

Anna Wrochna

Instytut Geodezji i Kartografii

Warszawa

Projekt OGNIWO – udostępnienie cyfrowych zasobów geoinformacyjnych Instytutu Geodezji i Kartografii

1. Wstęp

Kamieniem milowym w kartografii i nie tylko stał się dostęp do Internetu i jego popularyzacja. Internet i technologie z nim związane umożliwiają obecnie szybki i łatwy dostęp do udostępnianych danych, a także pełnią dużą rolę w upowszechnianiu wiedzy o kartograficznych i geoinformacyjnych zasobach gromadzonych w różnych instytucjach.

Szybki dostęp do wiarygodnej i aktualnej informacji przestrzennej jest podstawą podejmowania decyzji zarówno przez pracowników administracji, przedsiębiorców, jak i naukowców. Możliwość łatwego odnalezienia miejsca, w którym znajduje się potrzebna geoinformacja, uzyskania dostępu do niej oraz odpowiedniego jej zastosowania w procesie badawczym lub decyzyjnym leży u podstaw wielu dokumentów i programów unijnych, w tym m.in. społeczeństwa informacyjnego, e-administracji i europejskiej infrastruktury informacji przestrzennej INSPIRE.

Instytut Geodezji i Kartografii (IGiK) dysponuje unikatowymi zasobami geoinformacyjnymi z zakresu fotogrametrii, teledetekcji, geodezji i geodynamiki, kartografii oraz wiedzy o środowisku, a także zasobami publikacji naukowych i wynikami prac badawczych. Udostępnienie w formie cyfrowej jest uzasadnione ich przydatnością do prowadzenia badań naukowych i prac badawczo-rozwojowych w priorytetowych dziedzinach i dyscyplinach naukowych, wpisujących się w Krajowy Program Badań Naukowych i Prac Rozwojowych zatwierdzony przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, mogących mieć znaczny wpływ na szybki rozwój cywilizacyjno-gospodarczy kraju i budowę gospodarki opartej na wiedzy.

Analiza popytu przeprowadzona w Studium Wykonalności projektu OGNIWO (Instytut Geodezji i Kartografii 2010, s. 9–10) wskazała, że potencjalni użytkownicy udostępnianych danych to m.in. podmioty gospodarcze działające w bardzo istotnych sektorach gospodarki krajowej, jakimi są: rolnictwo, leśnictwo, geologia, górnictwo, ochrona środowiska, planowanie przestrzenne, transport, telekomunikacja, nawigacja, turystyka i rekreacja, obronność i zarządzanie kryzysowe.

Powyższe przesłanki leżały u podstaw projektu pt. „Rozwój cyfrowych zasobów geoinformacyjnych i ich udostępnienie w ramach Ogólnokrajowego Systemu Geoinformacji Naukowej Integrującego Wiedzę Geodezyjną – OGNIWO”. Projekt ten finansowany był z Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka w ramach Priorytetu 2: Infrastruktura sfery B+R, Działanie 2.3: Inwestycje związane z rozwojem infrastruktury informatycznej nauki i był realizowany w latach 2011–2013 w Instytucie Geodezji i Kartografii w Warszawie.

2. Projekt OGNIWO

Celem ogólnym projektu było zapewnienie środowisku naukowemu i przedsiębiorcom w Polsce stałego i bezpiecznego dostępu do zaawansowanej infrastruktury informatycznej systemu OGNIWO, umożliwiającej wykorzystanie unikatowych naukowych zasobów informacyjnych Instytutu Geodezji i Kartografii do celów naukowo-badawczych, gospodarczych i edukacyjnych oraz prowadzenie badań naukowych z zastosowaniem technologii społeczeństwa informacyjnego.

Cele szczegółowe projektu obejmowały:

1. Rozwój cyfrowych ogólnokrajowych zasobów geoinformacyjnych, zawierających informacje o wynikach projektów badawczych i warunkach dostępu do tych wyników;
2. Tworzenie baz danych publikacji naukowych;
3. Udostępnianie zasobów geoinformacyjnych i baz danych bibliotecznych za pomocą zaawansowanej infrastruktury informatycznej i technologii społeczeństwa informacyjnego.

