

## GENERAL GEOGRAPHIC DATABASE OF POLAND AS AN ELEMENT OF THE NATIONAL SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE

### BAZA DANYCH OGÓLNOGEOGRAFICZNYCH – ELEMENT KRAJOWEJ INFRASTRUKTURY DANYCH PRZESTRZENNYCH

**Marek Baranowski**

UNEP/GRID-Warsaw, Warsaw, Poland

**Keywords: spatial data infrastructure, geographic database, data integration, national registers**

Słowa kluczowe: infrastruktura danych przestrzennych, baza danych geograficznych, integracja danych, rejestry krajowe

Geographic data play a significant role in creation of information society. One of the ministerial documents defining tasks for development of information society says:

*The process of implementation of interactive electronic communication requires a new, holistic approach to the government administration, creation of integrated information resources, and hence introduction of significant changes in internal administration procedures and in establishing relevant technical infrastructure. There is a strong need for integration of administration systems with the GIS technology, and for elaboration of security policy for the data and the systems themselves (Ministry of Economy, 2001).*

One of the responses to this need is the General Geographic Database (GGDB) of Poland, which was accomplished in 2003. It is an official spatial database with details corresponding to the map on a scale of 1 to 250 000 and smaller. The Surveyor General of Poland has initiated the development of that database in 2000. The main goal of its establishing was to provide basic data for referencing spatial objects and phenomena at the national (central) and sub-national levels. Actually, it fulfils one of the obligations of the Head Office of Geodesy and Cartography, responsible for delivery of national geodetic and cartographic data.

The main target group of the GGDB consists of national and regional authorities and all entities dealing with development and use of spatial databases of that level of detail. It will be recommended as source and reference data for all newly developed official databases at national and regional levels. Hence, all those databases will be geometrically compatible and will be presented against the background of the same origin.

The GGDB aims at integrating other national registers containing spatial reference. The process of registers' integration has started during database creation. Several links to the existing national registers and those being under development has been established. That process will be continued in parallel to emerging new departmental and regional databases. Today's structure of the GGDB will be also subject to modification caused by the form and content of new branch databases. New databases, which are significant for a considerable group of users will be integrated with the GGDB in the future.

It was assumed at the beginning of the GGDB project that the database would provide the basic data with limited scope of thematic characteristics. More developed description of objects and phenomena have been left to the professionally specialised institutions and agencies. The most important task for designers of the GGDB was to provide authorised information on the position and shape of objects as well as their proper identification, relevant to the official registers/databases.

The thematic structure of the GGDB comprises the following groups of layers:

- administrative division,
- settlements and anthropogenic objects,
- hydrography,
- relief,
- transportation,
- land cover / land use,
- protected and closed designation areas,
- geographic names.

Each group consisted of several data layers with separate arrangement of items describing objects and phenomena. All together the GGDB is composed of 20 data layers.

Several sources of information has been examined and then used in the process of the GGDB development. One of them was VMap level 1 database elaborated by the Geographic Authority of the Polish Army. The geometry of some types of objects has been checked and corrected against the Landsat ETM+ images. Another important source of data was CORINE Land Cover database which was integrated with topographic data and compared with new satellite images. Characteristics of most of objects and phenomena stored in the GGDB have been collected from the recently updated independent data sources. Some of them were available in the digital form and an additional effort has been made in order to correlate separate data sets.

In order to accomplish the integration role of the GGDB some of existing public registers have been connected to the selected data layers. Establishing comparability between objects of the GGDB and the relevant registers was a real challenge for the Database developers. The majority of these registers were functioning in the form of databases which were subject of analysis and possible transposition to the GGDB entities. Prior to that, the segmentation of linear features had to be applied in the way enabling geo-coding of particular object differentiable on a scale of 1 to 250 000. The applied codes and identifiers were derived from the registers.

