

DARIUSZ DUKACZEWSKI, ELŻBIETA BIELECKA
Zakład Systemów Informacji Przestrzennej Instytutu Geodezji i Kartografii
Warszawa

Dariusz.Dukaczewski@igik.edu.pl; elzbieta.bielecka@igik.edu.pl

JOANNA BAC-BRONOWICZ

Katedra Geodezji i Geoinformatyki Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu

bac-bronowicz@kgf.ar.wroc.pl

Porównanie zakresu tematycznego baz danych topograficznych w wybranych krajach europejskich z TBD

Część I

Zarys treści. Potrzeby gospodarcze wielu krajów Europy spowodowały znaczny wzrost zainteresowania tworzeniem baz danych topograficznych o stopniu szczegółowości odpowiadającym mapom w skali 1:10 000 lub większej. Jednym z czynników wpływających znacząco na spowolnienie ich wypełniania jest bardzo rozbudowany zakres informacji. W części pierwszej autorzy przedstawiają krótkie charakterystyki wybranych europejskich baz danych topograficznych. W części drugiej dokonują porównania zakresu ich treści z zakresem polskiej TBD (Bazy Danych Topograficznych). Proponują również rozwiązania mające na celu optymalizację zakresu treści TBD.

Słowa kluczowe: bazy danych topograficznych, Polska

1. Wstęp

Możliwość przyspieszenia procesu aktualizacji i skrócenia cyklu wydawniczego stała się, zdaniem A. Nome'a i M. Misulii (1959), jedną z głównych przyczyn wzrostu zainteresowania tworzeniem numerycznych map topograficznych już podczas wojny w Korei. Za pierwszą eksperymentalną mapę numeryczną uznaje się na ogół mapę powstałą w USA pod koniec 1957 r. (C.S. Spooner i in. 1957). W tym samym roku podobną mapę wykonano również w Polsce. Jak wynika z kwerendy przeprowadzonej przez autorów, w 2006 roku 28 krajów Europy posiadało cywilne bazy danych topograficznych o stopniu szczegółowości równym lub większym od 1:500 000. Spośród 75 baz tego typu 69 przypadło na kraje Unii Europejskiej (tab. 1).

Wśród topograficznych baz danych dwie najliczniejsze grupy stanowią bazy danych o stopniu szczegółowości odpowiadającym mapom w skalach 1:50 000 i 1:10 000. Cywilne wektorowe bazy danych topograficznych 1:50 000, których zakres treści oraz sposób organizacji różni się istotnie od wojskowej V-mapy poziomu 2, są wykorzystywane głównie do aktualizacji urzędowych map topograficznych w postaci analogowej, sporządzania cieszących się ostatnio dużym zainteresowaniem atlasów topograficznych, opracowywania map tematycznych, wykonywania baz danych tematycznych oraz numerycznych produktów kartograficznych. Ponadto informacje zawarte w tych bazach są wykorzystywane podczas realizacji wielu projektów Unii Europejskiej (m.in. CORINE, MARS). W ciągu ostatniej dekady liczba projektów, w których wymagane jest korzystanie z topograficznych baz danych o szczegółowości 1:50 000, wzrosła z 12 do 53. Tym samym dostęp do takich baz stał się warunkiem *sine qua non* współpracy międzynarodowej w ramach Unii.

Bazy danych topograficznych o stopniu szczegółowości odpowiadającym mapom w skali 1:10 000 lub większej, poza zastosowaniem do celów zbliżonych do wymienionych w przypadku baz 1:50 000, są również wykorzystywane w projektach narodowych o istotnym znaczeniu gospodarczym i społecznym, niekiedy także związanych z pewnymi aspektami wspólnej polityki Unii (np. LPIS, LFA). Sytuacja ta przyczyniła się w znacznym stopniu do stymulacji

Tab. 1. Cywilne bazy danych topograficznych w krajach i terytoriach autonomicznych Europy (stan na 30 grudnia 2006 r.)

Civil topographic databases in European countries and autonomic regions (status of 30 December 2006)

Kraj, terytorium Country, territory	Skala; Scale														
	1: 500	1: 1 000	1: 1 250	1: 2 500	1: 5 000	1: 10 000	1: 20 000	1: 25 000	1: 50 000	1: 100 000	1: 200 000	1: 210 000	1: 250 000	1: 450 000	1: 500 000
Austria/Austria									●		●				●
Belgia/Belgium						●			●				●		
Republika Czeska/Czech Republic						●									
Chorwacja/Croatia					●			●							
Dania/Denmark						●		●	●						
Estonia/Estonia						●	●		●						
Finlandia/Finland						●	●			●			●		
Francja/France						●			●	●					●
Grecja/Greece									●				●		●
Hiszpania/Spain								●	●		●				
Holandia/Netherland						●			●				●		
Irlandia/Ireland	●	●		●	●				●				●	●	
Islandia/Island									●						
Litwa/Lithuania						●			●		●				
Luksemburg/Luxembourg					●		●								
Łotwa/Latvia									●	●					
Malta/Malta					●										
Norwegia/Norway					●										
Portugalia/Portugal						●			●						●
Polska/Poland						●							●		●
RFN/Federal Republic of Germany						●			●				●		
Słowenia/Slovenia					●			●							
Słowacja/Slovakia						●			●						
Szwajcaria/Switzerland		●						●							
Szwecja/Sweden						●			●	●			●		
Węgry/Hungary						●				●					
Wielka Brytania/Great Britain			(○)	(○)	○								●		
Irlandia Północna/Northern Ireland			(○)	(○)	○				●			●			
Włochy/Italy								●	●				●		●

- baza danych o pełnym pokryciu kraju lub terytorium (zakończonym lub wypełnianym);
database covering full area of country or territory (completed, or in preparation)
- składowa bazy danych; part of the database
- (○) baza danych o częściowym pokryciu kraju lub terytorium;
database covering a part of country or territory

prac nad topograficznymi bazami danych 1:10 000. Należy jednak podkreślić, że w Belgii, Chorwacji, Estonii, Litwie, Norwegii, Portugalii, Polsce, Słowacji, Słowenii, Szwajcarii, Szwecji i na Węgrzech prace te nie zostały jeszcze zakończone. Jest to spowodowane wieloma czyn-

nikami, wśród których należy przede wszystkim wymienić trudności związane z kompletowaniem materiałów źródłowych, kwestie finansowe, jak również czasochłonność wynikającą z bardzo rozbudowanego zakresu wprowadzanej informacji.

2. Cel i zakres badania

Celem przeprowadzonego badania było porównanie zakresu treści baz danych topograficznych o szczegółowości 1:10 000 w wybranych krajach europejskich z zakresem tematycznym polskiej bazy TBD, rozpoznanie, które spośród typów obiektów TBD mają odpowiedniki w badanych bazach, rozważenie, które spośród elementów treści (obiektów) tej bazy mogłyby (w świetle doświadczeń obcych oraz naszej wiedzy o potrzebach krajowych użytkowników) być traktowane jako fakultatywne oraz wskazanie propozycji nowych obiektów. W tym celu konieczne było poznanie podobnych baz danych oraz analiza ich zakresu tematycznego.

3. Dostępne dane

Przeprowadzona kwerenda pozwoliła na zidentyfikowanie (poza polską TBD) 22 wektorowych cywilnych baz danych topograficznych o stopniu szczegółowości odpowiadającym mapom w skali 1:10 000 (lub większej), funkcjonujących lub tworzonych w krajach Europy. Są to:

1. **TOP 10v-GIS** – topograficzna baza danych wektorowych mapy 1:10 000 belgijskiego Narodowego Instytutu Geograficznego,

2. **Superplan Data** 1:1250, 1:2500, 1:10 000 Brytyjskiego Ordnance Survey,

3. **ZABAGED (Základní báze geografických dat)** – Podstawowa Baza Danych Geograficznych czeskiego Urzędu Pomiarów Ziemi,

4. **TOP10DK** (Danmarks Topografiske Grundkortdatabase 1:10 000) – Baza Duńskiej Podstawowej Mapy Topograficznej rządowej agencji Kartowanie i Kataster,

5. **Maastotietokanta** – Podstawowa Baza Danych Topograficznych Narodowego Systemu Informacji o Ziemi 1:5000 – 1:10 000 fińskiego Urzędu Pomiarów Ziemi,

6. **BD TOPO Pays** (wersja 1.2) – Baza Danych Topograficznych Kraju francuskiego Narodowego Instytutu Geograficznego,