Utworzony w trakcie realizacji projektu system OGNIWO łączy, za pośrednictwem usług sieciowych danych przestrzennych, użytkownika cyfrowych zasobów geoinformacyjnych z danymi tego zasobu oraz zasoby geoprzestrzenne z infrastrukturami geoinformacyjnymi o zasięgu regionalnym, krajowym i międzynarodowym.

W wyniku realizacji projektu szerokie i zróżnicowane grono potencjalnych odbiorców uzyskało dostęp do danych zgromadzonych w systemie za pomocą typowej przeglądarki www, co nie wymaga zakupu specjalistycznego oprogramowania typu GIS i nie jest limitowane godzinami pracy w IGIK. Usługi danych przestrzennych są dostępne dla wszystkich uprawnionych użytkowników obejmujących: instytuty naukowe i badawczo-rozwojowe, placówki edukacyjne, przedsiębiorców, w tym inwestorów krajowych i zagranicznych, administrację publiczną oraz obywateli. Usługi danych przestrzennych są świadczone z wykorzystaniem sieci Internet jako głównego medium komunikacyjnego przy użyciu odpowiednich protokołów, standardów i norm.

Realizacja projektu OGNIWO obejmowała następujące etapy:

- 1) analizę zasobów Instytutu Geodezji i Kartografii pod kątem ich publicznego udostępniania w postaci cyfrowej;
- 2) opracowanie architektury systemu OGNIWO;

- 3) utworzenie i modernizację cyfrowych zasobów IGiK;
- 4) dostosowanie pomieszczeń, infrastruktury technicznej i informatycznej IGiK;
- 5) zakup sprzętu, zakup licencji i ponoszenie kosztów związanych z nabyciem majątkowych praw autorskich;
- 6) implementację systemu OGNIWO;
- 7) przeszkolenie pracowników IGiK w zakresie wybranych metod rozwoju i udostępniania cyfrowych zasobów geoinformacyjnych IGiK.

3. Zasoby geoinformacyjne IGiK

W czasie prawie 70-letniej działalności Instytutu Geodezji i Kartografii zgromadzono unikatowe zasoby geoinformacyjne, obejmujące terytorium całego kraju lub jego wybranych obszarów. Zasoby te dotyczą wielu dziedzin: geodezji, geofizyki, kartografii, nauk o środowisku i obejmują: zdjęcia lotnicze, w tym wykonane w technikach specjalnych oraz zdjęcia satelitarne pozyskiwane przez satelity środowiskowe, a także ich przetworzenia do postaci zbiorów tematycznych charakteryzujących stan powierzchni Ziemi. Zasoby informacyjne zgromadzone w Instytucie Geodezji i Kartografii podzielono na:

1. Zasoby publikacji naukowych z zakresu fotogrametrii, teledetekcji, systemów informacji przestrzennej i kartografii komputerowej;
2. Zasoby z zakresu geodezji i geodynamiki;
3. Zasoby fotogrametryczne;
4. Zasoby teledetekcyjne;
5. Zasoby wektorowe i macierzowe;
6. Zasoby kartograficzne.

W ramach pierwszego etapu prac przeprowadzono analizę powyższych zasobów, której celem była optymalizacja prac związanych z rozwojem, modernizacją i udostępnianiem cyfrowych zasobów geoinformacyjnych IGiK oraz określenie funkcjonalności systemu OGNIWO.

Analiza zasobów IGiK została przeprowadzona według ustalonej i uzgodnionej metody zgodnie z opracowanym wzorcem opisu, który uwzględnił m.in. takie informacje jak: sposób prowadzenia zasobu, zakres tematyczny, zasięg przestrzenny, aktualność, zastosowany model danych, rozdzielczość przestrzenna, format danych i układ odniesień przestrzennych, a także warunki dotyczące korzystania z zasobu i historię jego powstania. Łącznie opisano 125 zasobów danych (w tym 7 zasobów bibliotecznych) oraz 44 map analogowych. Zidentyfikowane zasoby geoinformacyjne i biblioteczne zostały podzielone na trzy podstawowe grupy:

- zasoby cyfrowe gotowe do wykorzystania (nie wymagające modernizacji),
- zasoby cyfrowe wymagające modernizacji,
- zasoby analogowe wymagające modernizacji.

