz odseparowanie pojęcia „Odcinek jezdni” od pojęcia „Odcinek drogi”. Dlatego możliwe było wprowadzenie poza reprezentacją jezdni dróg również reprezentacji osi dróg oraz węzłów drogowych. Rozwiązanie to może być bardzo przydatne dla twórców aplikacji do nawigacji samochodowej. Zapis informacji o osiach dróg i węzłach drogowych może również ułatwić integrację BDOT10k/BDOO z tzw. Systemem Referencyjnym stosowanym przez zarządców dróg (m.in. Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad).

2.3.2. Formalny opis modelu

Dokumentacja modelu BDOT10k/BDOO składa się z katalogu typów obiektów, schematu aplikacyjnego GML i opisu struktury bazy danych wyrażonego w języku UML. Jest ona opracowana zgodnie z metodyką modelowania zdefiniowaną w normach międzynarodowych ISO serii 19100 Geographic Information. W szczególności wykorzystano następujące normy i specyfikacje techniczne:

1. Katalog obiektów – norma PN-EN ISO 19110 Geographic information – Methodology for feature cataloguing (Norma ISO, 2006).
2. Schematy aplikacyjne GML – norma ISO 19136 Geographic information – Geography Markup Language – GML (Norma ISO, 2007).
3. Schematy aplikacyjne UML – norma PN-EN ISO 19109 – Geographic Information – Rules for Application Schema (Norma ISO, 2005a).

⁴ Generalizacja typu DLM (ang. Digital Landscape Model) to generalizacja danych w bazie danych przestrzennych. W odróżnieniu od generalizacji modelu typu DCM (ang. Digital Cartographic Model) nie jest wykonywana ze względu na zapewnienie poprawnej wizualizacji kartograficznej danych w określonych skalach (zapewnienie czytelności mapy), ale wyłącznie w odpowiedzi na potrzebę uogólnienia informacji wynikającej z celu i funkcji systemu informacyjnego, w którym dane mają być wykorzystane.

4. Specyfikacja techniczna ISO/TS 19103 Geographic Information – Conceptual schema language (Norma ISO, 2005b).

W BDOT10k i BD00 do reprezentacji geometrycznej wykorzystuje się model obiektów prostych (zgodnie z normą PN-EN ISO 19107), czyli obiektów o właściwościach geometrycznych ograniczonych do elementów prostych, dla których współrzędne są definiowane w dwóch wymiarach, a opis krzywej jest poddawany liniowej interpolacji. Stosuje się następujące elementy geometryczne:

1. GM_Point – dla reprezentacji obiektów zerowymiarowych, posiadających informację o położeniu, ale nieposiadających zasięgu przestrzennego;
2. GM_Curve – dla reprezentacji obiektów jednowymiarowych, dla których jedynym mierzalnym wymiarem jest długość – są to obiekty typu linia i linia łamana;
3. GM_Polygon – dla reprezentacji obiektów dwuwymiarowych, dla których mierzalnym wymiarem jest powierzchnia i obwód – są to obiekty typu wielobok.

Ograniczenia dotyczące klas i atrybutów zostały zapisane w języku Object Constraint Language (OCL) w wersji 2.2 opracowanym przez konsorcjum Object Management Group (Specyfikacja OMG, 2010). Przy opracowywaniu modeli UML wykorzystano koncepcję Ogólnego Modelu Geodezyjnego (OMG) (Pachelski i Parzyński, 2007).

2.3.3. Wybrane przykłady zapisu obiektów w bazie danych

Sposób przedstawienia modelu BDOT10k/BD00 w rozporządzeniu (MSWiA, 2011b) jest zgodny z wieloma normami ISO, w szczególności serii 19100. Odpowiednie jego zrozumienie wymaga dość zaawansowanej wiedzy geoinformatycznej. Aby więc przybliżyć sposób modelowania przestrzeni w zakresie najważniejszych elementów topograficznych, poniżej zostanie

«FeatureType» BDOT::OT_ObjektTopograficzny	
+	idIIP :BT_Identyfikator
+	czyObjektBD00 :Boolean
+	x_kod :CharacterString
+	x_katDoklGeom :OT_KatDokladnosci
+	x_doklGeom :Distance [0..1]
+	x_zrodloDanychG :OT_ZrodloDanych
+	x_zrodloDanychA :OT_ZrodloDanych
+	x_rodzajReprGeom :OT_RodzajReprGeom
+	x_uwagi :CharacterString [0..1]
+	x_uzytkownik :CI_ResponsableParty
+	x_aktualnoscG :Date
+	x_aktualnoscA :Date
+	x_cyklZycia :BT_CyklZyciaInfo
+	x_dataUtworzenia :Date
+	x_informDodatkowa :CharacterString [0..1]
«voidable»	
+	x_skrKarto :OT_SkrKarto
+	x_katIstnienia :OT_KatIstnienia
+	x_kodKarto10k :CharacterString
+	x_kodKarto25k :CharacterString
+	x_kodKarto50k :CharacterString
+	x_kodKarto100k :CharacterString
+	x_kodKarto250k :CharacterString
+	x_kodKarto500k :CharacterString
+	x_kodKarto1000k :CharacterString

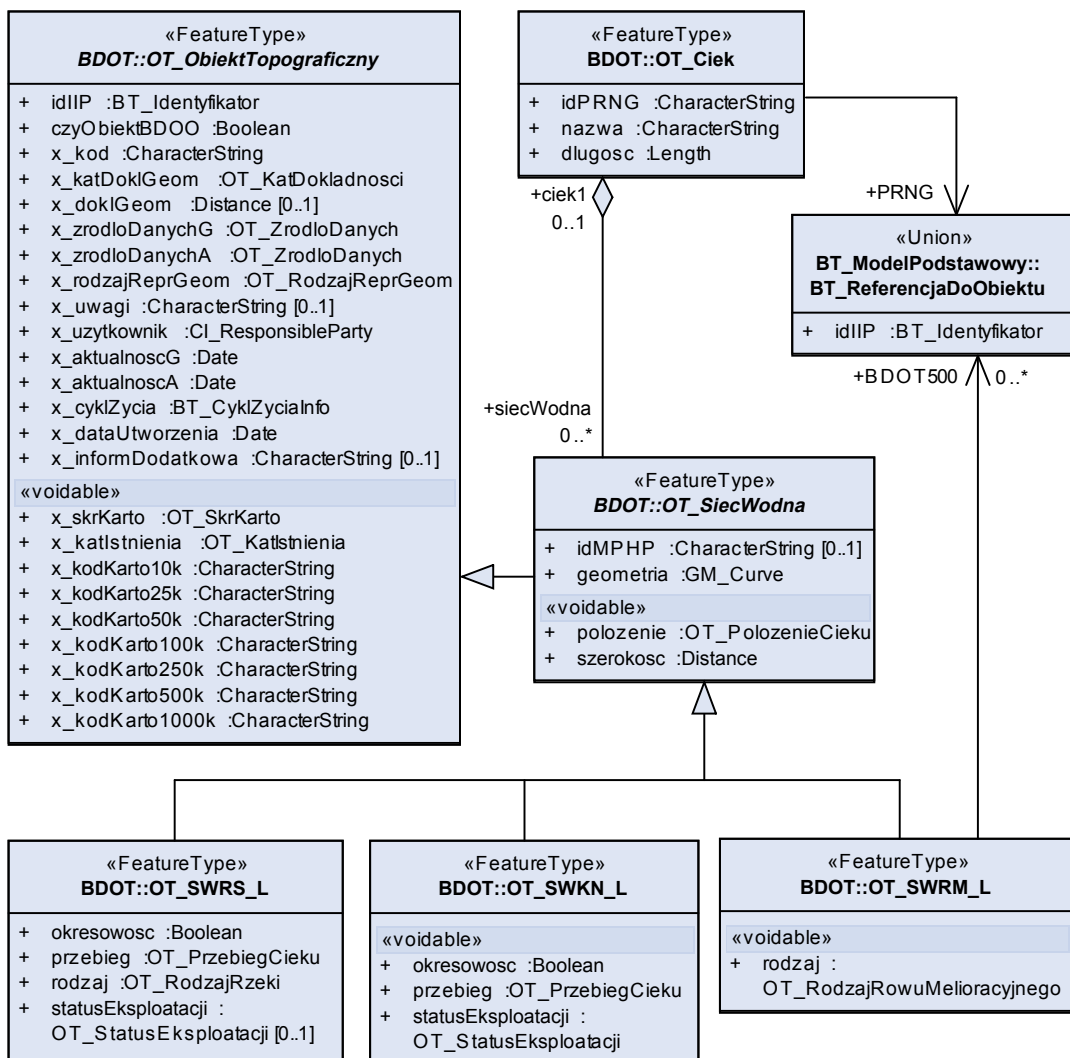
Ryc. 2.4. Abstrakcyjna klasa OT_ObjektTopograficzny

pokazanych kilka rysunków, które ilustrują sposób reprezentacji wybranych obiektów (Wytyczne TBD, 2003 i 2008). Przedstawione zostaną również wybrane zasady wprowadzania obiektów do bazy danych zaczerpnięte z rozporządzenia (MSWiA, 2011b). Dotyczyć będą one sieci wodnej, sieci drogowej, pokrycia terenu oraz budynków.

