

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 II

Zarys treści. W drugiej części artykułu przedstawiono najważniejsze różnice w zakresie treści pomiędzy TBD a bazami topograficznymi opracowywanymi w innych krajach Europy.

Słowa kluczowe: bazy danych topograficznych, Polska

5. Typologia badanych baz danych

Badane bazy danych wykazują bardzo duże zróżnicowanie pod względem liczby klas obiektów i atrybutów (tab. 2).

Stosując jako kryteria liczbę klas obiektów topograficznych na najniższym poziomie klasyfikacji, liczbę grup atrybutów oraz liczbę atrybutów wykorzystanych do zapisu informacji przestrzennej, wśród badanych baz danych topograficznych możliwe jest wyróżnienie pięciu typów. Są to:

Typ 1) o bardzo szerokim zakresie tematycznym (francuska BD TOPO Pays, niemiecka Basis-DLM, słowacka ZB GIS);

Typ 2) o szerokim zakresie tematycznym (fińska Maastotietokanta);

Typ 3) o średnim zakresie tematycznym (belgijska TOP10v–GIS, litewska KDB10LT midi level, holenderska TOP10vector, norweska FKB, szwedzka GSD–GDD, czeska ZABAGED, polska TBD);

Typ 4) o wąskim zakresie tematycznym (duńska TOP10DK, słoweńska DTK 5);

Typ 5) o wąskim zakresie tematycznym

i szczególnej organizacji (brytyjska Superplan Data).

Pierwszy typ jest reprezentowany przez bazy danych, których zakres został ukształtowany w wyniku silnie rozbudowanych potrzeb użytkowników instytucjonalnych i indywidualnych. W przypadku BD TOPO Pays było to uzasadnione dużą ilością i różnorodnością typów obiektów topograficznych występujących na terenie Francji metropolitarnej, jej departamentów zamorskich i terytorium stowarzyszonego Majotty oraz ich rolą w gospodarce narodowej. Duża różnorodność obiektów topograficznych i ich znaczenie gospodarcze stało się również przyczyną znacznej rozbudowy zakresu niemieckiej Basis-DLM. Należy przypuszczać, iż w przypadku ZB GIS na rozbudowę zakresu tematycznego wpłynęły potrzeby sformułowane przez sześć słowackich ministerstw.

Szeroki zakres tematyczny bazy fińskiej wynika z roli, jaką baza Urzędu Pomiarów Ziemi odgrywa w systemie baz danych tego kraju.

Polska TBD może zostać zaliczona do trzeciego typu baz danych topograficznych o średnim zakresie informacji tematycznej. W grupie tej najbardziej rozbudowana informacja przestrzenna jest przechowywana w litewskiej KDB10LT midi level. Bazy o mniej od niej rozbudowanym zakresie tematycznym – belgijska TOP10v–GIS, holenderska TOP10vector oraz szwedzka GSD–GDD zawierają bardziej szczegółową, lecz mniej różnorodną informację

Tab. 2. Liczba typów obiektów, grup atrybutów i atrybutów w wybranych europejskich wektorowych bazach danych topograficznych

Numbers of types of objects, attribute groups and attributes in selected European vector topographic databases

Baza danych Database	Liczba obiektów poziomu 1 Level 1class object	Liczba obiektów poziomu 2 Level 2class object	Liczba obiektów poziomu 3 Level 3class object	Grupy atrybutów Attribute groups	Atrybuty Attributes
TBD (polska)	10	46	191	26	117
TOP10v–GIS (belgijska)	18	–	240	38	103
Superplan Data (brytyjska)	30	–	60		
ZABAGED (czeska)	8	–	107		
TOP10DK (duńska)	8	–	51		
Maastotietokanta (fińska)	9	32	458		
BD TOPO Pays (francuska)	10	–	36	179	1024
KDB10LT (litewska)	27	–	255		
Basis-DLM (niemiecka)	7	19	230	112	747
TOP10vector (holenderska)	8	–	204		
FKB (norweska)	22	–	250		
ZB GIS (słowacka)	11	56	154	218	1306
DTK 5 (słoweńska)	4	–	11	54	146
GSD–GDD (szwedzka)	7	27	208		

niż TBD. Zakres informacji zawartej w TBD jest bardzo zbliżony do dostępnej w czeskiej bazie ZABAGED.

Czwarty typ jest reprezentowany przez duńską bazę TOP10DK i słoweńską DTK 5. Pierwsza z nich zawiera jedynie część obiektów prezentowanych na mapach topograficznych, stanowiących odniesienie dla baz resortowych. Rozwiązanie takie stanowi mniejsze obciążenie dla podatnika oraz gwarantuje dostęp do aktualnych i wiarygodnych danych o infrastrukturze technicznej. Wymaga jednak sprawnego przepływu danych, regulowanego przez porozumienia międzyresortowe. Słoweńska DTK 5 stanowi przykład bazy topograficzno-katastralnej. Nie zawiera ona również pełnego zakresu obiektów prezentowanych na mapach topograficznych, lecz stanowi odniesienie do ich tworzenia.

Piąty typ jest reprezentowany przez brytyjską

bazę Superplan Data, o zakresie dostosowanym głównie do generowania map topograficznych i wyciągów tematycznych dla szerokiej grupy użytkowników.

