

**KIERUNKI ROZWOJU BAZ DANYCH TEMATYCZNYCH:
SOZOLOGICZNEJ I HYDROGRAFICZNEJ**

**DEVELOPMENT TRENDS IN SOZOLOGICAL AND HYDROLOGICAL
THEMATIC DATABASES**

Robert Olszewski¹ Arkadiusz Kołodziej² Tomasz Berus

¹Zakład Kartografii, Politechnika Warszawska,
²Polkart Sp. z o. o.

SŁOWA KLUCZOWE: bazy danych tematycznych, infrastruktura danych przestrzennych, interoperacyjność, harmonizacja

STRESZCZENIE: Współcześnie opracowywane bazy danych hydrograficznych (HYDRO) i sozologicznych (SOZO) oparte są na danych topograficznych pochodzących z cyklu technologicznego VMap L2 pierwszej edycji. Budowa krajowej infrastruktury danych przestrzennych w Polsce wymaga wykorzystania jako źródła danych topograficznych dla opracowań tematycznych nowoczesnych i aktualnych systemów referencyjnych o charakterze urzędowym. Autorzy proponują zatem modyfikację merytoryczną i technologiczną sposobu wykonywania baz danych SOZO i HYDRO: automatyzację procesu zasilania tych baz danymi VMap L2 drugiej edycji lub TBD, wprowadzenie schematów zależności topologicznych, integrację warstw o podobnej charakterystyce logicznej w celu oddania naturalnych związków zachodzących w środowisku przyrodniczym itp. Autorzy proponują także wdrożenie opracowanego systemu zarządzania bazami SOZO i HYDRO oraz udostępnienie danych tematycznych zgromadzonych w zasobie geodezyjnym i kartograficznym w postaci serwisu internetowego. Serwis ten zapewni nie tylko dostęp do danych przestrzennych SOZO i HYDRO, lecz także umożliwi ich analizę zgodnie ze zdefiniowanym schematem.

1. WPROWADZENIE

Podstawowym celem budowy krajowej infrastruktury danych przestrzennych (ang. *SDI - spatial data infrastructure*) jest ułatwienie dostępu do danych przestrzennych obywatelom danego kraju, jednostkom administracji publicznej, firmom komercyjnym, wyższym uczelniom itp. W Polsce za bazy o charakterze referencyjnym należy uznać TBD o poziomie dokładności geometrycznej odpowiadającym opracowaniom w skali 1: 10 000 oraz VMap L2 nowej edycji. Ze względu na poziom uogólnienia pojęciowego, odpowiadający mapom analogowym 1: 50 000, baza VMap L2+ jest potencjalnym źródłem danych przestrzennych dla średnioskalowych opracowań tematycznych (Bac-Bronowicz et al., 2007).

Opracowywane w Polsce urzędowe bazy danych o charakterze tematycznym powinny być realizowane w oparciu o państwowy system referencji topograficznych (Gotlib et al., 2006). Korzystanie ze wspólnych baz danych referencyjnych pozwala na ograniczenie

nakładów finansowych na ich powstanie, ułatwia aktualizację danych i pozwala na dostarczenie obywatelom i instytucjom jednorodnej, spójnej informacji (Olszewski et al., 2005; Olszewski, 2007).

Urzędowe bazy danych tematycznych wykonywane są w Polsce przez trzy instytucje: Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK), Państwowy Instytut Geologiczny (PIG) i Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW). Budowa krajowej infrastruktury danych przestrzennych w Polsce wymaga wykorzystania jako źródła danych topograficznych dla opracowań tematycznych państwowych systemów referencyjnych (Graf et al., 2006). Warunek ten spełniają obecnie wyłącznie bazy sozologiczna i hydrograficzna realizowane na zlecenie Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii. Współcześnie opracowywane bazy danych hydrograficznych (HYDRO) i sozologicznych (SOZO) oparte są na danych topograficznych pochodzących z cyklu technologicznego VMap L2 pierwszej edycji. Do modelu pojęciowego opracowywanej obecnie bazy VMap L2 nowej edycji wprowadzono istotne zmiany związane z harmonizacją obu powstających w Polsce baz danych topograficznych: TBD i VMap L2. Baza VMap L2+, a w przyszłości tzw. TBD poziomu drugiego, może być zatem traktowana jako wiarygodne źródło danych referencyjnych dla opracowań tematycznych SOZO i HYDRO. Celem projektu 6 T 12 2005C/06552 „Metodyka i procedury integracji, wizualizacji, generalizacji i standaryzacji baz danych referencyjnych dostępnych w zasobie geodezyjnym i kartograficznym oraz ich wykorzystanie do budowy baz tematycznych” jest nie tylko zaproponowanie zasad opracowania wielorozdzielczej referencyjnej bazy danych topograficznych dla obszaru całego kraju, lecz także utworzenie platformy integrującej urzędowe rejestry danych przestrzennych i bazy danych tematycznych. Wielorozdzielcza baza danych topograficznych powinna być zatem projektowana w taki sposób, aby mogła być podstawą tworzenia urzędowych opracowań tematycznych.