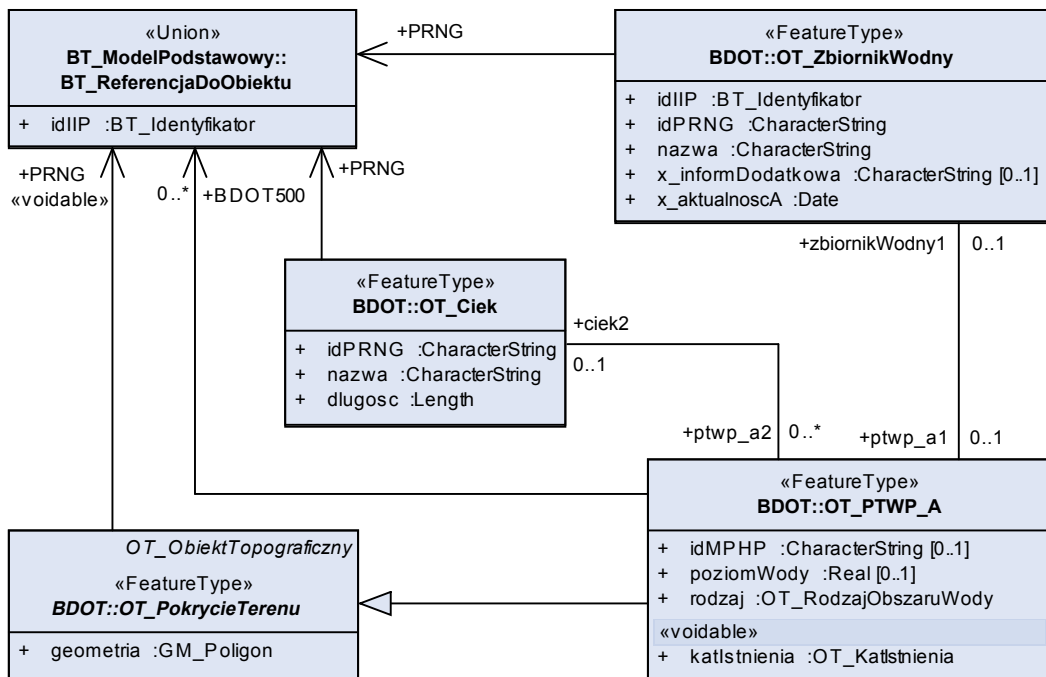
2.3.3.1. Wspólne atrybuty obiektów

Zapoznając się z modelem danych BDOT10k/BD00, należy zwrócić na wstępie uwagę na atrybuty wspólne dla wszystkich klas obiektów. Zdefiniowane są one w ramach abstrakcyjnej klasy OT_ObiektTopograficzny przedstawionej na ryc. 2.4.

W praktyce oznacza to, że w przypadku prawie każdego obiektu zapisanego w bazie danych, poza jego cechami, możemy odczytać m.in.: informacje o dokładności i sposobie wprowadzenia geometrii obiektu, źródła danych, datę wprowadzenia, aktualność oraz kody kartograficzne ułatwiające wizualizację zgodnie z przyjętym standardem.



Ryc. 2.5. Diagram UML definiujący sposób reprezentacji sieci wodnej

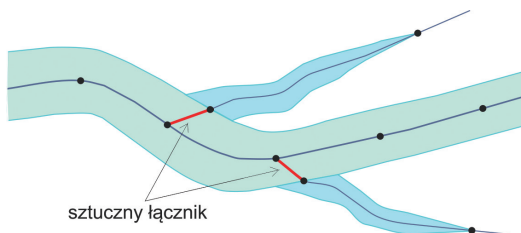


Ryc. 2.6. Fragment diagramu UML definiującego sposób reprezentacji cieków zapisanych jako obiekty powierzchniowe w klasie OT_PTWP_A

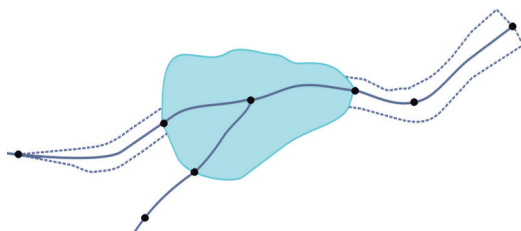
2.3.3.2. Sieć wodna

Diagram UML definiujący sposób reprezentacji sieci wodnej przedstawiono na ryc. 2.5. Podstawą reprezentacji sieci wodnej są osie geometryczne cieków. Cieki o szerokości powyżej 5 m posiadają dodatkowo reprezentację powierzchniową w ramach oddzielnej klasy (OT_PTWP_A) należącej do kategorii „Pokrycie terenu” (ryc. 2.6). Reprezentacja geometryczna poszczególnych klas obiektów jest realizowana zgodnie z zasadami grafu planarnego, w sposób pozwalający na realizację analiz sieciowych w systemach informacji geograficznej. Oś cieku podrzędnego łączy się z osią cieku nadrzędnego. Miejsce połączenia cieków jest miejscem segmentacji cieku nadrzędnego (ryc. 2.7 i 2.8). Jeżeli cieki nadrzędny posiada reprezentację powierzchniową, oś cieku podrzędnego powinna zostać przerwana w miejscu przechodzenia przez linię brzegową cieku nadrzędnego. Odcinek osi cieku podrzędnego biegnący od linii brzegowej do osi cieku nadrzędnego oznacza się jako „sztuczny łącznik” (ryc. 2.7).

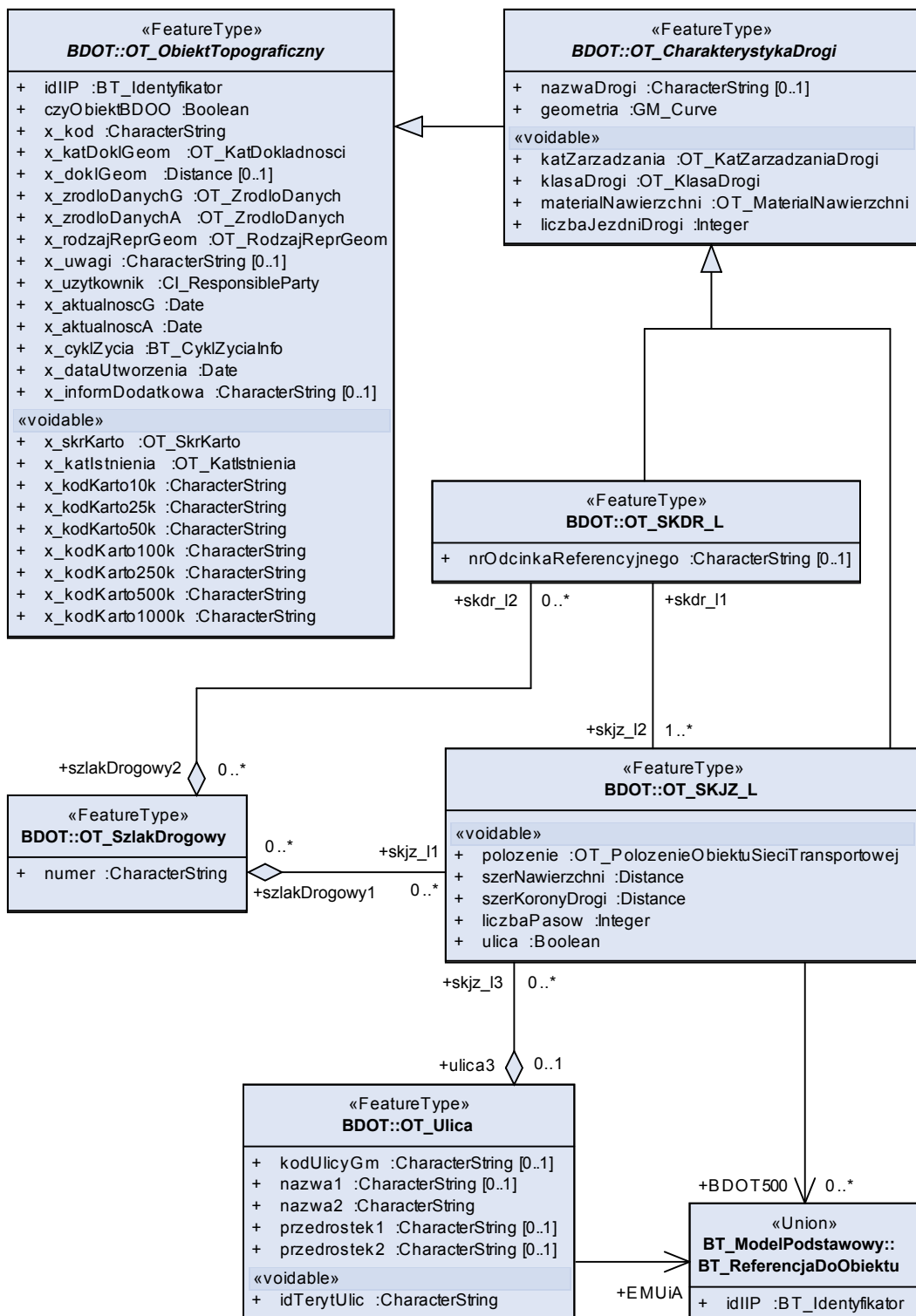
Informacje o całych ciekach wodnych, w tym o ich nazwie (np. Wisła), zapisywane są w oddzielnej klasie „OT_Ciek” powiązanej odpowiednią relacją z klasami reprezentującymi osie



Ryc. 2.7. Sposób reprezentacji osi i zasięgu powierzchniowego cieków wodnych



Ryc. 2.8. Sposób reprezentacji osi cieków w obrębie zbiorników wodnych



Ryc. 2.9. Fragment diagramu UML definiującego sposób reprezentacji sieci drogowej

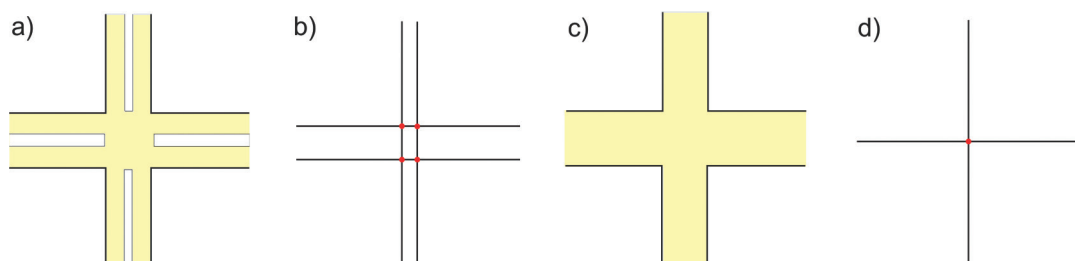
cieków (OT_SWRS_L, OT_SWKN_L, OT_SWRM_L) oraz klasą reprezentującą zasięg powierzchniowy wód (OT_PTWP_A). Wykaz „OT_Ciek” zawiera informacje będące podzbiorem danych zawartych w państwowym rejestrze nazw geograficznych. Zawartość tabeli musi więc być zgodna z PRNG.

