

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

KIERUNKI BADAŃ W DZIEDZINIE KARTOGRAFII GEOLOGICZNEJ (NA LATA 2008–2015)

Akceptuję

PODSEKRETARZ STANU
GŁÓWNY GEOLOG KRAJU

dr Henryk Jacek Jezierski

Warszawa, sierpień 2008

Spis treści

1. Wstęp	3
2. Dotychczasowa realizacja zadań w dziedzinie kartografii geologicznej	4
3. Główne kierunki działań na lata 2008–2015	6
3.1 Zintegrowany System Kartografii Geologicznej (IKAR)	6
3.2 Kartografia geologiczna podstawowa	8
3.2.1 Tematy kontynuowane	8
3.2.2 Nowe przedsięwzięcia	10
3.3 Kartografia geologiczna wglębna	11
3.4. Kartografia geośrodowiskowa	13
3.4.1 Tematy kontynuowane	14
3.4.2 Nowe przedsięwzięcia	14
3.5 Kartografia geofizyczna	16
3.5.1 Tematy kontynuowane	16
3.5.2 Nowe przedsięwzięcia	16
4. Podsumowanie	16

1. Wstęp

Kartowanie geologiczne jest ustawowym zadaniem państwowej administracji geologicznej określonym w ustawie *Prawo geologiczne i górnicze*.

Celem kartografii geologicznej jest stworzenie możliwie najwierniejszego obrazu budowy geologicznej kraju, umożliwiającego gospodarkę zasobami naturalnymi zgodną z zasadami zrównoważonego rozwoju. Kartografia geologiczna dostarcza podstawowych informacji dotyczących powierzchniowej i wgłębnej budowy geologicznej kraju i jednocześnie stanowi bazę dla późniejszych, specjalistycznych opracowań kartograficznych (hydrogeologicznych, surowcowych, geochemicznych, środowiskowych, geologiczno-turystycznych, geologiczno-inżynierskich, itp.).

Geologiczne opracowania kartograficzne wykonywane są przede wszystkim dla potrzeb racjonalnego zarządzania zasobami środowiska przez administrację publiczną oraz zrównoważonego gospodarowania przez przedsiębiorców. Są one wykorzystywane przy projektowaniu i realizacji polityk państwa (np. Strategii Rozwoju Kraju, Polityki ekologicznej państwa, Strategii gospodarki wodnej), a także są podstawą dla lokalnego i regionalnego planowania przestrzennego oraz szeroko rozumianej edukacji ekologicznej.

Nowe techniki gromadzenia i wizualizacji danych kartograficznych pozwalają na ich łatwiejszą aktualizację i szybsze przetwarzanie, a tym samym na ich szersze wykorzystanie przez odbiorców. Zgodnie ze współczesnymi trendami światowymi, istotną rolę w odzwierciedlaniu budowy geologicznej Polski odgrywają przestrzenne bazy danych, gromadzące dane w dwóch, trzech i czterech wymiarach (2D-4D). Techniki służące tworzeniu takich baz są jednym z zadań polityki resortu w zakresie kartografii geologicznej. Poza tym będą nadal rozwijane badania podstawowe w dziedzinie kartografii geologicznej oraz będą prowadzone prace metodyczne i badawcze. Rozwojowi polskiej kartografii geologicznej służy również m.in. współpraca kartograficznych ośrodków krajowych i zagranicznych. Przykładem takiej współpracy są projekty kartograficzne podejmowane wspólne z krajami sąsiadującymi (Niemcy, Czechy, Słowacja, Litwa, Białoruś) oraz udział polskich instytucji w projektach realizowanych w ramach Unii Europejskiej i związanych z wdrażaniem jej ustawodawstwa (w tym w szczególności Dyrektywy 2007/2/WE ustanawiającej infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej – INSPIRE).

Ważnym zadaniem jest również dostosowanie przedsięwzięć z zakresu kartografii geologicznej do potrzeb użytkowników i zapewnienia dostępu społeczeństwu do:

1. informacji geologicznej i geograficznej zgromadzonej w postaci cyfrowych baz danych;
2. informacji stale aktualizowanych i odzwierciedlających rzeczywisty stan zjawisk i procesów geologicznych, a także zmian zachodzących w otaczającej nas przestrzeni;
3. map czytelnych merytorycznie i graficznie, tj. posiadających objaśnienia (wydzielenia) i grafikę zrozumiałą dla użytkownika;
4. cyfrowych produktów kartograficznych w postaci sieciowych serwisów mapowych i baz danych lub drukowanych na zamówienie, tradycyjnych papierowych.

