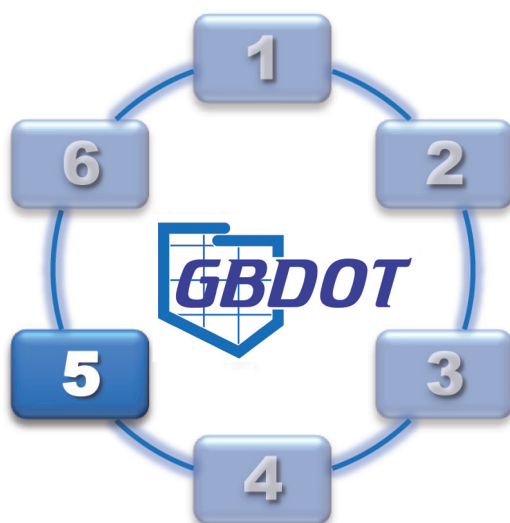


Część 5.

Kierunki rozwoju bazy danych topograficznych w Polsce



Rozdział 5.1. Wyzwania organizacyjne

Dariusz Gotlib

Baza danych obiektów topograficznych opracowywana jest w Polsce w systematyczny sposób od 10 lat. Jednak pełnię jej możliwości będziemy mogli wykorzystywać dopiero od 2014 r., gdy dane BDOT10k będą dostępne dla całego obszaru kraju. Potencjał tego produktu tkwi bowiem przede wszystkim w kompletności topograficznego opisu terenu, zarówno pod względem treści, jak i zasięgu przestrzennego. Zgromadzenie danych dla całej Polski jest więc warunkiem koniecznym do uzyskania znaczącej roli BDOT10k w tworzeniu krajowej IIP. Z perspektywy wielu osób biorących udział w procesie projektowania i planowania bazy danych obiektów topograficznych osiągnięcie pełnego pokrycia obszaru Polski wydawało się ogromnym wyzwaniem. I takim rzeczywiście było. Ale obecnie stoimy przed kolejnym, być może większym zadaniem – odpowiedniego spożytkowania zgromadzonego zasobu danych topograficznych. Sukces w tym zakresie może przynieść realne korzyści w wielu obszarach gospodarki, wpływać na rozwój społeczeństwa informacyjnego oraz wspomagać ochronę naszego kraju przed różnymi zagrożeniami.

Aby tak się stało, konieczne jest z jednej strony przekonanie wszystkich istotnych dla rozwoju IIP instytucji publicznych i podmiotów komercyjnych do stosowania w codziennej praktyce wspólnych „podkładów topograficznych”, a z drugiej podjęcie działań nadających impuls kreowaniu innowacyjnych produktów geoinformatycznych wykorzystujących nowoczesny zasób danych przestrzennych. Miarą sukcesu będzie więc doprowadzenie do długofalowych porozumień między Służbą Geodezyjną i Kartograficzną a innymi interesariuszami IIP w zakresie wspólnego stosowania i rozwoju referencyjnych zasobów danych topograficznych. Istotna będzie także liczba, jakość i znaczenie nowych produktów, które pojawią się na rynku po szerokim udostępnieniu BDOT10k, a następnie BDOO.

Osiągnięcie sukcesu nie będzie możliwe bez zbudowania solidnego fundamentu. Tym fundamentem powinno być przemyślane zaplanowanie i przeprowadzenie modernizacji systemów branżowych ukierunkowane na współdziałanie z systemem informacji topograficznej. Do realizacji tego celu niezbędna jest praca starannie dobranych, interdyscyplinarnych zespołów eksperckich. Podstawą musi być określenie wspólnego interesu oraz przekonanie do wspólnej wieloletniej inwestycji, która przyniesie wymierne korzyści wszystkim jej interesariuszom. Narzędziem wspomagającym działania w tym zakresie, którego nie miało wiele państw europejskich (tworzących wcześniej niż Polska bazy danych obiektów topograficznych), jest ustawa o *infrastrukturze informacji przestrzennej*. Ale sama ustawa problemu nie rozwiązuje. O stopniu wykorzystania danych topograficznych decydować będą przede wszystkim ludzie, którzy uznają, że dostęp do bazy danych obiektów topograficznych ułatwia im codzienną pracę i pozwala na wykonywanie zadań, które do tej pory nie były możliwe do realizacji lub były zbyt kosztowne.

Jednocześnie nie można zakładać, że do bazy danych obiektów topograficznych będą pobierane dane z systemów branżowych rozwijanych niezależnie od BDOT10k i BDOO. Takie podejście zwiększy jedynie koszty tworzenia bazy danych topograficznych i uniemożliwi harmonizację zasobów. Baza danych obiektów topograficznych nie może być traktowana jako zbiór informacji przetworzonych z wielu innych rejestrów danych przestrzennych. Taka sytuacja może mieć miejsce tylko w teoretycznym przypadku, gdyby wszystkie te rejestry były od początku projektowane i rozwijane wspólnie z tą bazą. W rzeczywistości jedyną drogą jest sukcesywne dostosowywanie modeli branżowych w zakresie opisu topograficznego, bez istotnego naruszania ich części specjalistycznej. Równolegle konieczna jest harmonizacja sposobu i programu pozyskiwania danych oraz wnikliwa, krytyczna kontrola przyjmowanych do bazy BDOT10k danych ze źródeł zewnętrznych. Nie jest także możliwa rezygnacja z topogra-

ficznego wywiadu terenowego. Dotyczy to zarówno powiązań pomiędzy BDOT10k a innymi rejestrami prowadzonymi przez Służbę Geodezyjną i Kartograficzną (np. EGiB, GESUT, PRNG), jak i powiązań z rejestrami prowadzonymi przez innych interesariuszy IIP (np. MPHP czy zarządy dróg) lub inne podmioty (np. SILK PKP). Zadania w tym zakresie, jakie jeszcze pozostają do zrealizowania, nie są wcale mniej skomplikowane od zaprojektowania BDOT10k, a następnie rozpoczęcia procesu produkcji bazy danych obiektów topograficznych.

Drugim filarem systemu, który wpłynie na możliwość kreowania nowych produktów i nowych zastosowań, jest wprowadzenie elastycznego i nowoczesnego sposobu licencjonowania danych wzorowanego na rozwiązaniach stosowanych na świecie zarówno przez instytucje publiczne, jak i firmy komercyjne. Przeprowadzenie głębokich analiz w tym zakresie i sformułowanie wniosków na miarę wyzwań początku XXI wieku, a w ślad za tym – odpowiednich zmian prawnych i organizacyjnych, wydaje się pilną potrzebą. Jak tego typu działania mogą wpłynąć na rozwój gospodarki i społeczeństwa, świadczą m.in. dyrektywa prezydenta USA Billa Clintona w zakresie dostępu do informacji geograficznych (Dyrektywa prezydenta USA, 1994) oraz polityka takich firm, jak Google Inc. Odpowiednio zorganizowane udostępnianie danych wykreowało w obu przypadkach ogromny rynek usług i dało impuls do działania wielu instytucjom i firmom, powodując zarówno wymierne, jak i niewymierne korzyści w codziennym życiu każdego z nas. Ustawa o IIP zapewnia bezpłatne przekazywanie danych interesariuszom. Ale nie mniej ważne jest ustalenie zachęcającej polityki licencyjnej w zakresie zastosowań komercyjnych i zapewnienie możliwości bezpłatnego wykorzystania tych danych do celów naukowych i dydaktycznych. Już dawno wiele firm zauważyło, że nic tak nie zwiększa przychodów, jak umożliwienie szerokiego wykorzystania ich produktów, często bezpłatnie, aż do czasu ich pierwszego komercyjnego zastosowania. Dopiero wtedy pobierane są odpowiednie opłaty.

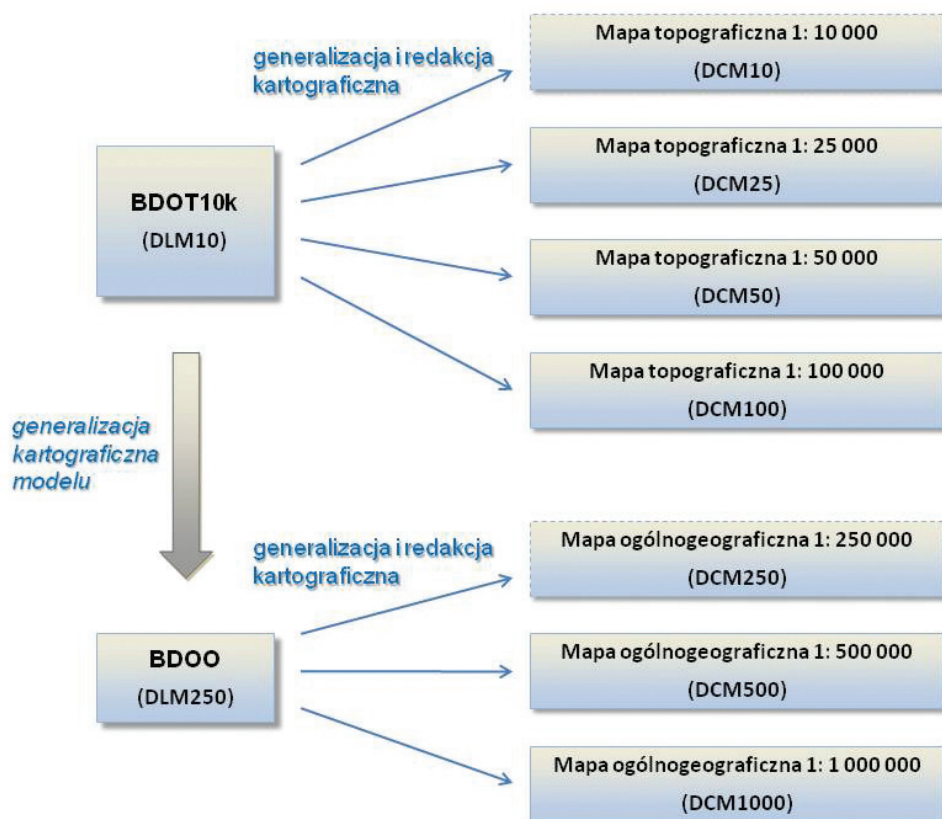
Trzecim filarem powinno być zdefiniowanie wieloletniego planu utrzymania bazy danych obiektów topograficznych w aktualności. Zadanie to jest ściśle zintegrowane z dwoma poprzednimi: odpowiednią aktualność BDOT10k i BDOO może zapewnić z jednej strony dobra współpraca z różnymi gestorami systemów branżowych i rejestrów publicznych, a z drugiej – masowość wykorzystania cyfrowych zasobów topograficznych w nowoczesnych produktach geoinformacyjnych. Powszechność stosowania danych topograficznych powinna wpłynąć na zwiększone przychody z ich sprzedaży przy odpowiednio niskiej cenie jednostkowej, co może zapewnić stabilność finansowania procesu aktualizacji. Jednocześnie szeroki dostęp do danych i wykorzystanie siły tzw. społeczności konsumenckich, które chętnie włączają się w procesy ulepszania wykorzystywanych produktów, pozwoli na uzyskiwanie niezwykle cennych informacji dotyczących przestrzeni (np. dzięki zgłaszaniu przez użytkowników błędów w danych czy miejsc wymagających pilnej aktualizacji, a nawet uczestniczeniu w pozyskiwaniu niektórych danych).

Rozdział 5.2. Automatyzacja procesu generalizacji informacji geograficznej – zasilanie BDOO oraz map topograficznych nowej generacji danymi BDOT10k

Robert Olszewski, Agata Pillich-Kolipińska

5.2.1. Cel opracowania bazy BDOO

Opracowanie i funkcjonalne wykorzystanie bazy danych obiektów topograficznych w Polsce wymaga nie tylko zgromadzenia źródłowych danych BDOT10k o dokładności geometrycznej i poziomie uogólnienia pojęciowego odpowiadającym standardowym kartograficznym opracowaniom analogowym w skali 1:10 000, lecz także opracowania pochodnej bazy danych obiektów ogólnogeograficznych (ryc. 5.1). BDOO ma w państwowym zasobie geodezyjnym i kartograficznym zastąpić bazę BDO opracowaną na podstawie danych VMap L1. Poziom uogólnienia BDOO odpowiada mapom w skali 1:250 000 i mniejszym. Efektywne opracowanie bazy BDOO wymaga stworzenia procedur generalizacji informacji geograficznej.



Ryc. 5.1. Schemat zależności pomiędzy różnymi produktami pochodnymi BDOT10

Model danych BDOO, podobnie jak BDOT10k, jest zgodny z założeniami modelu topograficznego danych przestrzennych. Również w BDOO zastosowano trójpoziomową hierarchizację obiektów. Ze względu na konieczność uogólnienia pojęciowego niektóre klasy obiektów występujące w BDOT10k nie są reprezentowane w BDOO, np. budynki, budowle sportowe, obiekty przyrodnicze czy obiekty związane z komunikacją. Różnice w modelu danych polegają również na wprowadzeniu alternatywnych typów geometrycznych do pewnych klas obiektów, jak zastąpienie geometrii powierzchniowej reprezentacją punktową, która w strukturze BDOT10k dla danej klasy nie występuje, np. dla budowli hydrotechnicznych.

5.2.2. Metodyka generalizacji informacji geograficznej

Zasilenie BDOO danymi BDOT10k odbywa się poprzez tzw. generalizację modelu (ang. *model generalization*). Zastosowanie generalizacji modelu jest uwarunkowane tym, iż zarówno dane źródłowe, jak i wynikowe mają zawierać reprezentację położenia, kształtu i wielkości obiektów w układzie odniesienia z założoną dokładnością modelu topograficznego. Dzięki temu, że BDOT10k jest wyłącznym źródłem danych, wszystkie obiekty występujące w BDOO charakteryzują się zbliżoną dokładnością położenia i zachowaniem niezbędnych relacji topologicznych. Szczególną rolę odgrywa zachowanie precyzyjnej lokalizacji tzw. niezmienników geometrycznych (np. punktów węzłowych) wykorzystywanych w procesie tworzenia i aktualizacji BDOO.

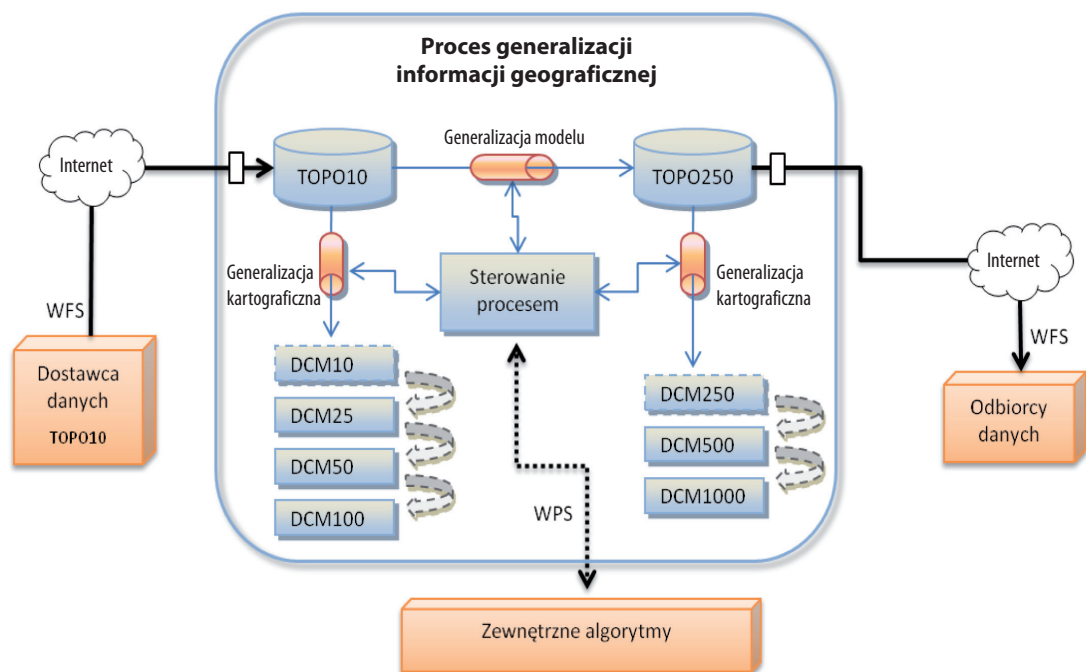
Z założenia obiekty bazy danych odzwierciedlają prawidłowe relacje topologiczne pomiędzy modelowanymi obiektami świata rzeczywistego. W procesie tworzenia BDOO przyjmuje się więc zasadę, że przebiegi granic administracyjnych oraz granice terenów chronionych powinny być uspojnione z przebiegiem innych obiektów liniowych, takich jak rzeki czy drogi lub obiektów obszarowych, jak lasy czy zbiorniki wodne, z zachowaniem odpowiednich relacji przestrzennych.