2.3.3.3. Sieć komunikacyjna

Fragment schematu UML definiującego sposób reprezentacji sieci drogowej przedstawiono na ryc. 2.9. Podstawą reprezentacji sieci komunikacyjnej jest oś geometryczna jezdni i dróg. W miejscu skrzyżowań dróg następuje segmentacja odcinków jezdni (ryc. 2.10). Reprezentacja geometryczna jezdni jest realizowana zgodnie z zasadami grafu nieplanarnego, natomiast dróg – zgodnie z zasadami grafu planarnego. W przypadku dróg jednojezdniowych geometria osi drogi pokrywa się z geometrią osi jezdni. W przypadku dróg dwujezdniowych oś drogi wprowadza się między osiami obu jezdni. Ronda i węzły drogowe reprezentowane są przy użyciu klasy „OT_SKRW_P”. Obiekt reprezentujący rondo wprowadza się w punkcie odpowiadającym środkowi ronda, a węzły drogowe w centralnym punkcie skrzyżowania wielopoziomowego. W miejscu wstawienia obiektów reprezentujących ronda i węzły drogowe linia reprezentująca drogę w klasie OT_SKDR_L ulega segmentacji. Klasyfikacja węzłów drogowych wprowadzana jest na podstawie danych uzyskanych od zarządców dróg. Mosty, wiadukty i tunele przedstawia się w formie obiektów liniowych w sposób pokazany na ryc. 2.11.

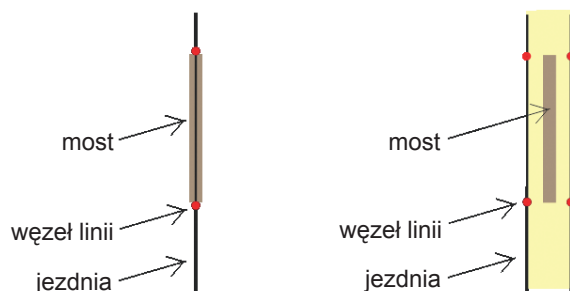
Atrybut „klasaDrogi” przechowuje informacje o przynależności jezdni i drogi do odpowiedniej klasy zgodnie z wytycznymi technicznymi obowiązującymi w drogownictwie. Informacje o klasyfikacji dróg pozyskuje się z baz danych prowadzonych przez zarządców dróg.

Wykaz numerowanych szlaków drogowych (np. 2, 8, E65, E7, A1) zapisywany jest w klasie „OT_SzlakDrogowy”. Powiązanie numeru drogi z konkretnym obiektem klasy OT_SKJZ_L jest



Ryc. 2.10. Segmentacja jezdni dróg na skrzyżowaniach.

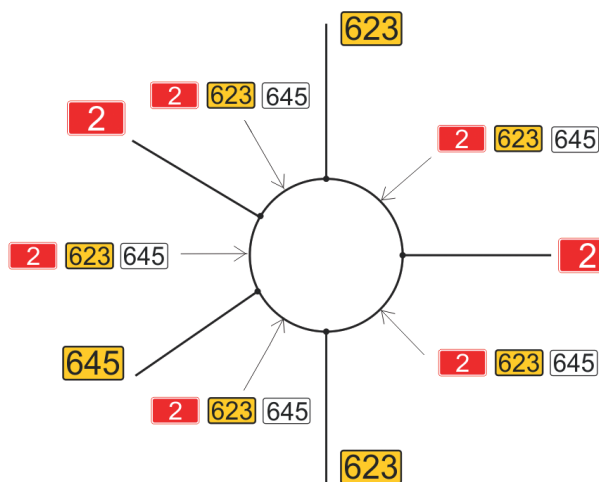
Drogi dwujezdniowe: a) sytuacja rzeczywista, b) sposób reprezentacji w bazie danych.
Drogi jednojezdniowe: c) sytuacja rzeczywista, d) sposób reprezentacji w bazie danych



Ryc. 2.11. Relacja między odcinkami jezdni a mostami, wiaduktami

Tab. 2.1. Przykład utworzonej na etapie implementacji modelu w relacyjnej bazie danych tabeli intersekcji, w której przypisano numery szlaków drogowych do poszczególnych odcinków jezdni

Identyfikator jezdni	Numer szlaku drogowego
1	2
1	623
1	645
2	2
2	623
2	645
3	2
4	2
15	E7
15	E7
148	A1



Ryc. 2.12. Sposób przypisania wszystkim odcinkom jezdni na rondzie numerów wszystkich dochodzących do ronda szlaków drogowych (2, 623 i 645). W przykładzie dla każdego odcinka ronda powinny zostać wprowadzone trzy rekordy w tabeli intersekcji (patrz tab. 2.1)

realizowane na etapie implementacji w relacyjnej bazie danych za pomocą tabeli intersekcji (pośredniej) – tab. 2.1. Na rondach numery szlaków drogowych przypisuje się w taki sposób, aby wszystkie dochodzące drogi posiadały połączenie i nie została utracona ciągłość numeracji. Odcinki jezdni na rondzie otrzymują numery wszystkich dochodzących do niego dróg (ryc. 2.12).

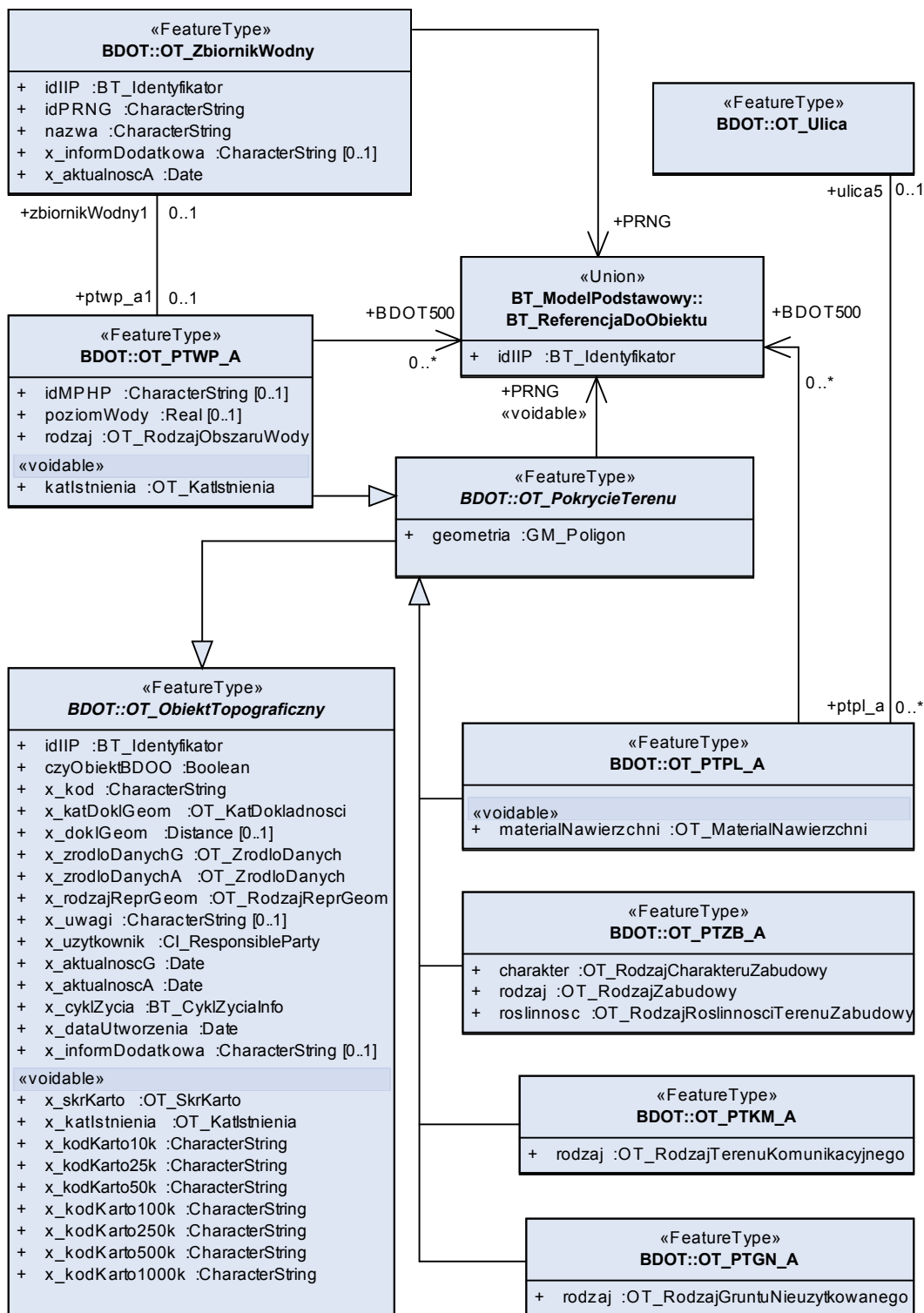
Nazwy ulic przypisuje się do odcinków jezdni poprzez wprowadzenie wartości atrybutu „idUlica”. Wartość tego atrybutu (identyfikator ulicy) pobierana jest z klasy „OT_Ulica”. Nazwa ulicy zapisywana jest w podziale na kilka części, aby ułatwić generowanie różnych wersji opisów, ułatwić wyszukiwanie ulic oraz procesy geokodowania⁵. W tab. 2.2 podano przykład wypełnienia danymi tabeli z wykazem ulic w relacyjnej bazie danych.