2. Dotychczasowa realizacja zadań w dziedzinie kartografii geologicznej

W dotychczas obowiązującej *Polityce resortu w dziedzinie kartografii geologicznej (na lata 2005-2020)* z 2004 r. za priorytetowe kierunki badań i prac geologicznych uznane zostały działania dotyczące:

1. tworzenia Zintegrowanego Systemu Kartografii Geologicznej (IKAR),
2. podstawowej kartografii geologicznej,
3. kartografii hydrogeologicznej,
4. kartografii geologiczno-inżynierskiej,
5. kartografii geośrodowiskowej,
6. kartografii geofizycznej.

Zgodnie z wyżej wymienioną polityką zostały zrealizowane następujące prace kartograficzne:

- Przestrzenny model wgłębnej budowy geologicznej Polski w skali 1: 500 000 od – 500 m do powierzchni ziemi;
- Przestrzenny model wgłębnej budowy geologicznej Polski w skali 1: 500 000 od – 6000 m do – 500 m;
- seryjne—szczegółowe mapy specjalistyczne w skali 1:50 000: Mapa geologiczno-gospodarcza Polski (MGGP), Mapa hydrogeologiczna Polski (MHP) – mapami tymi pokryto obszar całej Polski;
- seryjne—przeglądowe mapy geologiczne podstawowe i specjalistyczne w skalach 1:300 000 (Przeglądowa mapa geologiczna Polski) oraz 1:200 000 (Mapa geologiczna Polski, Mapa hydrogeologiczna Polski, Mapa surowców skalnych Polski, Mapa grawimetryczna Polski, Mapa magnetyczna Polski);
- nieseryjne, przeglądowe mapy geologiczne podstawowe i specjalistyczne, zakryte, odkryte i wgłębne (m.in. Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000 – I i II edycja), Mapa glaciektoniczna 1: 1 000 000, Mapa geologiczna zachodniej i centralnej części obniżenia bałtyckiego bez utworów permu i młodszych 1: 750 000 oraz atlasy w skalach od 1:3 000 000 do 1:200 000;
- Mapa geośrodowiskowa terenów zdegradowanych i podwyższonego ryzyka naturalnego w skali 1: 10 000 (cztery arkusze pilotażowe wraz z wydrukowaną instrukcją);
- nieseryjne, szczegółowe mapy geologiczno-turystyczne w skali 1: 25 000 (Wyspy Wolin, Suwalskiego Parku Krajobrazowego, Sudety – przewodnik geoturystyczny opracowany na podstawie geoturystycznych map drogowych Polski w skali 1: 10 000 i 1: 25 000);

- nieseryjne, szczegółowe mapy geologiczne, podstawowe i specjalistyczne oraz atlasy w skalach od 1:100 000 do 1:10 000 w tym mapy wydawane we współpracy ze służbami geologicznymi Litwy, Niemiec i Czech;
- kartograficzne prace pilotażowe na arkuszach Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000: Leśnica, Środa Śląska, Wądroże Wielkie i Jawor dokumentujące inwestycje liniowe oraz I etap dokumentacji profili geologicznych wzdłuż liniowych inwestycji infrastrukturalnych.

W związku z realizacją dotychczasowej *Polityki resortu w dziedzinie kartografii geologicznej na lata 2005-2020* obecnie opracowywane i udostępniane są:

- seryjne, szczegółowe mapy geologiczne podstawowe i specjalistyczne w skali 1:50 000 (zdjęcie terenowe w skali 1:25 000) obejmujące obszar całej Polski: Szczegółowa mapa geologiczna Polski (SMGP), Mapa litogenetyczna Polski (MLP, etap I), Mapa hydrogeologiczna Polski (MHP)– pierwszy poziom wodonośny, Mapa geośrodowiskowa Polski (MGŚP);
- przeglądowe i szczegółowe mapy i atlasy geochemiczne, geośrodowiskowe, geologiczno-inżynierskie, mapy geodynamiczne linii brzegowej Bałtyku, mapy geofizyczne, geoturystyczne i surowcowe;
- reambulowana Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, wyd. A i B;
- Szczegółowa mapa geologiczna Tatr w skali 1:10 000, wyd. II;
- kartograficzne prace w 10 województwach dokumentujące inwestycje liniowe (II etap).