7. **KDB10LT (Žemėlapis kartografinių duomenų bazė)** – Baza Podstawowa Map Topograficznych poziomu midi i mikro litewskiego Narodowego Urzędu Ziemskiego Ministerstwa Rolnictwa oraz Narodowego Centrum Geoinformacji i Teledetekcji,

8. **TOP10vector** – Baza Danych Holenderskiej Służby Topograficznej,

9. **Basis-DLM** systemu **ATKIS** (Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem) – niemieckiego Urzędowego Topograficzno-Kartograficznego Systemu Informacyjnego,

10. **FKB (Felles Kartdata Base)** – Powszechna Baza Danych Kartograficznych 1:5000 norweskiego Państwowego Zakładu Kartograficznego,

11. **ZB GIS** – Podstawowa Baza GIS Urzędu Geodezji, Kartografii i Katastru Republiki Słowackiej,

12. **DTK 5 (Državna topografska karta 1:5000)** – Baza Państwowej Mapy Topograficznej Geodezyjnego Urzędu Republiki Słowenii,

13. **GSD – Grundläggande Geografiska Data (GGD)** – Baza Podstawowych Danych Geograficznych 1:10 000 Geograficznej Bazy Danych Szwecji Urzędu Kartowania,

14. **CBM** – Chorwacka Mapa Podstawowa 1:5000 Państwowego Zarządu Geodezji,

15. **Eesti Põhikaardi 1:10 000 Digitaalikaardistuse** – Baza Danych Numerycznej Mapy Podstawowej Estonii Estońskiego Narodowego Urzędu Ziemi,

16. **PLACE Data** – Baza danych 1:1000, 1:2500, 1:5000 Irlandzkiego Biura Kartowania OSI,

17. **1:10 000 Digital Database Maps** Północnoirlandzkiego Urzędu Kartowania – OSNI,

18. **BD-L-TC (La Base de Données Topographique du Luxembourg)** – Baza Danych Topograficzno-Kartograficznych Luksemburga 1:5000 Administracji Katastru i Topografii – ACT,

19. **Base Map** – Mapa Podstawowa 1:2500 maltańskiego Wydziału Rejestru Ziemi,

20. **SCN10K Carta de Portugal 1:10 000** Portugalskiego Instytutu Geograficznego,

21. **MD.01-MO-CH (Mésuration Officielle)** – Baza Danych Pomiaru Oficjalnego 1:1000 szwajcarskiego Federalnego Urzędu Topografii,

22. **DTA_10** – Numeryczna Baza Danych Mapy Topograficznej 1:10 000 Węgier Instytutu Geodezji, Kartografii i Teledetekcji.

Analiza zakresu tematycznego została wykonana dla pierwszych 13 baz na powyższej liście, dla których dysponowano dokumentacją techniczną. Badanie wykonano na podstawie specyfikacji technicznych w językach narodowych (poza fińską). Dokumenty te mają różną strukturę i stopień szczegółowości. Zawarte

w nich definicje obiektów w wielu przypadkach wskazują na dość znaczny stopień ich zróżnicowania (np. terminy takie, jak „las” lub „jezioro” czy „kanał” nie oznaczają dokładnie tego samego obiektu w Polsce, Holandii, Francji, RFN czy Finlandii). Tym samym konieczne było odstępnie od analizy ścisłej zależności między obiektami różnych baz danych na rzecz badania obiektów pokrewnych.

4. Charakterystyka badanych baz danych topograficznych

4.1. TOP10v–GIS

Wektorowa baza danych topograficznych mapy 1:10 000 belgijskiego IGN/NGI jest przygotowywana od 2000 r. na podstawie ortofotomap lotniczych 1:21 000 o dokładności 50 cm i pomiarów terenowych (*Considerations conceptuelles...* 2000). Trudności w zgromadzeniu materiałów źródłowych wynikające z warunków pogodowych, znaczny koszt realizacji ortofotomapy oraz reorganizacja struktury bazy danych sprawiły, iż w 2007 r. Belgia nie posiadała pełnego pokrycia bazą TOP10v–GIS. Baza ta była dostępna dla 70% obszaru kraju. W 2004 r. rozpoczęto jej aktualizację (Rapport annuel 2004, 2005). Proces ten ułatwia przyjęty sposób zapisu atrybutów obiektów, uwzględniający informacje o roku pozyskania danych, ich źródle, dacie modyfikacji geometrii lub atrybutów, źródle modyfikacji i roku aktualizacji.

Zgodnie ze wstępnymi założeniami baza TOP10v–GIS miała być wykorzystywana do generowania topograficznej bazy danych o szczegółowości odpowiadającej mapie w skali 1:50 000 (*Le système d'information géographique...*, 2000). Duża czasochłonność opracowania TOP10v–GIS spowodowała, iż podjęto decyzję o tworzeniu bazy TOP50v–GIS w niezależny sposób (Rapport annuel 2004, 2005, 2006). TOP10v–GIS jest wykorzystywana do generowania mapy topograficznej 1:10 000. W IGN/NGI od 2004 r. są prowadzone prace nad doskonaleniem technologii generalizacji danych TOP10v–GIS do aktualizacji bazy TOP50v–GIS (Rapport annuel 2004, 2005).

Jak wynika ze specyfikacji technicznej (*Structure et codage des données TOP10v–GIS et TOP50v–GIS* 2000) baza danych TOP10v–GIS (podobnie jak TOP 50v–GIS) zawiera 18 warstw informacyjnych, w obrębie których występuje 240 typów obiektów liniowych, po-

wierzchniowych i punktowych. W celu zapewnienia spójności baz w specyfikacji TOP10v–GIS podano zasady generalizacji ilościowej i jakościowej obiektów.

Warstwa ADMINET zawiera obiekty liniowe i powierzchniowe, zaś ADMIPNT – obiekty punktowe podziału terytorialnego i administracyjnego. Warstwa ALTINET zawiera obiekty liniowe, zaś ALTIPNT – obiekty punktowe rzeźby terenu i batymetrii. W CPL zapisano powierzchniowe obiekty złożone (porty lotnicze, kompleksy sportowe, pola golfowe, parki atrakcji, ogrody zoologiczne, oczyszczalnie ścieków, elektrownie i podstacje energetyczne). Warstwa ELECNET zawiera obiekty powierzchniowe i liniowe dotyczące energetyki. W warstwie HYDRONET zapisano obiekty liniowe sieci i infrastruktury hydrograficznej oraz wodne obiekty powierzchniowe. W HYDROPNT znalazły się punktowe obiekty hydrograficzne i obiekty infrastruktury transportu wodnego. Warstwa LANDUSE zawiera typy użytkowania ziemi, w tym charakterystyczne dla wybrzeża Belgii tereny piaszczyste, tereny pokryte szlamem, żwirem, landy zakrzaczone, landy z drzewami liściastymi lub iglastymi. Uwzględniono również tereny o zantropogenizowanym pokryciu roślinnym, na ogół nieuwzględniane w innych bazach topograficznych, takie jak trawniki, plantacje róż, ogrody działkowe lub warzywniki, łąki i łąki kośne. W warstwie RAILNET zostały uwzględnione linie kolejowe oraz kolejki liniowe i wyciągi. Warstwa RAILPNT zawiera elementy punktowe związane z transportem szynowym. W ROADNET uwzględniono obiekty powierzchniowe i liniowe sieci drogowej, zróżnicowane pod względem prawnym, funkcjonalnym i technicznym. Warstwa ROADPNT zawiera elementy punktowe sieci drogowej. W warstwie SCAPENET uwzględniono obiekty liniowe form terenu nie prezentowanych za pomocą poziomic. Jej uzupełnienie stanowi SCAPEPNT, w której zawarto obiekty punktowe o charakterze orientacyjnym. STRUCNET zawiera obiekty powierzchniowe i liniowe zabudowy oraz infrastruktury. W warstwie STRUCPNT uwzględniono elementy punktowe infrastruktury przemysłowej i rolniczej, komunikacyjnej, telekomunikacyjnej, obiekty sportowe, religijne, zabytkowe oraz niewielkie obiekty form użytkowania ziemi.

TOP10v–GIS jest bazą danych o dosyć dużej liczbie obiektów i opisujących je atrybutów. Pozwała na szczegółowe przedstawienie stanu zagospodarowania przestrzennego kraju i opra-

cowanie jednej z najbardziej szczegółowych map topograficznych w skali 1:10 000 w Europie.