⁵ Geokodowanie – proces, w wyniku którego na podstawie informacji adresowej uzyskuje się współrzędne danego obiektu w przyjętym układzie odniesienia.

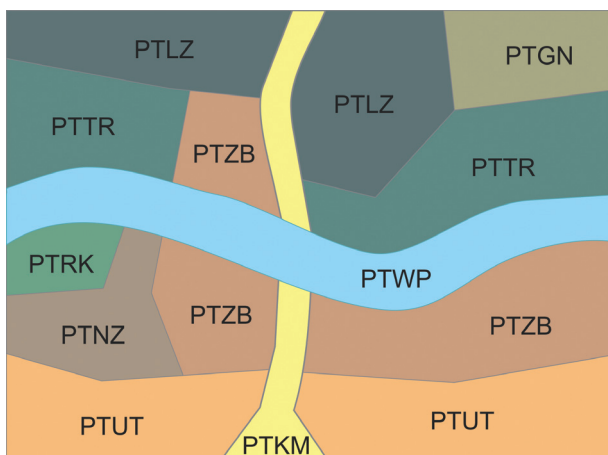
Rozdział 2.3. Model danych TBD/BDOT10k/BD00

Tab. 2.2. Przykład wypełnienia danymi tabeli z wykazem ulic w relacyjnej bazie danych

Przedrostek1	Przedrostek2	Nazwa1	Nazwa2
	Świętego		Brata Alberta
Plac	Świętej		Anny
	Błogostawionej Królowej		Jadwigi
			Władysława Jagiełły
			Gala Anonima
	Królowej		Kingi
			Michała Archanioła
		Jana Dobrego	Księcia Opolskiego
			Stara Kolonia
	Księdza	Adama	Abramowicza
			1 Armii Wojska Polskiego
Aleja	Generała	Józefa	Bema
	Świętego	Andrzeja	Boboli
Bulwary			Kościątkowskiego
Aleja			Jana Pawła II
	Arcybiskupa	Edwarda	Kisiela
	Świętego	Maksymiliana Marii	Kolbego
Aleja			3 Maja
			Jana III Sobieskiego
	Królowej		Bony
	Księcia		Kiejstuta
	Rotmistrza	Witolda	Pileckiego
Plac			Niepodległości im. Romana Dmowskiego
	Księcia	Józefa	Poniatowskiego
Rondo	Majora	Henryka	Sucharskiego
Aleja			Tysiąclecia Państwa Polskiego
	Kardynała	Stefana	Wyszyńskiego
Plac			Ducha Świętego
Plac	Księdza	Michała	Sopoćki
	Braci	Jana i Jędrzeja	Śniadeckich
			Leonarda da Vinci
			Aleje Jerozolimskie
Aleja			Jana Pawła II
Osiedle			Kochanowskiego
Planty		Antoniego	Kowalskiego
Plac	Braci		Koźuchów
			Kolonia pod Klimontowem
Plac	Króla		Zygmunta Starego
	Ojca	Maksymiliana	Kolbego
	Siostr		Biendarzewskich
Plac			Niepodległości im. Prezydenta Gabriela Narutowicza
			Matki Teresy z Kalkuty
			Pawła z Łęczycy
		Franciszka i Stanisława	Żwirki i Wigury



Ryc. 2.13. Fragment diagramu UML definiującego sposób reprezentacji pokrycia terenu



Ryc. 2.14. Schemat ilustrujący 100-procentowe wypełnienie przestrzeni obiektami należącymi do kategorii „pokrycie terenu”

2.3.3.4. Pokrycie terenu

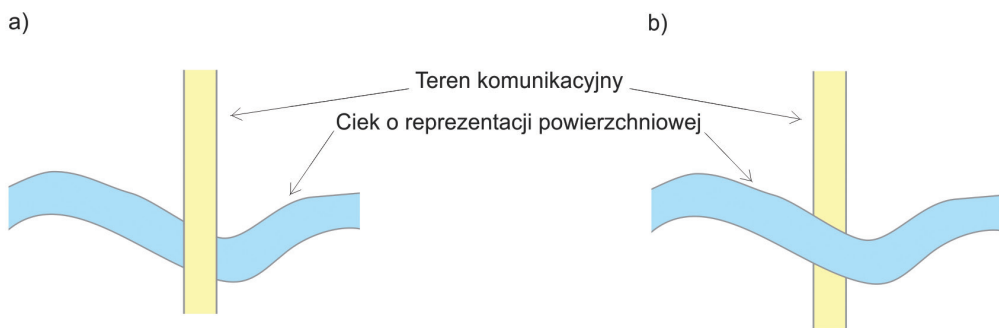
Fragment schematu UML definiującego sposób reprezentacji pokrycia terenu przedstawiono na ryc. 2.13. Obiekty kategorii „Pokrycie terenu” zachowują względem siebie relację sąsiedztwa i w sposób ciągły pokrywają cały teren opracowania, wypełniając go w 100% (ryc. 2.14). Ogólne kryterium wydzielania powierzchni w klasach kategorii obiektów pokrycie terenu jest następujące:

1. minimalna szerokość wydzielanej powierzchni wynosi 10 m, z wyjątkiem wód powierzchniowych oraz szczególnych przypadków terenów komunikacyjnych;
2. minimalna powierzchnia wydzielania wynosi 1000 m², o ile szczegółowe zasady zdefiniowane dla poszczególnych obiektów nie stanowią inaczej.

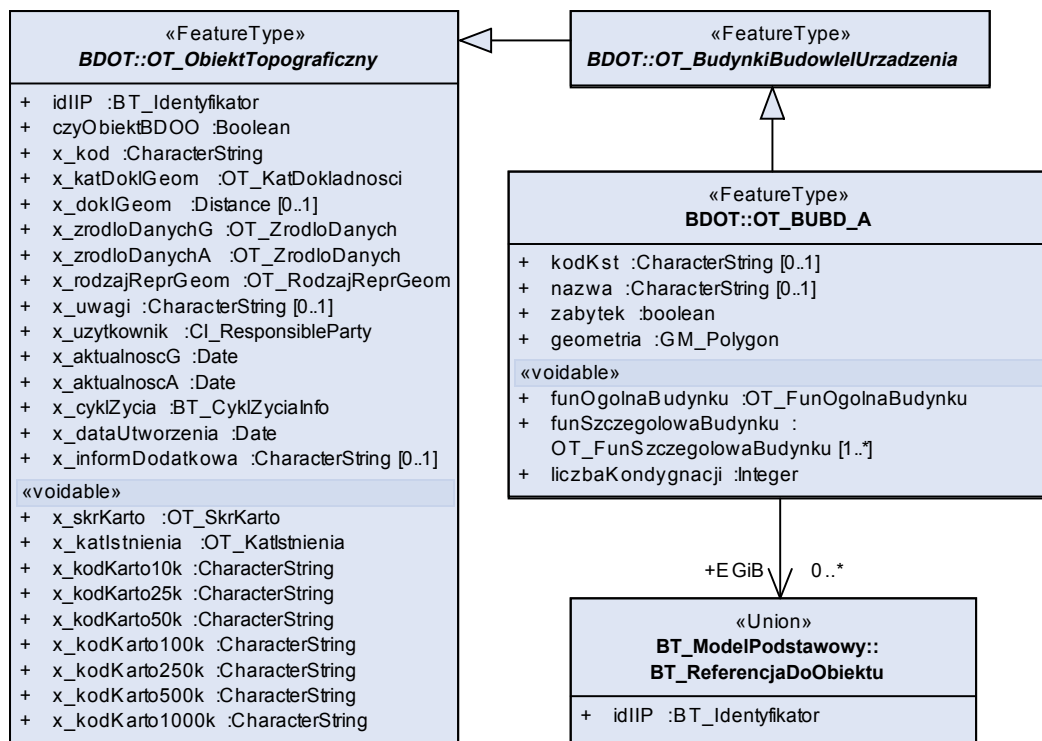
Kryterium wydzielania wody powierzchniowej w klasie obiektów „woda powierzchniowa” jest następujące:

- 1) minimalna szerokość dla wód płynących i stojących wynosi 5 m;
- 2) minimalna powierzchnia dla zbiorników wodnych wynosi 80 m².

Warto także zwrócić uwagę, że w przypadku krzyżowania się jezdni lub kolei z ciekim reprezentowanym powierzchniowo (klasa OT_PTWP_A) obiekt reprezentujący teren komunikacyjny (klasa OT_PTKM_A) przerywa się na obiekcie reprezentującym powierzchnię cieku (ryc. 2.15).