2. BAZY DANYCH TEMATYCZNYCH SOZO I HYDRO

Mając na względzie opracowanie spójnej koncepcji infrastruktury danych przestrzennych w Polsce autorzy zaproponowali modyfikację struktury pojęciowej bazy numerycznej mapy hydrograficznej i sozologicznej, uwzględniającą wykorzystanie jako materiału referencyjnego - topograficznej bazy VMap L2 nowej edycji, a także, tam gdzie jest to możliwe Bazy Danych Topograficznych. Rozwiązanie to pozwoli zarówno na wykorzystanie na mapie sozologicznej i hydrograficznej aktualnych i wiarygodnych danych topograficznych, jak również znacząco ułatwi również proces integracji baz danych SOZO i HYDRO z innymi bazami danych tematycznych opracowywanymi także na podkładzie nowej edycji VMap L2. W ramach realizacji projektu celowego 6 T 12 2005C/06552 autorzy opracowali także kompleksowy schemat zasilania baz danych SOZO i HYDRO danymi referencyjnymi VMap L2+ (Berus et al., 2006) oraz TBD (Kołodziej, 2007).

Baza danych referencyjnych VMap L2+ (nowej edycji) różni się od VMap L2 nie tylko stopniem aktualności i zastosowaniem odmiennych danych źródłowych (ortofotomapa wykonana ze zdjęć lotniczych 1: 26 000). Do modelu pojęciowego bazy VMap L2+ nowej edycji wprowadzono istotne zmiany związane z harmonizacją obu powstających w Polsce baz danych topograficznych: TBD i VMap L2 (Gotlib et al., 2005; 2006). Baza VMap L2 drugiej edycji opracowywana jest obecnie dla obszaru obejmującego

kilkadziesiąt arkuszy mapy topograficznej w skali 1: 50 000 - w ciągu kilku lat ma jednak zostać ukończona dla obszaru całego kraju. Baza ta będzie podstawowym źródłem topograficznych danych referencyjnych dla opracowań pochodnych. Rozwiązanie to pozwoli zarówno na wykorzystanie na mapie sozologicznej i hydrograficznej aktualnych i wiarygodnych danych topograficznych, jak również znacząco ułatwi proces integracji baz danych SOZO i HYDRO z innymi bazami danych tematycznych.

Zastosowanie jako referencji topograficznych bazy VMap L2 nowej edycji lub TBD nie wyczerpuje jednak zagadnienia modyfikacji dotychczasowej technologii opracowania baz SOZO i HYDRO. Mając na względzie rolę tych baz jako podstawowego komponentu NSDI w Polsce autorzy zaproponowali szereg nowatorskich rozwiązań koncepcyjnych i technologicznych. Poniżej przedstawione zostały wybrane propozycje modyfikacji merytorycznych i technologicznych baz danych SOZO i HYDRO:

2.1. Automatyzacja procesu zasilania baz SOZO i HYDRO danymi referencyjnymi

Stosowane obecnie narzędzia informatyczne umożliwiają zasilanie cyklu produkcyjnego mapy sozologicznej i hydrograficznej danymi geometrycznymi i wybranymi atrybutami opisowymi z bazy VMap L2 pierwszej edycji. W ramach rozwoju technologii powstawania baz SOZO i HYDRO podjęto próbę opracowania zunifikowanego systemu umożliwiającego import danych VMap L2 nowej edycji oraz TBD, zapewniający maksymalne wykorzystanie danych źródłowych. Opracowane narzędzia pozwalają na łatwą modyfikację procesu zasilania baz SOZO i HYDRO poprzez konfigurację tekstowych plików parametrycznych. Elementem opracowanego systemu są także narzędzia złożonej kontroli geometryczno-opisowej baz danych tematycznych. Przykładem omawianego podejścia może być fragment preskryptu SQL definiującego sposób pozyskania danych źródłowych z bazy TBD do klasy obiektów *osadniki*.

```
$TBDlayerName = TOPO\NNN_O_TBDDTOPO__BBZT_P
TBD = BBZT_P
cmd 1.1: Select * from $TBDlayerName Into _tmp where val(str$(RODZAJ))=4 noSelect
cmd 1.2: Insert Into dest (obj) Select obj From _tmp

$TBDlayerName = TOPO\NNN_O_TBDDTOPO__BBZT_A
TBD = BBZT_A
cmd 2.1: Select * from $TBDlayerName Into _tmp where val(str$(RODZAJ))=4 noSelect
cmd 2.2: Insert Into dest (obj) Select obj From _tmp
```

2.2. Wprowadzenie schematów zależności topologicznych

Opisany powyżej proces zasilania danymi referencyjnymi baz danych SOZO i HYDRO umożliwia także wykorzystanie jednej z najistotniejszych zalet VMap - poprawnej topologii pomiędzy obiektami i klasami obiektów. Autorzy (Berus et al., 2006) proponują wykorzystanie istniejących zależności topologicznych pomiędzy danymi topograficznymi oraz wprowadzenie analogicznych zależności pomiędzy danymi o charakterze tematycznym.

2.3. Integracja warstw o podobnej charakterystyce logicznej w celu oddania naturalnych związków zachodzących w środowisku przyrodniczym

Aktualnie obowiązujący model danych przewiduje istnienie sztucznych podziałów w obszarze niektórych warstw numerycznych mapy sozologicznej i hydrograficznej. Klasycznym przykładem takiego wydzielenia może być istnienie odrębnych warstw numerycznych: CIEKI_Z_NAZWA, CIEKI_BEZ_NAZWY, KANALY oraz POWIERZCHNIE_WODNE. W ramach modyfikacji struktury bazy danych SOZO i HYDRO zaproponowano integrację wszystkich wymienionych warstw do jednej klasy obiektów, z jednoczesnym zastosowaniem podziału wg kryterium geometrycznego. Konsekwencją takiego podejścia jest zmiana struktury danych, która będzie umożliwiać jednoznaczny klasyfikację tych obiektów.

2.4. Indeksowanie wybranych atrybutów

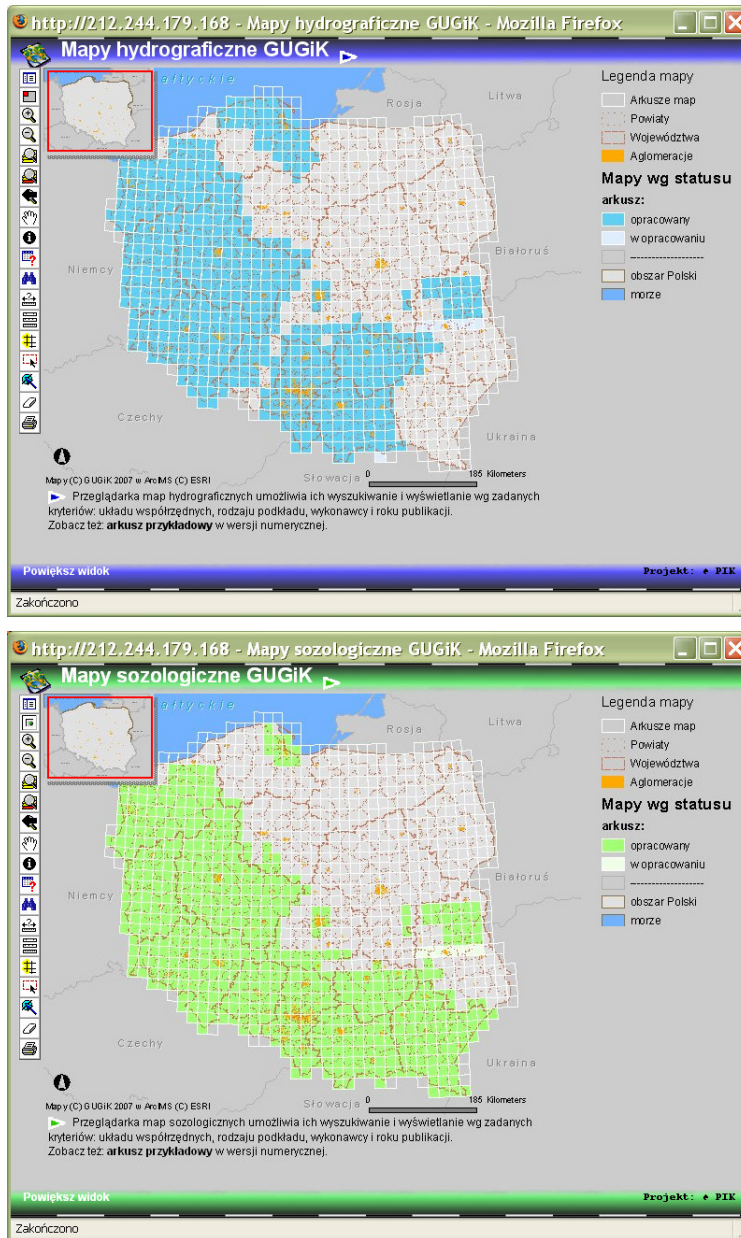
W przypadku scalonych opracowań map HYDRO lub SOZO, obejmujących swoim zasięgiem obszar całego powiatu lub województwa, zasadne staje się korzystanie z mechanizmu indeksowania określonych pól w strukturze opisowej danej warstwy. Znacząco przyspiesza to proces wyszukiwania informacji.