6. Porównanie zakresu tematycznego baz danych topograficznych w wybranych krajach z polską TBD

6.1. Podobieństwa zakresu tematycznego baz

Porównanie definicji klas obiektów europejskich baz danych topograficznych pozwoliło stwierdzić, że zakres tematyczny polskiej TBD wykazuje znaczny stopień podobieństwa do innych badanych baz (tab. 3)². Spośród 191 klas

² W opracowaniu przygotowanym przez Autorów tabela liczy 11 stron. Reprodukujemy tylko początek tabeli (przyp. red.).

obiektów TBD (wydzielonych na trzecim poziomie szczegółowości) tylko jedna (*osiedle mieszkaniowe*) nie ma swojego odpowiednika w badanych bazach, dwie klasy obiektów (*posesja lub zespół posesji, droga lub ulica zbiorcza*) mają po jednym odpowiedniku, zaś 25 klas obiektów jest wykorzystywanych rzadko. Przyczyny rzadkiego występowania odpowiedników tych ostatnich wynikają zarówno z przyjętej przez autorów oryginalnej koncepcji wyróżnienia kompleksów pokrycia terenu i użytkowania terenu (stąd trudności w odnalezieniu odpowiedników *zabudowy blokowej, zabudowy typu śródmiejskiego, zabudowy jednorodzinnej, terenów drogowo-kolejowych, terenów pod urządzeniami technicznym*), jak również uwzględnienia obiektów zapisywanych zwykle w bazach specjalistycznych (*linia energetyczna na dźwigarach, linia energetyczna na słupach, przewód wodociągowy, przewód kanalizacyjny, przewód ciepłowniczy*), obiektów występujących jedynie w części Europy (*kępa krzaków kosodrzewiny*), obiektów różnicowanych zwykle za pomocą zapisów w atrybutach (*basen z czaszą foliową, sztuczny stok narciarski*), obiektów o nieostrej definicji (*zabudowa inna, inne tereny przemysłowo-składowe, inna budowla wysoka*), obiektów rzadko wyróżnianych (*kompleks domów letniskowych, taśmociąg, suwnica, obrotnica, zakład utylizacji, sygnał świetlny*) oraz stopniowo zanikających (*przeprawa łodziami*).

Wszystkie obiekty klasy „hydrografia” TBD (za wyjątkiem obiektu *ród melioracyjny*) mają swoje odpowiedniki w większości badanych baz. Obiekt ten nie jest wzmiankowany w duńskiej bazie Top10DK, szwedzkiej GSD–GDD i słoweńskiej DTK 5. Należy podkreślić, że rowy melioracyjne są inaczej definiowane w niemieckiej Basis-DLM, holenderskiej TOP10vector i belgijskiej TOP10v–GIS, co powoduje trudności przy uzgadnianiu styków na granicach tych państw.

Klasyfikacja dróg w każdej z badanych baz jest nieco inna. W bazach ZABAGED, GSD–GDD i Maastotietokanta jest wykorzystywany podział na podstawie kryterium administracyjnego, podczas gdy w TOP10DK jest wykorzystywana klasyfikacja NATO, zaś w przypadku Basis-DLM i TBD – klasyfikacja administracyjno-techniczna. W bazach Basis-DLM, BD TOPO Pays, TOP10vector, Maastotietokanta i GSD–GDD drogi stanowią zarówno obiekty proste jak i złożone. W BD TOPO Pays i TOP10v–GIS są rejestrowane w układzie trójwymiarowym.

W większości baz drogi są zapisywane za pomocą osi, rzadziej – osi i powierzchni. Jedynie w brytyjskiej Superplan Data i norweskiej FKB mają one wyłącznie postać wieloboków. Zdecydowana większość obiektów TBD posiada swoje odpowiedniki w badanych bazach europejskich. Wyjątek stanowi obiekt *droga lub ulica zbiorcza*, która istnieje jeszcze jedynie w FKB. Na podkreślenie zasługuje znaczne podobieństwo atrybutów pokrycia dróg w bazach TBD, niemieckiej Basis-DLM i francuskiej BD TOPO Pays.

Jakkolwiek dane o liniach kolejowych są dostępne we wszystkich bazach, różnią się one bardzo istotnie pod względem zakresu tematycznego. Klasa kolei została najbardziej rozbudowana w bazach BD TOPO Pays, TOP10v–GIS i Basis-DLM. Zakres tematyczny danych o kolejach w TBD jest w znacznym stopniu zbliżony do zawartej w czeskiej bazie ZABAGED. Dane o liniach tramwajowych są dostępne w większości baz danych z wyjątkiem KDB10LT, Maastotietokanta, GSD–GDD, DTK 5, FKB i Superplan Data³. *Zespoły torów metra* nie występują w bazach ZB GIS, KDB10LT i DTK 5 (na Litwie, w Słowacji i Słowenii brak jest tego typu linii) oraz w FKB i Superplan Data, natomiast we francuskiej BD TOPO Pays (co może dziwić) są uwzględniane jedynie ich odcinki powierzchniowe.

Dane o *przeprawach promowych* są dostępne w prawie wszystkich badanych bazach (z wyjątkiem belgijskiej TOP10v–GIS i słoweńskiej DTK 5), podczas gdy *przeprawa łodziami* została uwzględniona jedynie w bazach Maastotietokanta i BD TOPO Pays. Obiekt *bród* występuje w bazach ZABAGED, Basis-DLM, BD TOPO Pays, GSD–GDD, ZB GIS i Superplan Data.

Zdecydowana większość klas obiektów grupy „sieci uzbrojenia terenu” istnieje w niemal wszystkich spośród analizowanych baz danych. Dane o *liniach energetycznych* nie są przechowywane w Basis-DLM, TOP10vector i GSD–GDD. *Linie telekomunikacyjne* są uwzględniane w bazach: Maastotietokanta, BD TOPO Pays, TOP10v–GIS, ZB GIS i Superplan Data. Na uwagę zasługuje zastosowanie bardzo zbliżonej klasyfikacji przewodów rurowych w bazach TBD, Maastotietokanta, BD TOPO Pays i ZB GIS oraz zbliżonej w Superplan Data.

³ Sytuacja taka jest w pełni zrozumiała w przypadku baz KDB10LT i Superplan Data (brak linii), może jednak dziwić w przypadku baz Maastotietokanta, GSD–GDD, DTK 5 i FKB.

