

Rola danych obrazowych w procesie tworzenia i aktualizacji baz danych topograficznych

TOPO Z ORTOFOTO

Do 2006 r. udało się wytworzyć komponent TOPO dla 1130 modułów TBD, które obejmują około 6% powierzchni kraju. Średni koszt modułu przekracza 20 tys. zł brutto. Powstaje wprawdzie produkt tworzony z wykorzystaniem najnowszych technologii, ale tempo jest niesatysfakcjonujące, a koszty – ogromne.

**ZDZISŁAW KURCZYŃSKI,
RYSZARD PREUSS**

Jednym z bardziej ambitnych i pilnych zadań państwowej służby geodezyjnej jest wytworzenie bazy danych topograficznych na poziomie dokładności i szczegółowości odpowiadającej w przybliżeniu tradycyjnej mapie topograficznej w skali 1:10 000. Zadanie to staje się jeszcze pilniejsze w świetle dyskutowanej i planowanej do uchwalenia na przełomie 2006/2007 dyrektywy INSPIRE, która zobowiązuje kraje członkowskie Unii Europejskiej do udostępniania w geoportalu baz danych topograficznych począwszy od roku 2009. W dziedzinie budowy takich baz Polska wykazuje kilkunastoletnie opóźnienie.

● BAZY DANYCH TOPOGRAFICZNYCH – STAN OBECNY

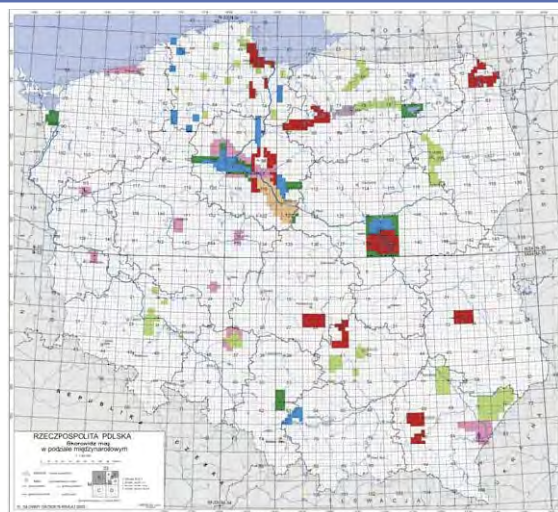
Kilka lat temu Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK) podjął w tym zakresie prace pilotażowe. W wyniku tych działań powstał nowy standard ujęty w „Wytocznych technicznych. Baza Danych Topograficznych (TBD)” wydanych przez GUGiK w marcu 2003 r.

Na TBD składają się trzy główne komponenty: ● baza numerycznego modelu terenu (NMT) o dokładności wysokościowej 1 m, ● baza ortofotomap w podziale sekcijnym z pikselem terenowym 0,5 m i dokładności sytuacyjnej 1,5 m (tj. 3 piksele), ● „ciągła” przestrzennie wektorowa baza danych topograficznych (baza TOPO) o dokładności i zakresie treści odpowiadającej tradycyjnej mapie topograficznej w skali 1:10 000.

Od 2003 r. trwa sukcesywne pokrywanie wybranych rejonów kraju produktem TBD. Podstawowym materiałem źródłowym dla wytworzenia ww. komponentów są fotogrametrycznie opracowane zdjęcia lotnicze. Wytworzenie produktów o jakości zgodnej z „Wytocznymi technicznymi” wymaga skali zdjęć z przedziału od 1:20 000 do 1:30 000. W kraju wykonywane są standardowo zdjęcia w skali 1:26 000. „Wy-

POKRYCIE KRAJU BAZĄ DANYCH TOPOGRAFICZNYCH (TBD) – STAN NA 2006 R.