Wyniki analizy i oceny zasobów dały podstawy do opracowania metody integracji i harmonizacji poszczególnych zbiorów danych przestrzennych oraz w kolejnych etapach projektu na przekształcenie zbiorów do uzgodnionej postaci, opisanie zbiorów metadanymi oraz udostępnienie zasobów szerokiemu gronu użytkowników.

Metodyka integracji i harmonizacji zbiorów danych gromadzonych w IGiK uwzględniała znormalizowane podejście do modelowania informacji geograficznej opisane w normach międzynarodowych w zakresie informacji geograficznej (Polskie Normy... 2005–2007), dokumentach europejskiej infrastruktury informacji przestrzennej INSPIRE oraz specyfikacjach OGC. Podejście to bazuje na opracowaniu dziedzinowych schematów aplikacyjnych, katalogów obiektów, charakterystyce danych poprzez opisanie ich metadanymi, ujednoliconym opisie położenia, topologii i stosowanego systemu odniesień przestrzennych i czasowych, spójnych słownikach i tezaurusach. Zaletą takiego podejścia jest uniwersalność oraz niezależność od wykorzystanych narzędzi do gromadzenia, zarządzania i udostępniania zasobu (D. Gotlib i inni 2006, s. 17–19). W konsekwencji przyjęcie takiej metodyki zapewnia interoperacyjność zbiorów wchodzących w skład zasobu geoinformacyjnego IGiK i umożliwia łączenie zbiorów danych przestrzennych oraz interakcji usług danych przestrzennych bez powtarzalnej interwencji manualnej, w taki sposób, aby wynik był spójny, a wartość dodana zbiorów i usług danych przestrzennych została zwiększona (Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego, art. 3, pkt. 7).

Dla wszystkich potencjalnych użytkowników zasobów IGiK oznacza to możliwość łatwego i zautomatyzowanego kojarzenia w toku pojedynczej analizy zbiorów danych dotyczących różnych zakresów tematycznych, pochodzących z różnych źródeł oraz opartych na różnych zestawach reguł interpretacyjnych.

4. System OGNIWO

Koncepcja techniczna zakładała, że OGNIWO będzie systemem sieciowym tworzonym przez współpracujące ze sobą następujące węzły:

1. Centralny,
2. Internetowy.

Poszczególne węzły systemu OGNIWO korzystają ze swoich zasobów komunikując się za pomocą standaryzowanych usług. Jednocześnie węzły są elementami systemu funkcjonującymi autonomicznie w taki sposób, iż wyłączenie jednego z nich nie spowoduje unieruchomienia działania całego systemu.

W celu umożliwienia współpracy poszczególnych węzłów systemu oraz współpracy węzła internetowego z systemami zewnętrznymi o charakterze geoportali, zastosowana została architektura zorientowana na usługi (ang. *Service Oriented Architecture* – *SOA*) (T. Kubik 2009, s. 136–140). OGNIWO jest systemem skalowalnym, tzn. jest tak zaprojektowany, aby była możliwość zwiększania jego

rozmiarów (liczby elementów składowych) zgodnie ze zwiększającą się funkcjonalnością i liczbą użytkowników.

Węzeł centralny jest systemem gromadzenia, zarządzania i udostępniania pracownikom IGiK cyfrowych zasobów geoinformacyjnych pogrupowanych, ze względu na swoją specyfikę, następująco:

1. Zasób zbiorów bibliotecznych i niepublikowanych wyników prac naukowo-badawczych i rozwojowych.

Zasoby z zakresu fotogrametrii, teledetekcji, systemów informacji przestrzennej i kartografii komputerowej obejmują zasoby biblioteczne, patentowe oraz wydawnictwa i wyniki prac badawczych pracowników Instytutu i należą do najbogatszych w kraju.