Obiekty zaliczone w TBD do klasy „kompleksy pokrycia terenu” w badanych bazach posiadają w większości odpowiedniki w klasach takich jak „użytkowanie ziemi” i „roślinność”⁴. Najczęściej klasa określana jako „użytkowanie ziemi” zawiera zarówno elementy pokrycia terenu jak i użytkowania ziemi. Taka sytuacja występuje m.in. w bazie belgijskiej TOP10v-GIS, gdzie w klasie „użytkowanie ziemi” znajdują się *tereny piaszczyste, skały, wody płynące, rozlewiska, lasy*, czyli wydzielenia typowe dla pokrycia terenu. Drugie rozwiązanie, stosowane równie często, polega na łączeniu użytkowania ziemi z roślinnością (ZABAGED) lub terenami antropogenicznymi (TOP10DK). Dane dotyczące obiektów hydrograficznych są najbardziej rozbudowane w bazie fińskiej i norweskiej. Przyjęta w TBD klasyfikacja terenów zabudowanych różni się bardzo od stosowanych w pozostałych badanych bazach. Natomiast odpowiedniki klas obiektów zawartych w klasie TBD *tereny leśne i zadrzewione* wykazują znaczne analogie w niemal wszystkich bazach. Najbardziej szczegółowe dane na temat lasów zawierają bazy litewska i słowacka. Dane o formacjach kosówki są dostępne jedynie w bazach TBD, czeskiej ZABAGED i słowackiej ZB GIS. Niemal wszystkie bazy (poza TOP10DK i Superplan Data) zawierają dane o *gruntach ornym i łąkach*. Dane o *terenach komunikacyjnych* są dostępne w Basis-DLM, BD TOPO Pays, TOP10v-GIS, KDB10LT, ZB GIS, FKB i (częściowo) w Superplan Data. Klasa obiektu *teren drogowo-kolejowy* jest przechowywana (poza TBD) jedynie w TOP10v-GIS i ZB GIS. Odpowiedniki klas obiektów *tereny gruntów odsłoniętych; tereny niezabudowane, tereny przemysłowo-składowe* istnieją w większości badanych baz. Najbardziej szczegółowe dane dotyczące drugiej z klas są dostępne w BD TOPO Pays i ZB GIS.

Wszystkie badane bazy danych zawierają dane o budowlach i urządzeniach. Bardzo szczegółowe informacje na temat *budynków* są dostępne w Basis-DLM, BD TOPO Pays, TOP10v-GIS, ZB GIS i FKB. Klasyfikacja budynków w TBD jest zbliżona do stosowanej we francuskiej BD TOPO Pays, belgijskiej TOP10v-GIS i w niemieckiej Basis-DLM. Wszystkie bazy danych (poza TOP10DK) zawierają dane o *budowlach mostowych*. W tym przypadku zakres informacyjny TBD jest zbliżony do BD TOPO

Pays i ZB GIS. Należy jednak podkreślić, że w bazach tych (w odróżnieniu od TBD) brak jest danych o materiałach konstrukcyjnych. Istnieją znaczne analogie między zakresem tematycznym danych dotyczących *budowli hydrotechnicznych* w TBD i bazach Maastotietokanta, Basis-DLM, BD TOPO Pays, TOP10v-GIS, TOP10vector i ZB GIS. Wszystkie badane bazy zawierają dane o *budowlach sportowych*. Klasyfikacja typów obiektów tej grupy w TBD jest bardzo zbliżona do stosowanej w BD TOPO Pays. We wszystkich analizowanych bazach dostępne są dane o *wysokich budowlach technicznych*. Klasyfikacja tych obiektów jest niemal analogiczna w bazach TBD, Maastotietokanta, BD TOPO Pays, TOP10v-GIS, KDB10LT, ZB GIS i Superplan Data. TBD zawiera zbliżone klasy obiektów *zbiorników technicznych* jak BD TOPO Pays, TOP10v-GIS, KDB10LT i ZB GIS oraz klasy obiektów *umocnień wodnych* jak Maastotietokanta, FKB, BD TOPO Pays, TOP10v-GIS, KDB10LT i TOP10vector. Informacja o *umocnieniach drogowych lub kolejowych* jest dostępna w bazach TBD, Basis-DLM, Maastotietokanta, BD TOPO Pays, TOP10v-GIS, KDB10LT, TOP10vector i ZB GIS. *Ogrodzenia trwałe* nie zostały uwzględnione jedynie w bazach czeskiej, fińskiej i słoweńskiej, zaś *mury historyczne* – w bazach czeskiej, fińskiej, duńskiej, litewskiej, holenderskiej, szwedzkiej, słoweńskiej i norweskiej. Dostyc rzadko uzględniane są *taśmociągi*. Obiekty takie pojawiają się w bazach ZABAGED, Basis-DLM i BD TOPO Pays. *Suwnice* są natomiast uwzględniane jedynie w TBD, Basis-DLM i BD TOPO Pays. *Transformatory* są uwzględniane w większości baz (wyjątek stanowią Maastotietokanta, TOP10vector, GSD-GDD i Superplan Data).

W żadnej z badanych baz (poza TBD) nie pojawia się klasa obiektów *osiedla mieszkaniowe*, zaś klasa obiektów *posesja lub zespół posesji* funkcjonuje tylko w norweskiej FKB.