Dla wszystkich powstających obecnie map geologicznych tworzone są bazy danych. Bazy te dla seryjnych map geologicznych i specjalistycznych są przetwarzane w nowe bazy ciągle przestrzennie dla całego kraju. Są one też udostępniane w postaci sieciowych usług mapowych:

- MGP 1:500 000: <http://ikar.pgi.gov.pl/Portal/>,
- MGGP/MGŚP: <http://baza.pgi.gov.pl/mggp>,
- MHP: <http://baza.pgi.gov.pl/psh>)

oraz usługi katalogowej pozwalającej wyszukiwać dane o mapach w postaci metadanych (GeoPortal IKAR: <http://ikar.pgi.gov.pl/Portal/>).

Główne, kartograficzne bazy tematyczne (SMGP, MHP, MGGP) są zintegrowane w Centralnej Bazie Danych Geologicznych. Umożliwia to szybki i łatwy dostęp do zgromadzonych zasobów, bez konieczności żmudnego przeszukiwania archiwów. Bezpośredni, pełny dostęp do bazy znajduje się w pracowniach i sali udostępnień PIG, natomiast niektóre jej elementy zostały udostępnione publicznie za pośrednictwem Internetu. Informacja geologiczna zawarta na mapach jest bezpłatna, natomiast szczegółowe dane udostępniane są na wniosek zamawiającego po kosztach przygotowania materiałów. Mapy udostępniane są także na zamówienie jako wydruk ploterowy oraz w wersji rastrowej i wektorowej, zaś objaśnienia do map jako wydruki oraz w formie cyfrowej. Szczegółowe warunki udostępniania informacji z baz danych znajdujących się w Państwowym Instytucie Geologicznym znajdują się pod adresem internetowym www.pgi.gov.pl/mapy lub www.pgi.gov.pl/cag.

Podstawą dotychczasowych prac z zakresu kartografii geologicznej były podkładowe materiały topograficzne pozyskiwane z Ministerstwa Obrony Narodowej w ramach dwustronnych umów z Zarządem Geografii Wojskowej SG WP. Dla dalszej realizacji zadań potrzebne będzie pozyskanie nowocześniejszych materiałów źródłowych (podkładów topograficznych) i współpraca w tym zakresie z Wojskowym Centrum Geograficznym Sztabu Generalnego Wojska Polskiego.

3. Główne kierunki działań na lata 2008-2015

W dziedzinie kartografii geologicznej priorytetowymi kierunkami badań i prac geologicznych są działania w ramach:

1. Zintegrowanego Systemu Kartografii Geologicznej (IKAR),
2. kartografii geologicznej podstawowej, powierzchniowej i wglębnej, w tym także konstruowania wglębnych modeli przestrzennych budowy geologicznej kraju,
3. kartografii hydrogeologicznej,
4. kartografii geologiczno-inżynierskiej,
5. kartografii geośrodowiskowej, w tym geochemicznej oraz rozpoznania zagrożeń naturalnych i antropogenicznych.

Kierunki badań z zakresu hydrogeologii, geologii inżynierskiej oraz geologii środowiskowej (w tym zagadnień ochrony powierzchni ziemi i ochrony georóżnorodności) zostały przedstawione w osobnych dokumentach (*Kierunki działań w dziedzinie hydrogeologii (na lata 2008-2015)*, *Kierunki działań w dziedzinie geologii inżynierskiej (na lata 2008-2015)*, *Kierunki działań w dziedzinie geologii środowiskowej (na lata 2008-2015)*). Jedynie część geologii środowiskowej dotycząca kontynuowanych i planowych, nowych serii kartograficznych została włączona do niniejszego dokumentu.

3.1 Zintegrowany System Kartografii Geologicznej (IKAR)

Usprawnienie realizacji i rozszerzenie zakresu ustawowych zadań służby geologicznej i hydrogeologicznej w zakresie kartografii geologicznej jest możliwe dzięki wdrażaniu Zintegrowanego Systemu Kartografii Geologicznej IKAR.

