

GIS IN POLAND: DEVELOPMENT TOWARDS SDI

GIS W POLSCE: ROZWÓJ UKIERUNKOWANY NA INFRA- STRUKTURY DANYCH PRZESTRZENNYCH

Jerzy Gaździcki¹, Adam Linsenbarth^{1,2}

¹Polish Association for Spatial Information, Warsaw, Poland

²Institute of Geodesy and Cartography, Warsaw, Poland

Keywords: geographic information system (GIS), spatial data infrastructure (SDI), land information system (LIS), geoinformation, INSPIRE

Słowa kluczowe: system informacji geograficznej, infrastruktura danych przestrzennych, system informacji o terenie, geoinformacja, INSPIRE

Introduction

Poland has joined the European Union as the largest Central European country with its own historical experience, rich culture and strong desire to co-operate with other EU member states. This general statement finds its justification also in such a specific field as GIS: due to historical developments the Polish sector of geoinformation has some characteristic features and the Polish geospatial community is ready to contribute to the joint efforts of building the European Spatial Data Infrastructure (ESDI).

A look at the history of last decades may help to understand the key aspects of GIS and SDI development in Poland, its achievements and failures, advantages and disadvantages, as well as opinions on priorities and plans for the near future.

Historical background

After the Second World War Poland was behind the *iron curtain* and the technological progress depended mostly on the work of Polish researchers and technicians. Despite their scientific isolation, at the end of 1950s they managed to build digital electronic computers in Poland. Geodesists and cartographers belonged to the first computer programmers and most successful users. Consequently, geoinformation processing was considered to be a promising

application field of the new digital technology. New initiatives followed aiming at three complementary areas:

- development of system and application software for spatial data manipulation and processing,
- development and production of Polish equipment intended for applications involving spatial data, the equipment included GEO computers and KARTOMETR map digitizers,
- using the above mentioned software and hardware for priority tasks at that time, such as large scale mapping and designing of engineering structures, based on DEM.

In effect, already at the beginning of 1970s there was in Poland a network of regional geoinformation computer centres, processing and making available spatial data, equipped with uniform Polish hardware and software, operated by well trained staff and financed by the Head Office of Geodesy and Cartography. In a natural way, spatial data, interfaces, algorithms and procedures were standardized because common hardware and software imposed *de facto* standards.

These achievements marked the first milestone on the road to Polish SDI. They resulted from the enthusiasm of the interdisciplinary team of young geodesists, surveyors, cartographers, mathematicians and electronic engineers who were fascinated by the new technology available. Strange enough, the planned economy was supportive in this particular case.

A few years later, the experience gained in Poland contributed to successful activities of Polish companies abroad, and particularly in Iraq. In that country, which now draws attention of the whole world, Polish geoinformation technologies enabled accomplishment of great tasks: establishment of precise and dense horizontal and vertical geodetic control covering the whole country, topographic mapping at a scale of 1:25,000 for an area of 1/3 of the country, and base mapping of Baghdad including surveying of all underground facilities. Each of these tasks required transfer of technology from Poland, implementation of computer systems with appropriate databases and training of Iraqi staff.

In that time, i.e. in 1970s, Polish researchers initiated studies on a nationwide and multi-thematic spatial information system meeting the needs of planned economy. A concept of such a system named TEREN (TERRAIN) was developed by three independent teams. The two of them produced broad and comprehensive visions, the third one focused on priorities such as cadastre, topographic applications, automated mapping and facilities management, and served as a base for implementation planning.

| TIME | PERIOD |
|------|------------------------------|
| 1960 | ancient (enthusiasm) |
| 1970 | medieval (progress) |
| 1980 | modern (stagnation) |
| 1990 | contemporary (globalization) |

Fig. 1. GIS in Poland: time scale and anecdotal presentation of development periods

After 1980s – the decade of political instability and economic stagnation – the concept of the TEREN system was further developed and adapted to the conditions of market economy, taking into account advances of GIS technology. The Informatics Centre for Geodesy and Cartography coordinated these studies and the Surveyor General of Poland introduced a land information modernization program resulting in a number of pilot projects. Research works on a large scale were carried out by the teams of experts under coordination of the Institute of Geodesy and Cartography (Linsenbarth, 2001) at the end of 1990s.