W większości badanych baz zostały uwzględnione obiekty zaliczane do klasy „kompleksy przemysłowo-gospodarcze”. Analogiczne obiekty tej klasy, jak w przypadku TBD występują w BD TOPO Pays. Większość odpowiedników obiektów tej klasy TBD istnieje w bazach ZABAGED, Basis-DLM, TOP10v-GIS i ZB GIS. *Centra handlowo-usługowe* zostały uwzględnione w TBD, BD TOPO Pays, TOP10v-GIS, TOP10vector, GSD-GDD i ZB GIS, natomiast *targowiska i bazy* – w bazach: Maastotietokanta, BD TOPO Pays, GSD-GDD i ZB GIS. We

⁴ Kompleksy pokrycia terenu i kompleksy użytkowania ziemi zostały uwzględnione poza TBD jedynie w norweskiej bazie FKB.

wszystkich badanych bazach dostępna jest informacja o *lotniskach*, zaś w większości – o *portach i przystaniach*. W części spośród nich (Basis-DLM, Maastotietokanta, ZB GIS) *lotniska* są obiektami złożonymi. Niemal wszystkie analizowane bazy zawierają dane o *stacjach kolejowych*, lecz jedynie TBD, Basis-DLM, BD TOPO Pays, GSD-GDD i ZB GIS dane o *dworcach autobusowych*. *Parkingi* zostały uwzględnione w niemal wszystkich bazach (wyjątek stanowią brytyjska Superplan Data i fińska Maastotietokanta). Większość analizowanych baz zawiera odpowiedniki obiektów *ośrodków sportowo-rekreacyjnych i parków*. Należy jednak podkreślić, że *kompleksy domów lotniskowych* zostały uwzględnione poza TBD tylko w bazie czeskiej. Klasy obiektów zaliczonych do klasy „kompleksy usług hotelarskich i turystycznych” TBD zostały uwzględnione również w bazach BD TOPO Pays, TOP10vector i ZB GIS. Zawarte w TBD klasy obiektów „kompleksy oświatowe” mają swoje bliskie odpowiedniki w bazach ZABAGED, Basis-DLM, BD TOPO Pays, TOP10v-GIS, TOP10vector, GSD-GDD oraz ZB GIS. We wszystkich wymienionych wyżej bazach zostały również uwzględnione odpowiedniki wszystkich podklas obiektów klasy „kompleksy ochrony zdrowia i opieki społecznej”. Niemal analogiczne klasy obiektów, jak te zawarte w klasie „kompleksy zabytkowo-historyczne” TBD zostały uwzględnione w bazach: ZABAGED, Basis-DLM, BD TOPO Pays i ZB GIS. We wszystkich bazach danych zostały uwzględnione *cmentarze* oraz w niemal wszystkich (z wyjątkiem słoweńskiej DTK 5) – *kościóły*.

Liniowe i punktowe *obiekty przyrodnicze* TBD mają odpowiedniki w prawie wszystkich analizowanych bazach z wyjątkiem norweskiej FKB, słoweńskiej DTK5 i szwedzkiej GSD-GDD. Znacznie mniej podobieństw występuje w przypadku *obiektów związanych z komunikacją*. Należy podkreślić, iż dane o *sygnałach świetlnych* poza TBD są zapisywane jedynie w bazach brytyjskiej i fińskiej, zaś o *semaforach* – tylko w Superplan Data.

Znaczna część *obiektów o znaczeniu orientacyjnym w terenie* TBD ma odpowiedniki w bazach ZABAGED, Basis-DLM, Maastotietokanta, BD TOPO Pays, TOP10v-GIS, KDB10LT, TOP10vector, ZB GIS i Superplan Data. Zakres tematyczny tej informacji w TBD jest zbliżony do dostępnej w bazie brytyjskiej. W większości baz (z wyjątkiem duńskiej, norweskiej, słoweńskiej i szwedzkiej) są dostępne dane o *mokradłach*.

Ich zakres jest jednak bardzo zróżnicowany. Najbogatsza informacja o obiektach tej klasy jest dostępna w bazie litewskiej.

Znaczna część baz (z wyjątkiem belgijskiej, brytyjskiej, duńskiej, holenderskiej, słoweńskiej i szwedzkiej) zawiera dane o *terenach chronionych*. *Podział terytorialny* został uwzględniony we wszystkich bazach z wyjątkiem TOP10DK, TOP10vector, DTK 5 i FKB. *Osnowa geodezyjna* poza TBD została uwzględniona w bazach Maastotietokanta, BD TOPO Pays, TOP10v-GIS, TOP10DK, KDB10LT, ZB GIS, DTK5, FKB i Superplan Data.

6.2. Główne różnice między zakresem tematycznym

Struktura bazy danych TBD ma charakter bardzo innowacyjny i różni się od innych badanych baz danych topograficznych. Rozwiązanie polegające na wprowadzeniu kompleksów pokrycia i użytkowania ziemi jest stosowane obecnie jedynie w norweskiej bazie FKB, lecz ogranicza się w niej tylko do dwóch stosunkowo nielicznych klas obiektów. Rozwiązanie wprowadzone w TBD sprzyja zapewnieniu spójności topologicznej danych już na etapie ich pozyskiwania, wymusza kompletność opisu terenu, wreszcie umożliwia wyróżnienie różnych poziomów szczegółowości w zakresie pokrycia terenu, sprzyjając tym samym automatycznemu generowaniu map w różnych skalach.

Wszystkie badane bazy danych mają własną specyfikę dotyczącą zakresu tematycznego. W przypadku niemieckiej Basis-DLM jest to znaczna liczba podklas obiektów klasy dróg oraz atrybutów budynków; w bazie fińskiej Maastotietokanta – rozbudowany zakres informacji dotyczących morza, wód śródlądowych, terenów podmokłych i komunikacji. Użytkownicy francuskiej BD TOPO Pays mają dostęp do bogatej informacji na temat dróg i budynków. Litewska KDB10LT zawiera szczegółowe rozróżnienie lasów, plantacji i torfowisk. W bazie belgijskiej TOP10v-GIS są dostępne dość szczegółowe dane na temat sieci dróg. W brytyjskim Superplan Data są przechowywane dane o numerach kodowych oraz małych obiektach o charakterze orientacyjnym (m.in. skrzynkach pocztowych).

Analiza zakresu tematycznego europejskich wektorowych baz danych topograficznych wykazała, iż większość spośród nich zawiera dane, których część mogłaby być bardzo przydatna dla użytkowników TBD.

