



Dariusz Gotlib

**BAZA DANYCH TOPOGRAFICZNYCH
A PRODUKCJA MAP TOPOGRAFICZNYCH**

**TOPOGRAPHICAL DATABASE
VIA TOPOGRAPHICAL MAP PRODUCTION**

*Politechnika Warszawska, GUGiK Warszawa
Warsaw University of Technology, Head Office of Geodesy and Cartography, Warsaw*

STRESZCZENIE: W artykule przedstawiono podstawowe założenia koncepcyjne opracowania map topograficznych na podstawie Bazy Danych Topograficznych (zdefiniowanej w wytycznych technicznych wydanych przez GUGiK). Zwrócono szczególną uwagę na mapę topograficzną 1:10 000 w standardzie TBD jako nowy produkt kartograficzny. Wskazano na jego nieco odmienną rolę niż rola tradycyjnej mapy topograficznej 1:10 000 wydawanej dotychczas.

SŁOWA KLUCZOWE: baza danych topograficznych, mapa topograficzna w standardzie BDT

WSTĘP

„Baza Danych Topograficznych” jest urzędową nazwą spójnego w skali kraju systemu gromadzenia, zarządzania i udostępniania danych topograficznych funkcjonującego w oparciu o właściwe przepisy prawne. Określenie „Baza Danych Topograficznych” obejmuje zarówno zasób danych, system informatyczny zarządzania danymi jak i odpowiedni system finansowania i organizacji. Zakres informacyjny i funkcjonalny oraz poziom technologiczny definiują odpowiednie wytyczne i instrukcje techniczne. W roku 2003 zarządzeniem Głównego Geodety Kraju zostały wprowadzone „Wytyczne techniczne Baza Danych Topograficznych (TBD) – wersja 1” i rozpoczęto pierwsze prace produkcyjne w zakresie pozyskiwania danych TBD.

TBD rozumiana jest jako źródło danych nowej jakości w stosunku do dotychczasowych map topograficznych, będące wynikiem ewolucji metod pozyskiwania i zarządzania danymi. Proces tworzenia TBD należy rozpatrywać w kontekście kontynuacji dorobku polskiej kartografii topograficznej. Model danych TBD konstruowany jest w oparciu o aparat poznawczy współczesnej topografii i wielowiekowe doświadczenie tej dyscypliny w zakresie terenoznawstwa. Baza Danych Topograficznych stanowić będzie jeden z istotnych elementów szeroko rozumianego Krajowego Systemu Informacji o Terenie.

CEL BUDOWY TBD

TBD ma za zadanie spełniać funkcję zasilania aktualnymi, wysokiej jakości danymi topograficznymi specjalistycznych urzędowych systemów informacji przestrzennej (budowanych przez administrację, samorządy, instytucje publiczne np. systemy wspomagania służb ratowniczych, osłony przeciwpowodziowej, planowania przestrzennego, ochrony środowiska, zarządzania siecią drogową itd.). Realizacja TBD ma na celu uniknięcie wielokrotnego pozyskiwania i aktualizacji tych samych danych przez wielu użytkowników.

Celem budowy TBD jest również zapewnienie zasilania aktualnymi danymi topograficznymi systemów produkcji map, przede wszystkim topograficznych, ale również tematycznych. Proces tworzenia mapy topograficznej i TBD powinny być ze sobą skoordynowane i zorganizowane w spójny system. Zapewni to jednolite i aktualne pokrycie kraju wysokiej jakości informacją przestrzenną zarówno w postaci analogowej jak i numerycznej.

Dane zgromadzone w TBD mogą stanowić punkt wyjścia do budowy systemów informacji przestrzennej dla różnych instytucji rządowych i samorządowych oraz być wykorzystane w systemach budowanych w sektorze prywatnym.

ZAKRES INFORMACYJNY

Na obecnym etapie, najbardziej dokładny poziom informacyjny TBD przyjmuje się za zbliżony do poziomu informacyjnego cywilnych map topograficznych w skali 1:10 000. Odpowiednia konstrukcja struktury bazy danych i systematyki obiektów umożliwia pokrycie terytorium kraju danymi topograficznymi o precyzji i szczegółowości zależnej od potrzeb (charakterystyki danego terenu) i możliwości gestorów TBD.

W zasobie TBD wyróżnić można dwie wyraźne jego składowe:

- zasób podstawowy,
- zasób kartograficzny.