Ryc. 2.15. Relacje przestrzenne między terenem komunikacyjnym a obszarem wód reprezentującym ciek wodny; a) błędne wydzielenie terenu komunikacyjnego, b) poprawne wydzielenie terenu komunikacyjnego



Ryc. 2.16. Definicja klasy reprezentującej budynki

2.3.3.5. Budynki

Klasa reprezentująca budynki została zdefiniowana w ramach schematu UML w sposób przedstawiony na ryc. 2.16. Podstawą reprezentacji budynków jest zarys podstawy, natomiast w przypadku budynków, których podstawy zajmują mniejszą powierzchnię niż poziomy przekrój wyższych kondygnacji, reprezentowany jest maksymalny zasięg budynku. Wprowadza się do bazy danych wszystkie budynki mieszkalne oraz wszystkie budynki niemieszkalne odosobnione, z wyjątkiem:

1. małych budynków niemieszkalnych położonych w sąsiedztwie innych zabudowań, w obrębie zagrod i posesji, gdy powierzchnia tych budynków jest mniejsza od 40 m²;
2. altan i budynków o powierzchni 40 m² na obszarze ogródków działkowych
3. baraków roboczych na placach budowlanych oraz szop bez ścian w zagrodach.

2.3.4. Podsumowanie

Decyzja o zapisie wszystkich informacji o terenie pozwalających na produkcję map topograficznych i ogólnogeograficznych (przeglądowo-topograficznych) w skalach od 1:10 000 do 1:1 000 000 w formie tylko dwóch baz danych (BDOT10k i BDOO) jest kompromisem i wynikiem dążenia do minimalizacji liczby baz danych tworzących zasób danych topograficznych. Utrzymanie każdej dodatkowej bazy danych wiązałoby się z istotnymi kosztami i znacznym skomplikowaniem procesu aktualizacji. Wybór poziomów dokładności i szczegółowości dla BDOT10k i BDOO wynika z dotychczasowych doświadczeń i przewidywanego wykorzystania baz danych topograficznych na rynku polskim. Rozwiązanie to jest jednym z wielu możliwych poprawnych merytorycznie rozwiązań, ale wydaje się najbardziej pragmatyczne. Istotne jest jednak, aby baz BDOT10k i BDOO nie traktować w przyszłości jako oddzielnych baz danych, ale

jedną wieloreprezentacyjną bazę danych przestrzennych o charakterze referencyjnym dla różnych systemów geoinformacyjnych funkcjonujących w ramach IIP. Należy też mieć na uwadze, że teoretycznie słuszne powiązanie z wieloma rejestrami zewnętrznymi, w tym opracowaniami o większej dokładności (GESUT, EGiB, BDOT500), w praktyce może być trudne do realizacji. Wykażą to jednak rozpoczęte w 2013 roku przez GUGiK testy, które określą, czy będą w przyszłości konieczne zmiany w zaproponowanym modelu.

Rozdział 2.4. Tworzenie i aktualizacja BDOT10k – źródła danych geometrycznych i opisowych

Marcin Marmol, Agnieszka Buczek

2.4.1. Wprowadzenie

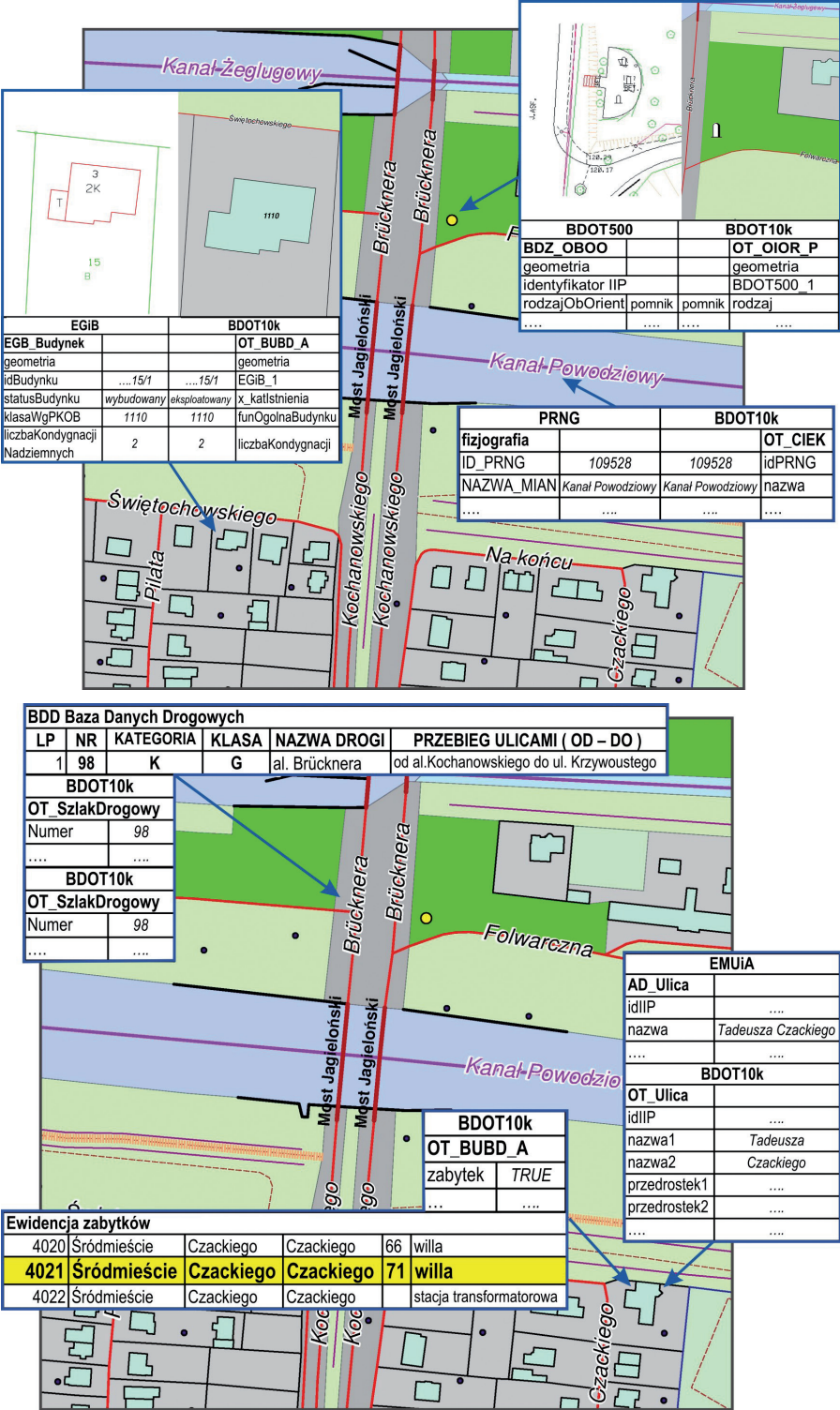
Baza danych obiektów topograficznych (BDOT10k) to podstawowe źródło informacji o lokalizacji przestrzennej i charakterystyce obiektów topograficznych. Z uwagi na bogactwo treści przy jej tworzeniu i aktualizacji korzysta się z wielu źródeł danych referencyjnych. Podstawowe z nich to rejestry publiczne stanowiące państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny. Wykorzystuje się również rejestry gromadzone przez inne instytucje lub urzędy, których wartość dotyczy zakresu informacyjnego BDOT10k. Uzupełnienie oraz weryfikację danych z rejestrów stanowi wywiad terenowy.

W pierwszej fazie tworzenia bazy danych topograficznych (Wytyczne GKG, 2003) podstawowym źródłem danych geometrycznych była cyfrowa ortofotomapa. Pozyskiwano i wykorzystywano również dostępne materiały wieloskalowe (dane z ewidencji gruntów i budynków, mapy zasadnicze i inne), bazy państwowego rejestru granic i państwowego rejestru nazw geograficznych dostępne w Centralnym Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej oraz wszelkiego rodzaju dane branżowe zgromadzone w instytucjach i urzędach (jak urzędy gmin, RZGW, zarządcy dróg czy NID). Jako materiał pomocniczy służyły mapy topograficzne w skali 1:10 000 (czy to w postaci zeskanowanych diapozytywów wydawniczych, czy też w tzw. wersji szkieletowej).

Proces tworzenia bazy danych polegał na wektoryzacji treści ortofotomapy, pozyskaniu z innych źródeł (np. EGiB, mapa topograficzna) danych geometrycznych obiektów niewidocznych na ortofotomapie oraz danych opisowych. Taki materiał podlegał weryfikacji w terenie wraz z pozyskaniem geometrii nowych obiektów (nieistniejących na wykorzystanej ortofotomapie) i atrybutów obligatoryjnych dla wszystkich obiektów. Uzupełnione o te informacje zbiory danych podlegały dostosowaniu i uporządkowaniu do modelu TBD oraz kontroli poprawności geometrycznej i atrybutowej. Końcowy produkt wraz z plikami metadanych, dokumentacją przebiegu zasadniczych procesów i wszystkich czynności kontrolnych był przekazywany do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

Obecnie zgromadzone dane ze względu na zmiany w strukturze bazy danych muszą zostać przetransformowane do nowego schematu danych. Mimo zasadniczej zbieżności na poziomie pojęciowym w zakresie modelu TBD i BDOT10k, zmiany struktury na poziomie technicznym są na tyle istotne, że proces ten jest bardzo złożony. Jednocześnie w modelu BDOT10k rozszerzone zostały niektóre klasyfikacje (np. budynków), co pociąga za sobą konieczność uzupełnienia wcześniej pozyskanych danych. Ze względu na rozwój zasobu geodezyjnego i kartograficznego w latach 2000-12 rozporządzenie (MSWiA, 2011b) wskazuje też na nowe powiązania i relacje z innymi bazami danych budowanymi przez Głównego Geodetę Kraju oraz innymi bazami wchodzącymi w skład infrastruktury informacji przestrzennej w Polsce.