4.2. Superplan Data

Superplan Data jest częścią Narodowej Bazy Danych Geograficznych Wlk. Brytanii Ordnance Survey. Została ona utworzona w oprogramowaniu CAD-owskim. Dane dotyczące obszarów większych miast mają dokładność 1:1250, mniejszych miast, wsi oraz terenów rolniczych – 1:2500, natomiast tereny gór, wrzosowisk i estuariów – 1:10 000. Baza jest aktualizowana na bieżąco. Wszystkie dane z wyjątkiem punktów pionowej osnowy geodezyjnej i punktów wysokościowych są zapisane we współrzędnych prostokątnych płaskich. Superplan Data jest bazą wektorową, przechowującą obiekty liniowe i punktowe. Obiekty terenowe, np. budynki, drogi, rzeki czy jeziora są reprezentowane w bazie przez zespół linii stanowiących granice obiektów. Terenowe obiekty powierzchniowe mniejsze niż 1 ha są przedstawiane w postaci punktu. Obiekty geograficzne są wizualizowane za pomocą znaków kartograficznych.

Dane zostały zapisane na ponad 60 warstwach. W każdej z nich znajdują się te obiekty, które na mapie są przedstawiane tym samym znakiem kartograficznym. Warstwy zgrupowano tematycznie w 30 bloków. Pliki CAD-owskie są plikami wektorowymi typu spaghetti, co oznacza, że wspólny element różnych obiektów terenowych pozyskiwany jest dla każdego obiektu oddzielnie. Powoduje to trudności w zapewnieniu spójności bazy i redundancję danych. Aby temu zaradzić, wprowadzono hierarchizację warstw i obiektów na nich przechowywanych oraz zasadę, że wspólny element jest przedstawiany tylko na warstwie leżącej wyżej w następującej hierarchii: (1) wody (poziom wysoki średni), (2) budynki, (3) wody – inne obiekty, (4) drogi, (5) inne obiekty, (6) wody (poziom niski średni), (7) roślinność i formy terenu.

W bazie brak jest informacji o takich elementach infrastruktury, jak linie telefoniczne, linie elektryczne, rurociągi. Drogi są reprezentowane przez zasięg nawierzchni utwardzonej. Nie uwzględniono dróg nieutwardzonych, zaś drogi na terenach prywatnych są umieszczane w bazie tylko wówczas, gdy ich długość wynosi co najmniej 100 m. Brak jest numerów działek i ich powierzchni.

Baza Superplan Data Ordnance Survey jest ciekawym rozwiązaniem, opartym jednak nie na filozofii GIS, ale na grafice wektorowej typu CAD.

4.3. ZABAGED

Podstawową Bazę Danych Geograficznych czeskiego Urzędu Pomiarów Ziemi opracowano opierając się na Podstawowej Mapie Topograficznej Republiki Czeskiej (*Základní Mapa 1:10 000*) w układzie współrzędnych S-JTSK i częściowo w układzie WGS-84. W 2005 r. zakończono jej pierwszą aktualizację na podstawie zdjęć lotniczych z lat 2002 i 2003. Taki stan aktualności ma 4115 arkuszy numerycznej mapy ZM10 opracowanych w latach 2005–2007 na podstawie ZABAGED.

Baza była tworzona w środowisku MGE Intergraph i ORACLE, z wykorzystaniem do celów graficznych MicroStation. Czeski Urząd Pomiarów Ziemi wykonał aplikację wizualizacji bazy danych w środowisku ESRI ArcGIS Desktop–ArcMap. Jest ona udostępniana off-line lub on-line za pośrednictwem geoportalu ČUZK¹. Uzupełnienie ZABAGED stanowi baza GEONAMES, zawierająca ujednoczoną wersję nazewnictwa.

Baza ZABAGED liczy 107 typów obiektów zgrupowanych w 8 klas. W obrębie klasy „zabudowa, obiekty gospodarcze i kultury” uwzględniono 15 typów obiektów powierzchniowych, 11 – punktowych i 7 – liniowych. Przeznaczenie zabudowy zostało podane za pomocą atrybutów (25 typów opartych o kryterium funkcjonalne). Na uwagę zasługuje niestosowane gdzie indziej podawanie informacji o funkcjach łączonych (np. budynek szkolno-pocztowo-sądowy). Nie uwzględniono informacji o liczbie kondygnacji zabudowy. Obszary funkcjonalne zostały zróżnicowane za pomocą atrybutów (wyróżniono 39 typów). Klasa „komunikacja” obejmuje 14 typów obiektów liniowych, 11 punktowych i 3 powierzchniowe. Drogi i ulice są obiektami liniowymi bez podanej szerokości. Mosty, podjazdy i przepusty są uwzględniane jako obiekty liniowe lub punktowe. W klasie „sieci energetyczne, rurociągi” poza elementami liniowymi uwzględniono również obiekty powierzchniowe elektryczni i podstacji energetycznych. Klasa „hydrografia” zawiera informację o działach wodnych i rzędzie zlewni cieków. Informacje zawarte w klasie

¹ <http://geoportal.cuzk.cz>

„podziały własnościowe” ograniczają się do granic administracyjnych, katastralnych i obszarów chronionych. Wykaz obiektów zawartych w klasie „roślinność, użytkowanie ziemi” obejmuje jedynie główne formy użytkowania ziemi. Typy obiektów uwzględnione w klasie „rzeźba terenu” nawiązują ściśle do form możliwych do odczytania z Podstawowej Mapy Topograficznej. W klasie „punkty geodezyjne” uwzględniono punkty osnowy poziomej, wysokościowej i gravimetrycznej.

Podstawowa Baza Danych Geograficznych ZABAGED stanowi przykład rozwiązania o średnio rozbudowanym, wyważonym zakresie informacji. Jej zakres jest w znacznym stopniu porównywalny z informacją dostępną w TBD.

4.4. TOP10DK

Baza Duńskiej Podstawowej Mapy Topograficznej 1:10 000 KMS powstaje od 1993 r. na podstawie ortofotomap lotniczych oraz pomiarów terenowych w cyklu 5-letnim. Obecnie jest realizowany trzeci cykl jej aktualizacji, który zostanie zakończony w 2009 r. (*Danmarks topografiske databaser* 2006).

TOP10K jest wykorzystywana do generowania numerycznej mapy topograficznej 1:10 000 oraz 1:25 000. Ponadto jest ona udostępniana agendom ministerstw, które mogą na jej podstawie tworzyć własne bazy.

Jak wynika ze specyfikacji (*TOP10DK Geometrisk registrering... 2001*) zakres tematyczny bazy jest bardzo ograniczony (8 klas obiektów i zaledwie 51 typów obiektów). Na zakres tematyczny bazy ma również wpływ relatywnie niewielka różnorodność obiektów występujących na terenie Danii. Klasa „komunikacja” obejmuje osie dróg i torów kolejowych, tuneli i obiekt punktowy przystanku kolejowego. Linie tramwajowe, promy, kładki, przepusty i numery dróg, słupów kilometrowych, jak również informacja o elektryfikacji linii kolejowych, umieszczane na mapie 1:10 000, pochodzą z innych baz danych. Klasa „zabudowa” zawiera obiekty o powierzchni powyżej 2500 m². Obiekty tej klasy są na mapie 1:10 000 przecinane obiektami klasy „budowle” zawierającej obiekty o minimalnej powierzchni 25 m² (zbiorniki/silosy, budynki) lub 100 m² (szklarnie). Kościoły, szpitale, farmy, wiatraki i młyny uwzględnione na mapie 1:10 000 pochodzą z innych baz danych. Klasa „środowisko” obejmuje głównie obiekty powierzchniowe form pokrycia terenu i użytko-

wania ziemi o minimalnej powierzchni 2500 m². Uwzględniono w niej również obiekty punktowe grup drzew i obiekty liniowe (groble, wały, urwiska, żywopłoty). Bagna, tereny podmokłe i osuchy oznaczone na mapie topograficznej pochodzą z innych baz danych. Klasa „obiektów antropogenicznych” obejmuje tereny rekreacyjne i sportowe, cmentarze oraz obiekty punktowe – zabytki. Pola golfowe, strzelnice, kempingi uwzględniane na mapie topograficznej pochodzą z innych baz danych. Klasa „obiekty techniczne” obejmuje obiekty powierzchniowe (parkingi, pasy startowe, obszary techniczne, baseny), liniowe (linie wysokiego napięcia, ogrodzenia) oraz punktowe (turbiny, maszty nadawcze i wieże). Do „obszarów technicznych” są zaliczane wszelkie tereny niekartowane przez służbę cywilną (koszary, poligony, stacje kolejowe), jak również duża część obiektów gospodarczych (elektrownie, podstacje energetyczne, parki turbin wiatrowych, tereny składowe, magazyny, wysypiska, hałdy, tereny lotnisk bez portów lotniczych). Do basenów są zaliczane zarówno zbiorniki techniczne, osadniki oraz baseny pływackie. Obiekt „maszt/wieża” obejmuje nadajniki radiowe, telewizyjne, radiolatarnie lotnicze, nadajniki telefonii komórkowej. Porty lotnicze, lotniska, heliporty, wiatraki, młyny, latarnie morskie pochodzą z innych baz danych. Klasa „hydrografia” zawiera obiekty liniowe (nabrzeża portów, linię brzegową strumienie, ciek, falochrony, kąpieliska i plaże) oraz powierzchniowe (cieki, jeziora i sztuczne zbiorniki wodne). Klasa „inne” obejmuje obiekty liniowe – granice działek i konturów klasyfikacyjnych oraz obiekty punktowe – zastabilizowane znaki graniczne. Informacja o wszystkich obiektach zawartych w bazie danych TOP10DK jest zapisywana z uwzględnieniem trzech wymiarów.