Zasób podstawowy jest częścią zasobu TBD zorganizowaną i zapisaną zgodnie z ogólnie przyjętymi standardami dotyczącymi budowy baz danych przestrzennych właściwymi systemom informacji geograficznej (GIS), zawierającą dane pomiarowe, niezniekształcone w wyniku zabiegów redakcyjnych związanych z prezentacjami kartograficznymi, obarczone jedynie generalizacją pierwotną danych wynikającą z metod pomiaru i przyjętego modelu pojęciowego danych.

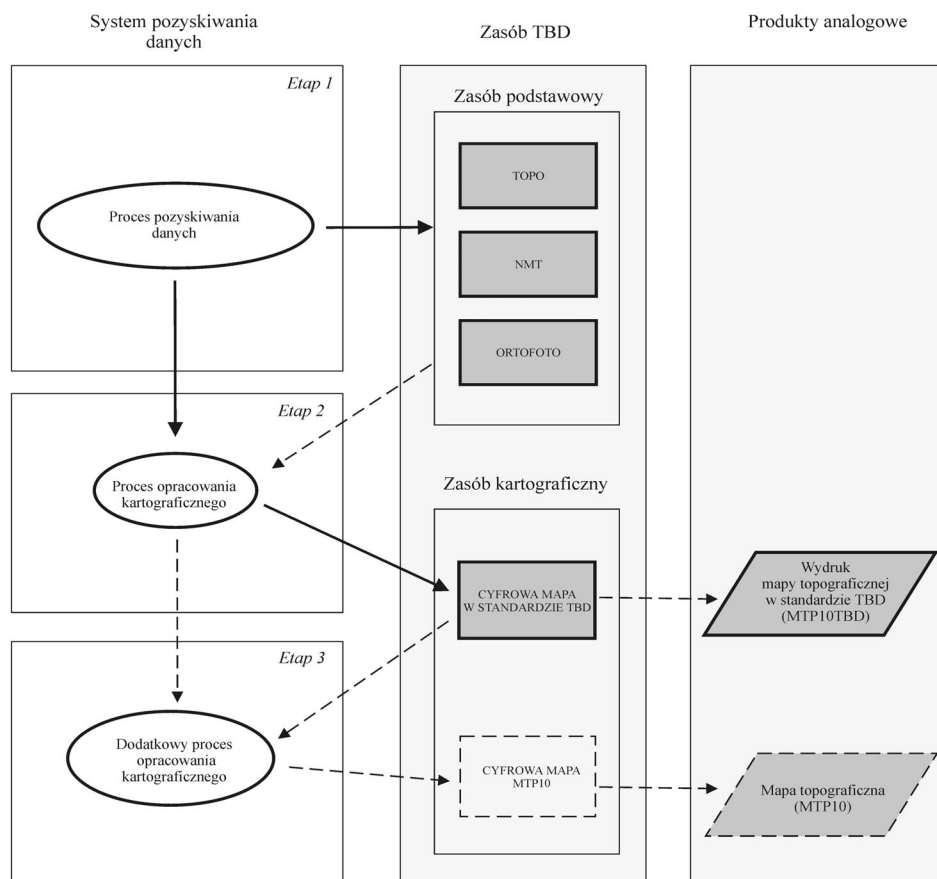
Zasób podstawowy TBD stanowią trzy główne bazy składowe:

- 1) „ciągła” przestrzennie wektorowa baza danych topograficznych tworzona w oparciu o technologię GIS (komponent TOPO),
- 2) zapisana w podziale sekcyjnym baza numerycznego modelu rzeźby terenu (komponent NMT),
- 3) zapisana w podziale sekcyjnym baza ortofotomap (komponent ORTOFOTO).

Zasób kartograficzny jest częścią zasobu TBD zorganizowaną zgodnie z kartograficznym modelem danych, będąca wynikiem przekształceń zasobu podstawowego. Zasób kartograficzny (komponent KARTO) tworzony jest w celu wspomagania opracowania wysokiej jakości prezentacji kartograficznych (w szczególności map

topograficznych) zarówno w ramach TBD jak i w zewnętrznych systemach produkcji map. Utworzenie cyfrowego zasobu kartograficznego (map cyfrowych) ma na celu m.in. umożliwienie udostępnienia danych topograficznych w formie cyfrowej do systemów produkcji urzędowych map tematycznych.

Docelowo w ramach TBD powinno być docelowo możliwe generowanie map topograficznych w całym szeregu skalowym. W pierwszym etapie TBD wspierała będzie opracowanie map w skali 1:10 000.