2. Zasób danych geodezyjnych i geofizycznych.

Zasoby te obejmują wyniki obserwacji prowadzonych na stacjach obserwacyjnych GNSS, wielofunkcyjnej stacji obserwacyjnej „Borowa Góra”, a także wyniki obserwacji oraz charakterystykę stanu potencjalnych pól geofizycznych dla obszaru całej Polski.

3. Zasób fotogrametryczny.

Zbiory fotogrametryczne tworzą zdjęcia naziemne, lotnicze i satelitarne oraz wytworzone na ich podstawie produkty fotogrametryczne, takie jak wyniki aerotriangulacji, numeryczne modele terenu, ortofotomapy oraz mapy sytuacyjno-wysokościowe. Do tych zbiorów należą także punkty terenowej osnowy fotogrametrycznej oraz profili kontrolnych służące do oceny dokładności geometrycznej produktów fotogrametrycznych.

4. Zasób danych teledetekcyjnych.

Następna grupa zbiorów odnosi się do danych teledetekcyjnych. Obejmuje ona zdjęcia satelitarne wykonywane przez satelity środowiskowe pracujące w widmie optycznym i mikrofalowym, a także wyniki naziemnych pomiarów i obserwacji służących weryfikacji danych satelitarnych. W tej grupie znajdują się również zbiory danych powstałe w wyniku przetworzenia zdjęć satelitarnych do postaci pozwalającej na charakterystykę roślinności, jej ocenę, wykrywanie zagrożeń środowiska, czy wreszcie ocenę ich skutków. Zbiory te są gromadzone z różną częstotliwością od 1990 roku.

5. Zasób zbiorów wektorowych i macierzowych.

Bazy wektorowe i macierzowe liczą ponad 20 zbiorów danych o bardzo różnicowanej treści, pokryciu kraju, formacie, sposobie udostępniania. Kluczową rolę w tym zasobie pełni baza danych *Cyfrowa mapa podkładowa Polski 1:200 000*. Baza ta powstała w końcu lat dziewięćdziesiątych w wyniku digitalizacji analogowych map topograficznych w skali 1:200 000, a zatem jej zakres tematyczny odpowiada treści mapy topograficznej. Baza jest wykorzystywana do opracowywania cyfrowych oraz analogowych map tematycznych przez przedsiębiorców oraz pracowników naukowych. Kolejne bazy to *CORINE Land Cover* i zbiory pochodne, utworzone w wyniku różnego rodzaju przekształceń baz *CORINE*.

Bazy te obejmują obszar całego kraju i charakteryzują się spójną metodologią wyznaczania klas pokrycia terenu, jednolitym układem współrzędnych i formatem zapisu. Dużą grupę wśród baz danych wektorowych pełnią zbiory utworzone w wyniku realizacji projektów badawczych. Bazy te są zróżnicowane pod względem treści, stosowanego układu współrzędnych, formy zapisu, wiele z nich było nieaktualizowanych. Ich modernizacja uwzględniała m.in. aktualizację, zmianę formatu i budowę topologii. Dane macierzowe gromadzone są w postaci grid. Zbiory te są wynikami prac naukowo-badawczych realizowanych w wielu projektach prowadzonych przez pracowników IGiK. Bazy te wymagały przede wszystkim aktualizacji oraz integracji przestrzennej z innymi zasobami.

6. Zasób kartograficzny (mapy analogowe i cyfrowe).

Zasoby kartograficzne IGiK obejmują zarówno mapy analogowe, jak i cyfrowe. Mapy te powstawały w wyniku realizacji różnych prac naukowych i rozwojowych oraz na zamówienie przedsiębiorców i administracji publicznej. Mapy w postaci cyfrowej to w większości mapy obrazowe (satelitarne lub fotomapy) uzupełnione treścią podkładową. Tematyka map analogowych z reguły jest związana z pokryciem terenu i użytkowaniem ziemi; na wielu mapach wyeksponowane są elementy socjologiczne związane z oceną stanu środowiska.

Węzeł centralny charakteryzuje się różnorodnością wykorzystywanych systemów operacyjnych, systemów do zarządzania bazami danych, specjalistycznych aplikacji, a także zróżnicowaną funkcjonalnością, typem, formatem i ilością gromadzonych danych. Zakres tematyczny, modele, typy i formaty danych gromadzonych w węźle centralnym są uzależnione od zadań wykonywanych przez poszczególne jednostki IGiK, wymagań projektów badawczo-rozwojowych, w ramach których były i będą pozyskiwane oraz wykorzystywanych narzędzi informatycznych.