TOP10DK stanowi bardzo rzadko spotykany przypadek bazy danych o zakresie ograniczonym do niezbędnego minimum. Pełni ona rolę bazy referencyjnej dla innych branżowych baz danych.

4.5. Maastotietokanta

Podstawowa Baza Danych Topograficznych Narodowego Systemu Informacji o Ziemi fińskiej Urzędu Pomiarów Ziemi została wykonana w latach 1991–2001 (A. Jakobsson 2002). Obejmuje ona 90% obszaru Finlandii (bez północnych krańców Laponii). Wykonano ją w odzorowaniu Gaussa-Krügera dla rozszerzonej

strefy 3 (środkowy południk 27°λ E). Materiał podstawowy do utworzenia tej bazy stanowiły zdjęcia lotnicze. Do jej wykonania wykorzystano ponadto informacje uzyskane z innych baz danych (m.in. Centrum Rejestru Ludności, Fińskiej Administracji Morskiej, bazy Finnra Fińskiego Zarządu Dróg), pomiarów terenowych oraz z danych uzyskanych od gestorów infrastruktury energetycznej i telefonicznej. Nawzajemność zostało zaaprobowane przez Instytut Badawczy Języków Finlandii.

Baza ta (o szczegółowości odpowiadającej mapom topograficznym w skali 1:5000 – 1:10 000) jest aktualizowana na bieżąco. Informacje o sieci dróg są unaczęsniane w cyklu rocznym. Pełny zakres informacji przestrzennej jest aktualizowany na terenach zurbanizowanych i rolniczych w cyklu 3-letnim, zaś na rzadko zamieszkałych terenach północnych – w cyklu 10-letnim (*Maastotietokanta NLS...* 2006).

Bezpośrednio na jej podstawie jest tworzona baza danych drogowych Digiroad. Maastotietokanta jest wykorzystywana do sporządzania wydruków w skali 1:10 000, stanowiących zastępczą mapę podstawową. Ponadto na jej podstawie są opracowywane mapy numeryczne i analogowe w skalach 1:20 000 oraz 1:50 000. Istnieje sprawny system wymiany danych pomiędzy Fińskim Urzędem Pomiarów Ziemi a innymi urzędami lub instytucjami państwowymi. Informacje zawarte w tej bazie są również udostępniane firmom prywatnym na podstawie licencji 1 – 10-letnich.

Maastotietokanta zawiera obiekty zgrupowane w 9 klas, 32 podgrupy oraz 458 typów (w tym 334 powierzchniowe, liniowe i punktowe oraz 124 tekstowe). Należy zatem do grupy najbardziej rozbudowanych baz danych w Europie. Największą liczbę typów obiektów (144) zawiera grupa „sieci transportowe”. Znaczną ich część stanowią obiekty związane z komunikacją wodną. Aż 73 typy obiektów dotyczą systemu świateł nawigacyjnych. Informacja przestrzenna dotycząca komunikacji jest jedną z najlepiej sprzedawanych składowych tej bazy (A. Jakobsson 2002). Zakres informacji zawartych w grupie „sieci transmisyjne” jest dość zbliżony do TBD. Ciekawym rozwiązaniem jest uwzględnienie telefonów alarmowych (na autostradach i w obszarach słabo zaludnionych). Grupa „teren 1” obejmuje 105 obiektów dotyczących pokrycia terenu i użytkowania ziemi. Zawiera ona również obiekty powierzchniowe komunikacji drogowej, kolejowej, wodnej i lotniczej, wreszcie po-

wierzchniowe elementy hydrografii. Nabrzeża portów zostały uwzględnione jako sztuczna linia brzegowa. Z uwagi na specyfikę geograficzną kraju dokonano szczegółowego rozróżnienia bagien oraz gleb o słabo wykształconym profilu. W grupie „teren 2” zostały uwzględnione 32 typy obiektów, stanowiące uzupełnienie grupy „teren 1”. Wśród zawartych tam obiektów na uwagę zasługuje obszar depozycji rzecznej mułu oraz tereny otwarte porośnięte rzadkim lasem, zaroślami lub pozbawione wyższej roślinności, tożsame z ugorami. Grupa „struktury antropogeniczne” obejmuje informacje o zabudowie (z uwzględnieniem liczby kondygnacji), obiektach komunikacyjnych, gospodarczych, rekreacyjnych, związanych z bezpieczeństwem i obiektach orientacyjnych. Zakres obiektów grupy „rzeźba terenu” nie odbiega w znaczący sposób od rozwiązań stosowanych w innych krajach, a liczba typów obiektów została ograniczona do niezbędnego minimum. W grupie „obszary specjalnego przeznaczenia” zostały uwzględnione obszary zakazane i granice okręgów wojskowych. Grupa „obszary chronione” zawiera 25 typów obiektów. Na uwagę zasługuje uwzględnienie w niej lasów pierwotnych (puszcz). Ostatnią grupę stanowią „podziały administracyjne”, z takimi obiektami jak zewnętrzna granica morskich wód terytorialnych, granica wód wewnętrznych oraz zasięg strefy przygranicznej.

Maastotietokanta należy do grupy najbardziej rozbudowanych baz danych Europy. Zakres zawartych w niej informacji jest uzasadniony potrzebami gospodarczymi kraju oraz użytkowników instytucjonalnych i komercyjnych, a zatem znajduje racjonalne uzasadnienie. Należy podkreślić, że baza ta nie ma charakteru wyczerpującego. Stanowi natomiast odniesienie dla innych ogólnokrajowych i regionalnych resortowych baz tematycznych.

4.6. BD TOPO Pays (wersja 1.2.)

Francuska Baza Danych Topograficznych Kraju stanowi jedną ze składowych Wieloskalowej Bazy Danych Odniesienia (Le Réféntiel à Grande Échelle – RGE), której utworzenie i utrzymywanie zostało powierzone francuskiemu Narodowemu Instytutowi Geograficznemu – IGN (Institut Géographique National). Poza BD TOPO Pays, RGE zawiera: BD Ortho (bazę ortofotomap o dokładności 50 cm), BD Parcellaire – bazę danych katastralnych (utworzona

wspólnie z Generalną Dyrekcją Podatków Ministerstwa Finansów), BD Adresse (bazę adresów pocztowych i nazw ulic). BD TOPO Pays była kompletowana dla całego terytorium Republiki Francuskiej (włącznie z departamentami zamorskimi – Gwadelupą, Martyniką, Gujaną, Reunionem i terytorium stowarzyszonej Wspólnoty Majotty) w latach 2000–2006. Stanowi ona rozwinięcie dawnej bazy BD Topo Standard, tworzonej w różnych wersjach (od 1 do 3.1) w latach 1994–1998. Baza Danych Topograficznych Kraju została opracowana na podstawie powiększeń zdjęć lotniczych w skali 1:25 000 oraz warstw informacyjnych BD Topo Standard. Dokładność planimetryczna danych zawartych w BD TOPO Pays waha się od 1,2 m budynki, 1,5 m linie kolejowe, 2 m drogi, 2,5 m – cieki i kanalizacja do 3 m – obiekty na terenach pokrytych zwartym lasem (*BD TOPO® Pays. Version 1.2. 2003*). Dokładność określania wysokości wynosi od 0,75 m – drogi, linie kolejowe, pasy startowe, 1 m – budynki, konstrukcje liniowe i elementy hydrograficzne do 1,5 m w przypadku kanalizacji.