- Obiekt pilotażowy – 80 arkuszy
- 2003-2004 – 333 arkusze
- 2004 – 156 arkuszy
- 2005 – 133 arkusze
- 2005 – 354 arkuszy (zrealizowano w 2006)
- 2006 – 134 arkusze (zlecono do opracowania)
- 2006 – 20 arkuszy planowanych



PORÓWNANIE FRAGMENTÓW BAZ DANYCH GEOMETRYCZNYCH (OBSZAR „WARSZAWA”) SKALA WIZUALIZACJI OK. 1:8000



TBD pełna



Ikonos



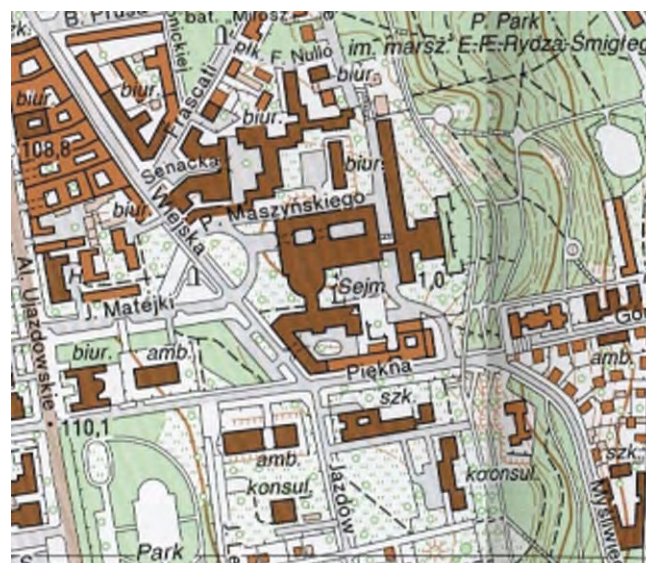
ORTO lotnicze



EROS



QuickBird



Mapa 1:10 000

tyczne techniczne” dopuszczają jednak stosowanie innych danych źródłowych, takich jak: wysokorozdzielcze obrazy satelitarne, zdjęcia wykonane lotniczą kamerą cyfrową czy zbiory ze skaningu laserowego.

Dzięki współpracy GUGiK z ARiMR przy budowie Systemu Identyfikacji Działek Rolnych (LPIS) cały kraj został pokryty cyfrowymi ortofotomapami spełniającymi wymagania TBD. W ramach tych prac zostały pomierzone dane wysokościowe, które powinny być wykorzystane do budowy użytkowego NMT. Trwają prace nad tworzeniem komponentu wektorowego – bazy TOPO TBD. Należy jednak zdawać sobie sprawę z ogromu przedsięwzięcia przy jego realizacji według dotychczas obowiązującego katalogu obiektów topograficznych, zbieżnego z zasobem treści tradycyjnej mapy topograficznej 1:10 000. Kraj pokrywa ponad 17 tysięcy modułów TBD (moduł odpowiada arkuszowi mapy topograficznej w skali 1:10 000). Trwające prace wdrożeniowe finansowane przez GUGiK i urzędy marszałkowskie pozwoliły do 2006 r. wytworzyć komponent TOPO dla 1130 modułów TBD, co stanowi około 6% powierzchni kraju (rozkład powierzchniowy opracowań pokazano na s. 30). Średni koszt modułu przekracza 20 tys. zł brutto. Powstaje wprawdzie produkt tworzony z wykorzystaniem najnowszych technologii, ale tempo jest niesatysfakcjonujące, a koszty ogromne. Taki stan wynika m.in. z bardzo rozbudowanej zawartości bazy oraz koncepcji jej tworzenia. Tymczasem produkt o parametrach TBD jest pilnie potrzebny. Dla wielu instytucjonalnych odbiorców produkt taki spełni oczekiwania tylko w przypadku, gdy pokryje cały kraj lub kluczowe jego obszary w krótkim czasie – rzędu 4-5 lat.

● IDEA ETAPOWEGO PODEJŚCIA DO BUDOWY TBD

Dla wielu odbiorców czynnikiem czasu jest ważniejszy od bogactwa szczegółów zawartych w bazie wektorowej. Na tym tle rozpatruje się możliwość tworzenia bazy wektorowej TBD etapowo, początkowo o zubożonej zawartości treści. Należy podkreślić, że mowa jest o zubożonej treści bazy wektorowej, ale przy zachowaniu dokładności lokalizacyjnej obiektów. Taki produkt mógłby być wytwarzany na obszarach słabiej zurbanizowanych, a w razie potrzeby – uzupełniany i aktualizowany.