Zasoby gromadzone na szczeblu centralnym są zintegrowane i zharmonizowane, a także ujednolicone pod względem stosowanego systemu odniesień przestrzennych oraz formatu danych. Od strony funkcjonalnej węzeł centralny jest wyposażony w:

- moduł komunikacji z węzłem internetowym oraz
- zintegrowany system zarządzania cyfrowym zasobem geoinformacyjnym IGiK.

Węzeł internetowy jest rozbudowanym o serwer biblioteczny geoportalem udostępniającym zasoby geoinformacyjne (dane przestrzenne i bazy danych bibliotecznych) IGiK za pomocą zaawansowanej infrastruktury informatycznej i technologii społeczeństwa informacyjnego. Specyfika węzła internetowego wymagała uwzględnienia w jego architekturze następujących modułów:

- modułu komunikacji węzła internetowego z węzłem centralnym,
- modułu zarządzania danymi i metadanymi oraz analiz przestrzennych,
- modułu udostępniania danych w sieci Internet,
- modułu bezpieczeństwa i autoryzacji,
- modułu monitorowania węzła.

5. Geoportal OGNIWO

Dostęp użytkownika węzła internetowego systemu OGNIWO do zasobów geoinformacyjnych IGIK jest realizowany poprzez graficzny interfejs przeglądarki internetowej, która ma zdolność komunikacji z usługami sieciowymi danych przestrzennych. Usługi sieciowe są udostępnione zgodnie ze specyfikacjami Web Services oraz otwartymi i prawnie niezastrzeżonymi standardami. Dostęp do usług węzła internetowego jest poprzedzony uwierzytelnieniem i autoryzacją klienta.

W ramach jednego z zadań: „Opracowanie architektury systemu OGNIWO” opracowano ogólną budowę systemu udostępniania cyfrowych zasobów geoinformacyjnych IGIK. W ramach tego zadania przygotowano opis architektury systemu OGNIWO wraz ze specyfikacjami technicznymi sprzętu i oprogramowania koniecznego do uruchomienia systemu. Dla wybranych zasobów opracowano schematy aplikacyjne w języku UML, zgodnie z metodyką zgodną z normami ISO i dokumentami INSPIRE. Ponadto opracowano technologie, procedury i narzędzia wspierające proces digitalizacji zasobów analogowych oraz integracji i harmonizacji istniejących zasobów cyfrowych, a także opracowano zasady gromadzenia danych bibliotecznych.

Prawidłowa realizacja projektu wymagała również dostosowania pomieszczeń infrastruktury technicznej i informatycznej IGIK. Wykonano prace remontowe oraz modernizacyjne infrastruktury technicznej i informatycznej Instytutu w celu umożliwienia rozwoju i udostępniania zasobów geoinformacyjnych.

Jednym z bardzo ważnych etapów realizacji projektu było zadanie dotyczące tworzenia i modernizacji cyfrowych zasobów IGIK, którego celem była aktualizacja, integracja i harmonizacja zasobów geoinformacyjnych IGIK w celu zapewnienia ich łatwego wykorzystania w wielu aplikacjach przez różne podmioty oraz współdziałania z zasobami informacji przestrzennej innych jednostek. W ramach zadania zdigitalizowano analogowe zasoby kartograficzne zgodnie z opracowaną procedurą i opisaną technologią. Przeprowadzono modernizację i aktualizację zasobów geoinformacyjnych i bibliotecznych.

Kluczowym zadaniem do zrealizowania były prace projektowe, implementacyjno-wdrożeniowe oraz dokumentacyjne związanych z geoportalem systemu OGNIWO bazami danych przestrzennych i repozytoriami danych Węzła Centralnego i Internetowego systemu informatycznego OGNIWO. Realizacja tego zadania przeprowadzona została zgodnie z nowoczesnymi technologiami ICT, w tym typu Open Source, zapewniającymi trwałość i innowacyjność wdrożonego rozwiązania oraz możliwość rozwijania go w przyszłości.