W ramach realizacji projektu celowego opracowano także koncepcję systemu zarządzania bazami SOZO i HYDRO. System ten umożliwi zarządzanie danymi SOZO i HYDRO pochodzącymi z opracowań arkuszowych, połączonych pojedynczych opracowań oraz z ciągłych baz danych wykonywanych zgodnie z wytycznymi GIS-3 i GIS-4.

Funkcjonalność opracowanego systemu obejmuje:

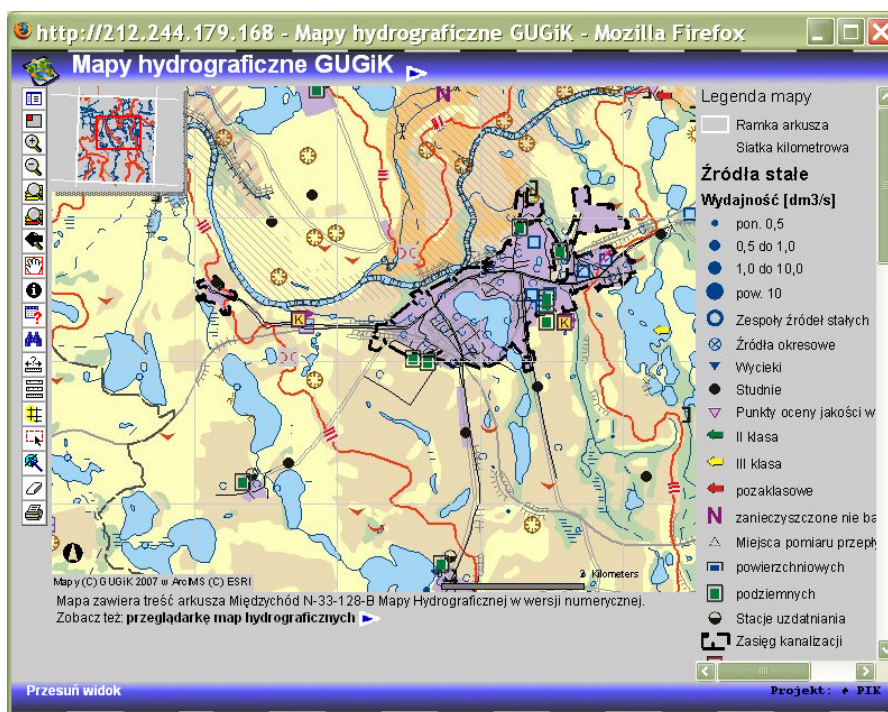
- Rejestrowanie w systemie zarządzania danych SOZO i HYDRO, w tym: automatyczne rejestrowanie danych przechowywanych zgodnie z aktualnie obowiązującymi specyfikacjami form zdawczych, półautomatyczne rejestrowanie danych skompletowanych wg innych zasad,
- Automatyczne określanie dostępnych dla wskazanego obszaru (np. gminy, kilku gmin lub powiatu) danych tematycznych,
- Otwieranie wybranych zasobów z uwzględnieniem danych podstawowych i danych o rozkładzie pochodzenia,
- Docinanie wybranych warstw mapy numerycznej do wskazanego obszaru (np. gminy, kilku gmin lub powiatu),
- Dodatkowy mechanizm tworzenia warunków SQL, które będą realizowane nie na pojedynczej warstwie a na całej grupie warstw o tej samej strukturze,
- Otwieranie wskazanych zasobów i ich łączenie, w celu pokrycia mapą sozologiczną lub hydrograficzną analizowanego obszaru (np. gminy, powiatu).