In 2001, the Minister of Regional Development and Construction signed regulation on the National Land Information System (NLIS), thus completing a certain stage of studies and discussions that were opened a quarter of century earlier.

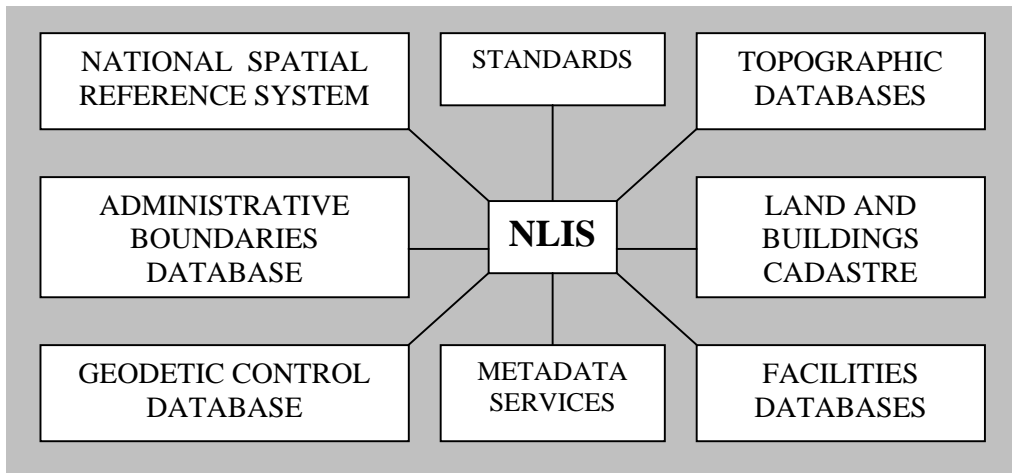


Fig. 2. Obligatory components of the NLIS as defined by regulation (2001)

The regulation defined the main obligatory components of the NLIS (fig. 2) and its three operational levels (fig. 3) with corresponding responsibilities and Geodetic and Cartographic Documentation Centres (GCDC) as NLIS organizational units. It envisaged expansion of the system, subject to future requirements.

In this way, the views on further development of GIS and SDI were determined in Poland (Gazdzicki, 2001).

| LEVEL | RESPONSIBILITY OF | GCDC CENTRES |
|--------------------------|-------------------|--------------------|
| national | Surveyor General | national centre |
| provincial (voivodeship) | Marshal | voivodeship centre |
| local (county) | Starosta | county centre |

Fig. 3. Three levels of the NLIS based on the administrative structure.

Current initiatives

Spatial data infrastructure should be understood as a set of institutional, organizational, economic and technical measures ensuring access to spatial data and services by means of modern information and communication technologies, and interoperable spatial information systems.

Taking this definition into account, we should state that in Poland there is no spatial data infrastructure at national level yet, though there are many successful spatial information systems. The National Land Information System, which after revision of its content was renamed the National Geographic Information System (NGIS), is gradually being implemented by the National Geodetic and Cartographic Service (NGCS). The Surveyor General takes actions to update law and introduce new GIS technology to the entities of NGCS (Albin, 2003). Other papers presented by Polish authors at the 10th EC GI&GIS Workshop offer numerous examples of well designed and maintained spatial information systems that will contribute to the future National Spatial Data Infrastructure (Baranowski, 2004; Sambura, 2004). These examples include systems at all levels and in various application areas. Some Ministries develop and maintain their own geoinformation systems. First of all the results achieved by the Ministry of Environment should be mentioned here, for instance in forestry (Korpetta et al., 2004) and geology. However, progress at regional (voivodeship) and local (county, municipality) levels is most remarkable at present. Also, partnership cooperation and assistance rendered to civilian services by the Military Geographic Board should be noted.