Zgodnie z założeniami „*Polityki resortu środowiska w dziedzinie kartografii geologicznej na lata 2005-2020*” z 2004 r. podjęto realizację systemu IKAR. Dotychczas wdrożono GeoPortal IKAR udostępniający sieciowe usługi katalogowe (CSW) i mapowe (WMS) oraz dane z wdrożonej bazy metadanych, nową bazę danych zawierającą między innymi zestawy danych skorowidzowych, MGP 1:500 000 i 1:200 000, SMGP, MLP i aplikacje służące do przygotowania nowych map seryjnych do udostępniania (MLP, MGP 1:200 000 - reambulacja). W trakcie opracowania (weryfikacja, harmonizacja) znajdują się warstwy normatywne (referencyjne, źródłowe) zawierające wiercenia geologiczne i SMGP.

Prace wykonane i planowane w ramach systemu IKAR są najważniejszym elementem przygotowującym kartografię geologiczną do wdrożenia dyrektywy

2007/2/WE (INSPIRE) ustanawiającej infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej, a zarazem stanowią one poligon wdrożeniowy dla tej Dyrektywy, istotny dla realizacji tego zadania przez resort ochrony środowiska.

Głównymi celami obecnych prac nad systemem IKAR, a w przyszłości celami jego pełnego uruchomienia i dalszego rozwoju są:

1. wdrożenie nowych i dalsza modernizacja istniejących przestrzennych baz danych geologicznych w skalach szczegółowych oraz wglębnych cyfrowych modeli budowy geologicznej kraju w większych skalach,
2. integracja danych poprzez ustanowienie normatywnych (referencyjnych) warstw informacyjnych wspólnych dla wielu lub wszystkich bieżąco tworzonych lub przyszłych produktów kartografii geologicznej. Warstwy referencyjne są to np. warstwy tematyczne, które są warstwami wspólnymi dla wielu baz kartograficznych, za których treść, spójność i aktualność odpowiada jeden merytorycznie właściwy zespół, a ich zawartość nie jest powielana w innych bazach. Warstwy te są tworzone w PIG lub zostaną pozyskane od innych podmiotów. Obecnie trwają zaawansowane prace nad weryfikacją i utworzeniem referencyjnej warstwy otworów geologicznych i wydzielen geologicznych ze szczegółowością odpowiadającą skali 1:50 000. Taką istniejącą już warstwą referencyjną jest warstwa wydzielen geologicznych opracowana ze szczegółowością odpowiadającą skali 1:500 000 (MGP),
3. ułatwienie dostępu do informacji poprzez standaryzację formatów dla gromadzenia, wymiany i udostępniania informacji przestrzennych i atrybutowych, między innymi poprzez kontynuację wdrożenia międzynarodowych standardów (ISO) i specyfikacji *Open Geospatial Consortium* (OGC),
4. wdrożenie międzynarodowych standardów co pozwoli na łatwe wyszukiwanie informacji poprzez zastosowanie usług katalogowych (OGC Catalogue Service Web) oraz udostępnianie i publikowanie informacji poprzez zastosowanie usług mapowych (OGC Web Map Service, OGC Web Feature Service, OGC Web Coverage Service),
5. gromadzenie danych przestrzennych w postaci ciągłych, „bezszwowych” warstw informacyjnych, dla usprawnienia analiz i przetwarzania danych dla tych zadań,
6. podniesienie bezpieczeństwa danych przez zapewnienie najnowocześniejszych rozwiązań informatycznych i organizacyjnych,
7. wdrożenie i rozwój GeoPortalu systemu IKAR pozwalającego na publiczny dostęp do metadanych (OGC Catalogue Service Web) i wybranych danych przestrzennych (OGC Web Map Service) oraz umożliwienie uprawnionym użytkownikom dostępu do pełnych zasobów (OGC Web Feature Service),
8. wdrożenie i rozwój GeoPortalu systemu IKAR w celu integracji dostępu do wszystkich danych przestrzennych i usług mapowych,
9. ujednolicenie edycji map geologicznych w różnych skalach przez zastosowanie uniwersalnego narzędzia edycji map i zastosowanie korporacyjnych słowników dla potrzeb kartografii geologicznej.

Ułatwienie dostępu do informacji geologicznych dzięki systemowi IKAR (metadane, usługi katalogowe i mapowe) pozwoli na:

1. bezpośrednie wykorzystanie danych dla lokalnych i regionalnych planów zagospodarowania przestrzennego opracowywanych w różnej skali,
2. szczegółową rejestrację i analizę procesów oraz zjawisk geologicznych mających niekorzystny wpływ na środowisko,
3. przedstawienie warunków geologiczno-inżynierskich (np. warunków dla posadowienia budynków) oraz pełną identyfikację niektórych lokalnych zagrożeń, np. pojedynczych osuwisk, osiadań, łąpień, podtopień, zrzutów ścieków, instalacji zagrażających środowisku itp.,
4. zaspokojenie zgłaszanego zapotrzebowania użytkowników (np. przez samorządy lokalne, przedsiębiorstwa geologiczne itd.) na mapy w skali 1:10 000 szczególnie w obszarach miast i obszarach zagrożonych czynnikami naturalnymi oraz antropogenicznymi, w tym szkodami górniczymi.