W bazach danych tematycznych SOZO i HYDRO zgromadzono dane przestrzenne dla blisko 60 % powierzchni kraju (Rys. 1). Zgodnie z ideą budowy społeczeństwa informacyjnego i związanym z nią ułatwieniem dostępu do danych autorzy zaproponowali koncepcję konwersji zgromadzonych w zasobie geodezyjno-kartograficznym baz danych SOZO i HYDRO opracowanych na podstawie dawnych instrukcji technicznych do postaci zgodnej z wytycznymi GIS-3 i GIS-4. Zaproponowano także scalenie istniejących opracowań tematycznych do postaci ciągłej bazy danych przestrzennych oraz udostępnienia zgromadzonych danych w postaci specjalistycznego serwisu internetowego.



Rys. 1. Stopień pokrycia kraju danymi SOZO i HYDRO

Związane z bazami danych tematycznych SOZO i HYDRO serwisy geoinformacyjne (<http://serwisy.codgik.gov.pl/temap/sozo.html> i <http://serwisy.codgik.gov.pl/temap/hydro.html>) udostępniają nie tylko metadane obu produktów, lecz zapewniają również funkcjonalność pozwalającą na opublikowanie w Internecie pełnej zawartości obu baz danych. Obecnie w sieci rozległej udostępniony został jedynie arkusz testowy SOZO i HYDRO (Rys. 2). Planowane jest jednak scalenie opracowanych dotychczas arkuszy do postaci ciągłej, spójnej zarówno w sensie geometrycznym, jak i modelu pojęciowego bazy danych tematycznych oraz udostępnienie tych danych w geoportalu. W pierwszym etapie planuje się scalenie istniejących opracowań do postaci bazy spójnej w obrębie poszczególnych województw. Docelowo rozważana jest pełna integracja danych dla obszaru całego kraju.



Rys. 2. Arkusz wzorcowy bazy danych HYDRO udostępniony w serwisie geoinformacyjnym GUGiK

3. WNIOSKI

Bazy danych przestrzennych o charakterze tematycznym powinny być traktowane jako istotny komponent NSDI w Polsce. Spójność tej koncepcji wymaga, aby istniejące bazy danych przestrzennych: TBD, VMAP L2+ i BDO traktować jako dane referencyjne, które powinny stanowić osnowę dla specjalistycznych opracowań tematycznych.

Z punktu widzenia użytkownika danych tematycznych istotna jest bowiem możliwość integracji danych przestrzennych pochodzących z wielu źródeł zewnętrznych. 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 różne instytucje (np. GUGiK, PIG i IMGW) pozwoliłaby na wdrożenie koncepcji systemu interoperacyjnego 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:

- wykorzystanie urzędowych baz danych topograficznych jako źródłowych warstw referencyjnych dla wszystkich powstających w Polsce baz danych tematycznych,
- szerokie udostępnienie zgromadzonych w zasobie danych tematycznych, zarówno w Geoportalu, jak i poprzez utworzenie specjalistycznych geoserwisów o charakterze tematycznym,
- wdrożenie i upowszechnienie opracowanego systemu zarządzania danymi tematycznymi SOZO i HYDRO,
- opracowanie baz danych tematycznych jako ciągłych warstw wektorowych (bez podziału sekcyjnego na arkusze wydawnicze),
- harmonizacja modelu pojęciowego wybranych baz danych tematycznych (sozologicznej, hydrograficznej, geośrodowiskowej, 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 przyrodniczym Polski oraz ich udostępnianie dla celów opracowania map tematycznych różnych wersji i analiz przestrzennych dotyczących stanu środowiska. Zaletą takiego rozwiązania jest wykorzystanie referencyjnego systemu topograficznego i resortowych baz danych tematycznych. Przyczyniłoby się to do obniżenia kosztów opracowania poszczególnych map tematycznych, przy jednoczesnej porównywalności warstw tematycznych zgromadzonych w zintegrowanym systemie.