Zgodnie z przyjętymi założeniami, baza ta ma być aktualizowana na bieżąco w zakresie dotyczącym zabudowy i granic własnościowych, w cyklu 6-letnim w przypadku pokrycia roślinnego i użytkowania ziemi oraz rocznym – w zakresie innych elementów.

Stopień szczegółowości BD TOPO Pays odpowiada mapom topograficznym w skalach od 1:5000 do 1:50 000. Jest to baza referencyjna do planowania przestrzennego, urbanistyki oraz planowania kryzysowego. Była również wykorzystywana do redagowania map topograficznych w skalach 1:25 000 i 1:50 000 oraz wielu opracowań tematycznych.

W BD TOPO Pays zastosowano kilka rozwiązań ułatwiających ilościową i jakościową generalizację danych, co stanowi wstęp do rozwiązania kwestii wielorozdzielczości i wieloreprezentacyjności. Celowi temu służy podawanie informacji o priorytecie typu obiektu. Ponadto w przypadku nazewnictwa umieszczono informację o wadze opisywanego obiektu (w skali od 1 do 8).

Zakres tematyczny BD TOPO Pays jest bardzo rozbudowany. Zawiera ona 10 głównych klas, 36 typów obiektów, opisywanych za pomocą 179 grup atrybutów i 1024 atrybutów. Jest to bardzo oryginalne rozwiązanie, które prowadzi jednak do uzyskania niezwykle szczegółowej informacji tematycznej. Część obiektów (24

typy) ma zapis trójwymiarowy, 12 typów obiektów – zapis dwuwymiarowy. W przypadku wszystkich obiektów umieszczono informacje o źródle danych. W klasie „szlaki komunikacji” drogowej zostały uwzględnione obiekty odcinków dróg i traktów oraz ich powierzchnie. Klasa „szlaki kolejowe i inne środki transportu powierzchniowego” zawiera odcinki linii kolejowych i transportu kablowego oraz obiekty powierzchniowe – stacje rozrządowe. Na uwagę zasługuje rozróżnienie typów nieczynnych linii kolejowych, uwzględnienie turystycznych linii kolejowych, wreszcie dosyć wyczerpujące wyróżnienie typów kolei linowych. W klasie „transport energii i płynów” zostały zawarte linie energetyczne (bez odcinków podziemnych), system kanałów i podstacje elektryczne. Klasa „hydrografia powierzchniowa” obejmuje odcinki cieków i powierzchniowe obiekty wodne, które są zapisane w układzie 3D. Pozostałe obiekty tej grupy (odcinek linii brzegowej, obiekty punktowe) są zapisywane we współrzędnych płaskich. Do klasy „tereny działalności gospodarczej i tereny zabudowane” zostały zaliczone obiekty powierzchniowe – budynki, budowle powierzchniowe, zbiorniki, tereny sportowe, cmentarze, pasy startowe i tereny działalności gospodarczej lub funkcjonalnej oraz obiekty liniowe – budowle liniowe i obiekt punktowy – budowle punktowe. Budynki zostały zapisane jako obiekty trójwymiarowe. W grupie tej uwzględniono hypermarkety, centra handlowe, strefy handlowe, targowiska i giełdy, jak również punkty opłat drogowych, mury wspinaczkowe i osłony przeciwhałasowe. Klasa „użytkowanie ziemi” zawiera jedynie typ obiektu strefy zadrzewionej o powierzchni ponad 80 m². W klasie „orografia” znalazł się obiekt liniowy „linia orograficzna”, o atrybutach pozwalających na jego identyfikację jako składowej różnych antropogenicznych form ukształtowania terenu. Klasa „podziały techniczne i administracyjne” zawiera obiekty powierzchniowe gmin i dzielnic opisane przez atrybuty numeru statystycznego, statusu, nazwy jednostki, struktury i liczby ludności. W klasie „inne obiekty” znalazły się obiekty punktowe, z podziałem na miejsca zamieszkałe i obiekty niezamieszkałe noszące nazwy własne (w tym obiekty: ukształtowania terenu, hydrograficzne, komunikacyjne i inne). Na uwagę zasługuje wagowanie miejsc zamieszkałych z wykorzystaniem kryterium liczby mieszkańców oraz obiektów niezamieszkałych (na podstawie ich powierzchni). Osobną grupę BD TOPO Pays

stanowią dwa numeryczne modele terenu: rastrowy i wektorowy.

BD TOPO Pays należy do grupy najbardziej rozbudowanych topograficznych baz danych w Europie. Wbrew pozorom nie ma jednak charakteru nadmiarowego. Zakres zawartych w niej informacji przestrzennych jest uzasadniony wielością typów obiektów i spełnianych przez nie funkcji w gospodarce kraju. Stanowi również wypadkową zakresu informacji, na które istnieje zapotrzebowanie użytkowników oraz możliwości ich zaspokojenia na podstawie dostępnych materiałów źródłowych. Na uwagę zasługuje zasilanie BD TOPO Pays danymi pochodzącymi ze scentralizowanej, sprawnie działającej, aktualnej bazy danych katastru Generalnej Dyrekcji Podatków Ministerstwa Finansów. Dzięki tym informacjom Baza Danych Topograficznych Kraju stanowi wiarygodne odniesienie informacji przestrzennej.

4.7. KDB10LT (midi level)

Baza Podstawowa Map Topograficznych poziomu midi 1:10 000 litewskiego Narodowego Urzędu Ziemi Ministerstwa Rolnictwa jest tworzona od 1999 r. na podstawie numerycznych ortofotomap Litwy ORT10 LT z lat 1993–1994 i 2005–2006. W styczniu 2007 r. baza ta była dostępna dla 10% powierzchni kraju. Stanowi ona materiał podstawowy do generowania mapy topograficznej M1:10 000 LT. KDB10LT (midi level) została wykonana z wykorzystaniem oprogramowania ARC/Info.

Baza ta zawiera 255 typów obiektów zgrupowanych w 27 klasach (*Lietuvos Respublikos mastelio M1:10 000...* 2001). Największa ich liczba (61 typów) została zapisana w grupie pokrycie terenu, do której zaliczono również drogi. Na uwagę zasługuje szczegółowe rozróżnienie typów lasów, bagien, torfowisk oraz plantacji. Drugą pod względem liczebności klasę stanowią budynki i konstrukcje powierzchniowe (19 typów obiektów) oraz stanowiące ich uzupełnienie budynki i konstrukcje punktowe (11 typów). Znaczną ich część stanowią świątynie różnych wyznań. Grupa „arkusze map” zawiera informację o zasięgach arkuszy M1:10 000 LT. W grupie „osnowa geodezyjna” uwzględniono 4 typy obiektów punktowych. Grupa „rzeźba” zawiera tylko 2 typy obiektów liniowych (poziomice i izobaty) oraz 4 typy obiektów punktowych. W bazie uwzględniono m.in. 6 typów osi rzek i kanałów, 9 typów granic,

6 osi dróg i ulic, 9 ścieżek i alejek, 8 osi linii kolejowych, 12 – wież i kominów, 2 – elementów liniowych linii energetycznych i telekomunikacyjnych, po 2 typy gazociągów i ropociągów. Do grupy „roślinność” zaliczono 13 typów obiektów liniowych i punktowych o charakterze orientacyjnym (rzędy oraz pojedyncze drzewa i krzewy). W grupie „inne obiekty liniowe” uwzględniono 10 typów obiektów związanych z infrastrukturą transportową (m.in. falochrony, mola, przejścia jedno- i wielopoziomowe). Do „innych obiektów punktowych” zaliczono 18 typów obiektów (m.in. źródła, odwierty, fontanny, mogiły i małe cmentarze, figury religijne, transformatory, słupy graniczne). Dosyć specyficzną grupę stanowią obiekty „miejscowości”, do których zaliczono zarówno jednostki podziału administracyjnego, jak i parki narodowe, krajobrazowe oraz rezerваты.

KDB10LT (midi level) należy do grupy topograficznych baz danych o średnim stopniu rozbudowania. Zakres zawartych w niej informacji sprawił jednak, iż do chwili obecnej baza ta została opracowana jedynie dla niewielkiej części kraju. Znacznie większy zasięg (rzędu 23%) ma baza KDB10LT (micro level), w której uwzględniono 41 obiektów zgrupowanych w 8 klas: arkusze map, osnowa geodezyjna, granice, główne nazwy obiektów geograficznych, osie rzek i kanałów, pokrycie terenu, osie dróg oraz osie linii kolejowych.