When evaluating the present initiatives, criteria proposed in the INSPIRE documents are useful (INSPIRE, 2003). Actual SDI initiatives – as distinguished from GIS-based projects – should be featured by:

- availability of a strategy for SDI to be developed,
- clear coordination,
- broad based interest and involvement of stakeholders,
- partnership cooperation
- promotion resulting in awareness,
- funding based on dedicated resources.

In Poland, there is a need for such a comprehensive national initiative. The existing ones do not meet all of these criteria, are less developed and may be called SDI-like initiatives. Some of them, such as initiatives of creating geoinformation systems at regional and local levels, are worth recognition (Fig. 4, Fig. 5). Their technical solutions are advanced and welcomed by future users (Hanslik, 2004).

Non-governmental contributions

The Polish Association for Spatial Information (PASI), a non-profit, interdisciplinary and independent organization with more than 30 years of experience, is engaged in raising awareness and supporting SDI in Poland. The activities of the PASI include nationwide conferences, seminars and workshops, and publications such as the following ones published in 2003 (www.ptip.org.pl):

- The Polish updated version of *Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook*, GSDI (Gazdzicki, 2003a),
- *Annals of Geomatics*, number 1/2003, number 2/2003,
- *Lexicon of Geomatics* (Gazdzicki, 2003b).

The PASI actively participated in the INSPIRE Internet consultation and provided scientific and organizational support to the interdepartmental and interdisciplinary Task Force for Geoinformation Infrastructure in Poland.

There are also other associations and committees interested in GIS and SDI development such as:

- The Committee of Geodesy, the Polish Academy of Science,
- The Commission of Geoinformatics, the Polish Academy of Arts and Sciences,
- The National Land Information System Users Association GISPOL,
- The Association of Polish Cartographers.

Pros and cons

Polish achievements constitute a good base for development of SDI at national, regional and local levels. The following advantages shall be mentioned:

- sufficiently numerous and well trained staff,
- uniform organizational structures easily adaptable to new requirements,
- widely available data, in general of good quality.

An opinion poll at the PASI 2003 Conference focused on obstacles to the development of SDI in Poland. A representative group of experts selected the following actions that should be taken to overcome the main obstacles:

- improving coordination and cooperation,
- improving law,
- ensuring funding,
- facilitating access to data.

Conclusions for the INSPIRE

The Polish experience yields some conclusions that may be useful in the overall debate on the INSPIRE initiative to establish the European Spatial Data Infrastructure (ESDI).

1. The INSPIRE objectives and practical implications must be made clear for each level: European, national, regional and local, and for each group of main users at these levels. The INSPIRE initiative is welcomed by the Polish geoinformation community. In general, its members are pleased to be able to read (Consultation Paper, 2003) that:

INSPIRE will first and foremost benefit policy-makers and authorities at the European, national and local levels, but improved on-line access to public geographical information will also lead to all kinds of practical uses for the general public.

However, for most of the potential stakeholders, legal, economic, organizational and technical consequences of the INSPIRE implementation are vague. In each country and at each SDI level, national or sub-national, doubts could be raised about the real costs and benefits of ESDI implementation. It is clear that answers to such questions would differ significantly from country to country as they depend on many factors.

The ESDI perception depends on the point of view:

- For the European Commission (EC), the main prospective user, the ESDI is, first of all, a tool to formulate, implement and evaluate Union policies, mostly environmental.
- For national governments, it may support implementation of consistent geoinformation policies and assist in coordination of national and sub-national GIS and SDI initiatives and their implementation.
- For regional and local authorities, the ESDI may help to harmonize data, services and procedures, and to promote new technologies and spatial data uses.

All most important stakeholders must contribute to the ESDI and each of the contributions must be evaluated and planned taking as a base an optimized concept of the ESDI, including definition of its data content, functionality and implementation strategy.