Obecnie (czerwiec 2013) w Głównym Urzędzie Geodezji i Kartografii trwają prace nad realizacją spójnej koncepcji:

1. tworzenia pochodnych poziomów informacyjnych źródłowej bazy danych georeferencyjnych kraju (BDOT10k) poprzez nowoczesną i możliwie w pełni zautomatyzowaną generalizację źródłowej informacji geograficznej (tzw. generalizacja modelu),
2. tworzenia szeregu skalowego map topograficznych, ogólnogeograficznych i tematycznych nowej generacji, opracowywanych na podstawie bazy danych georeferencyjnych BDOT10k/BDOO (tzw. generalizacja kartograficzna – ryc. 5.2).

Do realizacji procesu zasilania BDOO danymi BDOT10k zaproponowano system generalizacji informacji geograficznej łączący zalety tzw. podejścia regułowego i restrykcyjnego. W najczęściej stosowanym **modelu regułowym** (ang. *rule-based system*) określone są cechy poszczególnych modelowanych obiektów oraz relacje pomiędzy nimi. Na podstawie zdefiniowanych reguł decyzyjnych realizowane są odpowiednio dobrane algorytmy generalizacji. Podejście regułowe złożone jest z dwóch faz: rozpoznania struktury danych i określenia reguł procesu (ang. *condition*) oraz wykonania tego procesu (ang. *action*). Fazę analizy danych określa się często angielskim terminem *data enrichment* oznaczającym akwizycję wiedzy *implicit* zawartej w danych do postaci jawnej (*explicit*).

W tzw. **modelowaniu restrykcyjnym** (ang. *constrained-based modelling*) określone są warunki brzegowe – ograniczenia dla generalizowanej mapy, np. „zachowana musi być spójność topologiczna, obiekty nie mogą się nakładać, stopień wzajemnych przesunięć musi być minimalny” itp. System informatyczny realizuje złożony proces obliczeniowy, którego celem jest spełnienie tak wielu zdefiniowanych kryteriów, jak jest to możliwe. Innymi słowy, celem ob-



Ryc. 5.2. Schemat procesu generalizacji informacji geograficznej w bazie danych obiektów topograficznych BDOT10k

liczeń jest znalezienie globalnego minimum wielowymiarowej przestrzeni potencjalnych rozwiązań. Zdefiniowane w metodzie restrykcyjnej ograniczenia mogą być związane z pozycją obiektów, ich topologią, kształtem, strukturą, funkcją lub rozpoznawalnością wizualną.

Istotną zaletą metod restrykcyjnych, a zwłaszcza podejścia optymalizacyjnego jest, w odróżnieniu od modelu regułowego i interaktywnego, samoewaluacja. Zdefiniowane ograniczenia określają nie tylko sposób działania systemu, lecz także więzy integralności przestrzennej. Rozwiązanie optymalizacyjne wyznaczone jest w ściśle zdefiniowanej przestrzeni decyzyjnej, gdzie jednym z ograniczeń jest np. maksymalny lub średniokwadratowy błąd przesunięcia lub określenia wysokości. Zaletą tego podejścia jest zatem optymalizacja błędów geometrycznych powstających w efekcie realizacji procesu (przesunięcia, stopień zmiany kształtu, zmiana długości, wzajemne odległości obiektów itp.)

Podejście optymalizacyjne różni się od modelu regułowego także zdefiniowaniem samego procesu generalizacji. W modelu regułowym określony jest sposób działania systemu, w podejściu optymalizacyjnym zdefiniowane są pożądane do osiągnięcia cele procesu. Zarówno podejście regułowe, jak i metody restrykcyjne, określane łącznie jako metody przetwarzania wsadowego (ang. *batch processing*), nie wymagają ingerencji użytkownika podczas wykonywania obliczeń. Oba procesy wymagają jednak zdefiniowania i formalizacji bazy wiedzy systemu.

Skuteczność modelu regułowego generalizacji istotnie zależy od sposobu formalizacji wiedzy i reguł decyzyjnych systemu. Sekwencyjność realizacji poszczególnych algorytmów generalizacji może także prowadzić do powstawania wtórnych konfliktów geometrycznych, których rozwiązanie musi być uwzględnione w procesie uogólniania. Celowe wydaje się zatem zastosowanie modelu hybrydowego, łączącego zalety podejścia regułowego i optymalizacyjnego. W ujęciu tym zdefiniowane są więzy integralności przestrzennej danych, które określają niedozwolone relacje topologiczne.

Opracowując założenia systemu generalizacji informacji geograficznej umożliwiającego zasilenie BDOO danymi BDOT10k, opracowano także tzw. bazę wiedzy systemu oraz opis operatorów generalizacji wraz z ich implementacją w postaci odpowiednich procedur, algorytmów i parametrów generalizacji. W bazie wiedzy zgromadzono sformalizowane procedury generalizacji poszczególnych klas obiektów wraz z informacją o relacjach topologicznych łączących poszczególne obiekty. Długofalowym celem projektu jest opracowanie kompleksowej bazy wiedzy systemu generalizacji informacji geograficznej umożliwiającej zarówno wspomaganie procesu tworzenia wyższych poziomów informacyjnych bazy BDOO (DLM250), jak i generowanie map topograficznych i ogólnogeograficznych. Oczywiście parametryzacja poszczególnych procesów będzie różnić się istotnie zależnie od przyjętego procesu generalizacji (tzw. generalizacja modelu i/lub generalizacja kartograficzna).

Podstawą realizowanego procesu generalizacji jest modelowanie restrykcyjne. Jest ono zgodne ze światowymi trendami w zakresie generalizacji kartograficznej, gdyż pozwala na holistyczne podejście do procesu, a co za tym idzie uwzględnienie zależności między generalizowanymi obiektami i klasami obiektów. Zgodnie z koncepcją modelowania restrykcyjnego baza danych zawierająca dane poddane generalizacji powinna spełniać kilka warunków. Warunki te stanowią pewnego rodzaju ograniczenia w procesie generalizacji, który powinien polegać na znalezieniu optymalnego rozwiązania przy jednoczesnym możliwie pełnym uwzględnieniu zadanych warunków. W modelowaniu restrykcyjnym przebiegiem procesu generalizacji rządzi zespół warunków, które mają być spełnione w jak największym stopniu, mniej istotna jest metoda, za pomocą której zostaną one zrealizowane (Sarjakoski, 2007).

5.2.3. Parametryzacja procesu generalizacji

Dobór operatorów generalizacji oraz ich parametryzacja zależą głównie od rodzaju wykonywanego procesu – upraszczanie modelu znacząco różni się od generalizacji mającej na celu opracowanie produktu kartograficznego. Parametryzacja procesu może odbywać się na dwóch „poziomach” wynikających z implementacji modelu hybrydowego (połączenia modelu regułowego i restrykcyjnego) – parametry podane są w postaci jawnych reguł wejściowych dla operatorów generalizacji lub wyjściowego ograniczenia (np. maksymalne dopuszczalne uproszczenie).

Podstawowym kryterium dla definiowania parametrów procesu jest rozdzielczość modelu docelowego. W przypadku BDOO (jako modelu pochodnego względem BDOT10k) uwzględniano także szczegółowość jej podstawowego produktu pochodnego – mapy ogólnogeograficznej w skali 1:250 000. Na tych założeniach bazują wartości parametrów podane wprost w załączniku 5 do rozporządzenia w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych (MSWiA, 2011b). Akt ten, określający m.in. zasady pozyskiwania obiektów BDOT10k i wprowadzania ich do BDOO, zawiera słowny opis wyżej wymienionych reguł w postaci jawnej, zrozumiałej dla użytkownika, lecz wymagającej implementacji w systemie generalizacyjnym. W założeniach podstawowych wymieniono ogólne wartości parametrów wynikające z przyjętej rozdzielczości docelowej bazy. Zgodnie z § 2 ust. 2 pkt 2 załącznika nr 5 do rozporządzenia „*minimalna odległość pomiędzy dwoma dowolnymi wierzchołkami (...) nie może być mniejsza niż 50 m*”, zaś pkt 4 tego samego ustępu podaje minimalną dopuszczalną wielkość obiektów powierzchniowych (150 000 m²). Kryteria te mogą być modyfikowane przez szczegółowe ustalenia dotyczące konkretnych klas obiektów.

Proces generalizacyjny BDOT10k → BDOO dla każdej z klas obiektów rozpoczyna się od selekcji i agregacji obiektów źródłowych. Jej parametry – geometryczne, jak również opisowe –

zapisane są jawnym tekstem w treści rozporządzenia. Przykładowo, dla klasy „odcinki rzek i strumieni”, kryteria te podane są następująco (§ 4):

■ „Wprowadza się wszystkie ciekі wodne o długości powyżej 4 km, będące ciekami stałymi płynącymi po powierzchni ziemi”.

■ „Reprezentowane są osie geometryczne ramion bocznych, o ile ich długość jest większa niż 750 m”.

O ile taka forma reguł generalizacyjnych jest czytelna dla użytkownika, o tyle do implementacji w narzędziu informatycznym konieczne jest ich sformalizowanie. W przypadku aplikacji zintegrowanej z systemem zarządzania bazą danych można posłużyć się językiem bazującym na zapytaniach SQL. Powyższe kryteria będą zatem wyglądały następująco:

```
GTX_ADD_CLASS #d.SWRS_L as #s.SWRS_L
```

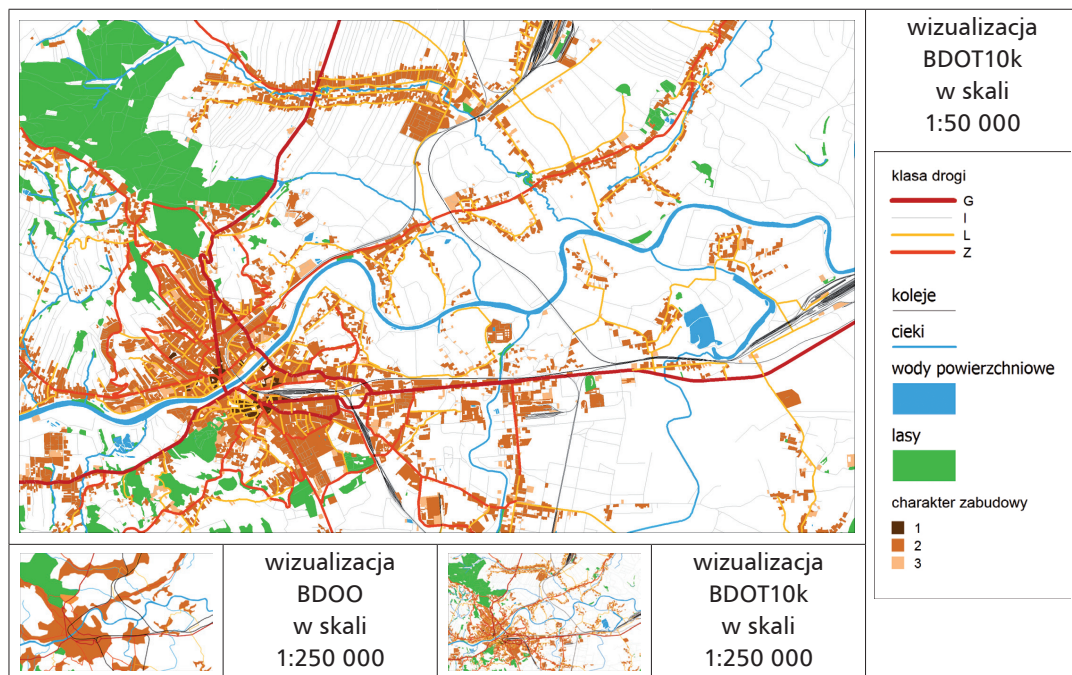
```
GTX_INSERT INTO #d.SWRS_L select a.* from #s.SWRS_L a where a.OKRESOWOSC=0 and ((a.PRZEBIEG_CIEKU='Cgl' and GTX_DL(a.geom)>= 4000) or
```

```
(a.PRZEBIEG_CIEKU='Rbc' and GTX_DL(a.geom)>= 750) or a.ID_CIEKU IS NOT NULL)
```

```
GTX_UPDATE #d.SWRS_L set RODZAJ_RZEKI='RS', POLOZENIE_CIEKU=0
```

Oczywiście do skonstruowania powyższego kodu konieczne jest wcześniejsze zapoznanie się ze strukturą bazy i określenie nazw oraz wartości atrybutów odpowiadających zapisanym w rozporządzeniu kryteriom. Szereg tego typu zapytań zapisanych w pliku parametrycznym musi następnie zostać przekonwertowany do postaci zrozumiałej przez program sterujący generalizacją (tj. np. do formatu XML).

Dopiero po wykonaniu wstępnej selekcji i agregacji geometryczno-atrybutowej (np. ciekі będące rzekami oraz strumieniami, potokami lub strugami – atrybut OT_RodzajRzeki równy odpowiednio: „Rz” i „St” – zostają zagregowane do klasy obiektów „rzeka, strumień, potok lub struga” o wartości „RS”) celowe jest stosowanie kolejnych operatorów generalizacji. Dla obiektów liniowych wykonuje się upraszczanie przebiegu, korzystając z dostępnych w syste-



Ryc. 5.3. Wynik realizacji procesu generalizacji danych BDOT10k →BDOO

mie algorytmów. Przy każdym z etapów bardzo ważna jest dbałość o zachowanie topologii, a w przypadku obiektów liniowych o charakterze sieciowym (drogi, ciek) – również zachowanie ciągłości sieci.

Przeprowadzone testy wykazały, iż dla większości klas obiektów reprezentowanych w bazie BDOT10k/BDOO możliwa jest pełna automatyzacja procesu generalizacji informacji geograficznej. Proces ten może być ponadto modyfikowany poprzez odpowiednią konfigurację – zewnętrznych wobec systemu – plików parametrycznych. Ze względu na ogromną różnicę poziomu uogólnienia pojęciowego i stopnia szczegółowości LoD (ang. *level of details*) baz danych BDOT10k i BDOO odpowiadających odpowiednio opracowaniom analogowym w skalach 1:10 000 oraz 1:250 000 na ryc. 5.3 pięciokrotnie zmniejszono skalę wizualizacji kartograficznej danych źródłowych (1:50 000). Dla zachowania czytelności obrazu na mapie pokazano jedynie wybrane klasy obiektów.

Jak wspomniano wcześniej, kryteria zapisane w rozporządzeniu zakładają stosowanie jednakowych wartości parametrów dla wszystkich obiektów danej klasy. Jednak charakter danego obszaru czy też poziom zainwestowania danego rejonu również wpływają na zdefiniowanie parametrów procesu generalizacji. Generalizacja bowiem powinna być „przetwarzaniem opartym na zrozumieniu” (Brassel i Weibel, 1988), uwypuklającym charakterystyczne cechy obszaru, dla którego jest wykonywana. Nie można zatem zdefiniować „sztywnych” reguł generalizacyjnych, lecz należy brać pod uwagę charakter obszaru (wielkomiejski, małomiasteczkowy, wiejski, przemysłowy, górski itp.) i stosownie do tego dobierać parametry ilościowe procesu generalizacji, np. graniczne wartości długości linii, powierzchni oraz minimalnych odległości pomiędzy obiektami danej klasy. W rozporządzeniu definiującym strukturę i sposób opracowania bazy danych BDOO uwzględniono taką możliwość. Przykładowo, zgodnie z § 12 ust. 4 *„dopuszcza się wprowadzenie obszarów o mniejszej powierzchni od podanej w pkt 2, jeżeli jest to istotne dla oddania prawidłowego obrazu terenu”*.