Podobne rozwiązanie (etapowe dochodzenie do pełnego katalogu obiektów to-

pograficznych) stosowano w większości służb geodezyjnych krajów europejskich (np. Szwecja, Niemcy, Austria). Dzięki temu bazy danych topograficznych w tych krajach były udostępniane zainteresowanym już po kilku latach od momentu rozpoczęcia ich budowy.

Innym ważnym czynnikiem pozwalającym na bardziej efektywną budowę baz topograficznych jest ich harmonizacja i ograniczenie procesu pozyskiwania danych źródłowych do jednokrotnej czynności. Tej problematyce poświęcony jest projekt celowy współfinansowany ze środków MNiSzW oraz GUGiK pt. „Metodyka i procedury integracji, wizualizacji, generalizacji i standaryzacji baz danych referencyjnych dostępnych w zasobie geodezyjnym i kartograficznym oraz ich wykorzystania do budowy baz danych tematycznych” realizowany przez Akademię Rolniczą we Wrocławiu. Można mieć nadzieję, że rezultaty tego projektu będą wdrażane sukcesywnie już w czasie jego trwania, tak aby bieżące prace produkcyjne uwzględniały częściowo znane wyniki. Obecnie ma to szczególne znaczenie przy zlecaniu aktualizacji baz danych topograficznych VMap Level 2, tak aby pozyskiwane dane zarówno zasilają tę bazę, jak i stanowiły wybrane warstwy TBD. Takie rozwiązanie pozwoli na stopniowe wdrażanie w praktyce idei wielorozdzielczej bazy danych topograficznych (MRDB) w Polsce z wykorzystaniem cyfrowej ortofotomapy jako podstawowego źródła do tworzenia obydwu baz danych. Proponowane rozwiązanie nie wymaga dodatkowych nakładów finansowych, zakłada jedynie przyjęcie właściwych rozwiązań organizacyjnych i koordynację pomiędzy wojskową i cywilną służbą geodezyjną.

Aktualnie w państwowym zasobie geodezyjno-kartograficznym posiadamy pełne pokrycie obszaru kraju cyfrową ortofotomapą. Produkt ten jest sporządzony głównie na podstawie panchromatycznych zdjęć lotniczych. Biorąc pod uwagę planowane jego wykorzystanie, konieczne jest stworzenie i przyjęcie 5-letniego cyklu aktualizacyjnego. W tym procesie należy również zadbać o podnoszenie walorów interpretacyjnych aktualizowanej ortofotomapy. Można to osiągnąć poprzez stosowanie najnowszych osiągnięć w zakresie pozyskiwania danych obrazowych z wysokorozdzielczych satelitów obrazowych, lotniczych kamer cyfrowych czy skaningu laserowego. Szczególnie obiecujące jest wykorzystanie wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych, które od jesieni 2004 r.

WNIOSKI Z ANALIZY OPRACOWAŃ OBRAZÓW SATELITARNYCH

- Obrazy VHRS typu QuickBird i Ikonos mogą być głównym źródłem danych dla tworzenia baz danych wektorowych TBD.
- Dla większości klas obiektów obrazy takie wykazują jakość podobną lub tylko nieco niższą od tradycyjnych zdjęć lotniczych w skali 1:26 000.
- Obrazy QuickBird wykazują pewną przewagę nad Ikonosem, zwłaszcza przy detekcji małych obiektów.
- Obrazy EROS są znacznie gorsze i niewystarczające dla tworzenia baz danych wektorowych w standardzie TBD.
- Stopień wypełnienia tabeli atrybutów jest stosunkowo niski. To ograniczenie dotyczy również zdjęć lotniczych (ORTO).

pozyskiwane są bezpośrednio dzięki Satelitarnemu Centrum Operacji Regionalnych (SCOR) uruchomionemu w Polsce do odbioru i przetwarzania danych satelitarnych z Ikonosa. Rejestrowane w tym centrum obrazy posiadają nieco gorszą rozdzielczość przestrzenną od standardowo wykonywanych zdjęć lotniczych, ale jednocześnie charakteryzują się wielospektralnym zakresem rejestracji.