2. There is a need to optimize the INSPIRE as a concept of a multi-level SDI. It is still worthwhile to reconsider the concept of the ESDI which at each level – EU, national, regional or local – must be:

- beneficial, offering some identified benefits, direct or indirect,
- acceptable to the main stakeholders, public and private,
- attractive to the professional communities involved and the general public.

It is necessary to remember that the ESDI is being developed:

- to satisfy the needs of the entire Union and not only of some directorates general of the EC,
- to contribute to the information society at each level.

This approach, when accepted, will influence:

- selection of reference and thematic ESDI datasets, and their priorities in particular,
- phased implementation strategy of the ESDI, including its legal, organizational, economic and technical aspects.

3. The INSPIRE implementation strategy shall include multi-purpose pilot projects.

In each EU member country at least one carefully planned pilot project shall be carried out:

- to test the proposed legal, organizational and technical solutions in the specific conditions of a given country,
- to estimate costs and benefits at each level,
- to plan the step-by-step implementation in the whole country.

In Poland, a regional (voivodship) SDI shall be selected as a pilot project with some local SDIs included.

4. At each ESDI level the planned financial contributions shall depend on benefits and costs of that level. Thus some inherent risks of failure can be avoided or at least reduced.

References

- Albin J., 2003: *Polish National Geographic Information System*, Ordnance Survey Cambridge Conference.
- Baranowski M., 2004: *The General Geographic Database of Poland – an element of National Spatial Data Infrastructure*, *Annals of Geomatics*, 1/2004.
- Gazdzicki J., 2001: *Developing Geoinformation Infrastructure in Poland*, GIM International, The Worldwide Magazine for Geomatics, October 2001.
- Gazdzicki J., 2003a: *Kompendium infrastruktur danych przestrzennych*, *Magazyn Geoinformacyjny GEO-DETA*, 2,3,4,5/2003.
- Gazdzicki J., 2003b: *Leksykon Geomatyczny - Lexicon of Geomatics*, PTIP/Wieś Jutra, wyd.2, Warszawa.
- Hanslik A., 2004: *Spatial data sharing among local communities*, *Annals of Geomatics* 1/2004.
- INSPIRE, 2003: *Consultation paper on a forthcoming EU legal initiative on spatial information for Community policy-making and implementation*.
- Korpetta D., Olenderek H., Tracz W., 2004: *Geoinformation system in forestry*. *Annals of Geomatics* 1/2004.
- Linsenbarth A., 2001: *Concept of the Polish Spatial Information System*, 7th EC GI&GIS Workshop, Potsdam.
- Sambura A., 2002: *Customer oriented developments in Polish Cadastre*, *Annals of Geomatics* 1/2004.

STRESZCZENIE

Artykuł niniejszy ma na celu naświetlenie istniejącej w Polsce sytuacji w zakresie systemów typu GIS, tj. systemów informacji geograficznej lub przestrzennej, z punktu widzenia rozwoju infrastruktur danych przestrzennych (SDI) na różnych poziomach, w tym również na poziomie europejskim.

W pierwszej części artykułu przedstawiono zwięźle historię GIS w Polsce, ograniczając się do faktów, których znajomość ma istotne znaczenie dla rozumienia stanu obecnego. W drugiej części scharakteryzowano aktualne polskie inicjatywy – przedsięwzięcia, projekty i programy – zmierzające do tworzenia SDI (SDI-like initiatives). Wreszcie w części trzeciej określono czynniki, które wpływają pozytywnie na rozwój SDI w Polsce, jak też przeszkody utrudniające ten rozwój. Istotną częścią artykułu są wnioski, których rozpatrzenie w ramach INSPIRE jest zdaniem autorów celowe.