5.2.4. Podsumowanie

Opracowana w ramach dotychczasowej realizacji projektu GBDOT baza wiedzy i prototyp systemu generalizacji informacji geograficznej stanowią zaledwie pierwszy krok do pełnej implementacji zapisów ustawy o IIP oraz rozporządzenia definiującego BDOT10k i – przede wszystkim – bazę danych BDOO. Aby opracować kompletną w skali kraju bazę danych obiektów ogólnogeograficznych, należy przekształcić (podać procesowi generalizacji) ponad 16 tys. „arkuszy” bazy danych BDOT10k oraz uogólnić zgromadzone informacje, a także zadbać o stałą aktualizację tych danych. Kluczowe znaczenie ma także zgromadzenie i udostępnienie w serwerach katalogowych wiarygodnych metadanych opisujących dane referencyjne oraz umożliwienie dostępu do danych i usług przestrzennych w krajowym Geoportalu. Istotnym elementem rozwoju infrastruktury geoinformacyjnej w Polsce jest także budowa profesjonalnego systemu zarządzania bazą danych obiektów topograficznych (KSZBDOT). Pozwoli to zarówno na obniżenie kosztów półautomatycznej aktualizacji BDOT10k i BDOO oraz siedmiu opracowań kartograficznych generowanych z tej bazy, jak i na ułatwienie dostępu do danych zgromadzonych w spójnej pojęciowo i ciągłej obszarowo bazie danych przestrzennych.

Realizacja tego zadania wymaga implementacji – opracowanej na zlecenie GUGiK w ramach projektu GBDOT – koncepcji systemu generalizacji informacji geograficznej wykorzystującego metody restrykcyjne oraz pozwalającego na zachowanie relacji topologicznych między poszczególnymi klasami obiektów i obiektami. Pełna implementacja projektowanego systemu generalizacji wymaga przeprowadzenia szeroko zakrojonych testów, które pozwolą na jego kalibrację, a także parametryzację realizowanych procedur generalizacyjnych w zależności od

charakteru analizowanego obszaru. Parametryzacja umożliwi określenie kryteriów wyboru poszczególnych obiektów, algorytmów upraszczania oraz kolejności wykonywanych operacji.

Produkcyjna realizacja procesu zasilania BDOO (DLM250) danymi źródłowymi BDOT10k (DLM10) wymaga dalszych prac i modyfikacji. Testowane obecnie prototypowe systemy informatyczne umożliwiają jedynie półautomatyczną implementację tego procesu. Bardziej złożony model generalizacji informacji geograficznej powinien w pełni uwzględniać możliwości, jakie oferuje wielorozdzielcza baza danych typu MRDB.

Rozdział 5.3. BDOT10k w postaci trójwymiarowej

Urszula Cisło-Lesicka

5.3.1. Wprowadzenie

Powstająca w całej Polsce baza danych obiektów topograficznych (BDOT10k), która może stanowić zbiór danych referencyjnych wykorzystywany do zasilania różnych systemów informacji geograficznej (GIS), zakłada prowadzenie bazy danych dwuwymiarowych (2D) z możliwością ich połączenia z zasobem NMT (2.5D). Jednak dwuwymiarowy sposób przekazu – oddzielający informację sytuacyjną od wysokościowej – jest dla odbiorcy mniej oczywisty niż model trójwymiarowy (3D), który odzwierciedla ludzką percepcję rzeczywistości. Dlatego wraz z postępem technologicznym zarówno w zakresie pozyskiwania, jak i przetwarzania danych przestrzennych, systemy informacji geograficznej rozwijane są w kierunku trzeciego wymiaru (GIS 3D). Dzieje się tak również dlatego, że stosowane obecnie w GIS struktury danych 2.5D posiadają wiele ograniczeń, które utrudniają lub wręcz uniemożliwiają pełne i dokładne analizy przestrzenne, szczególnie w obszarach miejskich (rozchodzenie się zanieczyszczeń, hałasu, scenariusze powodziowe, waloryzacja krajobrazu, dostępność sygnału telefonii komórkowej itp.). W klasycznym GIS wysokość (Z) przedstawiona jest jako funkcja ciągła lub dyskretna współrzędnych płaskich, co uniemożliwia poprawne modelowanie obiektów 3D, które dla pojedynczej pary współrzędnych płaskich (X, Y) mogą posiadać kilka wartości Z (np. budynek z wystającym dachem). Dlatego powstaje konieczność opracowania systemu, który miałby możliwość pozyskania, modelowania, prezentowania, zarządzania, manipulowania i analizowania trójwymiarowych danych geograficznych. Niektóre państwa zdecydowały się już na gromadzenie wybranych obiektów topograficznych w 3D. Zaliczyć do nich można Belgię, Danię, Portugalię, Francję czy Szwajcarię.

Mimo wielu badań prowadzonych w zakresie rozwoju GIS w kierunku 3D, zarówno na poziomie pozyskiwania i prezentacji danych, jak i na poziomie samej struktury danych, modeli topologicznych i analiz przestrzennych, nie powstał jeszcze na świecie żaden w pełni funkcjonalny system GIS 3D. Ograniczenia struktury 2.5D oraz ogromne zainteresowanie istniejącymi trójwymiarowymi serwisami geoinformacyjnymi typu Google Earth czy Virtual Earth (Bing Maps 3D) pozwalają sądzić, że trójwymiarowa prezentacja danych topograficznych powinna być bardzo interesująca dla współczesnych użytkowników. Szanse na rozwój BDOT10k w tym kierunku zwiększa dostępność w państwowym zasobie geodezyjnym i kartograficznym zgromadzonych dla obszaru całej Polski wysokorozdzielczych zdjęć lotniczych, które wkrótce zostaną wzbogacone o kolejne dane z projektu ISOK (z lotniczego skaningu laserowego) umożliwiające pozyskanie informacji 3D o obiektach topograficznych.

5.3.2. Model konceptualny BDOT10k w postaci 3D

Tworzenie trójwymiarowej wielorozdzielczej bazy danych obiektów topograficznych (BDOT10k 3D), która umożliwiałaby wizualizację 3D oraz analizy przestrzenne, należy rozpocząć od zdefiniowania modelu pojęciowego. Model pojęciowy BDOT10k 3D powinien stanowić rozszerzenie modelu pojęciowego BDOT10k. Dodatkowo powinien również określać systematykę obiektów trójwymiarowych, w której można by podzielić obiekty na te pozyskiwane jako 3D, które będą przedstawiane w postaci 3D (np. budynki i budowle) lub za pomocą symboli 3D (np. drzewo, fontanna, pomnik, sygnalizator świetlny), oraz te, które uzyskają trzeci wymiar w wyniku superpozycji danych dwuwymiarowych z numerycznym modelem rzeźby terenu. Ponadto należałoby rozważyć, czy symbole 3D w ramach danej kategorii powinny

posiadać stałą, arbitralnie przyjętą wysokość, ale zróżnicowaną pomiędzy kategoriami (np. tereny zakrzewione musiałyby być niższe niż zadrzewione), lub czy dla wybranych obiektów (istotnych dla orientacji w terenie, np. masz telekomunikacyjny, komin przemysłowy) symbole 3D nie powinny mieć zmiennej wysokości, zgodnej z rzeczywistością (każdy z tych obiektów byłby przedstawiony symbolem o wysokości znanej z pomiaru lub innego źródła). Oczywiście taka koncepcja wymaga opracowania odpowiedniego katalogu symboli 3D, który stanowiłby bazę znaków wykorzystywanych przy tworzeniu trójwymiarowej wielorozdzielczej BDOT. Katalog symboli 3D powinien zawierać trójwymiarowe przedstawienie wizualne (w kilku widokach) zaprojektowanych symboli 3D wraz z ich wymiarami, kodem i opisem, jak również sposobem pozyskania danych z bazy BDOT10k 3D oraz szczegółowymi uwagami niezbędnymi przy zastosowaniu danego symbolu.

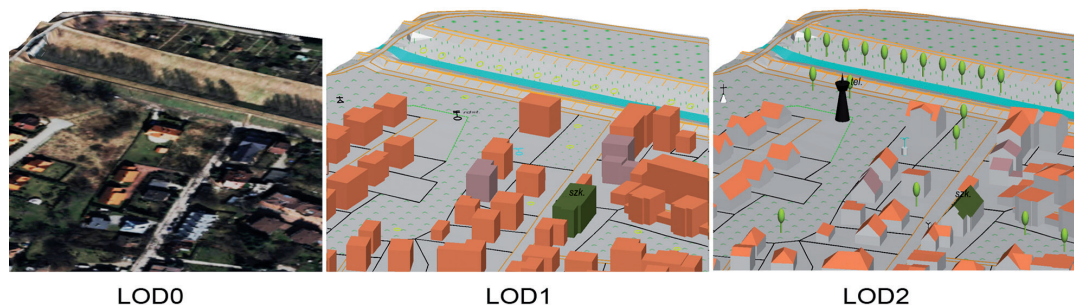
Baza danych obiektów topograficznych w postaci 3D dla wybranych obiektów mogłaby być bazą wielorozdzielczą, by możliwe było, na życzenia użytkowników lub w zależności od charakteru terenu, pokazanie terenu i obiektów 3D, a w szczególności budynków, w różnym stopniu szczegółowości – LOD (ang. Level Of Details). Na przykład mniej szczegółowo dla rozległych terenów wiejskich, a bardziej szczegółowo na zwartych terenach miast. Obiekty w BDOT10k 3D mogłyby być zorganizowane na trzech poziomach szczegółowości (ryc. 5. 4), wzorowanych na międzynarodowym standardzie do modelowania miast 3D – CityGML (Specyfikacja OGC, 2012):

- LOD0 (model regionalny) – ogólna prezentacja modelu regionu, NMT z nałożoną ortofotomapą,

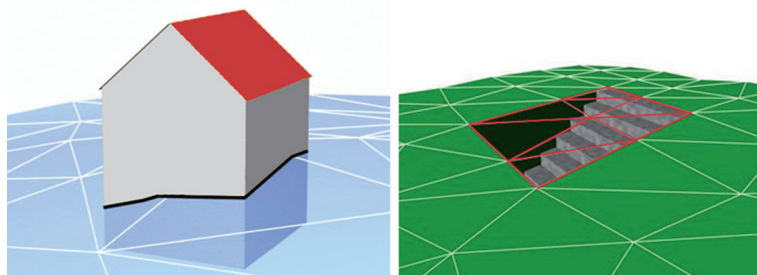
- LOD1 (model blokowy) – budynki przedstawione jako proste bloki ze zgeneralizowaną geometrią i płaskim dachem, pozostałe obiekty reprezentowane trójwymiarowo jako superpozycja liniowych, powierzchniowych i punktowych (symbole) danych 2D z NMT,

- LOD2 (model geometryczny) – budynki z zaznaczonym kształtem dachów, wybrane obiekty przedstawiane za pomocą symboli 3D, pozostałe obiekty reprezentowane w ten sam sposób, jak na poziomie LOD1.

W zaproponowanym powyższej podziale BDOT10k 3D w najprostszym modelu o najniższym stopniu szczegółowości (LOD0) przedstawiany może być numeryczny model rzeźby terenu wraz z nałożoną na niego ortofotomapą. Z kolei w bardziej szczegółowym poziomie (LOD1) przedstawiane trójwymiarowo mogą być: sieć wodna, komunikacyjna i uzbrojenia terenu, jednostki podziału terytorialnego, kompleksy użytkowania terenu i pokrycia terenu, inne obiekty topograficzne oraz budowle i urządzenia (superpozycja liniowych, powierzchniowych i punktowych – symbole – danych 2D z NMT), gdzie budynki przedstawione mogą być w sposób zgeneralizowany (model blokowy, z płaskim dachem). Natomiast w najbardziej szczegółowym poziomie (LOD2) budynki mogą mieć zróżnicowane dachy, a wybrane obiekty (np. pojedyn-



Ryc. 5.4. Trzy poziomy szczegółowości w BDOT10k 3D



Ryc. 5.5. Obiekt „przecięcie terenu” dla budynku (czarna linia) i „powierzchnia zamykająca” dla przejścia podziemnego (czerwona linia) (Specyfikacja OGC, 2012)

cze drzewa, obiekty związane z komunikacją czy o znaczeniu orientacyjnym) mogą być przedstawiane za pomocą symboli 3D. Pozostałe obiekty powinny być reprezentowane w ten sam sposób jak na poziomie LOD1.

Oczywiście ze względu na wielorozdzielczość BDOT10k 3D niektóre obiekty mogą mieć różną reprezentację w zależności od stopnia szczegółowości. Na poziomie LOD2 można również rozważyć przedstawianie budynków zabytkowych w formie teksturowanych modeli 3D, które wspierałyby proces inwentaryzacji architektonicznej. Jednak trzeba mieć na uwadze czasochłonność i koszty pozyskania fotorealistycznych tekstur. Z kolei na poziomie LOD1 warto zastanowić się nad połączeniem modelu obrazowego (ortofotomapy) i kartograficznego (znakowego), czyli możliwością włączenia i wyłączenia wysokiej rozdzielczości ortofotomapy nałożonej na NMT (model hybrydowy). Model obrazowy w przypadku pokrycia terenu niesie ze sobą więcej informacji, ponieważ jest obrazem rzeczywistości takiej, jaką ją widzimy. Z jednej strony może to nieco „zaciemniać” obraz, ale w przypadku niedoświadczonego użytkownika, który nie jest biegły w rozpoznawaniu topografii terenu, model obrazowy jest bardziej czytelny.

W modelu konceptualnym BDOT10k 3D należy wskazać również model reprezentacji danych 3D, zgodnie z którym dane będą zorganizowane w bazie danych. Aby w BDOT10k 3D możliwa była nie tylko wizualizacja, ale i analizy przestrzenne, struktura danych 3D powinna zostać zapisana za pomocą geometryczno-topologicznego modelu danych zgodnego z modelem brzegowym wzorowanym na modelu danych standardu CityGML (Specyfikacja OGC, 2012).

Bardzo ważnym elementem modelowania BDOT10k 3D jest integracja obiektów pozyskiwanych jako 3D oraz powierzchni terenu. Obiekty 3D nie mogą „unosić” się nad lub „tonąć” w terenie. Jest to szczególnie ważne w przypadku, gdy NMT i obiekty 3D pochodzą z różnych źródeł. Aby rozwiązać ten problem w bazie BDOT10k 3D, można – na wzór CityGML – wprowadzić dodatkowy obiekt „przecięcie terenu”, który będzie definiował dokładną pozycję (linię) przecięcia podstawy obiektu 3D z NMT (ryc. 5.5). Linia przecięcia terenu mogłaby być stosowana do budynków i symboli 3D oraz innych obiektów pozyskiwanych w postaci 3D. A ponieważ obiekty te mogą mieć różną reprezentację w zależności od stopnia szczegółowości, będą mogły mieć również różne linie przecięcia terenu na poziomie LOD1 i LOD2. Innym istotnym obiektem, jaki mógłby uwzględniać model BDOT10k 3D, jest „powierzchnia zamykająca” (ryc. 5.5), która „wirtualnie” zamykałaby obiekty „otwarte” (np. przejście podziemne, tunele, hangary). Koncepcja „powierzchni zamykającej” mogłaby zakładać, że te specjalne powierzchnie będą brane pod uwagę przy obliczaniu np. objętości, ale będą zaniedbywane przy wizualizacji.