Jak już wspomniano, część baz (Basis-DLM, Maastotietokanta, BD TOPO Pays, TOP10v-GIS, TOP10vector, ZB GIS) zawiera obiekty złożone (m.in. porty lotnicze, porty, zakłady przemysłowe). Rozwiązanie takie ułatwia wyszukiwanie i selekcję obiektów. W niektórych bazach w celu ułatwienia generalizacji i wieloprezentacji jest wykorzystywany mechanizm wagi wagi obiektów oparty na systemie rang (BD TOPO Pays), informacji opisowej (TOP10v-GIS) lub atrybutów ilościowych i jakościowych (Basis-DLM, ZB GIS).

W TBD brak jest danych o granicy wód terytorialnych, wód wewnętrznych i strefy ekonomicznej. Znaczenia dokumentowania tego typu informacji dowiodły polskie doświadczenia lat osiemdziesiątych, związane z przebiegiem granicy w Zatoce Pomorskiej. Dane takie są dostępne w bazie fińskiej. Maastotietokanta, która (podobnie jak litewska KDB10LT) zawiera również dane o granicach strefy przygranicznej. W bazie fińskiej została uwzględniona bogata informacja na temat torów wodnych (począwszy od zasięgu, poprzez system światła nawigacyjnych, położenie przeszkód, aż po dane o głębokości szlaku), pochodząca z Bazy Danych Fińskiego Urzędu Morskiego. Rozwiązanie to stanowi interesujący i godny naśladowania przykład współpracy międzyresortowej. Specyficznym rozwiązaniem zastosowanym w bazie francuskiej jest natomiast kodowanie form linii brzegowej, co umożliwia jednoznaczną selekcję półwyspów, zatok, cieśnin, wysp (m.in. na podstawie ich nazw).

W analizowanych bazach danych są zawarte również obiekty sieci drogowej i kolejowej, których nie ma w TBD. W TOP10v-GIS została zapisana informacja o drogach płatnych, odcinkach zamkniętych lub o ograniczonym dostępie. W BD TOPO Pays podano natomiast informację o miejscach poboru opłat drogowych. Uwzględnienie tych danych byłoby użyteczne w TBD. Użytkownicy bazy Maastotietokanta mają dostęp do informacji o dopuszczalnej skrajni pojazdów na drogach i ulicach, zaś użytkownicy TOP10v-GIS – do informacji o stałych przeszkodach drogowych i zwężeniach. We francuskiej BD TOPO Pays dla każdego odcinka drogi wprowadzono informację o jej właścicielu i zarządcy. Ciekawym rozwiązaniem, zastosowanym w bazach ZABAGED, Basis-DLM, TOP10vector, ZB GIS i FKB jest klasa obiektów *droga bez twardego pokrycia, utworzona w wyniku częstych przejazdów*.

W bazach francuskiej, fińskiej i holenderskiej są przechowywane dane o stanie linii kolejowych (czynna, zamknięta, w budowie), a w bazach francuskiej i niemieckiej znajdują się dane o kolejach muzealnych.

W wielu badanych bazach istnieją obiekty, które mogłyby być wprowadzone do grupy „kompleksy pokrycia terenu” TBD. W większości baz (poza brytyjską, norweską i słoweńską) klasyfikacja lasów jest bardziej szczegółowa niż w TBD. W bazie fińskiej, francuskiej, belgijskiej, litewskiej, holenderskiej i słowackiej obiektami są również *szkółki leśne* i *zagajniki*. W bazach Maastotietokanta, BD TOPO Pays i KDB10LT uwzględniono *lasy chronione*, a ponadto dwie pierwsze z nich zawierają obiekt *puszcza*. W litewskiej KDB10LT klasa *lasy* obejmuje również *rzędy drzew* i *samojne drzewa*. Ciekawym rozwiązaniem jest uwzględnienie w TOP10v-GIS danych o nader często spotykanej w Europie *roślinności ruderalnej*. W bazach Basis-DLM, Maastotietokanta, BD TOPO Pays i TOP10v-GIS są natomiast dane o *ugorach*. Zarówno w Basis-DLM, BD TOPO Pays, jak i ZB GIS zostały wprowadzone takie klasy obiektów jak *tereny targowe* i *wystawowe*.

Jakkolwiek w klasie „budowle i urządzenia” TBD zostało uwzględnionych wiele podklas, w badanych bazach można znaleźć wiele rozwiązań, których wprowadzenie do polskiej bazy warte jest rozważenia. Jednym z nich jest zróżnicowanie zabudowy przemysłowej na czynną i nieczynną (BD TOPO Pays). W bazach czeskiej i francuskiej zawarte są dane o konstrukcjach wieżowych i masztowych na dachach domów, podczas gdy w TOP 10v-GIS i TOP10DK uwzględniono *maszt telefonii komórkowej*. W bazach niemieckiej, fińskiej, francuskiej, belgijskiej i duńskiej są przechowywane obiekty *radiolatarni lotniczych*. Użytkownicy niemieckiej Basis-DLM mają dostęp do danych o przejezdności tzw. budowli ziemnych, co ma fundamentalne znaczenie dla planowania kryzysowego. Porównanie zakresu informacji pozwala stwierdzić, że w większości analizowanych baz dane o kolejach linowych i wyciągach narciarskich są bardziej szczegółowe niż w TBD. Tak jest w bazach ZABAGED, Basis-DLM, BD TOPO Pays, TOP 10v-GIS i ZB GIS. W większości badanych baz zostały uwzględnione ujęcia wodne. Ciekawym rozwiązaniem jest uwzględnienie w bazie ZABAGED danych o ujęciu wód mineralnych.