Tło historyczne

Prace nad zastosowaniem technik cyfrowych do przetwarzania geoinformacji podjęte zostały w Polsce już w roku 1960, a więc bezpośrednio po zbudowaniu pierwszych polskich komputerów. Prace te od początku prowadzono w trzech uzupełniających się kierunkach:

- oprogramowania systemowego i aplikacyjnego dostosowanego do ówczesnych możliwości technicznych i potrzeb w zakresie geoinformacji,
- projektowania i produkcji polskiego sprzętu przeznaczonego dla użytkowników zajmujących się geoinformacją (specjalistyczne komputery GEO oraz sprzęt do digitalizacji i kreślenia),
- stosowania wymienionego wyżej oprogramowania i sprzętu do priorytetowych wówczas zadań dotyczących m.in. opracowania map wielkoskalowych i projektowania obiektów inżynierskich z uwzględnieniem numerycznego modelowania terenu.

W rezultacie już na początku lat siedemdziesiątych ubiegłego stulecia powstała w Polsce sieć ośrodków przetwarzania i udostępniania cyfrowych danych przestrzennych utworzona przez Instytut Geodezji i Kartografii jako ośrodek wiodący (później rolę tę przejęło Centrum Informatyczne Geodezji i Kartografii) oraz przez kilkanaście ośrodków regionalnych w przedsiębiorstwach

geodezyjno-kartograficznych, wyposażonych w jednolity polski sprzęt i jednolite oprogramowanie oraz stosujących standardy de facto. Z perspektywy czasu sieć tę można uważać za pierwszy kamień milowy na drodze do polskiej SDI.

Kilka lat później osiągnięcia te przyczyniły się w istotny sposób do sukcesów polskich firm poza granicami Polski, a zwłaszcza w Iraku. Polskie technologie geoinformacyjne posłużyły tam do wykonania wielkich zadań: poziomej i pionowej osnowy geodezyjnej pokrywającej cały kraj, mapy topograficznej w skali 1:25 000 na obszarze 1/3 kraju oraz wielkoskalowej mapy Bagdadu o pełnej treści tematycznej. Każde z tych zadań obejmowało utworzenie odpowiednich baz danych i systemów komputerowych.

Uzyskiwane wyniki stanowiły inspirację dla studiów nad ogólnopolskim i wielotematycznym systemem informacji przestrzennej dostosowanym do potrzeb ówczesnej gospodarki centralnie sterowanej. Powołano trzy niezależne zespoły autorskie, których prace przyczyniły się do powstania koncepcji systemu tego rodzaju o przyjętej wówczas nazwie TEREN. Jego cele miały wiele wspólnego z celami współczesnych SDI.

Koncepcja systemu TEREN odżyła po kilkunastu latach i była rozwijana w dostosowaniu do szybko zmieniających się warunków politycznych i ekonomicznych Polski lat dziewięćdziesiątych. Prace w tym zakresie prowadziło początkowo Centrum Informatyczne Geodezji i Kartografii, uwzględniając realia gospodarki rynkowej oraz wielość podmiotów produkujących i użytkujących geoinformację. Inicjatywę przejął w roku 1991 Główny Geodeta Kraju wprowadzając program modernizacji systemu informacji o terenie oraz realizując szereg przedsięwzięć o charakterze wdrożeniowym. Szeroko zakrojone prace badawcze w zakresie koncepcji polskiego systemu informacji przestrzennej wykonane zostały pod koniec lat dziewięćdziesiątych przez zespoły ekspertów przy koordynacji Instytutu Geodezji i Kartografii. W roku 2001 minister rozwoju regionalnego i budownictwa podpisał rozporządzenie w sprawie krajowego systemu informacji o terenie, zamykając w ten sposób pewien etap studiów i dyskusji rozpoczętych ćwierć wieku wcześniej pracami nad systemem TEREN. Ukształtowane zostały w ten sposób poglądy na dalszy rozwój GIS oraz SDI w Polsce.