Zaproponowana koncepcja, aczkolwiek omówiona na przykładzie baz danych SOZO i HYDRO, ma charakter ogólny. Nadrzędnym celem budowy infrastruktury danych przestrzennych w Polsce jest bowiem zapewnienia interoperacyjności poszczególnych komponentów SDI.

4. LITERATURA

Bac-Bronowicz J., Gotlib D., Olszewski R., 2007, Bazy danych tematycznych SOZO i HYDRO jako komponent NSDI w Polsce, konferencja ICA, Moskwa

Berus T., Kołodziej A., Olszewski R., 2006, Koncepcja harmonizacji baz danych tematycznych SOZO i HYDRO z referencyjną bazą VMap L2 drugiej edycji, XVI Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, Warszawa

- Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R., 2006, Budowa krajowej infrastruktury danych przestrzennych w Polsce – harmonizacja baz danych referencyjnych, Wydawnictwo AR, Wrocław
- Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R., 2005, SDI in Poland – concept of topographic reference system for thematic, harmonized databases, ICA Conference, La Coruna
- Graf R., Olszewski R., 2006, Wykorzystanie bazy danych HYDRO dla potrzeb zarządzania zasobami wodnymi w sytuacjach kryzysowych, Krakowskie spotkania z INSPIRE, Roczniki Geomatyki, t. IV, z.1,
- Graf R., Kaniecki A., Olszewski R., Żynda S., 2005, Rola i miejsce baz danych tematycznych GUGiK w krajowej infrastrukturze danych przestrzennych, Geodeta Nr 10 (125)
- Kołodziej A., 2007, Analiza możliwości wykorzystania TBD jako danych referencyjnych dla opracowania baz SOZO i HYDRO, projekt celowy 6 T 12 2005C/06552 „Metodyka i procedury integracji, wizualizacji, generalizacji i standaryzacji baz danych referencyjnych dostępnych w zasobie geodezyjnym i kartograficznym oraz ich wykorzystanie do budowy baz tematycznych”, Warszawa
- Olszewski R., Sikorska-Maykowska M., 2005. Koncepcja harmonizacji baz danych tematycznych GUGiK i PIG w oparciu o jednorodny system danych referencyjnych, Polskie Towarzystwo Informatyki, Warszawa
- Olszewski R., 2007, Bazy danych tematycznych - rudymet czy konstytutywny komponent infrastruktury danych przestrzennych w Polsce?, Wydawnictwo UAM, Poznań

DEVELOPMENT TRENDS IN SOZOLOGICAL AND HYDROLOGICAL THEMATIC DATABASES

KEY WORDS: databases, spatial data infrastructure, interoperability, harmonisation

SUMMARY: The contemporary databases of hydrological (HYDRO) and sozological (SOZO) data are based on topographic data, which originates from the VMap L2 technological cycle of the first edition. Development of the national spatial data infrastructure (NSDI) in Poland requires utilisation of modern and updated official reference systems as a source of topographic data for thematic elaborations. Therefore, the authors hereof propose to substantially and technologically modify the methods of development of SOZO and HYDRO databases: automation of population of those databases with VMap L2 data of the second edition or with the Topographic Database (TBD) data, introduction of topological relations diagrams, integration of layers of similar logical characteristics, in order to maintain the actual relations occurring in the natural environment etc. The authors also propose to implement the developed SOZO and HYDRO database management systems and to distribute, via Internet, the thematic data acquired in the surveying and cartographic data resources. Such Internet services would not only ensure the access to spatial SOZO and HYDRO data, but also they would allow analyses of such data to be performed, following approved diagrams of analysis.

dr Robert Olszewski
e-mail: r.olszewski@gik.pw.edu.pl
telefon: 22-234-74-40

mgr inż. Arkadiusz Kołodziej
e-mail: arkadiusz.kolodziej@polkart.waw.pl

mgr Tomasz Berus
e-mail: tom@emitom.com