One of these registers is the National Register of Territorial Division, called TERYT and kept by the Central Statistical Office. It contains description of administrative subdivision of the country, hierarchical identifiers of administrative units and identifiers of settlements. The administrative division layer as well as that of settlements contains respective codes of over 3000 administration units and over 45 000 settlements. Additionally, the nomenclature of

territorial units based on the European NUTS coding system has been applied. It enables the use of the GGDB for collecting data in Poland on request of the Eurostat.

Another public register is run by the Institute of Meteorology and Water Management and is called Hydrographical Database. It exists as a GIS database containing hydrological description of streams, lakes and water catchments. Every stream segment and lake has an identifier which has been transposed to the hydrography layer of the General Geographic Database.

The third public register comes from the Ministry of Infrastructure and is called the Central Database of the National Roads and Motorways. It is also maintained as a GIS database with the precision corresponding to scale of 1 to 50 000. Each segment of national roads and motorways at the GGDB has been coded with the same identifier as at the Central Database of National Roads and Motorways. Additionally, transportation group of layers has been enriched by unique codes for all railway stations provided by the Polish State Railways.

The Ministry of Environment, Department of Nature Protection, maintains the last public register linked with the GGDB. It consists of data about location and characteristics of legally protected designation areas of the country. It also contains identifiers relevant to the European coding system maintained by the Nature and Biodiversity European Topic Centre of the European Environment Agency.

Users of the GGDB can extend the scope of its application by combining it with the linked registers and performing appropriate GIS processing oriented at specific information stored in the registers. As mentioned above, the GGDB uses identifiers of individual objects applied in other official registers, but more specialised characteristics of those objects were not transferred to the GGDB.

External databases of the described registers are updated according to the cycle relevant to the nature of particular groups of objects. As already mentioned, the updating process will be performed independently of the revision of the GGDB. The GGDB itself is not overloaded by thematic data and the updating process is carried out at the site where the thematic data are produced. Therefore, the mechanism of mutual exchange of data has been supported by bilateral agreements of the Surveyor General signed with the corresponding authorities, responsible for the particular registers.

At present, the General Geographic Database (GGDB) of Poland consists of four levels of detail, i.e. corresponding to scales of 1 : 250 000, 1 : 500 000, 1 : 1 000 000 and 1 : 4 000 000. The latter three layers are derived from the first one and constitute its generalised versions.

The data from the GGDB are available in three distribution forms. The first consists of the GIS data in appropriate software formats (e.g. ArcInfo export files). It can be imported to the user's computing environment and used for further spatial analyses and cartographic display. The second has been prepared as a ready map subdivided to over 100 layers and stored in the form of vector graphic file (EPS). The user may freely select and combine those layers as well as change the graphic appearance of particular objects or groups of objects. This form is useful for those who are going to elaborate high quality maps on ready background, which can be edited.

The last form is derived from the second one and is stored in the raster form (JPG). So it is a compound of a set of maps, which cannot be edited but may serve as a background of some thematic maps. One of a possible uses of this form is Internet mapping. Therefore, large format raster maps have been subdivided to clusters of 800 by 600 pixels and may be combined by the user merging such modules to larger parts.

The distribution policy of the GGDB is under elaboration. However, some principles are already accepted and some forms of data are already available. In order to disseminate the geographic data, the raster form of GGDB has been published in Internet and can be freely used. A special service has been provided by the GGDB for users, which enables browsing the GGDB at all levels of detail.

The GIS data of the GGDB are also available in Internet by use of a map server. The data can be displayed in user-defined manner in the form of maps. The scale selected by user switches the server between data sets of four original scales of the GGDB, so the displayed image is better adapted to the graphic capacity of the screen.

A number of possible applications of the GGDB are now under examination. Case studies of the use of these data will serve decision makers at the central and sub-national levels as a basis for further development of their registers and of decision support systems. There is also a broad scope of potential in using the GGDB by general public. The reference role of the GGDB can be used in a national tourism information system. The GGDB could be also a good source of information for education programmes, including GIS school and university courses.

