

**KONCEPCJA HARMONIZACJI BAZ DANYCH  
TEMATYCZNYCH GUGIK I PIG  
W OPARCIU O JEDNORODNY SYSTEM DANYCH  
REFERENCYJNYCH**

THE CONCEPT OF HARMONIZATION OF THEMATIC  
DATABASES OF THE HEAD OFFICE OF GEODESY  
AND CARTOGRAPHY AND POLISH GEOLOGICAL  
INSTITUTE BASED ON A UNIFORM REFERENCE  
DATA SYSTEM

**Małgorzata Sikorska-Maykowska<sup>1</sup>, Robert Olszewski<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Państwowy Instytut Geologiczny, <sup>2</sup> Instytut Fotogrametrii i Kartografii, Wydział Geodezji i Kartografii,  
Politechnika Warszawska

**Słowa kluczowe: bazy danych tematycznych, harmonizacja baz danych przestrzennych, mapa  
geośrodowiskowa, mapa sozologiczna, dane referencyjne**

Keywords: thematic databases, harmonization of spatial databases, geoenvironmental map,  
sozological map, reference data

Kartografia geośrodowiskowa rozwija się w Polsce od kilkadziesiąt lat, ale dopiero w drugiej połowie lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku nastąpił jej znaczący rozwój. Świadczy o tym fakt, że niemal jednocześnie rozpoczęto tworzenie pięciu baz danych tematycznych i opracowywanie na ich podstawie seryjnych map w skali 1:50 000, przedstawiających różne elementy zagadnień geośrodowiskowych (geosozologicznych). Opracowania te docelowo swym zasięgiem obejmą, lub już obejmują, powierzchnię całego kraju. Zadań tych podjęły się: Państwowy Instytut Geologiczny, Główny Urząd Geodezji i Kartografii oraz Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Są to następujące projekty:

- Mapa geologiczno-gospodarcza Polski (PIG),
- Mapa hydrogeologiczna Polski (PIG),
- Mapa sozologiczna Polski (GUGiK),
- Mapa hydrograficzna Polski (GUGiK),
- Mapa podziału hydrograficznego Polski (IMGW),
- Mapa geośrodowiskowa Polski (PIG).

Wszystkie wymienione mapy wykonywane są w formie cyfrowej i ze względu na jednorodną tematykę powinny dawać użytkownikom możliwość wspólnej ich analizy w systemach GIS. Aby było to możliwe obok wymogów technologicznych, muszą one spełniać także istotne

kryteria merytoryczne, dotyczące przede wszystkim harmonizacji podkładowych danych referencyjnych, harmonizacji modeli pojęciowych baz danych i standardów ISO.

Istotą opracowań tematycznych GUGiK, PIG i IMiGW, rozumianych nie tylko jako mapy analogowe, lecz przede wszystkim jako bazy danych przestrzennych jest możliwość prowadzenia złożonych analiz wykorzystujących możliwości narzędzi GIS. Opracowanie spójnej w skali kraju bazy referencyjnej i przyjęcie jej jako źródła danych topograficznych pozwoli na rozwiązanie tego problemu. Ponadto częściowa przynajmniej harmonizacja modeli pojęciowych baz danych tematycznych opracowywanych przez ww. instytucje pozwoliłaby na wdrożenie koncepcji systemu interoperacyjnego, umożliwiającego wspólne użytkowanie i analizę zróżnicowanych danych.

Autorzy chcieliby zilustrować wymienione wyżej problemy na przykładzie baz danych dwóch map seryjnych: „Mapy sozologicznej Polski” oraz „Mapy geośrodowiskowej Polski” do czego wykorzystano wydane w 2005 roku instrukcje dla obu map (GIS – 4...2005, Instrukcja...2005). Obie bazy tematyczne przedstawiane w formie kartograficznej jako mapy: geośrodowiskowa i sozologiczna, mimo niemal identycznych tytułów i podobnie brzmiących warstw/poziomów informacyjnych, przedstawiają informacje w znaczący sposób różniące się od siebie, inaczej zdefiniowane, inaczej interpretowane. W związku z tym bez szczegółowej analizy tych różnic trudno jest mówić o wspólnej analizie treści tych map w systemie GIS, nie znając szczegółów ich opracowania zawartych w instrukcjach wykonania.