Stroną startową aplikacji wywołującą geoportal jest strona internetowa <http://geozasob.igik.edu.pl/>. Na geoportal składają się trzy zakładki: Mapa, Repozytorium danych, Metadane (ryc. 1).

Użytkownik rozpoczynając pracę od zasobów wyświetlanych na „Mapie” poprzez okno atrybutów może również, oprócz wyświetlenia metadanych i biblio-

grafii, wyświetlić dany zasób na mapie, przejść do repozytorium lub biblioteki oraz pobrać plik.



Ryc.1. Okno geoportalu OGNIWO

System rozróżnia dwa rodzaje użytkowników: zalogowanego i niezalogowanego. Użytkownik zalogowany może korzystać z wszystkich dostępnych zasobów danych oraz uprawniony jest do pobierania tych danych. Ten użytkownik widzi również wszystkie zasoby „Repozytorium danych”. Natomiast użytkownik niezalogowany ma dostęp do części zasobów przestrzennych w oknie „Mapy” oraz do części zasobów w oknie „Repozytorium danych” i nie ma dostępu do funkcji „Pobierz dane”.

6. Podsumowanie

Prowadzenie badań naukowych i realizacja projektów komercyjnych wymaga korzystania z danych źródłowych, zasobów geoinformacyjnych i bibliotecznych. Dla użytkowników sprawą priorytetową jest łatwość i szybkość dostępu do tych zasobów. Geoportal OGNIWO odpowiada na te potrzeby, umożliwiając środowisku naukowemu i przedsiębiorcom w Polsce stały i bezpieczny dostęp do zaawansowanej infrastruktury informatycznej systemu OGNIWO, umożliwiającej wykorzystanie unikatowych naukowych zasobów geoinformacyjnych Instytutu Geodezji i Kartografii do celów naukowo-badawczych, gospodarczych i edukacyjnych oraz prowadzenie badań naukowych z zastosowaniem technologii społeczeństwa.

Słowa kluczowe: GIS, baza danych, zasoby geoinformacyjne, geoportal, dane przestrzenne

Literatura

- Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego, art. 3, pkt. 7.
- Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R., 2006, *Budowa Krajowej Infrastruktury Danych Przestrzennych w Polsce – harmonizacja Baz Danych Referencyjnych*. Wrocław, Wydawn. Akademii Rolniczej we Wrocławiu.
- Instytut Geodezji i Kartografii, 2010, *Studium wykonalności projektu pt. „Rozwój cyfrowych zasobów geoinformacyjnych i ich udostępnienie w ramach Ogólnokrajowego Systemu Geoinformacji Naukowej Integrującego Wiedzę Geodezyjną – OGNIWO*. Warszawa.
- Kubik T., 2009, *GIS. Rozwiązania sieciowe*. Warszawa, Wydawn. Naukowe PWN.
- Polskie Normy: PN-EN ISO 19101–19119, 2005–2007. Warszawa, Polski Komitet Normalizacyjny.

The National Geoinformation Science System Integrating Geodetic Knowledge OGNIWO

Summary

The article presents the idea and the main objectives of the project: „The development of digital geospatial resources and their availability in the National Geoinformation Science System Integrating Geodetic Knowledge – OGNIWO”. The project was financed in frames of the Innovative Economy Operational Programme, Priority 2. The general objective of the project is to provide permanent and secure access to the advanced information infrastructure for representatives of Polish scientific environment and entrepreneurs. The system enables the use of geoinformation resources of the Institute of Geodesy and Cartography for the scientific, research, economic and educational purposes.

Institute of Geodesy and Cartography in Warsaw has some unique geoinformation resources regarding, among others. photogrammetry, remote sensing, geodesy and geodynamics or cartography, as well as resources of scientific publications and research results in this field. The result of the project is the OGNIWO geoportal that enables a wide group of various potential recipients to get access to the resources through a typical web browser. Spatial data services are delivered using the Internet as the main medium and are available for all authorized users.

Key words: GIS, database, geoinformation resources, geoportal, spatial data