Tryb tworzenia BDOT10k określa § 7 rozporządzenia (MSWiA, 2011b). W myśl tego przepisu źródłem danych dla BDOT10k są m.in. rejestry zgromadzone w państwowym zasobie geodezyjnym i kartograficznym określone w art. 4 ust. 1a pkt 2-6 i 11 oraz art. 4 ust. 1b ustawy *Prawo geodezyjne i kartograficzne* (1989) – ryc. 2.17. Są to: ewidencja gruntów i budynków (kataster nieruchomości), państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju, państwowy rejestr nazw geograficznych, ewidencja miejscowości, ulic i adre-



Ryc. 2.17. Zasilanie BDOT10k danymi z rejestrów zewnętrznych

sów, zobrazowania lotnicze i satelitarne oraz ortofotomapy i numeryczny model terenu, baza danych obiektów topograficznych BDOT500 o szczegółowości od 1:500 do 1:5000. Rozporządzenie wskazuje również na bazy danych spoza PZGiK, takie jak: baza danych krajowego rejestru urzędowego podziału terytorialnego kraju (TERYT), baza rejestru zabytków nieruchomych Narodowego Instytutu Dziedzictwa, Mapa Podziału Hydrograficznego Polski (MPHP), bazy danych zarządów dróg publicznych.

2.4.1.1. Ewidencja gruntów i budynków – EGİB (kataster nieruchomości)

Bazy danych ewidencji gruntów i budynków prowadzone przez powiatowe ośrodki dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej wykorzystywane powinny być w BDOT10k w zakresie pozyskania i aktualizacji geometrii oraz atrybutów następujących klas (Projekt rozporządzenia MAiC, 2013a):

1. OT_BUBD_A – budynek:

- EGB_Budynek w zakresie geometrii i atrybutów (identyfikator budynku, status budynku, rodzaj budynku wg PKOB, numer najwyższej kondygnacji budynku, numer rejestru zabytków).
- EGB_BlokBudynku w zakresie geometrii i atrybutów (rodzaj bloku, numer najwyższej kondygnacji budynku).

2. OT_BUIB_A – inna budowla:

- EGB_ObjektTrwaleZwiazanyZBudynkiem w zakresie geometrii i atrybutu rodzaj (tylko dla obiektu rampa).

3. OT_PTTR_A – teren roślinności trawiastej lub upraw rolnych:

- EGB_KonturKlasyfikacyjny w zakresie geometrii i atrybutu „rodzaj użytku gruntowego” wg operatu gleboznawczej klasyfikacji gruntów.
- EGB_KonturUzytkuGruntowego w zakresie geometrii i atrybutu „rodzaj użytku gruntowego”.

4. OT_ADMS – miejscowość; granice miejscowości pozyskuje się na podstawie granic obrębów ewidencyjnych – EGB_ObrebEwidencyjny.

Skorzystanie z danych źródłowych wymaga doprowadzenia bazy do zgodności z układem współrzędnych, w jakim tworzone jest BDOT10k, a następnie weryfikacji pod kątem kompletności, aktualności, poprawności topologicznej i wreszcie dostosowania jej do struktur i zasad obowiązujących w BDOT10k, np. poprzez generalizację ilościową.

Z EGİB pozyskuje się również warstwy działek, które wykorzystuje się w sposób pośredni, np. do określenia granic kompleksów pokrycia i użytkowania terenu. Z uwagi na fakt, iż dane z bazy EGİB przedstawiają stan prawny, który może różnić się od opisu fizjonomicznego właściwego dla BDOT10k, jak również w związku z możliwością występowania błędów, takie wykorzystanie musi poprzedzać ocena przydatności i wiarygodności danych, którą można przeprowadzić np. na podstawie aktualnej ortofotomapy.

2.4.1.2. Państwowy rejestr granic i powierzchni jednostek podziałów terytorialnych kraju (PRG)

Baza państwowego rejestru granic (PRG) prowadzona przez Głównego Geodetę Kraju i udostępniana przez Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej wykorzystywana powinna być w BDOT10k w zakresie pozyskania i aktualizacji geometrii oraz atrybutów poniższych klas:

1. OT_ADJA_A – jednostka podziału administracyjnego:

- PRG_JednostkaPodzialuAdministracyjnego w zakresie geometrii i atrybutów: nazwa jednostki podziału terytorialnego, kod jednostki podziału terytorialnego (jako atrybut identyfikator TERYT), poziom 1 (państwo), poziom 2 (województwo), poziom 3 (powiat), poziom 4 (gmina).

■ PRG_PunktGraniczny (tylko dla kartografii) w zakresie geometrii i atrybutów (identyfikator obiektu infrastruktury informacji przestrzennej, identyfikator punktu granicznego).

Zgodnie z treścią rozporządzenia przebieg granic administracyjnych w BDOT10k przejmowany jest wprost z bazy PRG i nie podlega uspoźnieniu z przebiegiem innych obiektów, np. rzek czy dróg. Niestety, zapis ten powoduje konieczność wykonania takich prac przez użytkowników BDOT10k, w szczególności gdy dane te będą wykorzystywane w budowie systemów informacji przestrzennej oraz produkcji map.

2.4.1.3. Państwowy rejestr nazw geograficznych (PRNG)

Informacje dotyczące nazw geograficznych, ich brzmienie, poprawność pisowni i lokalizacja pozyskiwane są w BDOT10k z bazy danych państwowego rejestru nazw geograficznych PRNG redagowanego przez Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej i udostępnianego w formatach SHP, XLS, XML, GML, TXT. W rejestrze gromadzone są dane przestrzenne i opisowe o jednostkach administracyjnych, a także o obiektach fizjograficznych. W BDOT10k obiekty klas OT_ADMS_A, OT_ADMS_P – jednostki podziału administracyjnego, OT_TerenyChronione i wykazy OT_Ciek, OT_ZbiornikWodny przechowują identyfikator systemu PRNG w atrybucie idPRNG i w ten sposób tworzą relacje do bazy PRNG, zachowując referencję do atrybutów obiektów PRNG.

2.4.1.4. Ewidencja miejscowości, ulic i adresów (EMUiA)

Urzędy miast i gmin prowadzą ewidencję miejscowości, ulic i adresów (EMUiA) w formie elektronicznej. Dane zgromadzone w tym rejestrze stanowią referencję dla obiektów BDOT10k dla warstw:

1. OT_ADMS_A – miejscowość:

■ AD_Miejscowosc – w zakresie geometrii i atrybutów (identyfikator obiektu, nazwa miejscowości, rodzaj miejscowości, liczba mieszkańców, identyfikator TERYT, identyfikator PRNG);

■ AD_Ulica – w zakresie atrybutów (identyfikator obiektu, nazwa ulicy, typ ulicy).

Dane w bazie EMUiA dotyczące nazw i rodzajów miejscowości zgodne są z bazą PRNG, a przebiegi granic z bazami PRG i EGiB (w przypadku granic miejscowości innych niż miasto i wieś korzysta się z innych źródeł, w tym archiwalnych). Nazwy ulic i placów wprowadza się na podstawie odpowiednich uchwał rady gminy.

2.4.1.5. Zobrazowania lotnicze i satelitarne oraz ortofotomapy i numeryczny model terenu

Każdorazowo przy opracowaniach związanych z BDOT10k korzysta się ze zgromadzonych w PZGiK aktualnych ortofotomap, na podstawie których pozyskuje się i weryfikuje geometrię, jak również wykonuje klasyfikację i wstępną interpretację obiektów. Przypadki wątpliwe, niepewne zaznaczane są do wyjaśnienia w terenie. Projekty związane z realizacją BDOT10k zazwyczaj trwają kilkanaście miesięcy. Dlatego dla pewności skorzystania z produktów o najwyższej jakości, w tym najnowszych, ważne jest ciągłe monitorowanie aktualności danych źródłowych, referencyjnych, rejestrów publicznych wykorzystywanych do aktualizacji BDOT10k.

Bazy numerycznego modelu terenu NMT wykorzystuje się przy opracowaniach BDOT10k jako źródło danych geometrycznych pozwalające na dokładną wektoryzację i weryfikację geometrii cieków i zbiorników wodnych głównie na obszarach zalesionych (trudno interpretowanych na ortofotomapie). NMT jest również podstawowym źródłem danych do opracowania obiektów rzeźby terenu stanowiących treść opracowań kartograficznych (poziomice, skarpy, kopce, doły, wąwozy, skały, punkty wysokościowe).