Analizowane bazy zawierają również pewne klasy obiektów, które mogłyby zostać uwzględn-

nione w klasie „kompleksy użytkowania ziemi” TBD. Zarówno w Basis-DLM, BD TOPO Pays, TOP 10v–GIS, TOP10DK, jak i ZB GIS podano dane o łądowiskach dla śmigłowców. W bazach ZABAGED i Basis-DLM zastosowano klasyfikację lotnisk analogiczną do stosowanej w oficjalnej dokumentacji lotniczej AIS. W TBD nie zostały uwzględnione istniejące w Polsce tereny pól golfowych i kin samochodowych (obiekty takie są zapisane m.in. w bazach Maastotietokanta, Basis-DLM, BD TOPO Pays, TOP10v–GIS i ZB GIS). Zarówno w bazie słowackiej, szwedzkiej, jak i fińskiej zostały uwzględnione *tereny wojskowe*. W niemieckiej Basis-DLM utworzono grupę „tereny niebezpieczne”, do której zaliczono 6 klas obiektów: *poligony wojskowe, tereny wojskowe, tereny prób, poldery, tereny zalewowe i tereny kopalń*. Zarówno w Basis-DLM, jak i w bazach Maastotietokanta, BD TOPO Pays, TOP10v–GIS, KDB10LT i ZB GIS uwzględniono jako osobną klasę obiektów *torfowiska*. Interesujące jest również, że bazy te (oraz Maastotietokanta, GSD–GDD i FKB) zawierają bardziej szczegółową klasyfikację terenów podmokłych, bagien i torfowisk niż stosowana w TBD.

7. Wnioski

Porównanie zakresu tematycznego polskiej TBD i wybranych europejskich cywilnych baz danych topograficznych pozwala wysnuć wniosek, że pomimo pewnej specyfiki (wynikającej m.in. z wprowadzenia kompleksów użytkowania ziemi i pokrycia terenu), zakres tematyczny polskiej bazy jest zbliżony do takich baz, jak czeska ZABAGED, belgijska TOP10v–GIS czy litewska KDB10LT midi level. Konfrontując klasy obiektów TBD z naszą wiedzą na temat obiektów topograficznych występujących w Polsce oraz zakresem informacji zawartym na mapach topograficznych, można dojść do wniosku, iż zakres informacji zawartej w tej bazie jest dobrze wyważony. Liczba klas obiektów i ich zakres sytuuje bazę TBD wśród baz o przeciętnym zakresie tematycznym. Francuska baza BD TOPO Pays, niemiecka Basis-DLM, słowacka ZB GIS, fińska Maastotietokanta, belgijska TOP10v–GIS i litewska KDB10LT midi level zawierają znacznie bardziej rozbudowaną informację niż TBD.

Porównanie zakresu tematycznego TBD i innych badanych baz wykazało, że niemal wszystkie klasy obiektów TBD mają swoje odpowied-

niki w innych europejskich bazach danych topograficznych. Wprawdzie okazało się, iż w polskiej bazie istnieje klasa nie występująca w innych badanych bazach (*osiedle mieszkaniowe*), zaś dwie inne klasy (*posesja lub zespół posesji, droga lub ulica zbiorcza*) zostały uwzględnione tylko w jednej bazie poza TBD, to obecność tych klas jest uzasadniona kompletnością zakresu treści i nowatorską strukturą danych. W TBD istnieje również 25 klas obiektów wykorzystywanych rzadko (lub sklasyfikowanych inaczej) w innych bazach. Uwzględnienie dziesięciu spośród tych ostatnich w bazie TBD (z których sześć stanowi wynik przyjętej koncepcji wyróżnienia kompleksów pokrycia terenu i użytkowania terenu, trzy są klasami uzupełniającym, zaś jedna służy do przekazu informacji o formacji roślinnej, występującej w naszym regionie) jest w pełni uzasadnione. Również osiem klas obiektów rzadko wyróżnianych i zanikających wydaje się spełniać dobrze swoją rolę. Pięć klas, które zwykle są uwzględniane w bazach specjalistycznych, ma istotne znaczenie zarówno ze względów gospodarczych, jak i orientacyjnych. W tej sytuacji dosyć trudno jest proponować poważniejszą modyfikację listy obiektów w TBD. Ponad 200-letni dorobek wielkoskalowego kartowania topograficznego w Polsce wpłynął na ustalenie i upowszechnienie listy obiektów topograficznych. Obiekty te są znane i akceptowane przez znaczną część użytkowników map. Próba redukcji ich zakresu lub czasowego ograniczenia dostępu do pewnej ich części mogłaby spowodować brak akceptacji bazy jako kompletnego i w pełni użytecznego narzędzia przez jej użytkowników. Rozwiązanie mogłoby stanowić ograniczenie liczby atrybutów niektórych obiektów.

W celu przyspieszenia wypełniania baz danych można byłoby rozważyć zasadność wykorzystania rozwiązań stosowanych w niektórych krajach europejskich. Obecnie możliwe jest wyróżnienie co najmniej trzech scenariuszy, które zostały wykorzystane w celu zredukowania wysiłku i nakładów prac, niezbędnych do skompletowania baz danych topograficznych.

Scenariusz 1. Utworzenie bazy zawierającej podstawowe dane topograficzne (które mogą być uzyskane bezpośrednio przez jednostkę zajmującą się kartowaniem topograficznym), jej udostępnienie jednostkom zajmującym się przygotowaniem resortowych, specjalistycznych baz danych oraz regularne pozyskiwanie z tych baz danych do narodowej bazy topograficznej. Po-

dobne rozwiązanie, w wyniku którego unika się ponoszenia kosztów wielokrotnego wprowadzenia tej samej informacji, jest stosowane przez fiński Urząd Pomiarów Ziemi. Wymaga ono wypracowania podstaw prawnych i procedur udostępniania danych i ich wymiany. Powoduje ono jednak, że baza topograficzna jest tworzona i aktualizowana przez uprawnioną i kompetentną instytucję oraz że zawiera ona w pełni spójne, wiarygodne i aktualne dane.

Scenariusz 2. Redukcja tematycznego zakresu bazy danych topograficznych do części obligatoryjnej, której gromadzenie należy (stosownie do obowiązujących regulacji prawnych) do obowiązków służby topograficznej oraz generowanie map numerycznych z wykorzystaniem baz tematycznych (rozwiązanie duńskie).