Rys. 1. Baza Danych Topograficznych jako źródło danych do produkcji map. Liniami przerywanymi oznaczono elementy opcjonalne w procesie tworzenia TBD

Fig. 1 Topographical database as the source of maps production. Dashed lines represents optional elements in Topographical Database creating process

Na najbardziej szczegółowym poziomie informacyjnym systemu oraz na najwyższym poziomie kartograficznym jednym z produktów TBD może być mapa zgodna z obowiązującą instrukcją techniczną „Zasady redakcji mapy topograficznej 1:10 000. Wzory znaków”. Ze względu na jej niedostosowanie do specyfiki danych zawartych w

TBD i długi cykl aktualizacyjny opracowania mapy w zdefiniowanej przez instrukcję postaci, w ramach TBD wprowadzono dodatkowo nowy produkt – „Mapę topograficzną 1:10 000 w standardzie TBD”.

Baza Danych Topograficznych z założenia jest źródłem danych do opracowania mapy topograficznej 1:10 000 zarówno w standardzie TBD jak i zgodnej z obowiązującą instrukcją techniczną (rys. 1).

OD BAZY DANYCH DO MAPY TOPOGRAFICZNEJ 1:10 000 W STANDARDZIE TBD

Mapa topograficzna 1:10 000 w standardzie TBD jest produktem opracowanym pod kątem przygotowania wysokiej jakości wydruków ploterowych w niewielkich ilościach egzemplarzy na zamówienie. Mapa ta o konwencji graficznej zbliżonej do stosowanej obecnie na mapie 1:10 000, ma pozwolić na zaspokojenie oczekiwań informacyjnych odbiorców przy zachowaniu najwyższej z możliwych aktualności danych i szybkości opracowania. Mapa ta powinna być możliwa do opracowania w znacznej mierze w sposób zautomatyzowany na podstawie bazy danych, z niewielkim nakładem pracy redakcyjnej, przy zachowaniu poprawnego przekazu informacyjnego i odpowiedniej jakości kartograficznej.

Jak pokazuje szereg doświadczeń na różnych przykładach map i baz danych osiągnięcie tego celu możliwe jest dwiema metodami:

- 1) przy zastosowaniu skomplikowanych procedur i funkcji pozwalających na automatyczną redakcję danych zawartych w bazie danych,
- 2) poprzez odpowiednią modyfikację treści mapy i zasad redakcji.

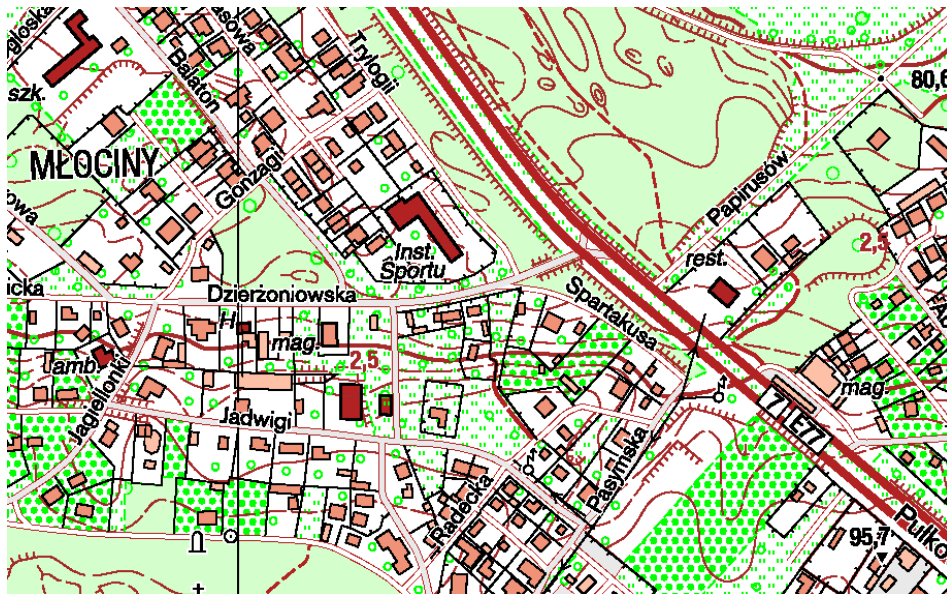
W tym pierwszym przypadku konieczne jest zastosowanie skomplikowanego oprogramowania. Proces ten zwykle musi być ograniczony do bardzo konkretnego sposobu wizualizacji i charakteryzuje się najczęściej małą elastycznością. Jak wskazują liczne doświadczenia praktyczne efekty takich procesów nie są zwykle w pełni zadowalające. W drugim przypadku możliwe jest osiągnięcie wysokiej jakości mapy dzięki zastosowaniu nieco innego podejścia do niektórych zasad redakcji mapy.