Na wstępie należałoby przyjrzeć się definicjom obu map zawartym w tekstach instrukcji: *Mapa sozologiczna jest mapą tematyczną, przedstawiającą stan środowiska przyrodniczego oraz przyczyny i skutki – tak negatywnych, jak i pozytywnych – przemian zachodzących w środowisku pod wpływem różnego rodzaju procesów, w tym przede wszystkim działalności człowieka, a także sposoby ochrony naturalnych wartości tego środowiska.* Nieco bardziej szczegółowa jest definicja drugiej z map, choć w treści merytorycznej nie odbiega od cytowanej wyżej: *Mapa geośrodowiskowa jest cyfrową bazą danych w systemie GIS, której zasób stanowią dane dotyczące: występowania kopalin podstawowych i pospolitych, gospodarki złożami, wybranych elementów: górnictwa i przetwórstwa kopalin, hydrogeologii i geologii inżynierskiej, ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury, stanu geochemicznego powierzchni ziemi oraz możliwości składowania odpadów.* Mimo różnic w sposobie definiowania obu baz danych, ich wykonawcy dedykują je tym samym grupom odbiorców, z przeświadczeniem, że będą one służyły realizacji podobnych celów.

Nadrzędnym bowiem celem realizacji obu zadań jest pomoc w planowaniu przestrzennym i zarządzaniu powierzchnią Ziemi w zgodzie z zasadami zrównoważonego rozwoju, realizowanych na szczeblu krajowym, regionalnym i lokalnym. Prowadzenie tego typu działalności wymaga od wszystkich szczebli administracji rządowej i samorządowej dysponowania wiarygodnymi i aktualnymi informacjami o środowisku. Jednostki te zobowiązane są także do periodycznego sporządzania planów ochrony środowiska, gospodarki odpadami, monitoringu różnych elementów środowiska, przeglądów ekologicznych oraz wydawania decyzji administracyjnych, np. koncesji na wydobycie kopaliny, pozwoleń na inwestycje itp., a co oczywiste wszystkie te działania powinny się opierać na rzetelnych danych geośrodowiskowych. Ponadto informacja o środowisku powinna być łatwo dostępna dla społeczeństwa, a w szczególności w postępowaniu w sprawie ocen oddziaływania na środowisko, zwłaszcza przy podejmowaniu przez administrację decyzji budzących protesty społeczności lokalnych.

Autorzy, rozumiejąc ogromne znaczenie prawidłowego i powszechnego wykorzystywania informacji o stanie środowiska przyrodniczego, widzą wiele problemów natury meryto-

rycznej i praktycznej nie pozwalających na pełną realizację obu tych wymogów. Jak się wydaje rozwiązanie tych problemów w dużym stopniu należy do wykonawców tego typu baz. Analiza porównawcza treści obu baz danych, sozologicznej (GUGiK) oraz geośrodowiskowej (PIG) jest przykładem problemów jakie występują przy integracji danych przestrzennych w zakresie informacji geośrodowiskowych zgromadzonych w różnych bazach danych tematycznych i realizowanych na ich podstawie seriach map tematycznych.

Podstawowym problemem jaki napotykają użytkownicy obu map/baz danych są różne definicje tych samych zjawisk lub też są one na tyle niejednoznaczne (zezwalające autorowi mapy na dużą dozę subiektywizmu), że porównywanie danych wymaga dodatkowych interpretacji i wyjaśnień, a w praktyce – sięgania po instrukcje dla obu map (tylko czy można liczyć na takie zaangażowanie użytkownika?). Wydaje się, że jedynym wyjściem z tej sytuacji jest dążenie do ustanowienia i zdefiniowania „tematycznych danych referencyjnych” z podaniem instytucji, która odpowiadałaby za jej treść i aktualizację danych.

W tabeli autorzy przedstawiają swoją propozycję przygotowaną w oparciu o bazy danych dwóch cytowanych wcześniej map seryjnych, pokazując jednocześnie na ogromne różnice w podejściu do zagadnień środowiskowych przez autorów obu instrukcji.

Wbrew pozorom kłopotliwa jest także analiza tych elementów, których definicje są na tyle jednoznaczne, że ich rozumienie nie wymaga dodatkowych interpretacji. Problem jednak istnieje, gdyż źródła tych danych są różne. Oto przykłady:

- granice GZWP – na mapie sozologicznej przedstawia się je w oparciu o opracowanie w skali 1:500 000 (red. A.S. Kleczkowski, 1990), zaś na mapie geośrodowiskowej – tylko zbiorniki udokumentowane w skali 1:50 000 lub większej,
- ujęcia wody,
- złoża kopalin.