Tab. 2.3. Dane zgromadzone w BDOT500 tworzące referencję obiektów dla wybranych warstw BDOT10k

Klasa BDOT10k	Referencja do klasy BDOT500	Pozyskiwane atrybuty z BDOT500
OT_BUCM_A – budowla cementarna	BDZ_PTCM (Cmentarz)	<ul style="list-style-type: none"> ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj wyznania, ■ rodzaj cmentarza.
OT_BUIB – inna budowla	BDZ_BUIB (Inna budowla)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj innej budowli.
	BDZ_KTOK (Obiekt związany z komunikacją)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj obiektu (dotyczy tylko ogrodzeń trwałych)
OT_BUIN_L – budowla inżynierska	BDZ_BUBM (Budowla mostowa)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj, ■ rodzaj konstrukcji budowli mostowej.
OT_BUSP – budowla inżynierska	BDZ_BUBS (Budowla sportowa)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj zadaszenia, ■ informacja dodatkowa.
OT_BUTR – urządzenie transportowe	BDZ_BUUT (Urządzenie transportowe)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj urządzenia transportowego.
OT_BUUO_L – umocnienia drogowe, kolejowe i wodne	BDZ_BUUD (Umocnienie drogowe kolejowe wodne)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj, ■ rodzaj materiału umocnienia drogowego, kolejowego, wodnego.
OT_BUWT – wysoka budowla techniczna	BDZ_BUBT (Wysoka budowla techniczna)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj wysokiej budowli technicznej.
OT_BUZM_L – budowla ziemna	BDZ_BUBZ (Budowla ziemna)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj, ■ rodzaj materiału budowli ziemnej.
OT_BUZT – zbiornik techniczny	BDZ_BUZT (Zbiornik techniczny)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj zbiornika technicznego.
OT_KUSC_A – kompleks sakralny i cmentarz	BDZ_PTCM (Cmentarz)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj cmentarza.
OT_OIKM – obiekt związany z komunikacją	BDZ_KTOK (Obiekt związany z komunikacją)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj obiektu związanego z komunikacją.
OT_OIMK_A – mokradła	BDZ_OBMO (Mokradło)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj mokradła.

Rozdział 2.4. Tworzenie i aktualizacja BDOT10k – źródła danych geometrycznych...

OT_OIOR – obiekt o znaczeniu orientacyjnym	BDZ_OBOO (Obiekt o znaczeniu orientacyjnym w terenie)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj obiektu.
OT_OIPR – obiekty przyrodnicze	BDZ_OBOP (Obiekt przyrodniczy)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj obiektu, ■ pomnik przyrody.
OT_OISZ_A – szuwały	BDZ_OISZ (Szuwały)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu.
OT_PTGN_A – tereny gruntów nieużytkowanych	BDZ_OBOP (Obiekt przyrodniczy)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj obiektu.
OT_PTLZ_A – teren leśny lub zadrzewiony	BDZ_P TTL (Teren leśny zadrzewiony zakrzewiony)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj terenu.
OT_PTPL_A – teren placów	BDZ_KT PL (Plac)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ nazwa, ■ rodzaj nawierzchni placu.
OT_PTRK_A – tereny roślinności krzewiastej	BDZ_P TTL (Teren leśny zadrzewiony zakrzewiony)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj terenu.
OT_PTUT_A – teren upraw trwałych	BDZ_P TTU (Tereny upraw trwałych trawnik)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj uprawy.
OT_PTWP_A – woda powierzchniowa	BDZ_P TWP (Woda powierzchniowa)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj, ■ nazwa.
OT_SKJZ_L – jezdnia	BDZ_K TJZ (Jezdnia)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj nawierzchni, ■ nazwa, ■ poziom jezdni.
OT_SKPP_L – przeprawa	BDZ_K TPR (Przeprawa)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj przeprawy.
OT_SKRP_L – ciągi ruchu pieszego i rowerowego	BDZ_K TCR (Ciąg ruchu pieszego rowerowego)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj, ■ rodzaj nawierzchni, ■ nazwa, ■ poziom, ■ rodzaj komunikacji ciągu pieszego i rower.
OT_SKTR_L – tor lub zespół torów	BDZ_K TTR (Tor)	<ul style="list-style-type: none"> ■ geometria, ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj, ■ poziom toru.
OT_SWRM_L – rów melioracyjny	BDZ_P TRW (Rów)	<ul style="list-style-type: none"> ■ identyfikator obiektu, ■ rodzaj rowu.

2.4.1.6. Baza danych obiektów topograficznych BDOT500 o szczegółowości 1:500 – 1:5000

Baza BDOT500 jako numeryczne opracowanie wielkoskalowe o treści odpowiadającej mapie zasadniczej to bogate i dokładne źródło danych do tworzenia i aktualizacji BDOT10k. Baza BDOT500 z założenia prowadzona jest tylko na obszarach miast oraz zwartych zabudowanych lub przeznaczonych pod zabudowę terenów wiejskich. Obecnie (2013) brak jeszcze w Polsce danych tego typu. Katalog obiektów obu baz jest zbliżony, dlatego w prosty sposób, po uprzedniej generalizacji, możliwa jest konwersja danych do BDOT10k (tab. 2.3).

2.4.1.7. Baza danych krajowego rejestru urzędowego podziału terytorialnego kraju (TERYT)

Baza krajowego rejestru urzędowego podziału terytorialnego kraju TERYT prowadzona jest przez prezesa Głównego Urzędu Statystycznego. Dane tego rejestru są danymi referencyjnymi w zakresie jednostek terytorialnych dla wszystkich rejestrów i systemów administracji publicznej. Rejestr ten gromadzi informacje o identyfikatorach i nazwach jednostek podziału terytorialnego (TERC), identyfikatorach i nazwach miejscowości (SIMC) oraz o nazwach i symbolach ulic (ULIC). Rejestr TERYT zapewnia jednoznaczną identyfikację jednostek terytorialnych na różnych poziomach szczegółowości (województwo, powiat, gmina, miasto, miejscowość, rejon statystyczny, obwód spisowy, ulica itd.), umożliwiając tym samym integrację danych pomiędzy różnymi systemami.

W bazie BDOT10k klasy obiektów jednostek podziału terytorialnego oraz wykaz ulic posiadają atrybuty referencyjne do rejestru TERYT:

1. OT_ADJT_A – jednostka podziału administracyjnego:

- idTerytJednostkiNadrzednej – identyfikator terytorialny jednostki nadrzędnej.
- idTerytTerc – identyfikator TERYT (TERC) jednostki administracyjnej.

2. OT_ADMS_A – miejscowość:

- idTerytGmi – identyfikator TERYT (TERC) gminy, do której przynależy miejscowość.
- idTerytMiejsc – identyfikator miejscowości w rejestrze TERYT.

3. OT_Ulica – wykaz ulic:

- idTerytUlic – identyfikator z centralnego katalogu ulic prowadzonego przez GUS.

2.4.1.8. Baza rejestru zabytków nieruchomości Narodowego Instytutu Dziedzictwa

Rejestr zabytków nieruchomości tworzony jest przez wojewodów, w imieniu których działa wojewódzki konserwator zabytków. Jest to podstawowa i zarazem najważniejsza forma ochrony zabytków w Polsce. Decyzje wydawane są z urzędu bądź na wniosek właściciela zabytku nieruchomego lub użytkownika wieczystego gruntu, na którym znajduje się zabytek nieruchomy.

Narodowy Instytut Dziedzictwa gromadzi dokumentację krajowej ewidencji zabytków, której jednym z elementów są odpisy decyzji o wpisie do rejestru zabytków. Na podstawie zgromadzonych informacji NID tworzy bazę danych rejestru zabytków nieruchomości (od niedawna również w formie baz danych geoprzestrzennych stanowiących jeden z elementów IIP). Do chwili utworzenia kompleksowej bazy danych o rejestrze zabytków informacje o obiektach wpisanych do rejestru zabytków udostępniane są na stronach internetowych NID w formie wykazów obiektów (pliki tekstowe PDF). W wykazie tym gromadzone są informacje o rodzaju danego zabytku, jego przynależności administracyjnej, numerze rejestrowym, dacie wpisu do rejestru zabytków, a niekiedy o adresie obiektu. Należy podkreślić, że wszelkie dane zawarte w wykazie odzwierciedlają stan prawny – wpis zawiera dane aktualne na moment ustanowie-

nia ochrony obiektu zabytkowego, a więc formalne zmiany nazw miejscowości czy też adresu obiektu zabytkowego nie są w nim ujęte.

Obecnie „Portal mapowy” NID za pomocą usług danych przestrzennych udostępnia informacje na temat obiektów wpisanych do rejestru w ramach następujących form ochrony zabytków:

- Pomników Historii – o wpisaniu obiektów na listę decyduje prezydent Rzeczypospolitej Polskiej na wniosek ministra właściwego do spraw kultury i ochrony dziedzictwa narodowego, w drodze rozporządzenia. Pomniki Historii zawierają obiekty wpisane do rejestru zabytków;

- Obiektów wpisanych na listę światowego dziedzictwa UNESCO – chronionych na podstawie konwencji w sprawie ochrony Światowego Dziedzictwa Kulturowego i Naturalnego, która została przyjęta przez Konferencję Generalną UNESCO w 1972 r. (Konwencja UNESCO, 1972).

Informacje o wszystkich obiektach na terenie Polski objętych dwiema powyższymi formami ochrony dostępne są za pomocą usługi przeglądania danych WMS (Geoportal.nid.pl).

W bazie BDOT10k informacje dotyczące zabytków gromadzone są w klasie obiektów:

1. OT_BUBD_A – budynki poprzez nadanie wartości atrybutom:

- FunOgolnaBudynku = budynekZabytkowy – 1273.

- FunSzczegolowaBudynku = zabytekBezFunkcjiUzytkowej – 1273.Zb.

- Zabytek = 1

3. OT_KUZA_A – kompleks zabytkowo-historyczny.

2. OT_OIOR_A – obiekt orientacyjny poprzez nadanie wartości atrybutu:

- rodzaj = Rzb – ruina zabytkowa.

Z uwagi na brak lub niepełną informację adresową, a także zmiany w nazwach miejscowości i ich przynależności korzystanie z tego rejestru w obecnej formie (pliki PDF) wymaga weryfikacji na podstawie innych źródeł, w tym wywiadu terenowego.