4.8. TOP10vector

Baza TOP10vector Holenderskiej Służby Topograficznej jest dostępna od 1997 r. dla całego obszaru kraju. Cykl aktualizacji wynosi 4 lata. Jej zasięg i podział na pliki nawiązuje do 675 arkuszy Topografische Kaart. Począwszy od 2000 r. są prowadzone prace mające na celu jej przebudowę do modelu obiektowego.

Baza TOP10vector zawiera 204 typy obiektów zgrupowanych w 8 klas (*TOP10vector Objectgericht...* 2002). W grupie „koleje” uwzględniono 16 typów obiektów, w tym 5 kompleksowych (linie kolejowe z uwzględnieniem liczby torów i odcinków w tunelach oraz linie metra). Do grupy tej zaliczono również linie tramwajowe, koleje linowe i wyciągi oraz stacje, stacje postojowe, perony, słupy kilometrowe. Grupa „szlaki kategorii 2” zawiera 12 typów (autostrady i drogi utwardzone, sklasyfikowane w oparciu o kryteria techniczne). W grupie „szlaki kategorii 3” zostało uwzględnionych 37 typów obiektów. Są to drogi

bez twardej nawierzchni, drogi: lokalne, polne, pasaże, ulice oraz stacje benzynowe, parkingi, słupki kilometrowe i numery dróg. Grupa budowle zawiera 30 typów obiektów, począwszy od zabudowy mieszkalnej (i terenów zabudowanych) poprzez budynki użyteczności publicznej (6 typów), świątynie, zakłady przemysłowe, elektrownie, turbiny wiatrowe, wiatraki, mury, pomniki, krzyże i kapliczki. Dość rozbudowaną grupę stanowi „hydrografia” (32 typy obiektów), do której zaliczono również obiekty związane z infrastrukturą transportu rzeczno i morskiego. W grupie „roślinność” (22 typy obiektów) poza elementami pokrycia roślinnego i użytkowania ziemi zostały uwzględnione tereny piaszczyste. Grupa „rzeźba” zawiera 12 typów obiektów. Poza wydmami są to głównie wały oraz różne rodzaje konstrukcji ochronnych. Dość nietypową grupę stanowią granice, do których poza punktami i liniami granicznymi zaliczono również granice kempingów oraz terenów sportowych.

TOP10vector jest bazą o stosunkowo mało rozbudowanym zakresie tematycznym, na co wpływ ma również relatywnie niewielki stopień zróżnicowania obiektów na terenie Holandii. Baza ta jest obecnie modernizowana. Została ona zaprojektowana jako baza wektorowa o pełnej topologii. Począwszy od 2000 r. są prowadzone prace mające na celu jej przebudowę do modelu obiektowego. Trwają prace nad wprowadzeniem zapisu trójwymiarowego wybranych obiektów, rozbudową liczby atrybutów, modelem prezentacji kartograficznej, rozbudową rozwiązań umożliwiających wieloprezentację. Planowane jest udostępnianie informacji historycznej, metadanych obiektów, jak również stworzenie powiązań oraz standaryzacja wymiany informacji z innymi bazami danych.

4.9. Basis-DLM systemu ATKIS

Numeryczny Bazowy Model Krajobrazu (Digitales Basis-Landschaftsmodell) stanowi jedną ze składowych Systemu ATKIS, współtworzonego przez agendy kartowania 16 krajów RFN i koordynowanego przez Federalny Urząd do spraw Kartografii i Geodezji.

Basis-DLM jest zasilana informacjami pochodzącymi z Automatycznego Rejestru Ewidencji Gruntów (ALB) i Automatycznej Mapy Katastralnej (ALK) w skali od 1:500 do 1:2000, digitalizacji Niemieckiej Podstawowej Mapy Topograficznej 1:5000 (DGK5), zdjęć lotniczych

i satelitarnych (QuickBird). Produkt ten, o precyzji wahającej się (w zależności od terenu i wykorzystanych materiałów źródłowych) od 3 m, 5 – 7 m do 15 m (*Produktionblätt ATKIS...* 2005) stanowi podstawowy materiał do opracowywania numerycznego modelu krajobrazu 50 (DLM50), który z kolei jest wykorzystywany do opracowania DLM250. Numeryczne modele krajobrazu są udostępniane bezpośrednio użytkownikom. Równocześnie wraz z numerycznymi modelami terenu DGM służą do opracowania numerycznych map topograficznych (DTK), rozpowszechnianych w postaci zbiorów lub wydruków. Basis-DLM jest wykonywany obecnie w odwzorowaniu UTM o strefach 6-stopniowych, na elipsoidzie GRS-80/WGS-84.

Basis-DLM była chronologicznie pierwszą ze składowych systemu ATKIS. Została ona utworzona w latach 1990–1995. W okresie 1996–2001 baza ta przeszła pierwszą aktualizację. Obecnie kończona jest jej druga i trzecia aktualizacja. Zgodnie z decyzją, podjętą w październiku 1996 r., różne elementy Basis-DLM powinny być aktualizowane z różną częstotliwością. W przypadku dróg zalecany jest okres nie dłuższy niż 12 miesięcy, podziału administracyjnego, parków narodowych i rezerwatów, masztów i linii wysokiego napięcia – 6 miesięcy, zaś w przypadku pozostałych obiektów – 5 lat.

Zakres tematyczny Basis-DLM jest bardzo rozbudowany. Baza ta zawiera 7 grup, 19 klas, 230 typów obiektów opisanych za pomocą 112 grup atrybutów. W efekcie możliwy jest zapis 747 atrybutów (*Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem ATKIS...* 2003, *ATKIS – Objektartenkatalog* 2003). Klasa „tereny o dużym stopniu zabudowy” zawiera 19 typów obiektów (w tym 18 powierzchniowych i 1 punktowy). Wśród nich na uwagę zasługuje uwzględnienie obszarów wielofunkcyjnych, obszarów szczególnego znaczenia funkcjonalnego oraz terenów wystawowych. W klasie „niezabudowane tereny miejskie” zostało uwzględnionych 16 typów obiektów powierzchniowych (m.in. kina samochodowe, pola golfowe, parki safari i zwierzyńce leśne). Najliczniejszą (46-obiektową) klasę stanowią „budowle i instalacje”. Znalazły się tu budynki (o zróżnicowanych funkcjach), wieże, obiekty przemysłowe, obiekty sportowe, kopalnie odkrywkowe, wykopaliska. Uwzględniono wielkie piece hutnicze, doki, żurawie, tężnie. Wyróżniono elewatory i zbiorniki żywności (w innych bazach często łączone z silosami). W grupie tej uwz-

głędnioko budynki: w budowie, nieużywane, opuszczone i zrujnowane; schroniska, pensjonaty, bunkry, przybudówki, kioski. Do klasy „komunikacja drogowa” zaliczono 13 typów obiektów. Są to drogi (obiekty liniowe, powierzchniowe i złożone), pasy dróg, trakty (liniowe), mosty (liniowe i powierzchniowe), place (powierzchniowe), węzły drogowe (złożone), odcinki dróg, zjazdy i wjazdy na autostrady (liniowe) oraz punkt zerowy sieci dróg federalnych. Drogi zostały sklasyfikowane na podstawie materiałów administracyjno-technicznych. Godne naśladowania jest uwzględnienie ścieżek rowerowych, ścieżek górskich, jak również zróżnicowanie dróg z ruchem kołowym i pieszym. W klasie „komunikacja szynowa” uwzględniono 7 typów obiektów, w tym 5 liniowych, 1 złożony (linia komunikacji szynowej) i 1 punktowy (most). Koleje zostały zróżnicowane wg typu, liczby torów, stanu elektryfikacji, rozstawu i statusu. Klasa „komunikacja lotnicza” obejmuje 5 typów obiektów, w tym 4 powierzchniowe i 1 liniowy. Do klasy „komunikacja wodna” zaliczono obiekty powierzchniowe portów i basenów portowych oraz obiekty liniowe tras promowych i tras żeglugi regularnej. W klasie „tereny i budowie wykorzystywane przez komunikację, transport i łączność” zostało uwzględnionych 27 typów obiektów. Zwraca uwagę ograniczenie do minimum informacji o sygnalizacji nawigacyjnej. Bardzo interesująco rozwiązano kwestię prezentacji informacji o pokryciu roślinnym. W klasie „obszary pokrycia roślinnego” uwzględniono 14 typów obiektów (13 powierzchniowych i 1 liniowy – dukt), spośród których 6 stanowi *de facto* obiekty użytkowania ziemi. Na uwagę zasługuje wyróżnienie odłogów, podmokłych łąk, wilgotnych gruntów ornych. Interesującym rozwiązaniem jest również zróżnicowanie bagien ze względu na ich pokrycie roślinne. Klasa „drzewa i zakrzaczenia” zawiera jedynie 3 typy obiektów – drzewo, rząd drzew i żywopłot. W klasie tereny wodne uwzględniono 3 typy obiektów liniowych, 6 powierzchniowych i 1 punktowy. Ciekie są opisywane przez atrybuty szerokości, reżimu wodnego, podstawowych informacji o korycie. Na uwagę zasługuje uwzględnienie cieków przykrytych i podziemnych. Klasa „inne obiekty związane z wodą” zawiera 3 typy obiektów wodnych (ławica/mielizna, katarakta i wodospad). W klasie „instalacje i budowie związane z wodą” uwzględniono 11 typów obiektów, a klasie „formy rzeźby” – 15 typów obiektów, służą one jednak głównie do