● OCENA OBRAZÓW VHRS DO BUDOWY BAZ DANYCH TOPOGRAFICZNYCH

Przydatność wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych do tworzenia baz topograficznych była głównym problemem projektu celowego pt. „Opracowanie elementów wektorowych bazy danych topograficznych oraz metod i technologii dyskretnej wielospektralnej analizy zmian powierzchniowych w oparciu o wysokorozdzielcze obrazy satelitarne” ustanowionego przez Głównego Geodetę Kraju i współfinansowanego przez MNiSzW. Projekt ten został zrealizowany w Instytucie Fotogrametrii i Kartografii Politechniki Warszawskiej i zakończony w połowie br.

Dla kompleksowej oceny przydatności wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych do tworzenia komponentów baz danych topograficznych TBD, w tym szczególnie baz danych wektorowych, wraz z obrazami systemu Ikonos badane były również zobrazowania z innych systemów VHRS: QuickBird (piksel 0,6 m) i EROS (piksel 1,8 m).

Jednym z celów projektu było znalezienie odpowiedzi na pytanie o zakres przydatności wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych dla zakładania i aktualizacji wektorowych baz danych TBD w różnych uwarunkowaniach technicznych, organizacyjnych i ekonomicznych. W wyniku projektu zostały również sformułowane rekomendacje dla GUGiK dotyczące kierunku modernizacji standardu TBD możliwego do osiągnięcia przy wykorzystaniu VHRS.

Mając na uwadze cele projektu, wytypowano trzy obiekty testowe reprezentatywne dla obszaru kraju: „Warszawa”, „Nowy Targ” i „Włocławek”. Kupiono dla nich wysokorozdzielcze obrazy satelitarne ze wszystkich dostępnych systemów: EROS A 1 (Image Sat Int.), Ikonos 2 (Space Imaging) i QuickBird (Digital Globe). Wykonano niezależne opracowania bazujące na wektoryzacji i interpretacji wytworzonych wcześniej cyfrowych ortofotomap satelitarnych. Proces technologiczny wytworzenia poszczególnych opracowań był maksymalnie zbliżony do obecnego procesu produkcji TBD, z tą różnicą, że materiałem źródłowym pozyskiwania danych były cyfrowe ortofotomapy satelitarne. Tak powstałe opracowania zostały poddane analizie ilościowej i jakościowej, która objęła wszystkie opracowania dla obszarów testowych. Analiza pozwoliła ocenić stopień możliwej ekstrakcji obiektów i ich atrybutów dla poszczególnych opracowań (różnych ortofotomap z różnych obszarów) w rozbiu na poszczególne klasy obiektów. Opracowania zostały porównane między sobą oraz z opracowaniami referencyjnymi, tj.: ● z istniejącymi, pełnymi opracowaniami baz danych wytworzonymi w obowiązującym standardzie TBD, ● z uzyskanymi z wektoryzacji ortofotomap ze zdjęć lotniczych w skali 1:26 000, ● z istniejącymi mapami topograficznymi 1:10 000.

Ilustracje na s. 31 pokazują fragmenty baz danych geometrycznych z obszaru testowego „Warszawa”, otrzymanych z wektoryzacji różnych źródłowych ortofotomap satelitarnych i ortofotomapy lotniczej. Dla porównania prezentowane są również odpowiadające im fragmenty pełnej bazy TOPO TBD oraz papierowej mapy topograficznej w skali 1:10 000.

Szczegółowe analizy zawartości baz danych wektorowych powstałych z cyfrowych ortofotomap satelitarnych wykazują, że w opracowaniach tych występuje ponad 30 klas obiektów na poziomie 2 uogólnienia (według szczegółowej klasyfikacji TBD). Oznacza to możliwość

wytworzenia baz danych wektorowych dla zdecydowanej większości klas występujących w standardzie TBD. Jakość tych baz danych – mierzona stopniem wypełnienia bazy geometrycznej i atrybutowej w porównaniu z pełną zawartością – jest jednak zróżnicowana dla różnych źródeł danych ortofotomap.