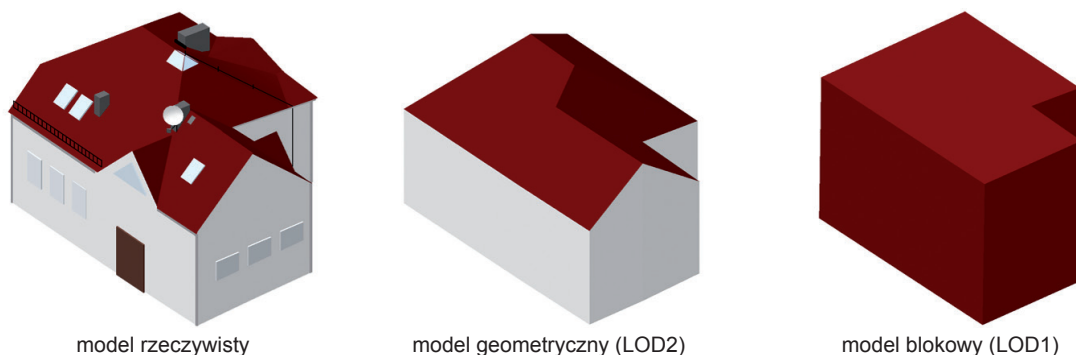
5.3.3. Źródła danych i reguły pozyskiwania obiektów 3D

Podstawowym źródłem danych BDOT10k 3D powinna być baza danych obiektów topograficznych, z której w wyniku superpozycji dwuwymiarowych danych z NMT może pochodzić

większość obiektów na poziomie LOD1 i LOD2. W bazie tej gromadzone są również wszystkie informacje niezbędne dla określenia atrybutów obiektów BDOT10k 3D. Z kolei dla obiektów BDOT10k 3D pozyskiwanych w postaci 3D informacja o trzecim wymiarze może pochodzić ze stereodigitalizacji na zdjęciach lotniczych lub satelitarnych albo z danych lotniczego skaningu laserowego. Zarówno stereodigitalizacja na zdjęciach lotniczych, jak i dane ze skaningu mogą być wykorzystane do pozyskania danych na poziomie LOD1, jak i LOD2. Przeprowadzone badania (Cisło-Lesicka, 2011) wykazały, że najbardziej efektywną metodą pozyskiwania informacji 3D jest wykorzystanie lotniczego skaningu laserowego. Ze względu na możliwość automatycznego i półautomatycznego pozyskiwania trójwymiarowych modeli budynków jest to szybka i odpowiednio dokładna metoda dla wszystkich typów zabudowy na obu poziomach szczegółowości (LOD1 i LOD2). Metoda fotogrametryczna (stereodigitalizacja na zdjęciach lotniczych) jest metodą dokładniejszą, ale bardziej pracochłonną i czasochłonną (wniosek ten dotyczy zdjęć wysokorozdzielczych). Natomiast zdjęcia satelitarne, ze względu na ich stosunkowo niską rozdzielczość, proponuje się wykorzystywać jedynie do pozyskiwania obiektów na poziomie LOD1.

Dodatkowym źródłem danych 3D o budynkach na poziomie LOD1 może być ewidencja gruntów i budynków. Metoda ta, wykorzystując jedynie informację o kształcie przyziemia i liczbie kondygnacji, daje model mocno zgeneralizowany, a przez to mało dokładny, ale jest zdecydowanie najszybsza do pozyskiwania informacji trójwymiarowej o budynkach dla poziomu szczegółowości LOD1. Trzeba jednak nadmienić, że metoda ta sprawdza się głównie na terenach o zabudowie jednorodnej, gdzie budynki nie mają bardzo zróżnicowanych wysokości kondygnacji i trudnych w interpretacji liczby kondygnacji, więc może być wykorzystywana szczególnie w terenach podmiejskich i rozległych rejonach wiejskiej zabudowy, dla których pozyskanie danych fotogrametrycznych czy ALS może być zbyt drogie.

Przy określaniu reguł pozyskiwania obiektów BDOT10k 3D szczególną uwagę należy poświęcić klasie budynków, ponieważ pełnią one bardzo ważną funkcję przy rozpoznawaniu topografii terenu oraz w wielu analizach przestrzennych i stanowią jedną z najważniejszych klas. Na poziomie LOD1 w postaci modelu blokowego (budynki z płaskim dachem), w zależności od wykorzystywanych danych, kształt budynku powinien być zdeterminowany przez kształt przyziemia lub obrysu budynku, a wysokość budynku przez główną kalenicę dachu, czyli najwyższą część dachu utworzoną na przecięciu połaci dachowych. Na poziomie LOD2 kształt dachu powinien być uproszczony do głównych połaci dachowych bez uwzględnienia dodatkowych zewnętrznych elementów budynku (jak np. kominy, anteny czy balkony itp.), ale również przy zachowaniu kształtu przyziemia lub obrysu budynku (ryc. 5.6).



Ryc. 5.6. Przykład przedstawiania budynku o dachu wielopołaciowym na różnych poziomach szczegółowości

5.3.4. System zarządzania i wizualizacji trójwymiarowej bazy danych oraz standard wymiany danych BDOT10k 3D

System zarządzania trójwymiarową wielorozdzielczą bazą danych obiektów topograficznych BDOT10k 3D powinien zapewniać, oprócz funkcji zapisanych w rozporządzeniu (MSWiA, 2011b), możliwość zarządzania trójwymiarowymi danymi wektorowymi oraz danymi rastrowymi (ortofotomapa, tekstury). Przez zarządzanie bazą rozumie się gromadzenie, aktualizację, udostępnianie, wizualizację oraz analizy przestrzenne. System ten powinien być zintegrowany z bazą BDOT10k, tak by była możliwość importu informacji niezbędnych do pozyskania i wizualizacji obiektów BDOT10k 3D, oraz powinien zapewniać częściowe zautomatyzowanie aktualizacji. Dodatkowo system zarządzający trójwymiarową wizualizacją powinien mieć przewidzianą możliwość interakcji użytkownika, czyli wyświetlania informacji opisowej (atrybutów) po wskazaniu danego obiektu przez użytkownika oraz chwilowego włączenia i wyłączenia ortofotomapy czy tekstur dla wybranych obiektów BDOT10k 3D.

Wizualizacja obiektów w BDOT10k 3D powinna być dostosowana do wymogów wizualizacji kartograficznej BDOT10k. Na poziomie LOD1 wygląd wszystkich obiektów pozyskiwanych z superpozycji danych 2D z NMT powinien być zgodny ze znakami kartograficznymi BDOT10k. Na przykład symbole czy znaki deseni i szrafura obiektów powierzchniowych „położonych” na NMT powinny być zorientowane zgodnie z kierunkiem północy. Natomiast kolor budynków na poziomie LOD1, gdzie przedstawiane są one za pomocą modelu blokowego, powinien być uzależniony od ich funkcji i na poziomie szczegółowości LOD1 mógłby być jednakowy dla całej bryły budynku. Z kolei na poziomie LOD2, gdzie budynki przedstawiane są ze zróżnicowanym dachem, kolor reprezentujący funkcję szczegółową danego budynku mógłby dotyczyć jedynie powierzchni dachu (wówczas powierzchnia ścian budynków powinna mieć kolor biały).

Koncepcja trójwymiarowej wielorozdzielczej bazy danych obiektów topograficznych, podobnie jak koncepcja BDOT10k, powinna zakładać niezależność od platformy sprzętowo-systemowej oraz charakteru i technologii systemu geoinformacyjnego. Dlatego konieczne będzie zdefiniowanie standardu do przesyłania danych BDOT10k 3D pomiędzy różnymi systemami geoinformacyjnymi oraz udostępniania ich np. przez Internet. Standard taki mógłby stanowić opracowany odpowiedni schemat aplikacyjny GML. Oczywiście w schemacie tym geometria i budowa poszczególnych obiektów 3D powinna zostać dostosowana do wymogów trzeciego wymiaru. Dodatkowo w schemacie można by, wzorem CityGML, zdefiniować odpowiedni typ do opisywania symboli 3D. W standardzie CityGML możliwe jest opisanie obiektów o typowym wyglądzie za pomocą odnośników do prototypowych obiektów zapisanych w zewnętrznych plikach (np. VRML, X3D). Dzięki temu znacznie oszczędza się pamięć potrzebną do zapisu zbioru danych. Opracowany schemat aplikacyjny GML dla BDOT10k 3D mógłby spełniać funkcję standardu dla danych 3D przekazywanych do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

5.3.5. Korzyści wynikające z zastosowania trzeciego wymiaru w BDOT10k

Zalety wynikające z zastosowania informacji trójwymiarowej w systemach GIS eliminują ograniczenia struktury GIS 2.5D i sprawiają, że coraz więcej użytkowników zainteresowanych jest pozyskaniem danych 3D. Korzyści, jakie za sobą niesie trzeci wymiar, można zauważyć nie tylko w wizualizacji (odzwierciedlenie świata rzeczywistego w sposób łatwiejszy do odbioru), ale również w wykonywanych w systemach GIS analizach przestrzennych. Wizualizacja 3D danego obszaru może na przykład wspierać proces decyzyjny związany z wydawaniem pozwoleń na budowę, co znacznie przyspieszyłoby jego przebieg. Może również wnieść ogromną wartość do procesu budowania i zarządzania infrastrukturą miejską (planowanie przestrzenne)

poprzez zapewnienie trójwymiarowej, czyli zgodnej z percepcją człowieka, wizualizacji przyszłych projektów i nowych inwestycji. W analizach przestrzennych dane 3D mogą dostarczyć wielu informacji, które również mogą przyspieszyć proces decyzyjny (planowanie przestrzenne) oraz zwiększyć dokładność przeprowadzanych analiz w procesach zarządzania kryzysowego (np. symulacja powodzi, wyznaczanie dróg ewakuacyjnych) i określania propagacji fal dźwiękowych i radiowych (trójwymiarowe mapy hałasu, planowanie zasięgu telefonii komórkowej) czy zanieczyszczeń powietrza (trójwymiarowe mapy cyrkulacji powietrza, planowanie nowych terenów zielonych).

Otoczający nas świat jest trójwymiarowy, dlatego wiele symulacji i decyzji najlepiej podejmować na podstawie modeli 3D. Rozbudowa w przyszłości bazy BDOT10k o trzeci wymiar dałaby wiele nowych możliwości dla rozwoju systemów geoinformacyjnych.

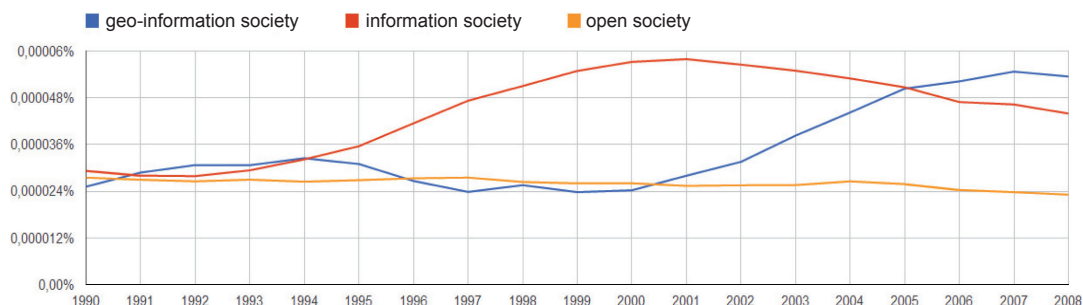
Rozdział 5.4. Społeczeństwo geoinformacyjne i przetwarzanie danych przestrzennych

Robert Olszewski, Paweł Kowalski, Anna Fiedukowicz, Arkadiusz Kołodziej

5.4.1. Wprowadzenie

Proces globalizacji redefiniuje sposób, w jaki postrzegamy zarówno relacje społeczno-kulturowe, jak i ekonomiczno-gospodarcze. Przyczynia się także do ewolucji społeczeństwa informacyjnego opartego na wiedzy technicznej i powszechnym dostępie do informacji. Celem, jaki stawia przed sobą społeczeństwo informacyjne, jest „zapewnienie każdemu członkowi społeczeństwa możliwości tworzenia, uzyskiwania, użytkowania i dzielenia z innymi informacją i wiedzy” (Gaździcki, 2004). We współczesnych krajach postindustrialnych cel ten jest osiąganym za pomocą technologii telekomunikacyjnych i informatycznych. Ekspansja technologii, stymulująca rozwój społeczeństwa informacyjnego, w sposób pośredni sprzyja też rozwojowi społeczeństwa obywatelskiego, co przyczynia się do demokratyzacji procesów decyzyjnych. Sprzężenie zwrotne pomiędzy rozwojem demokracji (społeczeństwa obywatelskiego) i rewolucją technologiczną (społeczeństwo informacyjne) jest szczególnie dobrze widoczne w dziedzinie geoinformacji. Jak stwierdza Dyrektoriat Generalny Społeczeństwa Informacyjnego UE, ponad 50% wartości ekonomicznej informacji publicznej w Unii przypada na geoinformację. Federalny Komitet Danych Geograficznych USA szacuje zaś, iż około 80% danych publicznych zawiera komponent przestrzenny. Oznacza to, że jesteśmy świadkami kształtowania się **społeczeństwa geoinformacyjnego**, które „szeroko korzysta z geoinformacji uzyskiwanej za pomocą powszechnie dostępnych usług infrastruktury geoinformacyjnej” (Gaździcki, 2004).

Można zatem zaobserwować interesującą paralelę (ryc. 5.7) pomiędzy rozwojem technologii i powstawaniem społeczeństwa (geo)informacyjnego a kształtowaniem się – zdefiniowanego przez Karla Poppera w 1945 r. – **społeczeństwa otwartego**, charakteryzującego się, w odróżnieniu od hermetycznego społeczeństwa zamkniętego, równowagą zwolenników różnych teorii historyczystycznych. Społeczeństwo otwarte jest w stanie dyskutować o wszystkich istotnych faktach z życia polityczno-ekonomicznego i przyjmować różne punkty widzenia oraz adaptować nowe pomysły pochodzące zarówno spoza danej społeczności, jak i będące jej własnym wytworem. Istotnym elementem takiej dyskusji może być partycypacja społeczna dla zrównoważonego rozwoju, rozumiana jako swobodna wymiana opinii na temat kształtowania otaczającej przestrzeni – gospodarki przestrzennej, ochrony środowiska, rozwoju eko-



Ryc. 5.7. Częstość występowania fraz „geo-information society”, „information society” oraz „open society” w zasobach internetowych (Google Ngram)

nomicznego itp. Tendencjom tym sprzyja ustawa o *dostępie do informacji publicznej* (Ustawa, 2001c), która stwierdza, iż „każdemu przysługuje prawo dostępu do informacji publicznej, tj. informacji o sprawach publicznych”. Ponadto od zainteresowanego nie wolno żądać wykazania interesu prawnego lub faktycznego, co znacznie przyspiesza proces podejmowania decyzji o udostępnieniu danych.

Rozwój technologii i wdrażanie nowoczesnych rozwiązań informatycznych, takich jak infrastruktura geoinformacyjna, wielorozdzielcza baza danych topograficznych czy usługi geoinformacyjne, powinien zatem jednocześnie stymulować rozwój społeczny. Jak stwierdzono w raporcie „Polska 2030”, proces informatyzacji państwa ma nie tylko wymiar technologiczny, lecz przede wszystkim cywilizacyjny (Raport MAiC, 2012a). Rozwój społeczeństwa informacyjnego jest traktowany jako jedno z ważniejszych wyzwań kulturowych i cywilizacyjnych. W tym kontekście szczególne miejsce zajmuje informacja przestrzenna (geograficzna) i jej wpływ na rozwój nowoczesnego społeczeństwa geoinformacyjnego. Większość danych ma bowiem (lub może mieć) odniesienie przestrzenne. Poprzez rozwój i upowszechnienie Internetu dostęp do danych jest dziś łatwiejszy niż kiedykolwiek wcześniej. Co więcej, dotyczy to ogółu obywateli, nie zaś jedynie wybranych grup społecznych. Nieuchronność sytuacji, w której jako użytkownicy Internetu oraz urządzeń mobilnych stajemy się (świadomie bądź nie) dostarczycielami informacji lokalizowanej przestrzennie, każe zatem postawić szereg pytań:

- Czy i w jaki sposób, wykorzystując posiadany zasób danych przestrzennych, jesteśmy w stanie przygotować się na rewolucję geoinformacyjną?
- Czy obecne regulacje prawne wspierają możliwość wykorzystania potencjału społecznego oraz nowych technologii?
- Jakie są korzyści (i zagrożenia) wynikające z zaangażowania społecznego (tzw. geografia wolontariuszy) w proces pozyskiwania danych przestrzennych?