Scenariusz 3. Utworzenie kompletnej bazy danych topograficznych przez jednostkę kartującą, przy wykorzystaniu własnych danych

i danych zawartych w innych udostępnionych tematycznych, specjalistycznych bazach danych (jak w przypadku BD TOPO Pays francuskiego IGN, wykorzystującego również dane z bazy katastralnej Głównego Urzędu Podatkowego Ministerstwa Finansów). Rozwiązanie takie wymaga jednak porozumień międzyresortowych.

Biorąc pod uwagę trudności, jakie mogłyby zaistnieć w przypadku konieczności porozumień międzyresortowych, dotyczących wymiany i udostępniania danych przestrzennych przy wykorzystaniu ujednoczonych norm i standardów, dobrym rozwiązaniem (choć wymagającym opracowania rozbudowanych procedur konwersji i dostosowywania danych) wydaje się podjęcie prób wykorzystania do kompletowania TBD danych zawartych w innych, funkcjonujących już w Polsce bazach danych specjalistycznych, które odpowiadają standardom norm danych TBD.

Literatura

- Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem ATKIS. ATKIS – Objektartenkatalog Basis-DLM. Stand 01.07.2003, Version 3.2.* Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV).
- Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem ATKIS. ATKIS – Objektartenkatalog (ATKIS – OK). Erläuterungen zu allen Teilkatalogen. Stand 01.07.2003, Version 3.2.* Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV).
- Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem ATKIS. ATKIS – Objektartenkatalog (ATKIS – OK). Teil D1: ATKIS – OK Basis-DLM. Stand 01.03.2003, Version 3.2.* Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV).
- BD TOPO® Pays. Version 1.2. Descriptif Technique, Mars 2003.* Paris: Institut Géographique National.
- Considerations conceptuelles sur la nouvelle carte de base à 1:10 000 de l'Institut Géographique National, 19 Juin 2000.* Bruxelles.
- Danmarks topografiske databaser, 2006.* København: Jort & Matrikelstyrelsen.
- Državna topografska karta 1:5000 (DTK), 2006.* Geodetska Uprava Republike Slovenije, Ljubljana.
- GSD Allmän beskrivning: GGD, Grundläggande Geografiska Data, 2005-08-17.* Lantmäteriet, Gävle.
- Jakobsson, A., 2002, *The Topographic Database as an integral part of the Finnish National Spatial Infrastructure – Analysis of the present situation and some possibilities.* „Finnish Journal of the Surveying Sciences” Vol. 21, no. 1–2, s. 1–18.
- Katalóg objektov ZB GIS. verzia 10/2004.* Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Bratislava; TOPÚ, Banská Bystrica.
- Koncepcia tvorby, aktualizácie a správy Základnej Bázy Geografického Informačného Systému na roky 2006–2010, 2006.* Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky, Bratislava; Geodetický a kartografický ústav Bratislava. Výskumný ústav geodézie a kartografie v Bratislave; Topografický ústav Banská Bystrica.
- Lietuvos Respublikos mastelio M1:10 000 žemėlapiu kartografinių duomenų bazė KDB10LT. Specifikacija, Versija 2.1. Techninių reikalavimų reglamentas GKTR 2.03.02.:2001.* Valstybinė geodezijos ir kartografijos tarnyba prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės, Vilnius.
- Maastotietokanta NLS Topographic Database. Technical description, 2006.* Maanmittaushallitus, Helsinki.
- Nome, A.A., Misulia, M.G., 1959, *Programming topographic maps for automatic model construction.* „Journal of Mapping and Surveying” Vol. 19, no. 3, s. 355–370.
- Produktionblätt ATKIS® - Digitales Basis – Landschaftsmodell. Stand 31.12.2005.* AdV, 2005.
- Rapport annuel 2004, 2005.* Institut Géographique National / Nationaal Geografisch Instituut, Bruxelles.
- Rapport annuel 2005, 2006.* Institut Géographique National / Nationaal Geografisch Instituut, Bruxelles.
- SOSI Del3 Produktspekifikasjon for Felles Kartdata-Base (FKB). Versjon 3.4, August 2002.* Statens kartverk, Oslo.

- SOSI Del3 Produktspecificasjon for Felles Kartdata-Base (FKB). Versjon 4.0, 1. 01. 2007. Statens kartverk, Oslo.
- Spooner C.S., Dossi S.W., Misulia M.G. [red.], 1957, *Let's go over the hill*. „Photogrammetric Engineering” s. 909–920.
- Structure et codage des données TOP10v – GIS et TOP50v – GIS, 2000. Institut Géographique National Belgique, Bruxelles.
- TOP10DK Geometrisk registrering. Specifikation udgave 3.2.0., maj 2001. Jort & Matrikelstyrelsen, København.
- TOP10vector Objectgericht. ONTWERP gegevensmodel, versie 1.1.2. 2002. ITC, Enschede.
- Základní báze geografických dat ZABAGED®, 2006. Zeměměřický Úřad, Praha.

Recenzował dr inż. Andrzej Macioch

Comparison of the thematic range of topographic databases from selected European countries with Polish TBD

Summary

Key words: topographic databases, Poland

One of the factors which slows down the development of topographic databases is the fact, that the range of included data is often too wide. The aim of research was to compare the thematic range of Polish TBD with selected European topographic databases of similar level of detail and secondly, to optimize TBD's range of contents. Databases of similar purpose were identified, their thematic range analyzed and a typology suggested. That was followed by an analysis of similarities and differences of their contents range in relation to TBD. 13 out of 22 civil topographic databases with level of detail corresponding to maps in the scale of 1:10 000 (or larger) were analyzed: Belgian TOP10v-GIS, British Superplan Data, Tchech ZABAGED, Danish TOP10DK, Finnish Mastotietokanta, French BD TOPO Pays, Lithuanian KDB10LT (midi level), German Basis-DLM, Dutch TOP10vector, Norwegian FKB, Slovak ZB GIS, Slovenian DTK5 and Swedish GSD-GDD. Four of these databases contain solutions which facilitate multi-representation and generalization of data. The mechanism of „information weighing” applied in BD TOPO Pays is particularly interesting. In TOP10v-GIS generalization is supported with the description of object's purpose, while Basis-DLM and ZB GIS include information on qualitative and quantitative features of attributes. Only Norwegian FKB is a multi-resolution database.