Aktualne inicjatywy

Infrastrukturę danych przestrzennych należy rozumieć jako zespół środków instytucjonalnych, organizacyjnych, ekonomicznych i technicznych zapewniających powszechny dostęp do danych i usług geoinformacyjnych za pomocą nowoczesnych technologii teleinformatycznych umożliwiających współdziałanie systemów. Uwzględniając tę definicję należy stwierdzić, że w Polsce nie ma jeszcze infrastruktury danych przestrzennych funkcjonującej na poziomie krajowym, chociaż prace w tym kierunku są prowadzone z pozytywnymi wynikami, zwłaszcza na poziomie regionalnym (wojewódzkim) oraz lokalnym (miejskim).

W materiałach INSPIRE przyjmuje się, że inicjatywa SDI – dla odróżnienia jej od projektów typu GIS – powinna charakteryzować się:

- istnieniem i dostępnością strategii tworzenia infrastruktury,
- skuteczną koordynacją,
- szerokim zainteresowaniem i uczestnictwem,
- odpowiednią promocją i popularyzacją,
- zapewnieniem finansowania,
- partnerską współpracą zainteresowanych.

W Polsce odczuwa się brak jednolitej, dojrzałej inicjatywy odpowiadającej wszystkim wymienionym wyżej kryteriom. Prowadzone są natomiast działania przygotowujące powstanie takiej inicjatywy. Wymienić tu należy przede wszystkim działania Głównego Geodety Kraju mające na celu nowelizację prawa, tworzenie krajowego systemu informacji geograficznej oraz szerokie wprowadzanie nowoczesnej technologii GIS w jednostkach służby geodezyjnej i kartograficznej. W wielu resortach rozwijane są własne systemy geoinformacyjne. Szczególnie pozytywne są wyniki

uzyskiwane pod tym względem przez jednostki podległe Ministerstwu Środowiska, np. w zakresie leśnictwa i geologii. Na uwagę zasługuje partnerska współpraca i pomoc udzielana służbom cywilnym przez Zarząd Geografii Wojskowej.

Godne uznania są liczne inicjatywy tworzenia systemów geoinformacyjnych na poziomach regionalnym (wojewódzkim) i lokalnym (miejskim). Wiele z nich ma cechy infrastruktury, jest już znacznie zaawansowanych i spotyka się z przychylnym przyjęciem zainteresowanych środowisk. Upowszechnianiem wiedzy o SDI zajmuje się głównie Polskie Towarzystwo Informatyki Przestrzennej współpracujące w tym zakresie z Instytutem Geodezji i Kartografii. Dotychczasowe działania Towarzystwa dotyczące SDI obejmowały ogólnopolskie konferencje i seminaria oraz liczne publikacje, np. w roku 2003 wydano:

- Kompendium infrastruktury danych przestrzennych, stanowiące polską zaktualizowaną wersję szeroko znanego podręcznika *The SDI Cookbook* opracowanego przez *Global Spatial Data Infrastructure*,
- Roczniki Geomatyki, poświęcone w znacznym stopniu technologiom SDI wynikającym z dorobku *Open GIS Consortium*,
- Leksykon geomatyczny, porządkujący terminologię stosowaną m.in. w zakresie SDI.

Towarzystwo wspierało również pod względem naukowym i organizacyjnym międzyresortowy Zespół Infrastruktury Geoinformacyjnej.

Problemy rozwoju

Dotychczasowe osiągnięcia polskie w zakresie GIS stanowią właściwą podstawę dla rozwoju SDI na poziomach krajowym, regionalnym i lokalnym. Wśród czynników wpływających pozytywnie na ten rozwój wymienić można:

- liczną i dobrze przeszkoloną kadrę specjalistów,
- nadające się do pełnego wykorzystania struktury organizacyjne,
- znaczne i na ogół dobrej jakości zasoby geoinformacyjne.

Według opinii uczestników Konferencji PTIP w roku 2003 dla usunięcia głównych przeszkód w rozwoju SDI w Polsce należy:

- usprawnić koordynację i współdziałanie,
- udoskonalić prawo,
- zapewnić niezbędne środki ekonomiczne,
- ułatwić dostęp do danych.