Brak dobrze zdefiniowanych tematycznych danych referencyjnych prowadzi nie tylko do ograniczeń we wspólnym wykorzystywaniu opracowanych przez różne ośrodki baz danych, ale także powoduje, że te same dane zbierane są wielokrotnie, przez różne zespoły, nie zawsze z pełnym zrozumieniem treści merytorycznych. Przykładem tych ostatnich niech będzie wzorcowy arkusz Międzychód Mapy sozologicznej Polski, na którym nie zamieszczono żadnego z czterech udokumentowanych tam złóż (w tym złoża ropy naftowej „Lubiatów”, które pod względem zasobów jest jednym z największych złóż ropy i gazu ziemnego w skali kraju) oraz błędnie przedstawiono obszary ochrony GZWP. Wszystkie wymienione mankamenty i braki odbijają się negatywnie nie tylko na jakości, ale również na kosztach realizowanych przedsięwzięć.

Mimo tych zastrzeżeń, autorzy pozostają w przekonaniu, że należy dołożyć wszelkich starań, by wszystkie wymienione na wstępie bazy danych seryjnych map, mogły być wspólnie wykorzystywane do analiz w systemie GIS. Z pewnością pomocną w tym będzie realizacja zapisów europejskiej dyrektywy INSPIRE, której wejście w życie przewiduje się na 2007 rok, a przede wszystkim wdrożenie koncepcji Infrastruktury Danych Przestrzennych w Polsce.

Oczywiste jest przy tym, iż źródłem danych topograficznych dla wszelkich pochodnych opracowań tematycznych powinny być państwowe systemy referencyjne zgromadzone w zasobie CODGiK. Bazę VMap L2, aktualizowaną obecnie w oparciu o ortofotomapę, a w przyszłości tzw. Bazę Danych Topograficznych drugiego poziomu, należałoby zatem przyjąć za źródło danych topograficznych dla wszystkich realizowanych obecnie w Polsce opracowań tematycznych.

Mapa sozologiczna Polski	Mapa geośrodowiskowa Polski	Proponowane źródło informacji – "tematycznych danych referencyjnych"
<b>Antropopresja</b>		
Wyrobiska po eksploatacji odkrywkowej	Wyrobiska po eksploatacji odkrywkowej (tylko w obrębie udokumentowanych złóż) Szkody górnicze wywołane eksploatacją odkrywkową	Państwowy Instytut Geologiczny
Deformacje poeksploatacyjne terenu	Szkody górnicze wywołane eksploatacją podziemną	Główny Instytut Górnictwa
Zwałowiska skały płonnej (górnictwo podziemne) lub nadkładu (górnictwo odkrywkowe)	Zwałowiska odpadów mineralnych	Główny Instytut Górnictwa
Składowiska surowców przemysłowych		
Skupiska składowisk surowców przemysłowych		
Kontrolowane składowiska odpadów: – przemysłowych – komunalnych – rolniczych – innych – mieszanych	Czynne składowiska odpadów: – obojętnych – innych niż obojętne i niebezpieczne (w tym komunalnych) – niebezpiecznych – inne składowisko	Ministerstwo Środowiska
Zrzuty ścieków	Zrzuty wód kopalnianych	Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska
Grunty szczególnie podatne na infiltrację zanieczyszczeń do wód podziemnych	Stopień zagrożenia głównego poziomu wodonośnego: – bardzo wysoki – wysoki – średni – niski – bardzo niski – brak użytkowego poziomu wodonośnego	Państwowy Instytut Geologiczny
<b>Geochemia Środowiska</b>		
Gleby zdegradowane: – zalkalizowane – zerodowane – zakwaszone – przesuszone – zasolone – skażone toksycznie – zawodnione	Punkt opróbowania gleb i klasyfikacja (zgodnie z Rozporządzeniem MŚ z 9.09.2002 r.)* – grupa A – grupa B – grupa C – przekroczenie dopuszczalnych wartości stężeń dla grupy C	Państwowy Instytut Geologiczny, Instytut Upraw Nawożenia i Gleboznawstwa
<b>Zagrożenia naturalne</b>		
Grunty osuwiskowe (tereny, na których występują osuwiska)	Udokumentowane osuwiska	Państwowy Instytut Geologiczny
Grunty narażone na zalewy powodziowe i sztormowe	Maksymalny zasięg terenów zalanych - powódź 1997 r.**	Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej

\* rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz.U. Nr 165, poz. 1359).