Considering the number of stored object classes, the number of attribute groups and the number of attributes, five types of databases were established:

- 1) with very wide thematic range (French BD TOPO Pays, German Basis-DLM, Slovak ZB GIS)
- 2) with wide thematic range (Finnish Mastotietokanta)

- 3) with average thematic range (Belgian TOP10v-GIS, Lithuanian KDB10LT (midi level), Dutch TOP10vector, Norwegian FKB, Swedish GSD-GDD, Tchech ZABAGED, Polish TBD)

- 4) with narrow thematic range (Danish TOP10DK, Slovenian DTK5)

- 5) with narrow thematic range and special organization (British Superplan Data)

Comparative analysis of the thematic range of these databases led to a conclusion that the thematic range of Polish TBD is very close to the ranges of ZABAGED, TOP10v-GIS and KDB10LT (midi level). Comparison of the information range of TBD with that of analogue maps, accounting for the objects which exist in reality shows that TBD is not overdeveloped. French BD TOPO Pays, German Basis-DLM, Slovak ZB GIS, Finnish Mastotietokanta, Belgian TOP10v-GIS and Lithuanian KDB10LT (midi level) contain much richer thematic information than TBD. The number of topographic objects and their attributes is much higher than in the Polish topographic database. At the same time almost all types of topographic objects present in TBD are also included in other national topographic databases.

Because of the needs of users and the necessity to preserve the completeness of spatial data it is difficult to recommend any serious limitations of the list of objects included in TBD. However a generalization of certain less frequent objects (rarely included in other databases) or limiting the number of their attributes can be considered.

In order to reduce the amount of labor and resources needed to prepare Polish TBD, solutions used in other E.U. countries could be considered, e.g. Finland, Sweden, Denmark and France. Possible usage of data available in official databases and registers should also be examined.

Translated by M. Horodyski

Сравнение тематического охвата баз топографических данных в избранных европейских странах с польской базой топографических данных (ТВД)

Резюме

Одним из факторов, вызывающих значительное падение темпа работ по реализации баз топографических данных, является зачастую чрезмерно расширенный диапазон их данных. Целью проведённого исследования было сравнение тематического диапазона польской ТВД и избранных топографических баз с похожей степенью подробности, функционирующих в странах Европейского союза, а также оптимизация охвата содержания БТД. Для реализации этих задач были идентифицированы базы данных с похожим предназначением, проанализирован их тематический диапазон, предложена типология и проведён анализ сходств и различий диапазона их содержания по отношению к БТД. Анализ подверглись 13 среди 22 гражданских баз топографических данных, отвечающих по степени подробности картам в масштабе 1:10 000 (или больше): бельгийская TOP10v-GIS, британская Superplan Data, чешская ZABAGED, датская TOP10DK, финская Maastotietokanta, французская BD TOPO Pays, литовская KDB10LT (midi level), нидерландская TOP10vector, немецкая Basis-DLM, норвежская FKB, словацкая ZB GIS, словенская DTK5 и шведская GSD-GDD. В четырёх среди исследуемых баз установлено наличие решений, облегчающих представление многих данных и их генерализацию. Интересным решением является механизм „взвешивания информации”, применённый в BD TOPO Pays. В базе TOP10v-GIS генерализацию поддерживает запись о предназначении объекта, а в Basis-DLM и ZB GIS – информация о качественных и количественных чертах атрибутов. Лишь норвежская FKB является базой с многоразрешающей способностью.

Принимая во внимание число сохраняемых классов объектов, число групп атрибутов, а также число атрибутов, выделено 5 типов баз данных:

- 1) с очень широким тематическим диапазоном (французская BD TOPO Pays, немецкая Basis-DLM, словацкая ZG GIS),
- 2) с широким тематическим диапазоном (финская Maastotietokanta),
- 3) со средним тематическим диапазоном (бельгийская TOP10v-GIS, литовская KDB10LT

mid level, нидерландская TOP10vector, норвежская FKB, шведская GSD-GDD, чешская ZABAGED, польская TBD),

4) с узким тематическим диапазоном (датская TOP10DK, словенская DTK 5),

5) с узким тематическим диапазоном и особой организацией (британская Superplan Data)

Сравнительный анализ тематического диапазона исследуемых баз дал возможность установить, что тематический объём ТВД очень близок диапазону ZABAGED, TOP10v-GIS и KDB10LT (midi level). Сравнивая информационный охват ТВД с диапазоном, представленным на аналоговых картах, а также руководствуясь знаниями о действительных объектах, существующих в Польше, можно сказать, что тематический диапазон этой базы не является чрезмерно широким. Французская база BD TOPO Pays, немецкая Basis-DLM, словацкая ZB GIS, финская Maastotietokanta бельгийская TOP10v-GIS и литовская база KDB10LT (midi level) содержат значительно более богатую тематическую информацию, чем ТВД. Число топографических объектов и их атрибутов является значительно большим, чем в польской базе топографических данных. Одновременно почти все виды топографических объектов ТВД находятся также в других национальных базах топографических данных.

Учитывая нужды потребителей, а также необходимость сохранения комплектности пространственной информации, довольно трудно предлагать более существенное ограничение числа объектов ТВД. Тем не менее, однако, можно рассмотреть генерализацию части редко выступающих в Польше объектов (также редко учитываемых в других исследуемых базах) или ограничение числа их атрибутов.

С целью редукиции затрат труда и средств, предназначенных на реализацию польской ТВД, стоит рассмотреть использование решений, применяемых в других странах Европейского союза, например, в Финляндии, Дании и Франции. Целесообразным является также исследование возможности использования данных, доступных в официальных реестрах и базах.

Перевод Р. Толстикова