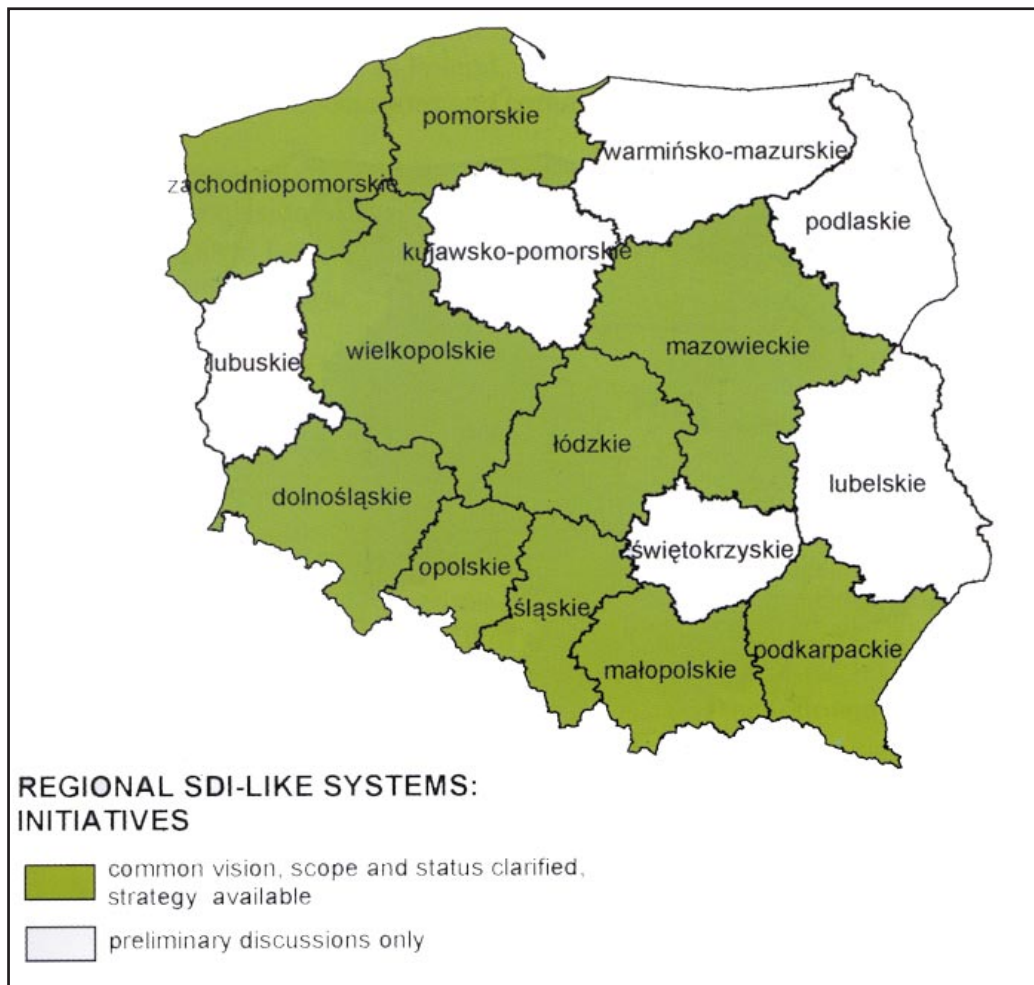
Prace nad określoną przez INSPIRE Europejską Infrastrukturą Danych Przestrzennych (ESDI) powinny być tak prowadzone, aby możliwie szybko przynosiły korzyści wszystkim współtworzącym tę infrastrukturę, a więc w pierwszej kolejności:

- Komisji Europejskiej,
- rządów państw partycypujących w ESDI,
- administracji publicznej na obszarach objętych infrastrukturami regionalnymi i lokalnymi.

Postulat ten jest zgodny z koncepcją ESDI, która oparta jest na łączeniu i współdziałaniu infrastruktur krajowych, regionalnych i lokalnych. Wynika stąd dalej, że strategia implementacji ESDI powinna obejmować działania i środki wspierające rozwój infrastruktur na obszarach partycypujących państw oraz ich części. Artykuł zawiera wynikające stąd wnioski.