W przypadku mapy 1:10 000 w standardzie TBD przyjęto drugą metodę postępowania. Opracowaniu zasad redakcji tej mapy przyświecały trzy założenia wstępne:

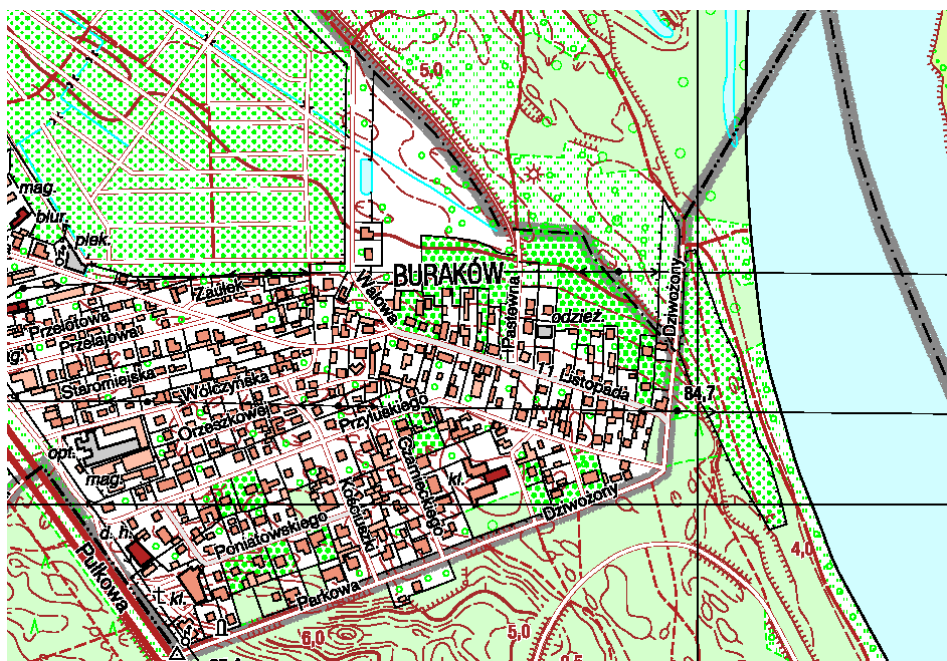
- dążenie do przedstawienia rzeczywistego położenia i kształtu obiektów (w celu zrealizowania tego założenia zastosowano m.in. zabiegi graficzne umożliwiające przedstawienie nakładających się obiektów graficznych),
- rezygnacja z wybranych elementów treści obciążających proces redakcyjny a nie podnoszących w znaczący sposób użyteczności mapy,
- zachowanie konwencji graficznej jak najbardziej zbliżonej do stosowanej obecnie na mapie topograficznej.

Opracowanie mapy w standardzie TBD możliwe jest na podstawie danych zgromadzonych w wektorowej bazie danych topograficznych (komponent TOPO) oraz w bazie numerycznego modelu rzeźby terenu (komponent NMT).

Dane te muszą ulec przekształceniu z Cyfrowego Modelu Krajobrazu (DLM) na Cyfrowy Model Kartograficzny (DCM). W procesie tym prowadzącym do powstania bazy KARTO (1) realizowane są m.in. następujące operacje:



Rys. 2. Fragment mapy w standardzie TBD (arkusz szkoleniowy Biura Geodety Woj. Mazowieckiego)
Fig. 2. Part of TBD standard map (training sheet)



Rys. 3. Fragment mapy w standardzie TBD (arkusz szkoleniowy Biura Geodety Woj. Mazowieckiego)
Fig. 3. Part of TBD standard map (training sheet)

- selekcja obiektów,
- generowanie dodatkowych obiektów „kartograficznych” (np. obiekt: „Kontur użytku”),
- podział na arkusze,
- generowanie i redakcja rysunku warstwicowego (z bazy NMT),
- opracowanie ramki i elementów pozaramkowych,
- generowanie i redakcja napisów,
- nadanie grafiki zgodnej z wytycznymi (biblioteka znaków).

Powstały w ten sposób zbiór danych cyfrowych dla poszczególnych arkuszy mapy może być podstawą wykonania wydruku na ploterze lub być wykorzystany jako podkład topograficzny w innych systemach produkcji map. Przykładowe fragmenty wydruków mapy w standardzie TBD przedstawione zostały na rys. 2 i 3 (arkusz szkoleniowy Biura Geodety Województwa Mazowieckiego).

OD BAZY DO MAPY TOPOGRAFICZNEJ 1:10 000 ZGODNEJ Z INSTRUKCJĄ TECHNICZNĄ

Mapa topograficzna 1:10 000 zgodna z obowiązującą instrukcją techniczną jest produktem opracowanym pod kątem wydania w dużym nakładzie w druku poligraficznym dla szerokiego grona użytkowników. Z założenia wydawana jest cyklicznie i udostępniona może być tylko w postaci skończonej.