\*\* dopuszcza się udokumentowane informacje dla innego okresu.

Opracowanie racjonalnej koncepcji SDI w Polsce wymaga nie tylko opracowania wiarygodnych baz referencyjnych, lecz także harmonizacji opracowywanych przez różne instytucje baz tematycznych. Bazy danych tematycznych realizowane na zlecenie Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (sozologiczna i hydrograficzna) przez szereg lat opracowywane były na podkładzie cywilnej mapy topograficznej w skali 1: 50 000. W 2004 r. nowelizacja merytoryczna baz danych tematycznych GUGiK wiązała się także ze zmianą podstawowych danych referencyjnych. Współcześnie opracowywane bazy danych: sozologiczna i hydrograficzna oparte są na danych topograficznych pochodzących z cyklu technologicznego VMap poziomu drugiego.

Baza VMap L2 była wykonywana w latach 1998–2004 na podstawie wojskowej mapy analogowej w skali 1: 50 000. Wojskowa mapa analogowa starej edycji była także źródłem danych topograficznych dla opracowań Państwowego Instytutu Geologicznego – bazy danych geosrodowiskowej i geologiczno-gospodarczej.

Służba geodezyjna i kartograficzna jest obecnie na etapie definiowania Infrastruktury Danych Przestrzennych w Polsce. W tym kontekście istniejące w Polsce bazy danych przestrzennych: BDT, VMAP L2 i BDO należy traktować jako dane referencyjne, które powinny ulec uspojnieniu w możliwie szerokim zakresie i stanowić osnowę dla specjalistycznych opracowań tematycznych.

Z punktu widzenia użytkownika danych tematycznych istotna jest bowiem możliwość integracji danych przestrzennych pochodzących z wielu źródeł zewnętrznych. Zastosowanie odmiennych źródeł bazowych danych topograficznych lub też zastosowanie odmiennych technik wektoryzacji map analogowych sprawia obecnie, iż obiekty geometryczne w bazach danych przestrzennych GUGiK, PIG i IMiGW różnią się istotnie. Bezpośrednia integracja tych danych jest praktycznie niemożliwa. Opracowanie spójnej w skali kraju bazy referencyjnej i przyjęcie jej jako źródła danych topograficznych pozwoli na rozwiązanie tego problemu. Ponadto częściowa przynajmniej harmonizacja modeli pojęciowych baz danych tematycznych opracowywanych przez ww. instytucje pozwoliłaby na wdrożenie koncepcji systemu introperacyjnego umożliwiającego wspólne użytkowanie i analizę zróżnicowanych danych.

W sytuacji kiedy realizowana jest koncepcja urzędowej bazy danych topograficznych (TBD o dokładności geometrycznej odpowiadającej skali 1: 10 000) oraz VMAP L2 drugiej edycji, której celem jest zasilanie danymi przestrzennymi, zarówno systemów produkcji map topograficznych jak i systemów informacji geograficznej, celowe wydaje się (Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R., 2005):

- wykorzystanie urzędowych baz danych topograficznych jako źródłowych warstw referencyjnych dla wszystkich baz danych tematycznych,
- opracowania baz danych tematycznych jako ciągłych warstw wektorowych (bez podziału sekcyjnego na arkusze wydawnicze),
- harmonizacja modelu pojęciowego wybranych baz danych tematycznych (sozologicznej, hydrograficznej, geosrodowiskowej, hydrogeologicznej),
- opracowanie jednolitych słowników pojęć definiujących poszczególne obiekty i klasy obiektów oraz sposób ich klasyfikacji,
- standaryzacja poszczególnych opracowań zgodna z normami serii ISO 19100.

Podejście to pozwoliłoby na gromadzenie i przechowywanie danych tematycznych o środowisku geograficznym Polski oraz ich udostępnianie dla celów opracowania map tema-

tycznych różnych wersji i analiz przestrzennych dotyczących stanu środowiska. Zaletą takiego rozwiązania jest wykorzystanie referencyjnego systemu topograficznego i resortowych baz danych tematycznych. Pozwoliłoby to na obniżenie kosztów opracowania poszczególnych map tematycznych, przy jednoczesnej porównywalności warstw tematycznych zgromadzonych w zintegrowanym systemie.