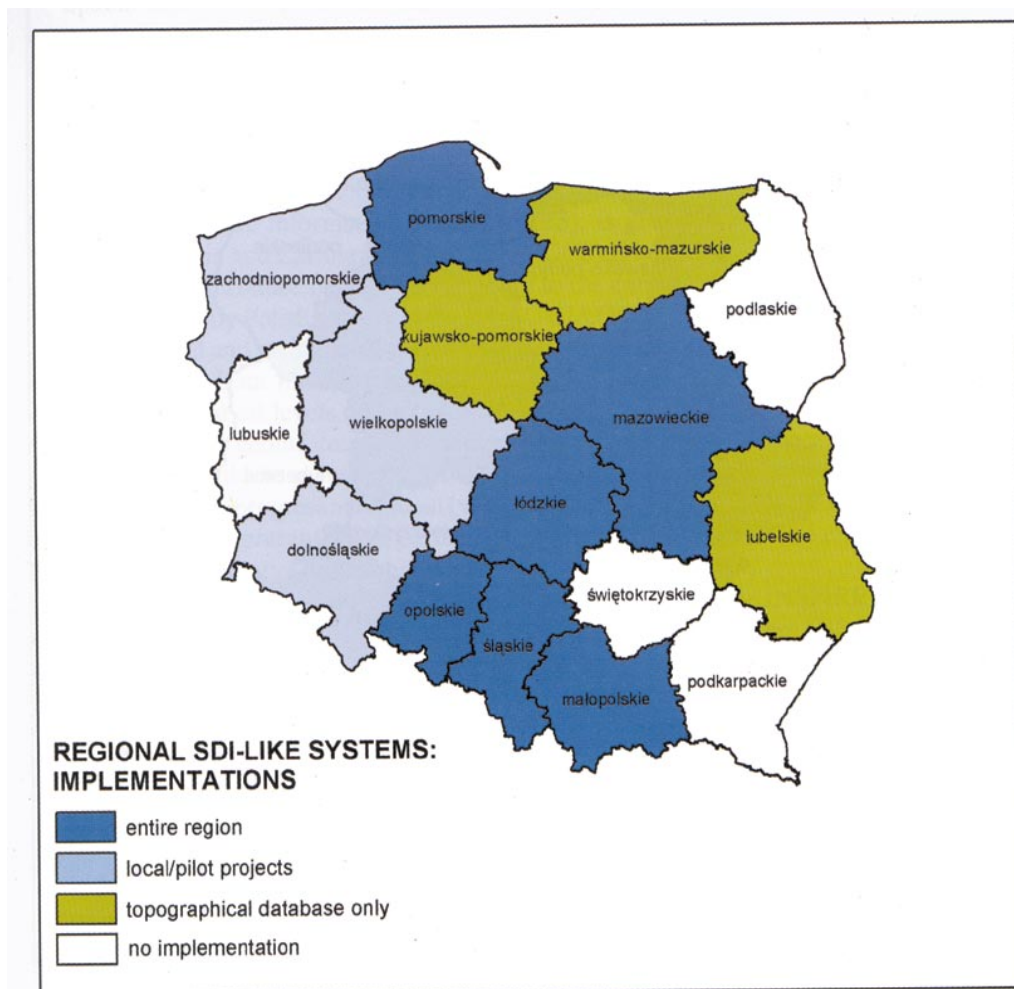
Jerzy Gazdzicki
gazdzicki@post.pl
www.ptip.org.pl

Adam Linsenbarth
Adam.Linsenbarth@igik.edu.pl
www.igik.edu.pl



Source: Institute of Geodesy and Cartography, 2004.

Fig. 4. Independent initiatives of provincial governments to meet the identified regional needs for geospatial information



Source: Institute of Geodesy and Cartography, 2004.

Fig. 5. Implementation efforts in provinces (regions)