2.4.1.9. Mapa Podziału Hydrograficznego Polski (MPHP)

W zakresie sieci wodnej rejestrem referencyjnym dla BDOT10k jest Mapa Podziału Hydrograficznego Polski (MPHP) prowadzona przez Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej oraz Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Baza ta zawiera pełną informację opisową i geometryczną sieci hydrograficznej Polski (odcinki rzek i jeziora). Udostępniana jest w postaci wektorowych warstw SHP w układzie współrzędnych „1992”. Z uwagi na to, że mapa ta powstała na podstawie wojskowych map topograficznych w skali 1:50 000, jej dokładność geometryczna jest nieodpowiednia dla celów BDOT10k. Geometrię sieci hydrograficznej w BDOT10k pozyskuje się przede wszystkim z aktualnej ortofotomapy, a referencję do MPHP uzyskuje się poprzez nadanie identyfikatora idMPHP właściwym obiektom na warstwach:

1. OT_PTWP_A – woda powierzchniowa,

2. OT_SWRS_L – rzeka i strumień,

3. OT_SWKN_L – kanał,

4. OT_SWRM_L – rów melioracyjny.

W roku 2013 planowane jest ukończenie projektu dotyczącego opracowania Mapy Podziału Hydrograficznego Polski w skali 1:10 000, w ramach którego powstanie rejestr danych hydrograficznych na poziomie dokładności odpowiadającym BDOT10k.

2.4.1.10. Dane dotyczące dróg publicznych oraz budowli mostowych

Obowiązek zarządzania drogami publicznymi spoczywa na organach wykonawczych samorządowych jednostek terytorialnych, a w przypadku dróg krajowych – na Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad. Zarząd województwa zarządza drogami wojewódzkimi, delegu-

ją to zadanie podległym jednostkom (zarządy dróg wojewódzkich). Podobnie ma to miejsce w przypadku dróg powiatowych (zarząd powiatu – powiatowe zarządy dróg) i dróg gminnych (odpowiednio wójt, burmistrz lub prezydent miasta – właściwe wydziały urzędów). W granicach miast na prawach powiatu zarządcą wszystkich dróg publicznych, z wyjątkiem autostrad i dróg ekspresowych, są prezydenci miast.

W ramach opracowania BDOT10k od zarządców dróg i mostów pozyskuje się dane opisowe oraz lokalizacyjne dotyczące następujących klas obiektów:

1. OT_SKJZ_L – jezdnia i OT_SKDR_L – droga, atrybuty:

- katZarzadzania – kategoria zarządzania.
- klasaDrogi – klasa drogi.

2. OT_SzlakDrogowy – wykaz szlaków drogowych, atrybut:

- Numer – numer drogi.

3. OT_SKRW_P – rondo i węzeł drogowy, atrybut:

- typWezlaDrogowego.

4. OT_KUKO_A – kompleks komunikacyjny, atrybut:

- Rodzaj = Mop (miejsce obsługi podróżnych).

Obecnie dane udostępniane są zazwyczaj w postaci schematycznych map analogowych z informacją opisową w formie tabelarycznej. Po wprowadzeniu do bazy BDOT10k obiekty pozyskane w ten sposób podlegają kontroli w zakresie poprawności wniesienia danych z rejestrów oraz ciągłości atrybutów: katZarzadzania, klasaDrogi i numer.

2.4.2. Tryb aktualizacji BDOT10k

Do wejścia w życie rozporządzenia (MSWiA, 2011b) proces aktualizacji istniejących opracowań bazy danych topograficznych odbywał się w ramach zamówień publicznych dotyczących określonych obszarów realizacji (zestawy arkuszy map 1:10 000, powiaty, województwa). Weryfikacja istniejących zbiorów i ich uzupełnienie oparte były na schemacie postępowania opisanym w części dotyczącej budowy.

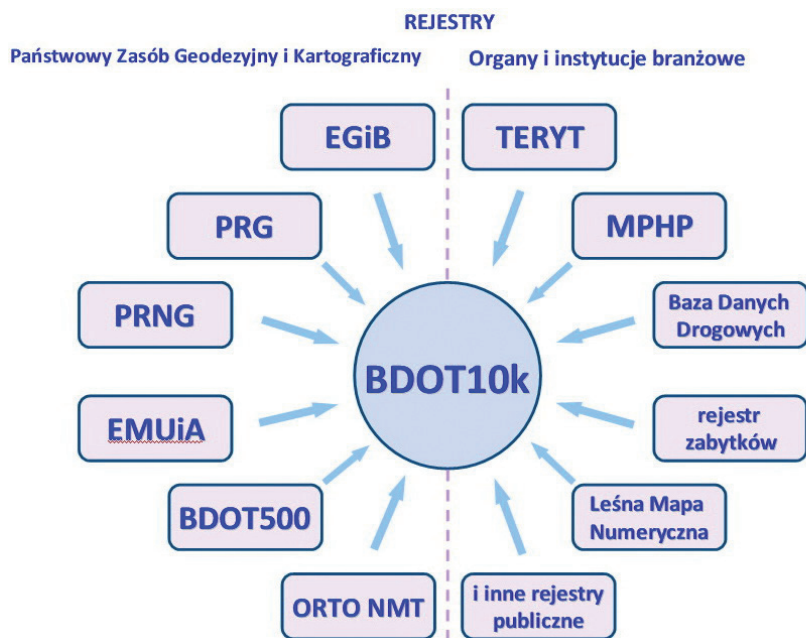
Według rozporządzenia aktualizację danych zgromadzonych w BDOT10k wykonuje się na podstawie rejestrów dostępnych w PZGiK oraz rejestrów branżowych niezwłocznie po uzyskaniu nowych danych. Tryb takiej aktualizacji wymaga funkcjonowania systemu informatycznego realizującego zasady gromadzenia i wymiany danych pomiędzy BDOT10k a rejestrami referencyjnymi. Struktura danych BDOT10k obejmuje m.in. relacje pomiędzy obiektami BDOT10k a danymi rejestrów źródłowych. Tym samym przy założeniu kompletności i aktualności danych źródłowych oraz przy określeniu zasad organizacyjno-technicznych integracji danych i wprowadzeniu właściwych mechanizmów dostosowania wybranych obiektów możliwe będzie w przyszłości ciągłe zasilanie BDOT10k na podstawie wymienionych rejestrów. Należy jednak pamiętać, że każdy z takich rejestrów źródłowych ma własny cel, jakiego jest podporządkowany, i własny tryb, w jakim jest utrzymywany. W związku z tym jego wykorzystanie musi się odbywać w sposób świadomy, ażeby uniknąć np. wprowadzenia do BDOT10k obiektów nieposiadających realnego odniesienia lub obiektów przedstawionych w źródle odmiennie, niż to jest wymagane dla BDOT10k. Nadrzędną cechą BDOT10k jest gromadzenie danych o rzeczywistych, fizjonomicznych cechach terenu w sposób zgodny z przyjętym modelem danych topograficznych. Dlatego każdorazowo proces zasilania musi być poprzedzony oceną źródła danych pod względem zgodności ze stanem faktycznym, a sam proces nie może polegać na kopiowaniu danych, lecz na właściwym ich przekształceniu. Ze względu na spektrum źródeł informacji dla prawidłowego utrzymania BDOT10k wymagana jest merytoryczna kontrola przeprowadzonych uaktualnień przed włączeniem do zasobu.

Celem budowy BDOT10k jest dostarczenie usystematyzowanego źródła informacji terenowej dla innych specjalistycznych opracowań. Wykorzystanie danych z branżowych systemów jest słuszne tylko w przypadku ich wysokiej jakości, w tym aktualności. Z uwagi na ilość i różnorodność informacji zgromadzonych w BDOT10k nie jest możliwe aktualizowanie zbiorów topograficznych jedynie poprzez pobieranie danych z różnych rejestrów publicznych. Konieczne jest wykonywanie pełnej topograficznej aktualizacji danych w określonych interwałach czasowych, co pozwoli na zachowanie danych w wysokiej, oczekiwanej formie.

2.4.3. Podsumowanie

Tworzenie, a następnie utrzymanie bazy danych obiektów topograficznych to proces długofalowy. Na koniec 2013 roku Polska będzie miała za sobą najbardziej pracochłonną część dotyczącą tworzenia tego zasobu – pokrycie danymi całego obszaru kraju. Przed służbą geodezyjną i kartograficzną stoi zadanie permanentnej aktualizacji danych topograficznych w celu zaspokojenia potrzeb ich użytkowników. Zadanie nie będzie łatwe, dlatego dużo zależy od przemyślanego sposobu zapewnienia aktualności i wiarygodności zbiorów źródłowych. Oczywiście wymienione rejestry publiczne (ryc. 2.18) powinny zostać włączone w ten proces, jednak nie mogą one stanowić jedyne źródła aktualizacji i nie mogą być przyjmowane bezkrytycznie, a samo unaczęśnianie musi się odbywać z zachowaniem wszystkich warunków określonych w rozporządzeniu (MSWiA, 2011b) i podlegać kontroli technicznej i merytorycznej.

Dla zapewnienia prawidłowości topograficznego opisu terenu konieczna jest cykliczna weryfikacja danych na podstawie nowych ortofotomap i wywiadu terenowego. Spełnienie tego obowiązku nie jest możliwe za pośrednictwem nawet najlepiej zautomatyzowanych procesów. Dlatego istotą takiego działania pozostaje wciąż człowiek wsparty wyspecjalizowaną wiedzą merytoryczną i zdefiniowana procedura aktualizacji w określonych sekwencjach czasowych.



Ryc. 2.18. Zasilanie BDOT10k