The GGDB is the first step to practical implementation of the National Spatial Data Infrastructure in Poland. The experience gained during creation and implementation of the GGDB – especially in the field of registers' integration – will be utilised in the process of constructing data sets on larger scales. It is planned to update the GGDB on the basis of the topographic database on a scale of 1 to 50 000. This task is in the final stage.

The GGDB will also serve as a basis for next updating of the EuroGlobalMap database (scale of 1 to 1 000 000), which has been recently released for most European countries. Another EuroGeographics initiative – EuroRegionalMap (1 to 250 000) – is also relevant to the scale and scope of the GGDB. It is planned to provide national input to the EuroRegionalMap database.

## References

- Baranowski, M., 2003: *Integracyjna rola Bazy Danych Ogólnogeograficznych (Integration role of the General Geographic Database)*, Proceedings of the V Konferencja Ośrodki Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (5th Conference of the Documentation Centre on Geodesy and Cartography), Elbląg.
- Government of Poland, 2001: *ePolska – Plan działań na rzecz społeczeństwa informacyjnego w Polsce na lata 2001–2006 (Action plan in favour of information society in Poland for the years 2001-2006)*, Warszawa.

## STRESZCZENIE

Jedną z pierwszych baz danych przestrzennych tworzących zasób informacyjny krajowej infrastruktury danych przestrzennych jest Baza Danych Ogólnogeograficznych. Tworzenie tej bazy rozpoczęto w roku 2001 na zlecenie Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii. Prace nad nią zakończono w 2003 r.

Pojęciem baza danych ogólnogeograficznych objęto bazę danych przestrzennych o stopniu szczegółowości odpowiadającemu skali 1 : 250 000 i mniejszym. Głównym celem powstania i prowadzenia zasobu danych ogólnogeograficznych jest udostępnianie aktualnej i wiarygodnej informacji przestrzennej jednostkom administracji rządowej i samorządowej oraz innym zainteresowanym. Baza ta pozwala rozwijać systemy informacji przestrzennej w skali całego kraju i regionu. Dzięki jej powstaniu i stworzeniu warunków powszechności jej stosowania zapewniona

zostanie porównywalność systemów tego typu budowanych w kraju, jak również możliwe staje się włączenie Polski do realizacji przedsięwzięć w ramach europejskiej i światowej infrastruktury danych przestrzennych.

Istotną funkcją tej bazy jest integrowanie tych urzędowych baz danych na poziomie centralnym i regionalnym, które odnoszą się do przestrzeni geograficznej. Już podczas opracowywania tej bazy podjęto działania, których celem było stworzenie powiązań z istniejącymi bazami. Ten proces będzie kontynuowany w miarę rozwoju kolejnych baz resortowych i regionalnych, które już będą powstawać w nawiązaniu do Bazy Danych Ogólnogeograficznych. Przewidywana jest również w przyszłości pewna modernizacja tej bazy wywołana potrzebą uwzględnienia w jej strukturze i treści nowych danych gromadzonych przez poszczególne resorty.

Ustalając zakres informacyjny Bazy Danych Ogólnogeograficznych (BDO) przyjęto założenie, że rolą tego systemu jest dostarczenie danych podstawowych, a nie wyłączenie twórców danych tematycznych w realizacji ich zadań. Baza Danych Ogólnogeograficznych zawiera dane o kształcie i położeniu obiektów i zjawisk przestrzennych, które mogą służyć jako podstawa do rozwijania baz danych tematycznych. A więc aspekt geometryczny danych i właściwe przyporządkowanie tych obiektów i zjawisk do odpowiednich grup i kategorii stanowiąc będzie główną przesłankę tworzenia zakresu informacyjnego tego systemu.