3.2 Kartografia geologiczna podstawowa

3.2.1 Tematy kontynuowane

W ramach podstawowej kartografii geologicznej kontynuowane będą następujące zadania:

1. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 (SMGP) – dokończenie edycji. Jest to mapa podstawowa, której elementy są i będą wykorzystywane w niemal wszystkich opracowaniach kartograficznych tematycznych i specjalistycznych. *Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000* jest opracowywana od 1956 r. Opracowanie autorskie mapy zostanie zakończone w 2009 roku, opracowanie redakcyjne i cyfrowe w postaci bazy danych oraz prace nad przygotowaniem do udostępnienia jej arkuszy potrwać do 2014 r. Do autorskiego zakończenia edycji pozostało 72 arkuszy pełnych i niepełnych, a do redakcyjno-cyfrowego opracowania pozostało około 400 arkuszy, w tym arkusze z obszaru Sudetów oraz dodatkowo cyfrowe opracowanie i przygotowanie do udostępnienia arkuszy reambulowanych. Mapa jest wykonywana przez państwową służbę geologiczną we współpracy z przedsiębiorstwami geologicznymi, uczelniami wyższymi i PAN. Baza danych SMGP po zakończeniu edycji będzie wymagała dalszego prowadzenia i aktualizacji danych.

2. Mapa litogenetyczna Polski w skali 1:50 000 (MLP) – dokończenie edycji Mapa jest realizowana w wyniku cyfrowego przetworzenia SMGP w skali 1:50 000 pod kątem potrzeb użytkownika nie będącego geologiem, któremu łatwiej będzie zrozumieć i wykorzystać informacje o budowie geologicznej w formie uproszczonej. *Mapa litogenetyczna Polski w skali 1:50 000* przedstawia przede wszystkim litologię, czyli własności fizyczne skał i ich genezę, co stanowi syntezę geologiczno-inżynierską obszaru. Przewidywane są uzupełniające prace kartograficzne oraz sondy ręczne. Do 2009 r. wykonanych zostanie 400 arkuszy, a do 2015 r. 669 arkuszy tej mapy. W

przyszłości przewiduje się, że będzie możliwe rozpoczęcie edycji seryjnej *Mapy litogenetycznej Polski w skali 1: 200 000*, oraz edycji *Mapy litogenetycznej Polski w skali 1: 500 000*. Wykonawcami MLP jest państwowa służba geologiczna i przedsiębiorstwa geologiczne. Głównym koordynatorem realizacji edycji MLP jest PIG.

3. Reambulacja Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, wyd. A i B (MGP 1:200 000). Mapa licząca 77 arkuszy wyd. A i B, realizowana jest na podstawie Instrukcji reambulacji *Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000* (2004, nowelizacja w 2008 r.). Opracowano dwa pilotażowe arkusze tej mapy – Sejny i Zielona Góra, a realizacja pierwszych 11 arkuszy MGP 1:200 000 zakończyła się w I kwartale 2008 r. (etap I). W latach 2012–2015, etapy II, III i IV opracowanych zostanie 64 arkuszy MGP 1:200 000, które zakończą edycję tej mapy. Przewidywany okres realizacji tej mapy wynosi 8 lat.

4. Szczegółowa mapa geologiczna Tatr w skali 1:10 000 (SMGT, wyd. II) – kontynuacja, składająca się z 25 arkuszy jest realizowana przez państwową służbę geologiczną we współpracy ze słowacką służbą geologiczną, na podstawie opracowanej Instrukcji. Dotychczas opracowanych zostało w formie cyfrowej pierwszych 9 arkuszy SMGT 1:10 000. W latach 2008–2013 opracowanych zostanie 15 kolejnych arkuszy, a w latach 2014–2015 przewidziany jest druk 25 arkuszy oraz opracowanie monografii – *Budowa geologiczna Tatr*.