5.4.2. (geo)Stymulacja globalnego rozwoju – usługi przestrzenne Google Maps

Powszechny dostęp do informacji przyczynia się do istotnych zmian społecznych. Wśród danych oferowanych w Internecie coraz powszechniejsze są też dane geograficzne. Przykładem może być ogólnosiwiatowy serwis Google Maps udostępniający w sieci rozległą informację lokalizowaną przestrzennie. Mimo że dzieje się to bezpłatnie, firma Google twierdzi, iż „mapy to sposób na biznes”. Opracowany przez firmę Oxera w styczniu 2013 r. na zlecenie światowego giganta informatycznego Google raport „What is the economic impact of Geo” (Raport Oxera, 2013) stwierdza, że światowy rynek szeroko rozumianych usług geoprzestrzennych wart jest 270 mld dolarów, a łączne wygenerowania w tej branży sięgają 90 mld dolarów (ryc. 5.8). W raporcie wymieniono trzy rodzaje korzyści społecznych wynikających ze stosowania ogólnodostępnych serwisów geoinformacyjnych: bezpośrednie efekty finansowe pojawiające się jako „wartość dodana” geoserwisów, pośrednie korzyści uzyskiwane przez beneficjentów społecznych oraz globalne efekty ekonomiczne podnoszące efektywność usług i produkcji.

Jak wskazuje przedstawiony na ryc. 5.8 schemat, upowszechnienie infrastruktury geoinformacyjnej, stosowanie geoserwisów oraz rozwój społeczeństwa (geo)informacyjnego pozwalają na oszczędność czasu, zużytego paliwa, skuteczniejszą irygację terenów rolnych, ratowanie życia, podniesienie efektywności gospodarczej, wzrost wynagrodzenia przyszłych pracowników używających technologii geoprzestrzennych itp. Cytowany w raporcie Oxery Charlie Hale z Google Maps stwierdził, iż „*GEOTEchnologie zmieniają sposób, w jaki społeczeństwo, korporacje i rządy komunikują się ze światem, co czyni wzajemne interakcje bardziej wydajnymi i umożliwia oszczędności. Cieszymy się, że usługi GEO, jak Google Maps i Google Earth, pomagają rozwijać gospodarkę globalną i społeczeństwo informacyjne*”.

What is the economic impact of GEO SERVICES

Oxera

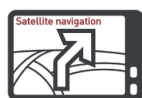
Geo services are:



Satellite receivers and manufacturing



Satellite imagery



Satellite navigation



Location-based search

Geo services global revenues are \$150–\$270 billion per year

Video games industry \$25 billion

Geo services \$150–\$270 billion

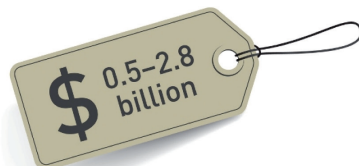
Airline industry \$594 billion

Geo services global added value is around \$100 billion per year

Geo services save:



Geo services facilitate competition, leading to savings from reduced prices among infrequently bought goods and services of up to:



Geo services can improve agricultural irrigation, helping to achieve global cost savings per year of:



Geo services aid faster emergency response; for example, in England Geo services may have helped to save at least 152 lives per year



Students educated using Geo services can expect

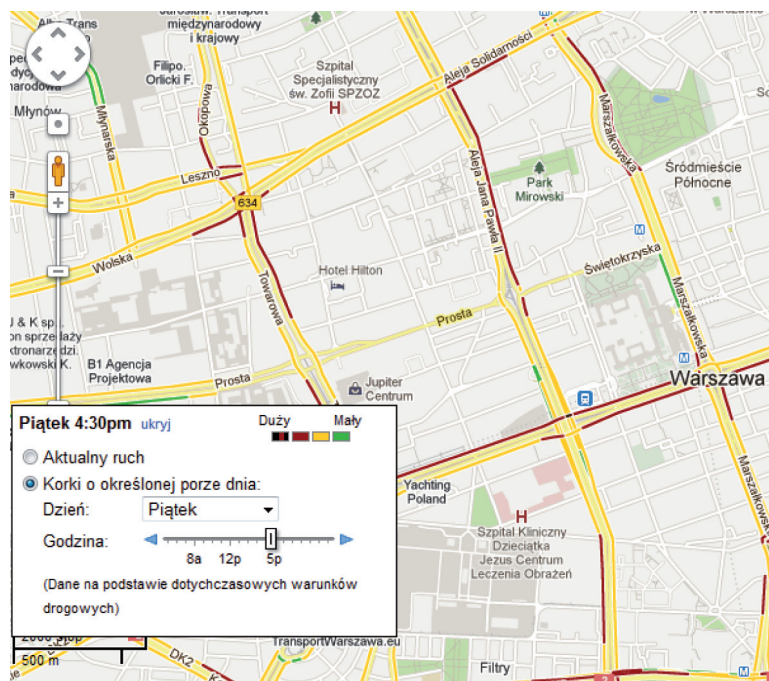


3%

higher average wages five years after graduation than those who weren't

Source: Oxera (2013), 'What is the economic impact of Geo?', January.

Ryc. 5.8. Wpływ usług geoprzestrzennych na ekonomię (Raport Oxera, 2013)



Ryc. 5.9. Szacowanie natężenia ruchu samochodowego na podstawie danych historycznych (piątek, godz. 16:30, centrum Warszawy)

Przykładem technologii GEO dobrze ilustrującym rozwój społeczeństwa geoinformacyjnego jest zastosowanie usługi Google Traffic on the Roads. Wystarczy korzystać z nawigacji Google Maps na urządzeniu mobilnym oraz mieć aktywną usługę *Moja lokalizacja*, by system określił położenie użytkownika bez konieczności korzystania z GPS. Odczytywane jest wówczas położenie użytkownika w stosunku do znanych i najbliższych położonych lokalizacji wi-fi (tzw. hot-spotów) lub w stosunku do najbliższej położonej stacji nadawczej operatora sieci komórkowej. Dane te analizowane są przy wykorzystaniu specjalnej usługi *crowdsourcing feature* umożliwiającej wyznaczenie bieżącego poziomu natężenia ruchu, a także wykonanie predykcji na podstawie analizy danych historycznych (ryc. 5.9).

5.4.3. Crowdsourcing

Jednym z najciekawszych zjawisk społecznych obserwowanych w dobie Internetu jest *crowdsourcing*. Istotą „pracy w roju” jest podział złożonego zadania/procesu na czynniki elementarne oraz zlecenie jego wykonania dużej (najczęściej niezidentyfikowanej) grupie wolontariuszy. *Crowdsourcing* jest zatem sposobem rozwiązywania problemów i wytwarzanie informacji poprzez łączenie ludzi wokół wspólnej idei. Ten sposób pracy jest dzisiaj używany przez firmy komercyjne, instytucje państwowe oraz różne grupy użytkowników. Tak zdefiniowane „odolne” inicjatywy stanowią istotę kształtowania się społeczeństwa (geo)informacyjnego. Wyodróżniamy cztery odmienne sposoby działania w ramach *crowdsourcingu*:

- *crowdfunding* – wsparcie finansowe przez grupę osób określonej innej osoby (np. artysty),
- *cloud labor* – zaproszenie grupy ochotników do pracy nad analizą problemu mającą na celu znalezienie najlepszego rozwiązania,
- *crowdvoting* – zaproszenie grupy ochotników do oceny proponowanych rozwiązań i optymalnego wyboru,

■ *distributed knowledge* – wykorzystanie wiedzy zbiorowej do zebrania i organizacji wiedzy z różnych obszarów specjalizacji.

W Polsce jednym z prekursorów ogólnopolskich akcji crowdsourcingowych jest fundacja Centrum Cyfrowe. Zgodnie z ideą tej organizacji kształtowania społeczeństwa informacyjnego pod hasłem „przełączamy społeczeństwo na cyfrowe” zrealizowany został projekt „Otwarte Zabytki” (Strona internetowa projektu Otwarte Zabytki, 2012). Patronem merytorycznym i bezpośrednim beneficjentem tej akcji jest Narodowy Instytut Dziedzictwa (NID), który w imieniu Ministerstwa Kultury i Dziedzictwa Narodowego prowadzi działania związane z wdrożeniem zapisów dyrektywy INSPIRE w obszarze zabytków.

NID udostępnił fundacji rejestr zabytków w postaci relacyjnej bazy danych, która stanowiła źródło zasilenia systemu informatycznego Centrum Cyfrowego, a dane zostały udostępnione na portalu www.otwartzabytki.pl. W okresie od 3 lipca do 7 sierpnia 2012 r. zrealizowany został pierwszy etap projektu polegający na udostępnieniu aplikacji służącej do sprawdzania i uzupełniania informacji zgromadzonych w rejestrze zabytków NID (m.in. nazwa zwyczajowa, aktualny adres oraz geolokalizacja). W tak krótkim okresie udało się sprawdzić i uzupełnić siłami wolontariuszy ok. 7900 obiektów wpisanych do rejestru zabytków (z tego ponad 1000 obiektów zostało sprawdzonych zgodnie z regułą potrójnego ślepego sprawdzenia – obiekt zatwierdzany był jako pewny w przypadku potwierdzenia tych samych danych przez trzy niezależne źródła). W projekcie „Otwarte Zabytki” wykorzystano moduł mapowy służący do geokodowania danych z rejestru zabytków oparty na rozwiązaniu Google Maps.

Innym przykładem projektu crowdsourcingowego wspierającego rozwój społeczeństwa (geo)informacyjnego jest „Wiki lubi zabytki” (Strona internetowa Wiki lubi zabytki, 2012). Narodowy Instytut Dziedzictwa wspólnie z fundacją Wikimedia Polska koordynuje projekt wykonania zdjęć wszystkich obiektów wpisanych do rejestru zabytków w Polsce oraz określenia ich geolokalizacji. W zakończonej we wrześniu 2012 r. drugiej edycji „Wiki lubi zabytki” udział wzięło ok. 700 osób, przesyłając ponad 50 tys. zdjęć zabytków rejestrowych Polski. Efekt pracy wikipedystów obejrzeć można na stronie internetowej projektu www.wikizabytki.pl. Podobnie jak w przypadku projektu „Otwarte Zabytki”, moduł mapowy „Wiki lubi zabytki” do geokodowania i wizualizacji kartograficznej wykorzystuje m.in. technologie Google Maps.

5.4.4. BDOT10k, Google Maps czy OSM?

Obserwując ekspansję technologii geoinformacyjnych i będący tego konsekwencją rozwój społeczeństwa geoinformacyjnego, warto zadać istotne pytanie – czy rozwój ten może być wspierany lub wręcz implikowany wyłącznie przez komercyjne korporacje typu Google? Czy usługi geoprzestrzenne muszą wykorzystywać informacje pochodzące z Google Maps, Bing Maps opracowane przez Microsoft czy wreszcie Open Street Maps? Czy potrafimy wyobrazić sobie bazę danych obiektów topograficznych i urzędowy geoportal jako źródło danych przestrzennych i medium geoinformacyjne wspierające kształtowanie się społeczeństwa informacyjnego? Jakkolwiek rolę np. Google Maps nie tylko w upowszechnieniu informacji geograficznej, ale też nawyku korzystania z niej, trudno przecenić, to w relacji państwo – obywatel bądź samorząd – obywatel celowe wydaje się posłużenie się urzędową bazą danych topograficznych, niezależną od komercyjnych rozwiązań technologicznych. BDOT10k może, a wręcz powinna być traktowana jako narzędzie, które ma służyć komunikacji z obywatelami.

Jednym z istotnych aspektów objawiających się w społeczeństwie informacyjnym jest poczucie współodpowiedzialności za otaczającą rzeczywistość, a więc i za decyzje, które na tę rzeczywistość mogą wpływać, np. dotyczące wyboru, kolejności, charakteru czy wreszcie lokalizacji planowanych inwestycji. Pobudzenie zwłaszcza lokalnych społeczności do partycypacji społecznej jest więc jednym z zadań, którego realizacja przyczynia się do rozwoju idei spo-

łeczeństwa informacyjnego. Kluczową rolę odgrywa tu bowiem informowanie, a w zasadzie wymiana informacji między organami administracji publicznej a obywatelem. Wyzwanie to jest tym bardziej znaczące w odniesieniu do danych przestrzennych, które z racji swej specyfiki wymagają szczególnego przygotowania do ich prawidłowej i łatwej w odbiorze prezentacji. Prezentacja kartograficzna właściwie przygotowana zarówno pod kątem doboru zakresu treści, jak i metod kartograficznych, oparta na wiarygodnych danych przestrzennych, może stać się niezwykle skutecznym sposobem przekazania informacji społeczeństwu.

Rola informacji przestrzennej dotyczy również kształtowania postaw współodpowiedzialności za otaczający nas świat i partycypacji w podejmowanych decyzjach. Wszystkie metody wykorzystujące prezentację kartograficzną wykorzystują zarazem siłę oddziaływania obrazu, który (o ile jest właściwie przygotowany) potrafi w krótkim czasie przekazać informacje znacznie szybciej i klarowniej niż tekst pisany czy tabele z wartościami numerycznymi, oddziałując przy tym na emocje, a więc zwiększając społeczne zaangażowanie odbiorców. Rola tak podanej informacji geograficznej nie musi ograniczać się do przekazywania suchego komunikatu. Współczesne narzędzia informatyczne dają wiele możliwości uzyskania informacji zwrotnej od społeczeństwa na temat planowanych działań. Może się to odbywać w różnych formach, poczynając od bardzo prostej, jaką jest np. elektroniczna ankieta pod statyczną prezentacją kartograficzną przedstawiającą warianty lokalizacji inwestycji, poprzez otwarte fora, gdzie mieszkańcy terenu mogą dyskutować i wymieniać się argumentami, aż po wykorzystanie interaktywnych narzędzi przetwarzania danych przestrzennych. W tym ostatnim przypadku możliwe jest np. tworzenie nowych warstw geometrycznych przez użytkowników w celu zaprezentowania proponowanych przez społeczność wariantów inwestycji czy też zaznaczenia punktów lub obszarów problemowych wraz z możliwością nadania im odpowiednich charakterystyk opisowych. Tego typu narzędzia – w połączeniu z rzetelnymi danymi oraz ich poprawną metodycznie prezentacją – dają szansę na realne włączenie obywateli w dyskusję społeczną dotyczącą aspektów przestrzennych. To zaś jest jednym z czynników budujących i rozwijających społeczeństwo geoinformacyjne.

Nośnikiem takiej dyskusji może być geoportal społecznościowy, w którym na tle wiarygodnych danych referencyjnych (np. pochodzących z bazy danych BDOT10k) prezentowane są i komentowane różne koncepcje przestrzenne, jak choćby warianty przebiegu obwodnicy Augustowa uwzględniające lub ignorujące walory środowiskowe doliny Rospudy. Gdyby aktualne i wiarygodne dane przestrzenne o środowisku przyrodniczym północno-wschodniej części kraju i ograniczeniach inwestycyjnych wynikających z zapisów dyrektywy siedliskowej i ptasiej (projekt NATURA 2000) były dostępne publicznie, Polska uniknęłaby gorszących procedur związanych z pośrednictwem unijnych organów administracyjnych w rozwiązywaniu polsko-polskich konfliktów. Narzędzia GIS – dostępne dzięki coraz powszechniejszemu stosowaniu standardów OGC – znacząco ułatwiłyby posiadaczowi zwykłej przeglądarki internetowej przeprowadzenie takich analiz i wizualizację ich wyników na podstawie referencyjnych i tematycznych danych źródłowych.

Partycypacja społeczna jako narzędzie wspomagania procesu decyzyjnego w zakresie kształtowania otaczającej przestrzeni ma w krajach demokratycznych ogromne znaczenie. Świadomość współodpowiedzialności za konsekwencje podjętych działań, np. za przekopanie Mierzei Wiślanej, sprawia, że otwarta dyskusja w tych kwestiach pozwala na wymianę rzeczowych argumentów, modelowanie potencjalnych zmian środowiska przyrodniczego i ocenę skutków podjętych lub zaniechanych działań jeszcze przed „wbiciem pierwszej łopaty”. Przykładem tak rozumianej partycypacji społecznej były dwa projekty realizowane przez UNEP/GRID Warszawa – Geokonsultacje oraz Akademia INSPIRE. Pierwszy z nich adresowany był do szkół i pozwalał młodzieży zainteresowanej kształtowaniem świata wokół siebie na wyko-

rzystanie nowoczesnej technologii geoinformacyjnej do prognozowania, waloryzacji i oceny działań planistycznych. Drugi projekt pozwalał na zapoznanie się z ideą budowy infrastruktury geoinformacyjnej w Europie i możliwościami, jakie oferują usługi geoinformacyjne typu WMS świadczone przez GUGiK, GDOŚ czy inne organy wiodące w zakresie tematów INSPIRE. Dostęp do danych BDOT10k za pośrednictwem usług świadczonych przez rządowy Geoportal.gov.pl przyczyni się do znaczącego zwiększenia roli geokonsultacji. Zdaniem autorów jest to jeden z najistotniejszych aspektów wykorzystania rządowych danych georeferencyjnych, kształtujący zarazem otwarte społeczeństwo informacyjne.