Pewne grupy tematyczne informacji przestrzennych zostały potraktowane bardziej szczegółowo z powodu ich szerszego wykorzystania. Chodziło o takie wyważenie zakresu treści bazy danych, które zapewni jak największą uniwersalność systemu, to znaczy rozbudowanie tych informacji, które znajdą największą ilość użytkowników.

Strukturę informacyjną Bazy Danych Ogólnogeograficznych wyznacza podział na następujące tematy:

- podział administracyjny,
- osadnictwo i obiekty antropogeniczne,
- hydrografia,
- rzeźba terenu,
- transport,
- pokrycie terenu i użytkowanie ziemi,
- obszary chronione i zamknięte.

Jednym z ważniejszych źródeł danych wykorzystanych przy opracowaniu Bazy Danych Ogólnogeograficznych była baza VMap poziomu 1, zawierająca szereg informacji niezbędnych przy opracowaniu BDO. Stanowiła ona również podstawę geometryczną BDO w znacznym stopniu zaktualizowaną w oparciu o najnowsze zdjęcia satelitarne. W ramach prac nad Bazą Danych Ogólnogeograficznych korzystano także z innych źródeł, których część będzie w przyszłości wykorzystywana do aktualizacji tej bazy.

Jedną z istniejących urzędowych baz danych posiadających odniesienie przestrzenne jest Krajowy Rejestr Urzędowy Podziału Terytorialnego Kraju – TERYT, prowadzony przez Główny Urząd Statystyczny. Zawiera on dane o podziale administracyjnym kraju, identyfikatory tego podziału oraz identyfikatory miejscowości. Wszystkie te identyfikatory zostały wprowadzone do warstw podział administracyjny, osadnictwo oraz nazwy geograficzne. Ponadto zapisano także tzw. Nomenklaturę Jednostek Terytorialnych do Celów Statystycznych (NTS) wprowadzoną przez Polskę w celu nawiązania do europejskiego systemu NUTS.

Warstwa hydrografia została ściśle powiązana z Bazą Danych Hydrograficznych, utworzoną przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Baza ta zawiera kody odcinków cieków obowiązujące w urzędowej nomenklaturze hydrograficznej kraju. Kody te, jak również identyczny sposób segmentacji sieci hydrograficznej Polski zostały zastosowane w BDO. Dzięki temu wszelkie charakterystyki tej sieci opracowywane przez służby hydrograficzne będą mogły odnosić się do obiektów występujących w BDO.

*Kolejnymi źródłami danych były Baza Danych Dróg Krajowych dostarczona przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, oraz Baza Danych Krajowego Systemu Obszarów Chronionych, prowadzona przez Ministerstwo Środowiska. Powiązanie BDO z wszystkimi wymienionymi bazami polega na zastosowaniu w Bazie Danych Ogólnogeograficznych systemów identyfikacji i kodowania obiektów przyjętych w ww. bazach danych. Umożliwi to nie tylko sprawną aktualizację danych w przyszłości (szczególnie w odniesieniu do części opisowej), ale też zapewni szersze wykorzystanie BDO.*

*Krąg użytkowników Bazy Danych Ogólnogeograficznych oraz produktów pochodnych będzie znacznie wykraczał poza ramy administracji publicznej. Przygotowywane są przykładowe wzorce zastosowań BDO. Planuje się jej wykorzystanie również w szkolnictwie średnim i wyższym.*

*Powstanie omawianej bazy danych pozwoliło na osiągnięcie stanu gotowości Polski do aktywnego udziału w strukturach geoinformacyjnych Europy i świata. Przykładem jest potencjalne zastosowanie BDO w procesie tworzenia i aktualizowania dwóch baz danych zainicjowanych przez EuroGeographics, a mianowicie EuroGlobalMap (skala 1 : 1 000 000) i EuroRegionalMap (skala 1 : 250 000).*

Marek Baranowski  
phone: (48 22) 840 66 64  
marek@gridw.pl  
www.gridw.pl