Uogólniając przeprowadzone analizy, można stwierdzić, że wysokorozdzielcze obrazy satelitarne typu QuickBird czy Ikonos mogą stanowić źródło danych dla tworzenia baz danych wektorowych TBD. Pod względem zakresu możliwej do opracowania treści obrazy te dla większości klas nie ustępują lub nieznacznie ustępują tradycyjnym zdjęciom lotniczym w skali 1:26 000. Z tych dwóch źródeł pewną przewagę wykazuje QuickBird, zwłaszcza tam, gdzie chodzi o opracowanie obiektów małych. Zdecydowanie gorzej wypada EROS, ze znacznie mniejszym zakresem możliwości wykrycia i opracowania obiektów. Obrazy z tego systemu nie są wystarczające

dla tworzenia baz danych wektorowych w standardzie TBD (wnioski w ramce na s. obok).

Otrzymane wyniki pozwoliły na zdefiniowanie alternatywnego standardu bazy TOPO TBD o ograniczonej szczegółowości, ale spełniającej wymagania dokładnościowe TBD, roboczo określanej jako TBD II. W porównaniu z pełnym zakresem treści (TBD I) zakres treści TBD II charakteryzuje brak: ● klasy „Budynki”, ● klasy „Ogrodenia”, ● grupy klas „Obiekty inne” (np. drzewa, głązy, przystanki, fontanny, słupy kilometrowe, kapliczki itp. obiekty „punktowe”).

● WERYFIKACJA ORTOFOTOMAPY JAKO ŹRÓDŁA DANYCH DLA TBD II

Możliwość wytworzenia Bazy Danych Topograficznych w standardzie TBD II przetestowano w warunkach produkcyjnych w formie wdrożenia (wnioski z przeprowadzonych prac w ramce poniżej).

Opracowaniem objęto obszar 4 sekcji mapy topograficznej w skali 1:10 000 po-

WNIOSKI Z PRAC WDROŻENIOWYCH TBD II ZREALIZOWANYCH W WPG

- Wdrożenie potwierdziło, że wysokorozdzielcze obrazy satelitarne typu QuickBird czy Ikonos, o przestrzennej zdolności rozdzielczej (pikselu) poniżej 1 m, mogą stanowić dobry materiał źródłowy dla tworzenia bazy danych wektorowych TBD w standardzie TBD II.
- Obrazy takie nie ustępują lub tylko nieznacznie ustępują zdjęciom lotniczym w skali 1:26 000 stosowanym tradycyjnie do tego celu. Biorąc pod uwagę, że w przypadku obrazów satelitarnych mamy do dyspozycji kompozycje barwne, w tym również barwne w podczerwieni, dla ekstrakcji niektórych klas obiektów obrazy takie wykazują nawet przewagę nad czarno-białymi zdjęciami lotniczymi.
- Zaproponowany standard TBD II przewiduje tylko tworzenie baz danych topograficznych TOPO. Nie zawiera bazy NMT i ORTO. Takie sformułowanie standardu odpowiada obecnej sytuacji i potrzebom krajowym. Cały kraj jest pokryty zdjęciami lotniczymi, bazą ORTO oraz danymi wysokościowymi spełniającymi wymagania „pełnego” TBD. Coraz bardziej odczuwany jest natomiast brak pokrycia komponentem TOPO, który jest najbardziej czasochłonny i kosztowny.
- Zaproponowany standard TBD II, tj. o zubożonej treści, pozwala wytworzyć TBD szybciej i taniej. Standard ten może być oparty zarówno na wysokorozdzielczych zobrazowaniach satelitarnych, jak i zdjęciach lotniczych w skali 1:26 000 jako danych źródłowych. Standard TBD II może przełamać dotychczasową trudność, tj. małe tempo pokrywania kraju takim produktem. Należy postrzegać ten standard również szerzej, jako możliwy do sprzęgnięcia z pracami nad aktualizacją bazy VMap Level 2 oraz zharmonizowany z bazami katastralnymi.
- Analizy wskazują, że koszty bazy TOPO stanowią 50-60% kosztów pełnego TBD. Analiza kosztów wytworzenia bazy TOPO w standardzie TBD II wskazuje, że mogą być one ograniczone do 40% kosztów opracowania całego komponentu TOPO.
- Biorąc pod uwagę obecne potrzeby krajowe oraz analizę kosztów, zastosowanie wysokorozdzielczych obrazów satelitarnych dla tworzenia komponentu TOPO w standardzie TBD II może w istotny sposób przyspieszyć realizację tego zadania. W porównaniu ze zdjęciami lotniczymi komponent taki może być wytwarzany z ograniczeniem kosztów na osnowę polową i aerotriangulację. Również pozyskanie aktualnych obrazów satelitarnych dla obszarów o ograniczonej powierzchni może być w indywidualnych przypadkach łatwiejsze i szybsze.