Realizacja zarysowanych koncepcji nie jest możliwa bez zaangażowania zaawansowanych systemów informatycznych wspomagających operowanie na danych. Znaczne zróżnicowanie danych pod względem poziomu szczegółowości, dokładności i treści, a zarazem ich tworzenie i aktualizacja w różnych instytucjach, wymusza konieczność opracowania spójnej koncepcji systemu o zdolności do operowania na danych rozproszonych. System ten pozwalałby na podniesienie efektywności współpracy między poszczególnymi instytucjami będącymi dysponentami danych, z jednoczesnym zachowaniem możliwie dużej niezależności istniejących i budowanych systemów specjalistycznych. System taki miałby więc przede wszystkim charakter integracyjny i umożliwiał szeroki dostęp użytkowników do danych.

Realizacja tej koncepcji umożliwiłaby łączne przetwarzanie danych tematycznych zgromadzonych w bazach danych GUGiK i PIG oraz powiązanie ich z danymi referencyjnymi wielopoziomowej bazy danych topograficznych. Podejście to pozwoli nie tylko na znaczące ułatwienie w przetwarzaniu danych, lecz także – w przyszłości, na znaczące obniżenie kosztów aktualizacji poszczególnych opracowań tematycznych.

### Literatura

- GIS-4 Mapa sozologiczna Polski w skali 1:50 000, wytyczne techniczne. GUGiK, Warszawa 2005.
- Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R., 2005: SDI in Poland – concept of topographic reference system for thematic, harmonized databases, Materiały Międzynarodowej Konferencji Kartograficznej ICA, La Coruna.
- Instrukcja opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000. PIG, Warszawa 2005.
- Kleczkowski A.S. (red.), 1990: Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1:500 000. AGH, Kraków.

### Summary

*The paper deals with problems occurring during the integration of spatial data on geoenvironmental information stored in various thematic databases and map series based on them. The content and data processing technology used for creating the sozological database at the Head Office of Geodesy and Cartography (GUGiK) and the geoenvironmental database at the Polish Geological Institute (PIG) are analyzed, with main focus on their content compatibility and possibilities of integrating the geoinformation from both sources enabling their simultaneous use in spatial analyses.*

*The main advantage of these resources, meant not only as analog maps, but principally as spatial databases, is their applicability for complex analyses employing GIS-based tools. From the end-user point of view, an important feature is thus the ability to integrate spatial data originating from various external sources. Using different basic sets of topographic data, or different vectorisation techniques of analog maps results in different modeling of the same topographic objects (e.g., rivers) into geometric objects in spatial databases of GUGiK, PIG and IMiGW (Institute of Meteorology and Water Management). Direct integration of these data is practically impossible. This problem would be solved by creating a coherent nationwide reference database and using it as the common topographic data source. Besides, at least partial harmonization of conceptual models of the thematic databases would allow to implement an interoperational system allowing joint analysis of the data.*

*The concept of creating the spatial database infrastructure in Poland assumes creating several spatial databases containing basic (topographic or general geographic) reference data that would serve as a common geometric basis for the secondary thematic studies.*

*At present, the Polish National System of Geographic Information (Krajowy System Informacji Geograficznej; KSIG) includes, among others.:*

- o General Geographic Databases (Ogólnogeograficzna Baza Danych) – with geometric accuracy as in analog maps in 1: 250,000 scale or less),*
- o VMap Level 2 database -with geometric accuracy as in analog maps in 1: 50,000 scale,*
- o Topographic Data Base (Baza Danych Topograficznych) – with geometric accuracy as in analog maps in 1: 10,000 scale.*

*Creating a rational concept of SDI in Poland requires not only developing reliable reference databases, but also harmonization of the thematic databases managed by different institutions. Obviously, the state reference system should be the topographic data source for thematic studies. Thus, all presently developed Polish thematic projects of this kind should use as their topographic data source the VMap L2 database (currently being updated using orthophotomaps), and later the so-called Topographic Data Base Level Two.*

dr Małgorzata Sikorska-Maykowska  
malgorzata.sikorska-maykowska@pgi.gov.pl

dr inż. Robert Olszewski  
r.olszewski@gik.pw.edu.pl