prezentacji form wg klasyfikacji stosowanej na mapach topograficznych, które są w większości krajów Europy opracowywane bez udziału geomorfologów. W rezultacie grupa ta zawiera zaledwie 4 formy rzeźby (wał/grobla/tama, parów, morena, wydma). Cennym rozwiązaniem natomiast jest podanie informacji o przejezdności wałów i parowów oraz podanie funkcji wałów i informacji o ich wysokościach. Klasa „obszary podziału administracyjnego” zawiera zaledwie 5 typów obiektów, które jednak (dzięki zapisom w atrybutach) dają szczegółowy obraz dość rozbudowanego podziału administracyjnego RFN. Bardzo ciekawe informacje zostały zawarte w klasie „jednostki geograficzne”. Uwzględniono tu (co stanowi rozwiązanie bez precedensu) jednostki podziału krajobrazu (krajobraz, uroczysko, facja). Dość dobrze zróżnicowano obszary chronione. Rozwiązaniem godnym naśladowania jest utworzenie klasy obiektów „terene niebezpieczne, gdzie zostały uwzględnione obszary osuwisk, zapadlisk i szkód górniczych, poligonów, terenów zalewowych, terenów prób i polderów. Jedną ze składowych Basis-DLM jest numeryczny model terenu wykorzystujący następujące typy obiektów: siatka, poziomice, punkty wysokościowe i linie zasięgu form.

Numeryczny bazowy model krajobrazu Basis-DLM systemu ATKIS należy do grupy baz o bardzo dużym zakresie informacji. Zakres danych zapisanych w atrybutach sprawia jednak w niektórych miejscach wrażenie zbyt rozbudowanego (zwłaszcza w przypadku funkcji budynków oraz typów obiektów złożonych dróg). Począwszy od przełomu wieków w RFN toczona jest dyskusja na temat zastosowania modelu bazy wielorozdzielczej i wieloreprezentacyjnej. Obecny model zbliża coraz bardziej do takiego rozwiązania. Generalizację ilościową i jakościową ułatwia zakres informacji zawarty w atrybutach obiektów (dotyczący parametrów ilościowych, jakościowych i technicznych). Z tego punktu widzenia utrzymywanie rozbudowanej informacji zapisanej w atrybutach wydaje się być w pełni uzasadnione. Możliwość wprowadzenia wieloreprezentatywności stwarza zapis biblioteki sygnatur kartograficznych, zawartych w pierwszej grupie klas numerycznego bazowego modelu krajobrazu Basis-DLM.

4.10. FKB (Felles Kartdata Base)

Powszechna Baza Danych Kartograficznych

1:5000 norweskiego Statens Kartverk jest tworzona od 2002 r. na podstawie zdjęć lotniczych oraz analogowych map topograficznych. W styczniu 2007 r. pokrycie kraju wynosiło około 70%. Baza ta jest wykonywana w czterech standardach i dwóch wersjach o różnym stopniu szczegółowości (od FKB-A dla terenów zurbanizowanych po FKB-D dla terenów górskich).

Jak wynika ze specyfikacji (*SOSI Del3 Produktspekifikasjon...*, 2007, 2002), FKB zawiera 22 grupy i 250 typy obiektów. W grupie „formy terenu” uwzględniono punkty DTM, krzywe i punkty używane do prezentacji ukształtowania terenu. Grupa „linia brzegowa i morze” poza linią brzegową i granicą pomiędzy wodami śródlądowymi a morskimi zawiera również obiekty związane z transportem morskim (m.in. nabrzeża, falochrony, latarnie). Do grupy „wody śródlądowe i drogi wodne” poza obiektami hydrografii zaliczono również wybrane obiekty związane z transportem rzeczny. W grupie „działki” uwzględniono granice parcel oraz punkty graniczne. Uzupelnienie tych danych stanowią informacje zawarte w grupie „serwituty”. W grupie „typy pokrycia ziemi” zostały podane granice wydzieleń określonych przez Norweski Instytut Kartowania Ziemi i Lasów NIJOS. Grupa „informacja przyrodnicza” zawiera jedynie typy obiektów: aleje, żywopłoty, samotne drzewo, skały i grupy skał. W grupie „użytkowanie ziemi” uwzględniono tereny towarzyszące zabudowie, pola kempingowe, pola golfowe, zwirownie, piaskownie, kamieniołomy, torfowiska, kopalnie odkrywkowe, tereny przemysłowe, tereny sportowe i rekreacyjne, parki, strzelnice. Grupa „budynki” zawiera informację o rzutach dachów, fasad podmurówek, werand, przybudówek. W grupie „budowle pomocnicze” uwzględniono stacje benzynowe, pomniki, tamy, falochrony, mola, jazy, śluzy, doki, baseny, mosty, schody, kolejki linowe, rurociągi, silosy, wieże chłodnicze, trybuny, wieże, maszty. Grupa „pamiętki kulturalne” zawiera m.in. obiekty powierzchniowe, liniowe i punktowe związane ze stanowiskami archeologicznymi. W grupie „ochrona środowiska” uwzględniono granice parków narodowych, krajobrazowych i rezerwatów. Grupa „obiekty towarzyszące drogom” zawiera m.in. informacje o przeprawach promowych i przejazdach wielopoziomowych. W grupie „drogi” zostały natomiast uwzględnione obiekty związane z różnymi elementami dróg, przejść, zatok, parkingów, mostów i wiaduktów.

Dość szczegółowo zostały potraktowane obiekty grupy „koleje”. W grupie „trakty” uwzględniono m.in. ścieżki, drogi powstałe na skutek częstego przejazdu dwuśladów. W grupie „lotniska” zostały zapisane m.in. pasy startowe, płyty postojowe, drogi dojazdowe. Grupa „przewody” zawiera informacje o wodociągach, hydrantach, zbiornikach wodnych. Obiekty związane z infrastrukturą energetyczną i telekomunikacyjną uwzględniono w grupie „sieci”. Baza zawiera ponadto dane o punktach geodezyjnych oraz adresach.

Pomimo znacznej liczby obiektów, FKB należy do grupy baz danych topograficznych o średnim stopniu rozbudowania treści tematycznej. Wynika to w znacznym stopniu z faktu, iż znaczna część typów obiektów jest wykorzystywana do tworzenia kompleksowych obiektów topograficznych i opisu ich charakterystyk. Baza ta jest wykorzystywana do sporządzania map w skalach od 1:500 do 1:30 000 i jako odniesienie dla baz tematycznych.

4.11. ZB GIS

Podstawowa Baza Danych GIS 1:10 000 Urzędu Geodezji, Kartografii i Katastru Republiki Słowackiej jest tworzona od 1995 r. drogą wektoryzacji informacji z rastrowych wyciągów tematycznych Mapy Podstawowej 1:10 000 zawartych w bazie ZB GIS–Raster oraz z powiększeń zdjęć lotniczych 1:27 000 (1998–2000) i 1:14 500 – 1:20 000 (2002–2006). Zawiera ona dane o aktualności od 1998 do 2006 r. Zakończenie prac jest planowane na 2010 rok (*Koncepcja tvorby...* 2006).