5.4.5. Społeczeństwo informacyjne a społeczeństwo otwarte

Należy oczywiście podkreślić, iż narzędzia geoinformacyjne nie zastąpią świadomej decyzji podjętej przez obywateli, mogą jednak znacząco ułatwić wybór optymalnego wariantu. Podobnie technologia GIS nie zastąpi kartografii, której rolą pozostaje wiarygodne modelowanie rzeczywistości geograficznej i jej obrazowanie. Tylko rzetelny model koncepcyjny i aktualne dane przestrzenne zapisane w funkcjonalnej bazie danych (np. bazie danych obiektów topograficznych) oraz wysoka jakość prezentacji kartograficznej mogą zagwarantować społeczny sukces tak rozumianej dyskusji prowadzonej na podstawie danych referencyjnych; sukces interpretowany zarówno w kontekście tworzeniu infrastruktury informacji przestrzennej, jak i kształtowania się informacyjnego społeczeństwa otwartego.

Do zrealizowania tej wielkiej idei niezbędna jest edukacja społeczna. Samo zgromadzenie i udostępnienie w Geoportalu wiarygodnych i aktualnych danych przestrzennych BDOT10k nie wystarczy do ich upowszechnienia. Konieczna jest koordynacja działań organów wiodących odpowiedzialnych za wdrażanie idei INSPIRE w Polsce. Dopiero łączne wykorzystanie danych referencyjnych i tematycznych – środowiskowych, wysokościowych, hydrograficznych itp. – pozwoli na wytworzenie „geoinformacyjnej wartości dodanej”. Geoportal internetowy świadczący usługi z wykorzystaniem rządowych danych BDOT10k i umożliwiający ich prostą integrację z informacją zgromadzoną przez fundacje, stowarzyszenia lub nieformalne kluby miłośników historii, archeologii, ornitologii czy etnografii stanie się prawdziwym fundamentem społeczeństwa geoinformacyjnego w Polsce.

Opracowane w ostatnich latach akty wykonawcze do ustawy o IIP, w tym określające standardy bazy BDOT10k (Rozporządzenie MSWiA, 2011b), definiują zatem nie tylko zakres i sposób gromadzenia danych przestrzennych pozyskiwanych przez instytucje państwowe, lecz także ich wzajemne zależności funkcjonalne. Oznacza to, iż opracowywane dziś akty wykonawcze i standardy techniczne na długie lata określą rolę, jaką informacja przestrzenna odgrywać będzie w procesie kształtowania się społeczeństwa informacyjnego. Oczywiście staje się powszechne wykorzystanie danych georeferencyjnych. Można to zaobserwować chociażby na przykładzie ortofotomapy, która w związku z realizacją unijnej polityki dopłat w sensie dosłownym „trafiła pod strzechy”. Potencjał analityczny danych przestrzennych, zarówno tych o charakterze referencyjnym, jak i tematycznym, jest jednak o wiele większy. Powszechny dostęp do geoinformacji jest nie tylko źródłem wiedzy o otaczającym świecie, ale także warunkiem ukształtowania geoinformacyjnego społeczeństwa otwartego.

Rozdział 5.5. Rola bazy danych obiektów topograficznych w tworzeniu infrastruktury wiedzy przestrzennej

Robert Olszewski, Agnieszka Buczek

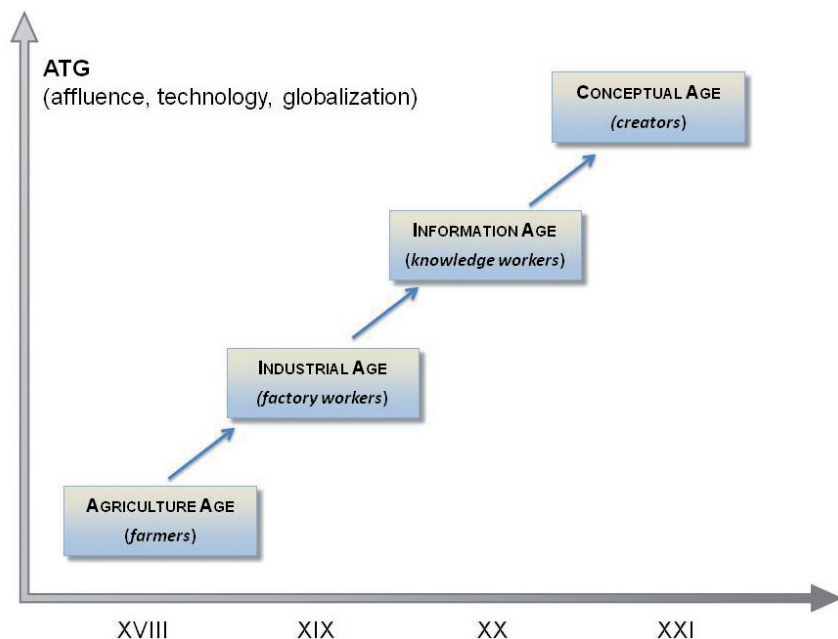
5.5.1. Wprowadzenie

Kiedy Platon w „Rzeczypospolitej” projektował idealne szkolnictwo dla idealnego państwa, uznał, że przede wszystkim powinno się nauczać geometrii płaskiej. Gdy Glaukon zaproponował następną w kolejności astronomię, Sokrates po chwili namysłu uznał, że owszem, ale najpierw należy zapoznać uczniów z geometrią przestrzenną, ponieważ, chcąc poznać prawdziwe ruchy planet i gwiazd, trzeba skierować myśl ku światu liczb i form geometrycznych i uchwycić zasady, jakie tymi ruchami rządzą (Heller, 2010).

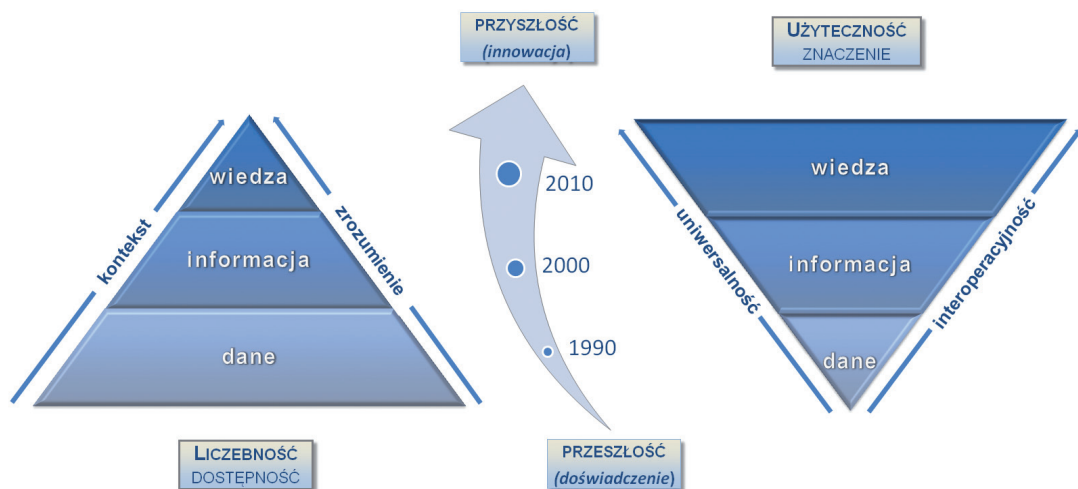
Podobnie jest ze współczesną informacją. Sama w sobie jest cenna, może być atrakcyjnym towarem, jednak dopiero to, co można dzięki niej uzyskać bądź odkryć, jest naprawdę kuszące. Zanim informacja zostanie przekształcona w wiedzę, pozostaje tylko szansa. Co zrobić, aby informacja nie ugrzęzła na etapie modnego gadżetu, którym można zaimponować innym, ale z którym nie wiadomo, co począć, i który być może w następnym sezonie nikogo już nie zachwyci?

5.5.2. Epoka informacyjna czy era konceptualna?

Daniel H. Pink w swej publikacji „A whole new mind” (2005) zauważa, że żyjemy w okresie transformacji cywilizacyjnej (ryc. 5.10), przechodząc z epoki informacyjnej (*Information Age*)



Ryc. 5.10. Epoki rozwoju cywilizacji (Pink, 2005)



Ryc. 5.11. Piramida dane – informacja – wiedza (opracowanie własne na podstawie DIKW Pyramid data-to-information-to-knowledge-to-wisdom transformation)

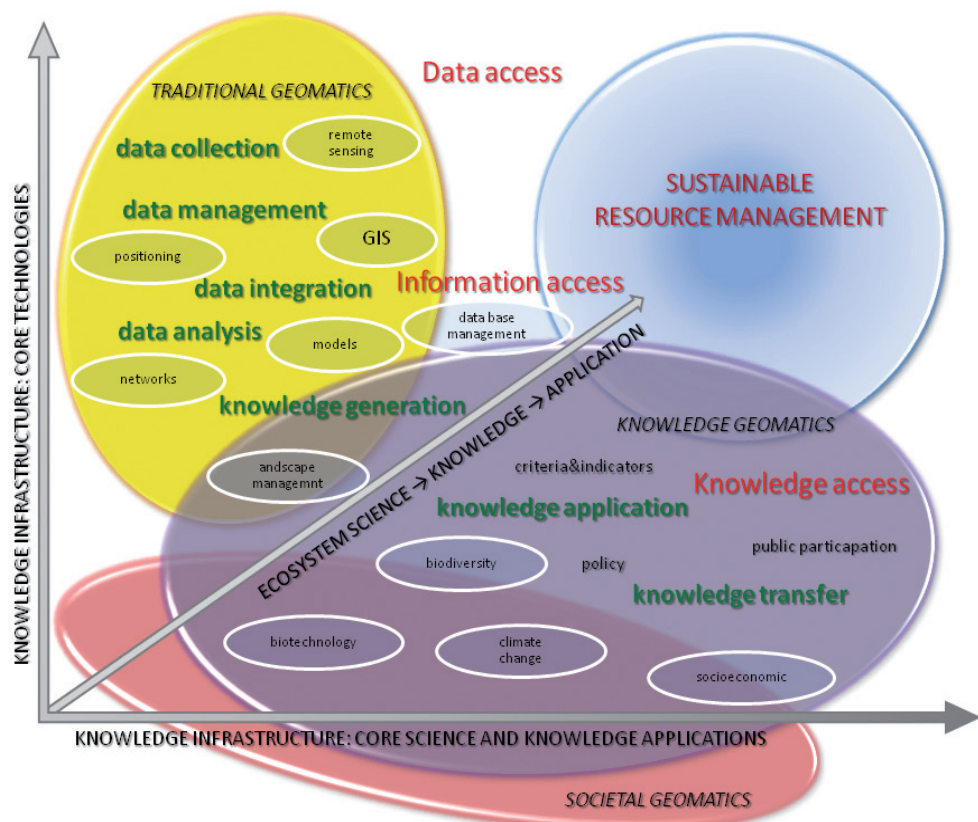
do ery pojęciowej (*Conceptual Age*). W okresie dominacji kultury agrarnej (*Agricultural Age*) rozwój wynikał z innowacji rolniczych, w epoce przemysłowej (*Industrial Age*) wymagał udoskonalenia narzędzi i maszyn, a w epoce informacyjnej – gromadzenia danych. Obecnie niezbędna jest zdolność przetwarzania dostępnych informacji i spożytkowania uzyskanej wiedzy.

Jak stwierdza Homa Bahraini w „Super-flexibility: Toolkit for Dynamic Adaptation” (2010), zmiany zachodzące we współczesnym świecie postindustrialnym stymulowane są przez pięć trendów transformacyjnych:

- innowacyjność (*innovation*),
- cyfryzacja (*digitization*),
- współpraca (*collaboration*),
- globalizacja (*globalization*),
- zdolność do działania – wykonywalność (*execution*).

Istotne jest zatem nie tylko dostrzeżenie trendów kształtujących społeczeństwa informacyjne na świecie i dążenie do aktywnego włączenia się w zdefiniowany w skali globalnej proces transformacyjny, ale też umiejętność konsekwentnej realizacji przyjętych założeń. Jak wynika z dokumentu „Polska 2030” (Raport MAiC, 2012a) definiującego cele strategiczne dla kraju, proces cyfryzacji musi być realizowany zarówno poprzez tworzenie fizycznej infrastruktury sieci szerokopasmowej, jak i przez Nielimitowany dostęp do danych (także przestrzennych), a przede wszystkim poprzez edukację w zakresie umiejętności przetwarzania informacji źródłowej w użyteczną wiedzę (ryc. 5.11). Zaproponowana w latach 70. XX w. tzw. DIKW Pyramid (*data-to-information-to-knowledge-to-wisdom transformation*) może stanowić użyteczną analogię także dla rozwoju infrastruktury geoinformacyjnej w Polsce i na świecie.

Dobrym przykładem ilustrującym te trendy jest powstanie w latach 90. XX w. idei infrastruktury danych przestrzennych (amerykańska NSDI wprowadzona w 1994 r. dekretem prezydenta Clintona) i następnie jej transformacja poprzez europejską infrastrukturę informacji przestrzennej (uchwalona przez Parlament Europejski i Radę w 2007 r. dyrektywa INSPIRE) aż po rodzącą się współcześnie infrastrukturę wiedzy przestrzennej. Jak zauważa Iwaniak (2012), nie chodzi tu wyłącznie o modyfikację samej nazwy, lecz o zmianę paradygmatu i ewolucję trendu rozwojowego geoinformacji.



Ryc. 5.12. Migracja z „tradycyjnej” infrastruktury danych przestrzennych do infrastruktury wiedzy przestrzennej (Strona internetowa EcolInformatics)

O ile infrastruktura danych przestrzennych (*Spatial Data Infrastructure*) umożliwiała wyszukiwanie, publikację i dostęp do danych przestrzennych, to domeną infrastruktury informacji przestrzennej (*Spatial Information Infrastructure*) stało się łączenie usług, harmonizacja i przetwarzanie danych oraz znaczące poszerzenie możliwości publikacji danych przestrzennych w sieci opracowanych zgodnie z metodyką kartograficzną. Istotą powstającej obecnie infrastruktury wiedzy przestrzennej (*Spatial Knowledge Infrastructure*) jest zdolność semantycznego „rozumienia” danych i usług. IWP zapewnia także możliwość automatycznej orkiestracji usług sieciowych oraz formułowania hipotez na podstawie istniejących danych. Powszecchność wykorzystania technik geoinformacyjnych wynika z tego, iż analiza przestrzenna umożliwia przekształcanie surowych danych w użyteczną informację, tej zaś w wiedzę wzbogacającą ludzkie doświadczenie i będącą podstawą cyfrowych systemów wspomagania decyzyjnego (ryc. 5.12).

Jak zauważa w „Wiekach informacji” Manuel Castels (2009), paradoks wielkiej cywilizacyjnej zmiany polega na tym, że mamy niemalże nieograniczony dostęp do danych i informacji, a jednocześnie nie potrafimy zrobić z tego prawie żadnego użytku. Akwizycja wiedzy na podstawie dostępnej informacji (także informacji przestrzennej) ma zatem kluczowe znaczenie w epoce, w której miejscem tworzenia wartości ekonomicznej przestały być fabryki, a stały się sieci medialne i teleinformatyczne. Industrializm ustąpił pola informacjonizmowi, społeczeństwo przemysłowe zostało zaś zastąpione społeczeństwem sieci.