łożony w województwie kujawsko-pomorskim. Obszar opracowania to w zdecydowanej większości tereny rolnicze pokryte ortofotomapą z pikselem 0,6 m wytworzoną z obrazów QuickBird. Była również dostępna pełna baza danych TBD wykonana na podstawie zdjęć lotniczych. Oznacza to, że można było porównać wytworzoną bazę danych TBD II z istniejącym pełnym opracowaniem, traktowanym jako opracowanie referencyjne. Wdrożenie zrealizowano w Warszawskim Przedsiębiorstwie Geodezyjnym S.A.

Rezultaty tych badań są zbieżne z pracami realizowanymi w ramach projektu prowadzonego w Akademii Rolniczej we Wrocławiu, w którym zaproponowano powyższy standard TBD II. Przebadano go na dostępnych ortofotomapach lotniczych. Ważnym elementem badań były skutki ekonomiczne wdrożenia tego standardu. Oba projekty badawcze wykazały podobny efekt ekonomiczny stosowania cyfrowej ortofotomapy jako źródła danych dla tworzenia warstwy danych wektorowych. Przydatność obu źródłowych ortofotomap (lotniczej i satelitarnej) jest zbliżona i przy realizacji standardu TBD II daje na etapie pozyskiwania danych oszczędności na poziomie 40%.

● NOWE ORTOFOTO LEPSZE NIŻ STARE MAPY TOPOGRAFICZNE

Rezultaty obu projektów celowych wskazują na ortofotomapę jako podstawowe źródło baz danych topograficznych. Eksperymenty i praktyka produkcyjna w zakresie możliwej ekstrakcji obiektów topograficznych z ortofotomapy potwierdziły, że piksel terenowy 0,5 m jest adekwatny dla szczegółowości wymaganej w „pełnym” TBD. Potwierdza to przyjęty w wytycznych standard ortofotomapy.

Przestaje być uzasadnione technicznie wskazywanie na materiał źródłowy ortofotomapy, czyli rozróżnienie na ortofotomapy lotnicze i satelitarne. Wraz z niedoścignutym zaistnieniem satelitarnych systemów kolejnej generacji (z pikselem poniżej 0,5 m) to rozróżnienie stanie się jeszcze bardziej niezasadne. Znaczenia zaczyna nabierać walor rejestracji wielospektralnej, co pozwoli na rutynowe, równoczesne generowanie ortofotomap w barwach rzeczywistych i podczerwieni. Podobną funkcjonalność na pułapie lotniczym uzyskujemy wraz z wejściem lotniczej kamery cyfrowej.

Ważną zaletą oparcia bazy wektorowej na ortofotomapie jest tworzenie poprawnego geometrycznego modelu danych (tzw. modelu krajobrazowego), w przeciwieństwie do wektoryzacji istniejących map analogowych, prowadzącej do stworzenia tzw. modelu kartograficznego, obciążonego błędami procesu generalizacji kartograficznej. To rozróżnienie stanie się istotne dla rozpoczętej obecnie aktualizacji bazy danych topograficznych VMap Level 2, która będzie opierać się na dostępnych ortofotomapach. Pozwoli to wyeliminować mankament produktu pierwszej edycji, który był tworzony poprzez wektoryzację analogowej mapy topograficznej 1:50 000. Obecne podejście pozwoli na znaczne podniesienie dokładności lokalizacyjnej obiektów pozyskiwanych z ortofotomapy.