W przypadku opracowania mapy 1:10 000 zgodnej z obowiązującą instrukcją techniczną konieczne jest przeprowadzenie dodatkowego (w stosunku do procesu opracowania mapy w standardzie TBD) procesu redakcji elementów treści mapy oraz uzupełnienie danych prowadzące do powstania bazy KARTO (2) Uzupełniane dane zapisywane są zgodnie z Cyfrowym Modelem Kartograficznym, ponieważ z założenia nie są danymi niezbędnymi w podstawowym zasobie TBD. W procesie tym muszą zostać zrealizowane m.in. następujące przykładowe operacje:

- dodatkowa generalizacja (np. zmiana sposobu reprezentacji małych budynków z przedstawienia powierzchniowego na punktowe),
- przesunięcia, „przerwania” obiektów np. odcinków granic, budynków przy drogach, linii energetycznych w zabudowie,
- pozyskanie dodatkowych danych (np. krawędzie chodników),
- zmiana bibliotek symboli, zastosowanie nieregularnych deseni wymuszających w niektórych przypadkach ręczną interwencję redaktora arkusza mapy).

Na podstawie bazy KARTO (2) wykonywane są separacje barwne i przygotowywane pliki do naświetlenia diapozytywów wydawniczych.

PODSUMOWANIE

Wprowadzenie wytycznych technicznych „Baza Danych Topograficznych” wydaje się obecnie bardzo ważnym krokiem w historii polskiej cywilnej kartografii topograficznej. Przede wszystkim dlatego, że poza analogową dokumentacją terenu powstanie

baza danych, która dla wielu potencjalnych użytkowników posiadać będzie większą użyteczność niż mapa papierowa. Wprowadzenie TBD wymusi też wdrożenie nowoczesnych technologii GIS w firmach kartograficznych, co jednocześnie otworzy im nowe pola działania.

Rozpoczęcie tworzenia TBD nie zamyka a wręcz przeciwnie otwiera dyskusję nad dalszym rozwojem i sposobem wydawania map topograficznych. Uruchomienie programu budowy Bazy Danych Topograficznych rozszerza pole działania kartografów. Pojawiają się do rozwiązania nowe problemy natury koncepcyjnej i technologicznej, wśród których wymienić można m.in. potrzebę zdefiniowania innych niż mapa topograficzna 1:10 000 prezentacji danych zawartych w TBD (w bazie zawarte są informacje wykraczające poza treść takiej mapy, jest też ortofotomapa i numeryczny model rzeźby terenu). Pytaniem otwartym pozostaje sposób wykorzystania danych TBD przy opracowywaniu map w skalach mniejszych, szczególnie w skali 1:50 000.

Prowadzone są prace zmierzające do określenia czy istniejąca instrukcja mapy powinna ulec modyfikacji, czy pozostać w formie niezmienionej. Docelowo przewiduje się taki rozwój wytycznych, który doprowadzi do zgodności obowiązującej instrukcji mapy topograficznej 1:10 000 i mapy w standardzie TBD poprzez stopniowe rozwijanie koncepcji mapy topograficznej w standardzie TBD oraz stopniową modyfikację obowiązującej instrukcji opracowania mapy topograficznej 1:10 000. Czy to nastąpi i ewentualnie kiedy, trudno na to pytanie dzisiaj jeszcze odpowiedzieć.

Na chwilę obecną ze względów ekonomicznych Główny Urząd Geodezji i Kartografii podjął decyzję o nie wydawaniu drukiem mapy 1:10 000. Wkrótce jednak trzeba będzie zdecydować o sposobie wypełnienia luki w tym zakresie.

LITERATURA

- Główny Geodeta Kraju, 2003, Wytyczne techniczne Baza Danych Topograficznych – wersja 1., GUGiK.
- Główny Geodeta Kraju., 2003, Biuletyn Informacyjny Głównego Geodety Kraju. Numer specjalny – kwiecień 2003, GUGiK, Warszawa.

TOPOGRAPHICAL DATABASE VIA TOPOGRAPHICAL MAP PRODUCTION

S u m m a r y

The article presents the base of conceptual assumption of topographical map edition from Topographical Database (defined in technical guideline published by Head of Geodesy and Cartography). The paper describes 1:10 000 topographical map in TBD standard as new cartographical product and points to a somewhat different role of this map than traditional topographical map published until now.

KEY WORDS: topographical database, topographical map in TBD

Recenzent: dr inż. Joanna Bac-Bronowicz, Akademia Rolnicza, Wrocław