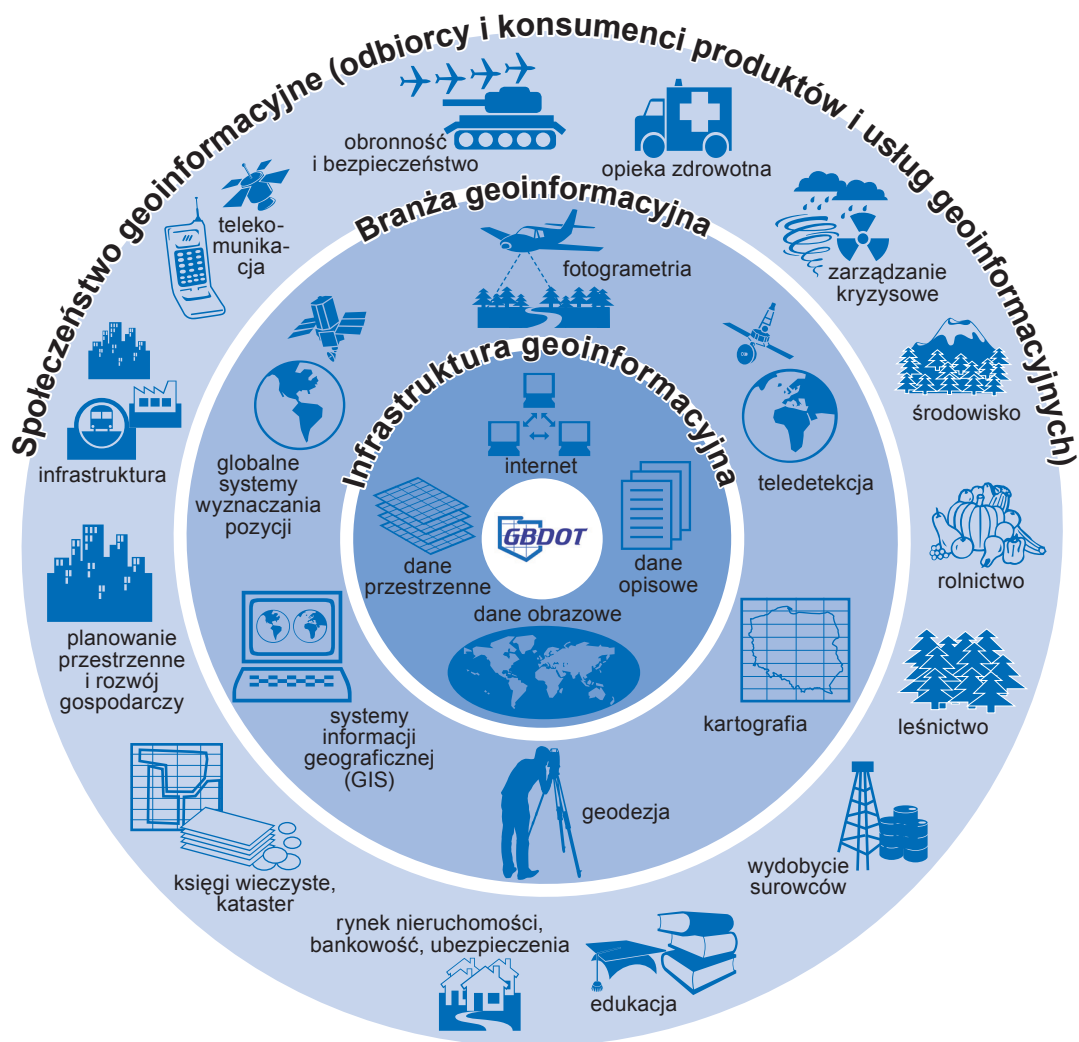
5.5.3. BDOT10k przyczynkiem infrastruktury wiedzy przestrzennej

Opisana powyżej prawidłowość dotyczy także danych przestrzennych. Prace koncepcyjne przeprowadzone w pierwszej dekadzie XXI w. pozwoliły na utworzenie holistycznego modelu podstawowej bazy danych georeferencyjnych dla Polski. Dzięki wsparciu Unii Europejskiej (Fundusz Rozwoju Regionalnego w ramach 7. osi Priorytetowej Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka „Społeczeństwo informacyjne – budowa elektronicznej administracji”) możliwa była także realizacja w latach 2009-13 projektu „Georeferencyjna Baza Danych Obiektów Topograficznych wraz z Krajowym Systemem Zarządzania (GBDOT)”. W jego ramach podstawowe dane topograficzne obejmujące obszar całej Polski zostały zgromadzone w bazie danych BDOT10k o poziomie szczegółowości odpowiadającym mapom analogowym w skali 1:10 000 (Projekt GUGiK, 2012).

Opracowywany obecnie informatyczny system zarządzania bazą BDOT10k pozwoli na szerokie udostępnianie zgromadzonych informacji w sieci rozległej poprzez usługi geoprzestrzenne świadczone przez centralny punkt dostępowy – urzędowy Geoportal. Kolejnym krokiem jest jednak wypracowanie metodyki analizy zgromadzonych danych, ich przekształcenia w użyteczną wiedzę i praktycznego wykorzystania. Jest to niezwykle wyzwanie, zarówno dla Służby Geodezyjnej i Kartograficznej, jak i dla użytkowników BDOT10k, wyzwanie o wymiarze cywilizacyjnym i technologicznym zarazem. Dane topograficzne zgromadzone w BDOT10k tworzą bowiem swoistą referencyjną kanwę dla infrastruktury informacji przestrzennej w Polsce. Ich szerokie spożytkowanie wymaga jednak transformacji „surowych” danych zapisanych *implicit*e w bazie danych do postaci *explicit*e – uwidocznienia wzorców przestrzennych, wydobywania trendów, unaocznienia wieloskalowych relacji czasoprzestrzennych pomiędzy poszczególnymi obiektami i zjawiskami.

Transformacja informacji zapisanej *implicit*e w bazie danych przestrzennych do postaci dobrze określonych wzorców i modeli bywa określana jako „wzbogacenie danych” (ang. *data enrichment*) lub eksploracyjna analiza danych przestrzennych (ang. *spatial data mining*), znana także jako „*extracting value from a world of data*” (Carpenter i Snell, 2013). Zastosowanie algorytmów złożonej analizy danych pozwoli zatem na wykorzystanie BDOT10k do budowy infrastruktury wiedzy przestrzennej. Czynnikiem decydującym o użyteczności i jakości systemów geoinformacyjnych jest bowiem wiarygodność danych, rozumiana zarówno jako ich aktualność, jak i – w przypadku danych przestrzennych – dokładność geometryczna. Aktualne dane topograficzne o dużej dokładności geometrycznej zgromadzone przez Służbę Geodezyjną i Kartograficzną są zatem doskonałym źródłem do akwizycji wiedzy i budowy interdyscyplinarnych systemów wspomagania decyzyjnego. Możliwość współużytkowania danych źródłowych przez wiele branżowych systemów GIS sprawia, że wyniki prowadzonych analiz są porównywalne, a wzajemna wymiana informacji łatwiejsza. Istotne jest zatem nie tylko zgromadzenie dla obszaru całego kraju powszechnie wykorzystywanych (będących standardem) danych referencyjnych, ale również opracowanie metodyki przetwarzania informacji w wiedzę przestrzenną.

Istotnym elementem procesu tworzenia infrastruktury wiedzy przestrzennej na podstawie źródłowych danych topograficznych zgromadzonych w bazie BDOT10k powinno być także wykorzystanie współczesnych trendów i narzędzi informatycznych, takich jak sieci semantyczne (*semantic web*) umożliwiające przetwarzanie informacji (także informacji przestrzennej) w sposób odpowiedni do ich znaczenia, przetwarzanie w chmurze (*cloud computing*) ułatwiające defragmentację złożonego procesu obliczeniowego czy stosowanie otwartych standardów OGC. Jak zauważa Iwaniak (2010), podstawowym wyzwaniem związanym z przetwarzaniem dostępnych w zasobie danych przestrzennych jest tworzenie usług sieciowych i wartości dodanej do usług sieciowych. Owa „wartość dodana” nie musi być przy tym tworzona przez



Ryc. 5.13. Baza danych referencyjnych jako komponent infrastruktury geoinformacyjnej (opracowanie własne, inspiracja: Jean Thie, <http://ecoinformatics.com/>).

administrację centralną czy też instytucje publiczne. Obecnie powszechne staje się wykorzystanie potencjału internautów – wolontariuszy tworzących w sieci Web 2.0 serwisy społecznościowe. Kontekstowe przetwarzanie danych topograficznych zgromadzonych w bazie BDOT10k może być realizowane przez świadomych użytkowników geoportali, którzy tworzą społeczeństwo informacyjne i infrastrukturę wiedzy przestrzennej.

Dane referencyjne BDOT10k można traktować zatem jako kanwę infrastruktury geoinformacyjnej, na bazie której tworzone będą w przyszłości usługi biznesowe i serwisy konsumenckie (ryc. 5.13). Infrastrukturę wiedzy przestrzennej buduje wiele elementów, wśród których obok zaplecza technicznego, rozwiązań informatycznych czy mechanizmów przetwarzania istotę stanowią dane i w konsekwencji umiejętne ich wykorzystanie. BDOT10k jako produkt w pełni opisujący otaczającą nas rzeczywistość ze szczegółowością odpowiadającą co najmniej dotychczasowym mapom topograficznym w skali 1:10 000 jest skarbnicą wiedzy o przestrzeni, a opisane sposoby wykorzystania potwierdzają jej sens i nieograniczone możliwości.

BDOT10k to jedyna urzędowa baza o obiektach topograficznych opracowana dla całego kraju. Jej powstanie i utrzymanie w aktualności oraz przekazanie szczegółowej wiedzy, co zawiera i jak z niej korzystać, da realne szanse zbudowania infrastruktury dostarczającej informację przestrzenną szerokiemu społeczeństwu i stymulującej poznanie, a więc osiąganie wiedzy.

Udostępnienie bazy poprzez geoportal:

- pozwala na tanie pozyskanie pełnej i jawnie opisanej informacji o terenie dla różnych celów społecznych i gospodarczych;
- prowadzi do podniesienia poziomu edukacji, tworzenia ciekawych pomocy naukowych i materiałów dydaktycznych, otwarcia nauki „na odległość”, samokształcenia i, co najistotniejsze, rozwoju ośrodków edukacji;
- stwarza nowe możliwości dla przedsiębiorców poprzez konstrukcję nowego środowiska pracy, w którego założeniach jest pozyskiwanie wiedzy na temat geoczynników wpływających na sprzedaż, wykorzystanie w promocji i dystrybucji produktów, udział potencjału naukowego i innowacyjności opartej na geoinformacji;
- poprawia skuteczność zarządzania i wspomaga podejmowanie świadomych decyzji na różnych szczeblach administracji.

BDOT10k w swoim założeniu stanowi bazę referencyjną dla opracowań specjalistycznych. Jej zorganizowanie ułatwia dedykowane przetwarzanie i wizualizację. Modelowanie specjalistyczne uzależnione jest od jakości baz (w tym odniesienia). Zbiory metadanych towarzyszące BDOT10k ograniczają niepewność, poprawiają zaufanie do danych, pozwalają oszacować ryzyko przy podejmowaniu decyzji z ich wykorzystaniem. Zaletą geoinformacji jest szybki i łatwy dostęp do danych, niezależny od czynników demograficznych, co sprzyja wyrównywaniu szans, wyzwala innowacyjność i dopomaga w kreowaniu przyszłości.

5.5.4. Przekształcenie informacji w wiedzę

W najbliższej przyszłości, kiedy dostęp do infrastruktury technicznej i informacji stanie się w pełni powszechny, ważnym wskaźnikiem rozwoju społecznego i gospodarczego będzie budowanie wiedzy i dostęp do niej. Współczesny człowiek zasypywany jest mnogością najrozmaitszych informacji o różnej jakości, różnie opisanych, dlatego ważne jest skupienie społeczeństwa na umiejętnym jej przesiewie i przetwarzaniu.

Informacja przestrzenna oparta jest na danych i nie obejmuje wykładni, sposobów interpretacji i wykorzystania. Takie elementy oparte są na wiedzy użytkownika, nabytej poprzez naukę i doświadczenie. Do uzyskania wartościowego efektu potrzebne jest połączenie wiarygodnej informacji z wiedzą.

Wiedzę człowieka o przestrzeni można podzielić na teoretyczną (poznawczą) – polegającą na świadomości tego, co go otacza, oraz praktyczną – pozwalającą na lepsze wykorzystanie przestrzeni. Dla kształtowania wiedzy przestrzennej osobistej ważne jest dobranie właściwej (czytelnej) prezentacji kartograficznej. Pomimo wielu korzyści płynących z techniki i mobilności informacji przestrzennej przekaz graficzny wykorzystujący bezpośrednio usługi sieciowe jest zdecydowanie gorszy niż w przypadku zredagowanej informacji geograficznej. To wszystko powoduje utrudnienia w mimowolnym, instynktownym uczeniu się świata. Percepcja jest też mniej efektywna ze względu na towarzyszące czynności techniczne, niezwiązane z badaniem przestrzeni, które nie sprzyjają skupieniu i koncentracji.

Jeżeli BDOT10k ma stać się źródłem nabywania umiejętności w otaczającej rzeczywistości, to musi pozwalać na prawidłowe obrazowanie, co znacząco zmarginalizuje bariery poznawcze. Należy pamiętać, że wiedza pozyskana na podstawie BDOT10k nie ma charakteru obiektywnego, lecz jest wynikiem indywidualnego przetworzenia, wyobrażenia środowiska. Dlatego ważna jest dbałość o jakość prezentacji danych dla lepszej i pewniejszej analizy ich zapisu.

Przydatność bazy danych do różnych celów zależy od jej czytelności i łatwości interpretacji, co jest pochodną zarówno uporządkowania struktury, jej zawartości, jak i formy samego przekazu (możliwości geowizualizacji).

Rola BDOT10k z czasem będzie coraz większa. Zdecyduje o tym czynnik oswojenia z nowym narzędziem, podobnie jak to miało miejsce z wieloma innymi twórcami – od pasów bezpieczeństwa po karty płatnicze – z początku traktowanymi z pobłażaniem lub brakiem przekonania, a dziś nieodzownymi. Nie bez znaczenia będzie też ewolucja postrzegania BDOT10k przez społeczeństwo wpływająca na infobiorczość¹ jednostki.

■ Stadium 1. Ciekawostka.

Informacja jest postrzegana jako ciekawostka, dociera samoistnie (tj. bez szukania jej), nie jest przekładana na wiedzę ani kojarzona z sukcesem.

■ Stadium 2. Asocjacja.

Wykorzystanie informacji i osiągnięcie zauważalnej korzyści uświadamia związek przyczynowo-skutkowy i powoduje większe zainteresowanie samą informacją.

■ Stadium 3. Penetracja.

Informacja jest wyszukiwana i wykorzystywana systematycznie, jednak bez przetwarzania jej w wiedzę poprzez procesy i metody naukowe.

■ Stadium 4. Analiza.

Wyszukiwana informacja poddawana jest analizie, której poprawność potwierdzana jest empirycznie. Informacje, które przyniosły zysk, są gromadzone do ponownego wykorzystania.

■ Stadium 5. Synteza.

Zgromadzone informacje poddawane są syntezie (tzn. łączone w spójną całość na poziomie wykraczającym poza zakresy poszczególnych informacji).

■ Stadium 6. Wymiana.

Chęć skorzystania z coraz bardziej specjalistycznej bądź inaczej przetworzonej informacji implikuje dążenie do pozyskania ich drogą wymiany osiągniętej wiedzy na opracowania innych użytkowników i kolejne, sukcesywnie dołączane dane.

■ Stadium 7. Współtworzenie.

Obserwowany wzrost konkurencyjności daje uzasadnienie dla intensyfikacji udziału, motywację do współtworzenia i udoskonalenia BDOT10k/BDOO oraz poczucie uczestnictwa.