● HARMONIZACJA BAZ DANYCH WIELKO- I ŚREDNIOSKALOWYCH

Przedstawione działania stwarzają warunki do harmonizacji obu baz danych topograficznych, co jest założeniem projektu celowego Akademii Rolniczej we Wrocławiu i sprowadzi się do jednorazowego pozyskiwania danych z ortofotomap oraz wspólnych terenowych prac uzupełniających. Problem harmonizacji baz danych powinien objąć również opracowania wielkoskalowe (mapa zasadnicza i EGIB). Ten kierunek działań był wielokrotnie podnoszony w raportach ekspertów twinningowych, którzy w ramach programu PHARE wspierali działania GUGiK w zakresie tworzenia Zintegrowanego Systemu Informacji o Nieruchomościach. Idea takiej harmonizacji została z powodzeniem zrealizowana w Niemczech w modelu „AAA”, tj. połączeniu baz katastralnych i topograficznych w jednorodnym układzie odniesienia. Problem harmonizacji staje się obecnie w kraju szczególnie pilny ze względu na rozpoczynany proces aktualizacji VMap Level 2, który powinien doprowadzić do produktu (tzw. VMap Level 2+) z poprawnym modelem danych opartym na ortofotomapie. Przedstawione możliwości – przy właściwej organizacji – mogą złagodzić wspomniany na początku niezadowolający postęp w zakresie budowy TBD.

● Z DANYCH WYSOKOŚCIOWYCH TRZEBA ZBUDOWAĆ NMT

Na obecnym etapie budowy baz danych topograficznych o zasięgu kra-

jowym bardzo ważnym zadaniem jest stworzenie użytkowej postaci numerycznego modelu terenu (NMT), który powinien być samodzielnym produktem. Obecne zaawansowanie prac nad pokryciem kraju tym produktem odpowiada zaawansowaniu pełnego TBD, jest więc wysoce niezadowolające. Dla wielu analiz, szczególnie dotyczących problemów środowiska czy telekomunikacji, konieczny jest NMT o zasięgu krajowym lub przynajmniej regionalnym.

Z drugiej strony, w procesie wytwarzania LPIS pozyskano dane wysokościowe konieczne do ortorektyfikacji zdjęć lotniczych. Dane te zostały przekazane do zasobu. Jakość tych danych odpowiada lub tylko nieznacznie ustępuje danym w standardzie TBD. Należy zauważyć, że są to dane wysokościowe, a nie produkt końcowy w postaci NMT. Mamy więc dobrej jakości dane wysokościowe pokrywające cały kraj, ale nie mamy NMT. Zachodzi pilna konieczność przekształcenia tych danych w standardowy produkt, dostępny w zasobie. To proces wymagający mniej kosztów i czasu niż już poniesione koszty na pozyskanie danych wysokościowych. Przy okazji należy włączyć w ten ogólnokrajowy NMT inne posiadane dane wysokościowe, w tym szczególnie dane o podwyższonej dokładności wysokościowej, pozyskane w ramach „projektu usuwania skutków powodzi” dla blisko 11% powierzchni kraju (wzdłuż koryt Wisły i Odry wraz z dopływami), a więc obszarów kluczowych dla wielu działań. Wytworzenie użytkowej postaci NMT warunkuje przyspieszenie i obniżenie produkcji kolejnych edycji ortofotomapy (ortorektyfikacja będzie szybsza i tańsza, bo oparta na już istniejącym NMT).

● OD OGÓŁU DO SZCZEGÓŁU

Przedstawione problemy wskazują na dane obrazowe jako podstawę tworzenia i aktualizacji baz danych topograficznych. Pełne pokrycie aktualną ortofotomapą daje szansę na relatywnie szybkie (kilka lat) i tanie pokrycie kraju danymi wektorowymi o szczegółowości zadowalającej wielu użytkowników. Produkt taki – w miarę potrzeb – mógłby być lokalnie uszczegóławiany do pełnego zakresu TBD.

DR ZDZISŁAW KURCZYŃSKI

i DR RYSZARD PREUSS, były wiceprezes GUGiK,
są pracownikami
Instytutu Fotogrametrii i Kartografii
Politechniki Warszawskiej