5. Mapa geologiczna Polski w skali 1:1 000 000 realizowana dla potrzeb ogólnoswiatowego projektu *OneGeology*. Przewiduje się przygotowanie mapy w formie wektorowej oraz integrację i harmonizację danych geologicznych. Państwowa służba geologiczna jest głównym koordynatorem tego projektu w Polsce. W dalszych pracach przewiduje się udostępnianie w skalach przeglądowych map tematycznych. Ma to na celu przybliżenie społeczeństwu problematyki geologicznej.

6. Dokumentowanie profili geologicznych wzdłuż inwestycji liniowych infrastrukturalnych. Celem pracy jest dokumentowanie profili geologicznych odsłoniętych w wyniku robót ziemnych towarzyszących realizacji liniowych inwestycji infrastrukturalnych w Polsce, ich opróbowanie i wszechstronne opracowanie dla rozpoznania regionalnej budowy geologicznej. Wynikiem pracy będzie baza danych *Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000*, uzupełniona o nowe informacje geologiczne które umożliwią weryfikację istniejących arkuszy SMGP i ich ewentualną reambulację. Zinterpretowane dane uzyskane w wyniku badań wzdłuż liniowych inwestycji infrastrukturalnych mogą też być podstawą opracowania aneksów do tekstów objaśnień do arkuszy SMGP. Przedmiotem pracy będzie dokumentowanie odsłonień wykonywanych wzdłuż liniowych inwestycji infrastrukturalnych w latach 2007–2010 na obszarze 10 województw: zachodniopomorskiego, pomorskiego, kujawsko-pomorskiego, warmińsko-mazurskiego, podlaskiego, mazowieckiego, lubelskiego, świętokrzyskiego, małopolskiego i podkarpackiego. Wszystkie prace będą wykonane zgodnie z Instrukcją wykonywania prac kartograficznych wzdłuż inwestycji liniowych z uwzględnieniem doświadczeń Wykonawcy uzyskanych w trakcie realizacji tematu: „*Dokumentowanie profili geologicznych wzdłuż liniowych inwestycji infrastrukturalnych w Polsce*” w latach 2005–2007.

Poza wymienionymi przedsięwzięciami w latach 2008-2015 będzie kontynuowana współpraca międzynarodowa w dziedzinie podstawowej kartografii geologicznej. W szczególności współpraca ta będzie dotyczyć realizacji:

1. **arkusza *Eisenhüttenstadt* mapy 1:50 000** wykonywany wspólnie ze służbą geologiczną Brandenburgii. Mapa ta wykonywana jest w Oddziale Dolnośląskim PIG i zostanie ukończona w 2008 r.
2. **Mapy edukacyjno-geologicznej Tatr w skali 1:50 000** (propozycja wysunięta przez Štatny Geologický Ústav Dioniza Štura z Bratysławy);
3. **map geologicznych i hydrogeologicznych Tatr w skalach 1:50 000 i 1:100 000** do ATLASU TATR opracowywanego przez Tatrzański Park Narodowy (TPN), Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi (TPNZ), Tatranský Narodny Park (TANAP) i Štatny Geologický Ústav Dioniza Štura (SGUDS).

Mapy wymienione w pkt. 2-3 zostaną wykonane zgodnie z umowami o współpracy Państwowego Instytutu Geologicznego z Tatrzańskim Parkiem Narodowym i Štatnym Geologickým Ustavom Dioniza Štura (Bratysława).

Przewiduje się także podjęcie współpracy z innymi krajami. Najbardziej perspektywicznymi krajami dla kartowania geologicznego są Mongolia, Angola, Maroko, Republiki Południowej Afryki.

3.2.2 Nowe przedsięwzięcia

W ramach nowych przedsięwzięć będą realizowane następujące projekty:

1. Reambulacja Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (SMGP). W latach 2010–2014 reambulacja obejmie uaktualnienie 78 arkuszy SMGP wykonanych w latach 1960–1980. Reambulacja pełna dla 20 arkuszy, polegać będzie na wykonaniu wierceń głębokich (do 300 m), kartowania geologicznego, badań geofizycznych i laboratoryjnych. Reambulacja częściowa zostanie wykonana dla 58 arkuszy, ograniczona będzie do kartowania geologicznego z płytkimi wierceniami (wiertnica WH1), badań laboratoryjnych ewentualnie geofizycznych. Reambulacja będzie wykonywana przez PIG we współpracy z przedsiębiorstwami geologicznymi, uczelniami wyższymi i PAN. Po opracowaniu cyfrowym i redakcyjnym przygotowane zostanie do udostępnienia 511 arkuszy SMGP.