5.5.5. Inwestycja w wiedzę

XXI wiek postrzegany jest jako okres, w którym to wiedza jest motorem sukcesu. Strategia Lizbońska dążąca do zdynamizowania Europy w kierunku gospodarki opartej na wiedzy, a następnie EUROPA 2020 – strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu, której priorytetami są inteligentny rozwój gospodarki opartej na wiedzy i innowacyjności, wspieranie gospodarki efektywniej korzystającej z zasobów, przyjaznej środowisku i bardziej konkurencyjnej oraz rozwój sprzyjający włączeniu społecznemu, a jednym z jej celów są inwestycje w badania i rozwój (3% PKB Unii) oraz wzrost wykształcenia – to wszystko próby celowego zorientowania Europy na rozwój, dla którego istotną rolę odgrywa budowanie zasobów wiedzy i czerpanie z jej źródeł. Ewolucja społeczeństwa informacyjnego w sposób szczególnie determinuje edukację, w tym badania naukowe, innowacyjność. Nauka nie kończy się na przyswajaniu wiedzy, ale wymaga również zdolności poszukiwawczych, analitycznych i twórczych, a społeczeństwo informacyjne ewoluuje do społeczeństwa wiedzy, którego podzbiorem będzie społeczeństwo geowiedzy.

¹ Wyraz wymyślony przez Agnieszkę Buczek jako połączenie „informacji” i „przedsiębiorczości”.

Dla stymulacji odgórnego i oddolnego „ruchu w cyfrowej przestrzeni” można by organizować konkursy na najlepsze wykorzystanie BDOT10k, bazujące na wzorach tego typu inicjatyw z szerokiego spektrum innych dziedzin (Nagroda na rzecz Nauki Polskiej, konkurs „Grasz o staż” czy program telewizyjny „Kapitałny pomysł”), z jednej strony adresowane do środowisk akademickich i oferujące prestiżowe nagrody, z drugiej zaś prowadzone na poziomie popularnym. Nie należy przy tym z góry przekreślać nawet tak „przyziemnych” form upowszechniania, jak plebiscyty czy teleturnieje, ponieważ stylistyka oferty powinna być tak zróżnicowana, by przyciągnąć i zaktywizować różne środowiska, zarówno wysoko wykwalifikowanych fachowców wąskich specjalizacji, jak i rzesze amatorów – entuzjastów, którzy znajdują satysfakcję w odszyfrowywaniu zakrytego porządku rzeczy i w możliwości przewidywania wynikających z niego konsekwencji. Aleksander Macedoński otaczał się sztabem naukowców, kiedy wyruszał na podbój Azji. W dobie Internetu sztabem takim może stać się całe społeczeństwo.

Dzięki zorganizowaniu platformy wymiany bardziej prawdopodobne staną się wykorzystania interdyscyplinarne, łączące odmienne sposoby percepcji, by prowokować migrację metod i pojęć, zderzać zjawiska niszowe z masowymi. To wszystko może sprawić, że staniemy się społeczeństwem uczącym się permanentnie, społeczeństwem wiedzy zorientowanym na wynalazczość, eksperymentowanie, rozwój, kontakty ze światem.

5.5.6. Baza wiedzy

Infrastruktura wiedzy przestrzennej ułatwi dostęp nie tylko do danych, ale również do ich interpretacji, opisu zjawisk czy wyników analiz przeprowadzonych na jej podstawie, dotyczących rozmaitych obszarów życia i nauki. Zdecydowanie poszerza wachlarz możliwości i warsztat pracy. Wykorzystanie BDOT10k/BDOO pozwoli obserwować dynamikę zjawisk w odniesieniu do położenia, atrybutów, czasu, upowszechni tworzenie scenariuszy wielorakich zdarzeń i poprawi działania operacyjne. Baza wiedzy o przestrzeni – kształtowana przez nieograniczoną liczbę użytkowników, wielu specjalistów – byłaby podstawą podejmowania decyzji w najrozmaitszych obszarach życia i nauki, istotnym czynnikiem rozwoju gospodarczego i poprawy komfortu życia.

Wraz z wiedzą o przestrzeni warto przekazywać również wiedzę o regułach prezentacji i wzorcach prawidłowej kompozycji, bo to właśnie obraz (w różnej postaci) jest najlepszą formą przekazu informacji zawartej bezpośrednio w bazie czy też wytworzonej z jej użyciem.

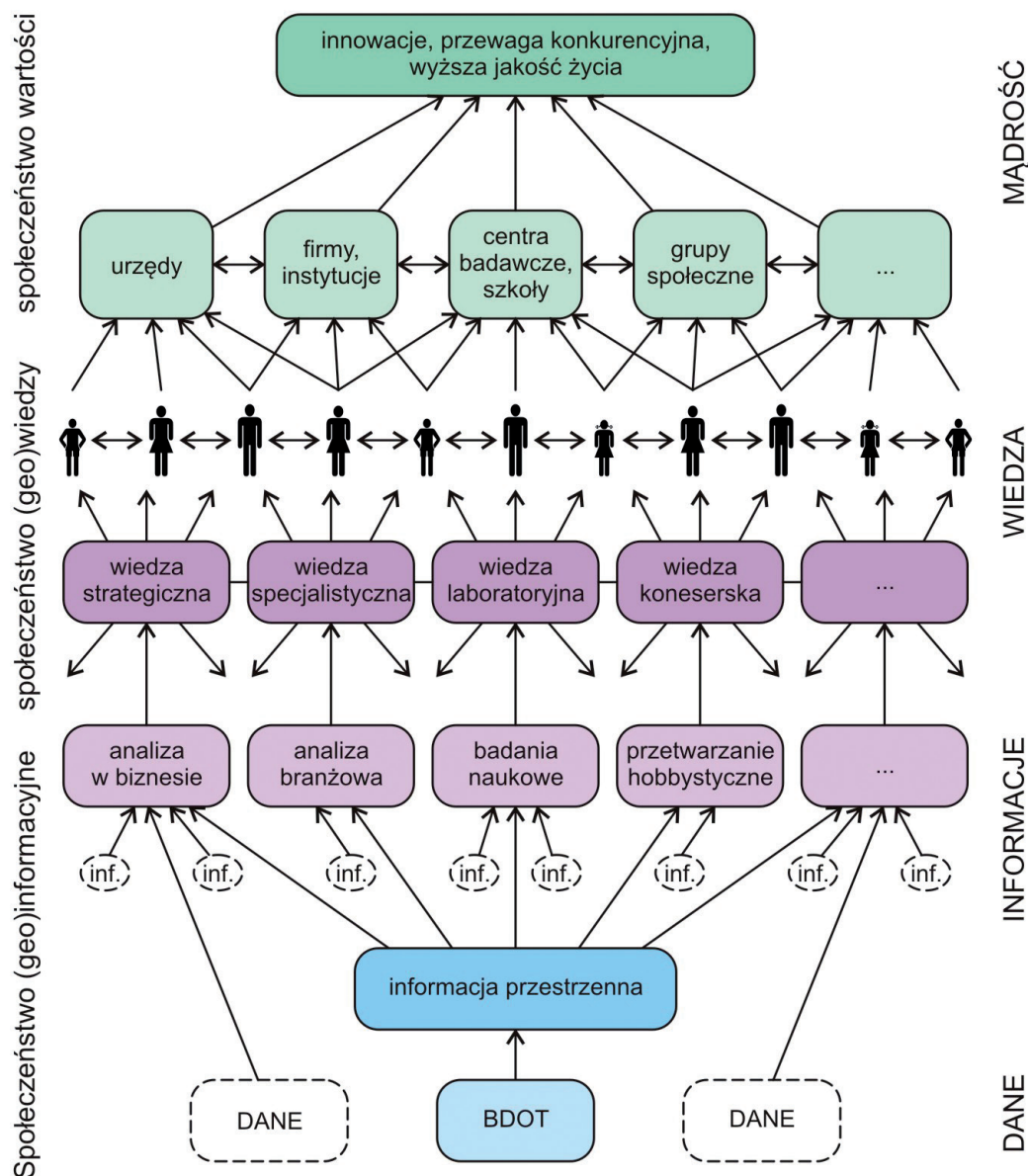
Baza wiedzy obejmująca również metadane pozwala na szybką ocenę przydatności danych do określonych celów, a wraz ze świadomością konsekwencji przyjętej metodyki przekształceń i geowizualizacji pozwoli na oznaczenie i informowanie odbiorcy o niepewności wyniku (w tym dokładności, aktualności, ograniczeniach stosowanych metod).

BDOT10k powinna być tak skonstruowana i opisana, by zainteresowany mógł dopasować pozyskiwane dane do własnego poziomu zaawansowania. Warto pomyśleć o mechanizmie selekcji powstającej wartości dodanej, gdyż analizy, treści i projekty powstałe z wykorzystaniem BDOT10k będą się różnić walorami i wagą.

5.5.7. Infrastruktura wiedzy przestrzennej

Aby wykorzystać szansę, jaką da dostępność danych BDOT10k/BDOO, trzeba tak ulokować informację w szerszym kontekście, by powstało dodatnie sprzężenie zwrotne pomiędzy informacją a wiedzą. Dostępność, przystępność i popularność pozwolą na wyciąganie wniosków z tyłu perspektyw, ilu będzie aktywnych uczestników (ryc. 5.14).

Wykorzystanie infrastruktury wiedzy przestrzennej daje niepodważalne korzyści, jak: powszechna dostępność, współgranie z wirtualną modą, efektywność dla młodego pokolenia,



Ryc. 5.14. Bazowa rola BDOT10k w procesie progresji wiedzy

łatwość w przetwarzaniu i dostosowaniu do konkretnych potrzeb poznawczych, mobilność czy łączenie zasobów. Wreszcie – co równie istotne jak atrakcyjne – wiedza taka znajduje naturalne miejsce w nowych wirtualnych kontekstach, środowiskach spotkań i wymiany myśli, które są znakiem naszych i przyszłych czasów i które umożliwiają dyskusję, badanie opinii, transfer informacji i wiedzy on-line.

Infrastruktura wiedzy przestrzennej o otwartej strukturze charakteryzuje się możliwością ciągłego integrowania nowych węzłów i kanałów, a zatem stanie się towarem o dużej podaży i łatwym rozprzestrzenianiu, co przyczyni się do twórczego wykorzystania zasobów dla większej efektywności, przewagi konkurencyjnej, lepszej jakości życia.

5.5.8. Podsumowanie

Mija czas gromadzenia danych. Przeżywamy epokę informacji. Nadchodzi era wiedzy. Chcemy wycisnąć ją z danych przestrzennych, rozpoznawać struktury, wzorce, analizować informacje różnymi technikami, by wyekstrahować z nich bezcenną wiedzę. To pozwoli budować społeczeństwo (geo)informacyjne – otwarte (wg definicji Karla Poppera) i bazujące na wiedzy. Atrybutem takiego społeczeństwa stają się portale społecznościowe, otwarte fora dyskusyjne, gdzie przedmiotem debaty może być przestrzeń i jej wykorzystanie.

Portale geoinformacyjne nowej generacji pozwolą zatem nie tylko na zgromadzenie danych i ich przetworzenie do postaci użytecznej informacji. Umożliwią akwizycję wiedzy przestrzennej i jej wykorzystanie do poznania i racjonalnego przeobrażania otaczającej przestrzeni. Pamiętając o słowach Alberta Einsteina *„wyobraźnia jest ważniejsza od wiedzy, ponieważ wiedza jest ograniczona, zaś wyobraźnia ogarnia świat”*, możemy sądzić, iż jedynym ograniczeniem dla społeczeństwa geoinformacyjnego w dobie rozwoju infrastruktury wiedzy przestrzennej jest ludzka wyobraźnia.

Wybitny matematyk Leopold Kronecker powiedział: *„Liczby naturalne stworzył dobry Bóg, a całą resztę wymyślili ludzie”*. W uporządkowanym świecie, w którym zakończył się etap zbierania danych i informacji, funkcjonuje konieczna infrastruktura do ich udostępniania, istotą efektywności działań jest dobrze przygotowany użytkownik. To właśnie człowiek ze swoimi kwalifikacjami i doświadczeniem, w szczególności posiadający odpowiednią wiedzę, jest głównym ogniwem i motorem rozwoju, a najbardziej cenną i pożądaną cechą jest podparta wiedzą mądrość. Dopiero połączenie tych zalet gwarantuje rozwiązywanie problemów na wysokim poziomie (także etycznym), dobre doradztwo, rozważę przy podejmowaniu decyzji i precyzyjną ocenę skutków działań.

Jak nie pytamy więc już dziś: „komu bije dzwon?”, bo dzięki *Medytacji XVII* i barokowej poezji metafizycznej Johna Donne’a, rozsławionej w powieści Hemingwaya, wiemy, że „bije on właśnie dla Ciebie”, tak nie pytamy też: „komu służy baza danych topograficznych?”, bo jest ona tworzona dla nas wszystkich. Na ryc. 5.15 można dostrzec różne pojęcia, które występują często na stronach tej monografii, ale to nie one są najważniejsze. To nie dla zaspokojenia wymogów INSPIRE gromadzi się w uporządkowanej strukturze cyfrowe dane topograficzne, to nie o ustawy, rozporządzenia, harmonizację, interoperacyjność czy metadane tu chodzi! To nie normy ISO czy standardy OGC są ważne, to nie topografia jest beneficjentem bazy BDOT10k czy BDOO! W budowaniu infrastruktury geoinformacyjnej to nie „wysoka” technologia stanowi barierę, nie jest nią także prawodawstwo. Jesteśmy świadkami i aktywnymi uczestnikami zarazem epokowego przeobrażenia, które dokonuje się wraz z przejściem od gospodarki skoncentrowanej na produktach do gospodarki promującej usługi i doświadczenie. Baza danych obiektów topograficznych, jak niegdyś analogowe mapy topograficzne, tworzona jest dla zaspokojenia cywilizacyjnych potrzeb społeczeństwa jako całości i specyficznych potrzeb poszczególnych obywateli.

W miarę jak w rozwijającym się świecie istotą działalności przestaje być produkcja przemysłowa, a staje się nią uzyskiwanie wiedzy i dostarczanie usług, zorientowane na człowieka podejście do geoinformacji w coraz większej mierze zyskuje status strategii rozwoju. Nie tylko rozwoju społeczeństwa (geo)informacyjnego, ale i rozwoju cywilizacyjnego. Znajdujemy się w znaczącym momencie, kiedy szybko następujące zmiany zmuszają nas do zajęcia się zarówno nowymi sposobami rozwiązywania starych problemów, jak i nowymi problemami do rozwiązania. „Potrzebujemy nowych pomysłów, nowych możliwości, nowych produktów i nowych narzędzi, które zrównoważą potrzeby jednostek i społeczeństwa jako całości; nowych koncepcji, dzięki którym poradzimy sobie z problemem opieki zdrowotnej i edukacji czy z ubóstwem; nowych strategii, które pociągną za sobą ważne zmiany oraz zapewnią poczucie sensu wszystkim ludziom przez owe zmiany dotkniętym” (Brown, 2013). Jak zauważa ten



Ryc. 5.15. Dla kogo (dla czego) tworzona jest baza danych obiektów topograficznych?

autor, „musimy ponownie umieścić człowieka w centrum opowieści. Musimy nauczyć się stawiać ludzi na pierwszym miejscu”.

Dane geoprzestrzenne zgromadzone w bazie danych obiektów topograficznych oraz budowane na ich podstawie modele funkcjonalne świadomego przeobrażenia przestrzeni geograficznej są jednym z najistotniejszych narzędzi umożliwiających powstanie infrastruktury wiedzy przestrzennej i kształtowanie społeczeństwa informacyjnego. W społeczeństwie tym użytkownicy geoportalu udostępniającego dane topograficzne traktowani są jako aktywni poszukiwacze wiedzy, a nie pasywni odbiorcy informacji. Wymaga to oczywiście sprostania wysokim wymaganiom świadomych użytkowników. Oczekiwaniem „użytkownika końcowego” staje się bowiem dostęp do dokładnych, aktualnych i wiarygodnych danych geoprzestrzennych zapewniający komfort i stabilność analogiczną do użytkowania sieci wodociągowej lub elektrycznej. Jak odkręcenie kurka sprawia, iż z kranu płynie woda o odpowiednich parametrach, i jak włączenie kontaktu powoduje przepływ prądu o stabilnym napięciu 220 V, tak uruchomienie urzędowego geoportalu powinno każdorazowo skutkować dostępem do wiarygodnej bazy danych referencyjnych oraz kartograficznie poprawnej wizualizacji zgromadzonych w niej danych (Carpenter i Snell, 2013). Analiza tych danych, przekształcenie ich w użyteczną informację i wiedzę o przestrzeni stanowić będzie jedno z najbardziej inspirujących wyzwania drugiej dekady XXI w.