Jak wynika ze specyfikacji (*Katalóg Objektov...* 2004), baza ta zawiera 11 kategorii, 56 subkategorii i 154 typy obiektów, opisanych przez 112 grup atrybutów i rekordową liczbę 1306 atrybutów. Kodowanie obiektów nawiązuje do normy FACC DIGEST. Do kategorii „kultura” zaliczono obiekty związane z zabudową mieszkalną, wydobywaniem, przemysłem, energetyką, terenami składowymi, handlem, administracją, rolnictwem, rekreacją, transportem kolejowym, drogowym i lotniczym oraz telekomunikacją. W obrębie hydrografii poza rzekami i jeziorami znalazły się informacje o portach, infrastrukturze nawigacyjnej, strefach zagrożenia powodzią. W kategorii „wysokości” zostały uwzględnione poziomicze i koty. „Ukształtowanie terenu” zawiera obiekty litologii i form rzeźby. Do kategorii „roślinność” zaliczono typy obiektów związane z gruntami ornymi, pastwiskami, lasami, tere-

nami podmokłymi. Kategoria „granice” zawiera informacje o podziale administracyjnym, hydrograficznym i nadzoru ruchu lotniczego. W kategorii „informacje lotniczo-nawigacyjne” znalazły się typy obiektów związane z korytarzami lotniczymi i lotniskami. Do kategorii „kataster” zaliczono informacje dotyczące działek i znaków geodezyjnych. W kategorii „szlaki specjalne” znalazły się tory wodne. Bardzo specyficzną kategorię stanowi „wykorzystanie specjalne”. Zawiera ona zeszyty informacji do przeprowadzania analiz przestrzennych, wizualizacji podkładu, nazewnictwa, danych dotyczących transportu lądowego i lotniczego, tworzenia symulacji. W kategorii „ogólne” zostały uwzględnione znaki kartograficzne, elementy osnowy, informacje o odchyleniu magnetycznym. W bazie danych uwzględniono 41 typów obiektów złożonych (m.in. drogi, place, parkingi, linie kolejowe, stacje, mosty, tunele, rzeki, kanały, przystanie, zapory, elektrownie, zakłady przemysłowe, tereny wystawowe, stanowiska archeologiczne, ruiny, tereny sportowe, kempingi, parki, ogrody botaniczne, ogrody zoologiczne, ogródki działkowe, szkółki leśne, tereny wojskowe, cmentarze). Baza ta zostanie w przyszłości poszerzona o numeryczny model terenu DMR.

ZB-GIS należy do grupy baz danych topograficznych o dużym stopniu rozbudowania.

4.12. DTK 5

Baza Państwowej Mapy Topograficznej 1:5000 Geodezyjnego Urzędu Republiki Słowenii jest tworzona od 2002 r. na podstawie danych z powiększeń zdjęć lotniczych i map w postaci analogowej. 1 stycznia 2007 r. pokrywała ona 27% kraju – 56 stref zurbanizowanych oraz odcinek wybrzeża morskiego. Zawiera ona dane o aktualności od 2002 do 2006 r. DTK 5 jest udostępniana w postaci plików DBF, SHX i SHP (*Državna topografska karta...* 2006).

Jak wynika ze specyfikacji (*Državna topografska karta...* 2006), baza ta zawiera 4 grupy, 11 typów obiektów opisanych przez 54 grupy atrybutów i 146 atrybutów. Do grupy „budowle” zaliczono zabudowę, konstrukcje o charakterze wież i masztów oraz linie energetyczne. W grupie „transport” znalazły się drogi, linie kolejowe i kolejki linowe. Grupa „pokrycie terenu” zawiera obiekty związane z roślinnym pokryciem terenu i obszary zantropogenizowane. W grupie „hy-

drografia” zostały uwzględnione obiekty powierzchniowe (morze, jeziora, rzeki, bagna, saliny), liniowe (osie rzek i kanałów) oraz punktowe (źródła, wodospady, jazy). Znaczna część informacji została zapisana za pomocą atrybutów obiektów.

DTK 5 należy do grupy topograficznych baz danych o wąskim zakresie informacji tematycznej. Jest ona wykorzystywana do aktualizacji mapy topograficznej 1:5000 na terenach silnie zurbanizowanych oraz wspomagania sporządzania numerycznej mapy katastralnej Słowenii.

4.13. GSD – Grundläggande Geografiska Data (GGD)

Baza Podstawowych Danych Geograficznych 1:10 000 Bazy Danych Geograficznych Szwecji Urzędu Kartowania była tworzona w latach 1995–2003 na podstawie powiększeń zdjęć lotniczych 1:30 000. Obecnie pokrywa ona 90% terytorium kraju (bez obszaru poligonu raketowego Esrange i słabo zaludnionych terenów górskich i podgórskich na północnym zachodzie). Zawiera ona dane o aktualności od 1997 do 2006 r. Wraz z informacjami pochodzącymi z numerycznej bazy rejestru działek stanowi ona materiał podstawowy do generowania bazy katastralnej GSD–Fastinghetskartan 1:10 000, bazy terenów gęsto zabudowanych GSD–Tätort 1:10 000 oraz (po generalizacji) przeglądowej bazy topograficznej GSD–Terrängkartan 1:50 000. Dane zawarte w GSD–GGD są przechowywane w plikach odpowiadających zasięgiem podziałowi arkuszowemu mapy 1:10 000 (około 19 000 arkuszy obejmujących obszar 5×5 km).

Zgodnie z nową specyfikacją (*GSD Allmän beskrivning: GGD...* 2005) GSD–GGD zawiera 7 grup, 27 klas, 76 głównych typów obiektów i 208 tzw. szczegółowych typów obiektów (spośród których 9 nie jest jeszcze wykorzystywanych, a 26 jest wykorzystywanych jedynie dla części bazy). W grupie „formy terenu i konstrukcje ziemne” uwzględniono 5 obiektów, w tym poziomice o cięciu 5 i 25-metrowym oraz urwiska, doły, wyrobiska. Do grupy „budowle” zaliczono 42 typy obiektów, w tym 6 typów terenów zabudowanych, 3 – terenów otwartych towarzyszących zabudowie, 15 typów obiektów budynków mieszkalnych oraz kościoły, wieże zegarowe, kominy, maszty. Ciekawostką jest zaliczenie do tej grupy bieżni. Największą liczb-

bę typów obiektów (52) zawiera grupa „komunikacja”. Należy do niej 21 typów dróg (uporzędkowanych zgodnie z klasyfikacją administracyjno-funkcjonalną), ścieżki rowerowe i oświetlone stoki narciarskie, przeprawy promowe, 2 typy ścieżek, 6 typów linii kolejowych (sklasyfikowanych wg liczby torów), stacje czynne i nieczynne, pasy startowe, 4 typy linii energetycznych (zróżnicowanych na podstawie funkcji) oraz rurociągi, mosty, kładki, transformatory i podstacje energetyczne. W grupie „grunty i roślinność” uwzględniono tylko 17 typów obiektów (13 powierzchniowych, 2 liniowe i 2 tekstowe). Poza polami i ogrodami uwzględniono w niej m.in. roślinność alpejską, lasy liściaste i iglaste, poręby, dąbrowy, tereny porośnięte brzozą górską, inne tereny otwarte oraz granice upraw i granice formacji roślinnych. Grupa „hydrografia” zawiera 46 typów obiektów, w tym 6 dotyczących cieków, 3 – linii brzegowej, 14 – terenów podmokłych. Uwzględniono tu również lodowce, wodospady i kaskady, ele-

menty infrastruktury transportu wodnego i morskiego. W grupie „administracja” dość nieoczekiwanie znalazły się tylko 2 typy obiektów (granice roślinności i granice stref zabudowanych). Informacja o podziale terytorialnym jest pozyskiwana z innych baz danych GSD. Rozbudowaną grupę stanowią „tereny o warunkowym dostępie”. Wśród 42 typów obiektów znalazło się 9 związanych z ochroną środowiska (m.in. parki narodowe, krajobrazowe, rezerваты przyrody, rezerваты kulturowe), 21 – z zabytkami (w tym wykopaliskami) oraz 3 – z obroną narodową (strefy wojskowe, tereny wojskowe, poligony).

GSD–GGD należy do grupy baz danych topograficznych o średnim stopniu rozbudowania. Zawarte w niej informacje nie mają ani charakteru nadmiarowego, ani wyczerpującego. W celu uzyskania pełnego obrazu obiektów topograficznych konieczne jest wykorzystanie informacji z innych baz danych topograficznych GSD oraz baz tematycznych.

Zakończenie, literatura i streszczenia obcojęzyczne w następnym numerze.