2. Baza danych punktów dokumentacyjnych SMGP. W trakcie wykonywania SMGP wykonano bardzo wiele punktów dokumentacyjnych: sondy ręczne, sondy mechaniczne, opisy odsłoneń, które nie są ujęte w żadnej bazie. Punkty te znajdują się w materiałach archiwalnych CAG (notatniki terenowe) i dostęp do nich jest bardzo utrudniony. Stworzenie bazy przyczyni się do wykorzystania tych danych w opracowaniach geologicznych, geologiczno-inżynierskich, surowcowych i innych.

3. Mapy geologiczno-turystyczne parków narodowych i krajobrazowych. Temat jest planowany na lata 2008–2015. W latach 2008–2010 opracowane zostaną parki narodowe: Białowiecki, Babiogórski, Roztoczański, Poleski i Wigierski. W kolejnych latach przewiduje się wykonanie 17 map geologiczno-turystycznych parków narodowych, a następnie przewiduje się wykonanie 50 map parków krajobrazowych. Wykonany zostanie także portal internetowy „Szlakiem Orlich Gniazd” prezentujący zasoby geologiczne i geośrodowiskowe istotne dla turystyki na obszarze Jury Krakowsko-Częstochowskiej.

4. Katalog obiektów geoturystycznych Polski – kontynuacja. W latach 2012 – 2014 przewiduje się wykonanie kolejnej, szerszej i obszerniejszej wersji katalogu obiektów geoturystycznych. W wydaniu tym znajdą się obiekty obecnie chronione prawnie oraz te, które powinny nią zostać objęte.

5. Mapa neogenu, paleogenu i podłoża paleogenu Polski północno-wschodniej w skali 1: 200 000 i 1: 1000 000. W latach 2013–2016 przewiduje się wykonanie mapy paleogenu i neogenu bez osadów czwartorzędowych dla Polski północno-wschodniej w skali 1:200 000. Mapa ta powstanie na podstawie danych archiwalnych. Przewiduje się także w latach 2013-2015 wykonać mapę w skali 1:1 000 000 dla całej Polski.

6. Opracowanie atlasu (synteza wykonanych map arkuszowych) dla całej polskiej strefy brzegowej Bałtyku południowego obejmującego zagadnienia geologicznych i geodynamicznych uwarunkowań rozwoju brzegu (skala 1: 100 000). Atlas ten będzie syntezą map wykonanych w skali 1: 10 000 dla całej strefy brzegowej polskiego Bałtyku.

7. Dokumentowanie profili geologicznych wzdłuż liniowych i obszarowych inwestycji infrastrukturalnych w Polsce. Zbieranie, utrwalanie i opracowywanie nowych danych geologicznych w tym zakresie stanowi zadanie państwowej służby geologicznej. Obecnie prowadzi się monitoring geologiczny związany z autostradami.

8. Przygraniczne mapy geologiczne w skalach szczegółowych i przeglądowych. Przewiduje się w ramach współpracy międzynarodowej wykonanie map geologicznych terenów przygranicznych celem rozpoznania budowy geologicznej i korelacji wydzieli geologicznych.

3.3 Kartografia geologiczna wglębna

Postęp w dziedzinie modelowania numerycznego i grafiki komputerowej stwarza zupełnie nowe możliwości opisu, analizy oraz wizualizacji danych geologicznych. Możliwe jest obrazowanie budowy geologicznej w formie interaktywnych, numerycznych modeli przestrzennych oraz przeprowadzanie na nich serii obliczeń geostatystycznych w technologii 3D i 4D (uwzględniającej zmiany w czasie). Kierując się dokonanym postępem technicznym w dziedzinie cyfrowych metod wizualizacji i modelowania 3D należy podjąć szereg prac związanych z wizualizacją małych i dużych struktur geologicznych w skalach przeglądowych i szczegółowych.

Modele takie stanowią najwyższy poziom syntezy wiedzy o budowie geologicznej i są jednocześnie testem spójności danych i wyników interpretacji. Dają ponadto możliwość uaktualniania ich na bieżąco, wraz z napływem nowych danych geologicznych. Modele mogą także służyć koncesjobiorcom (surowce energetyczne, geotermia, sekwestracja CO₂) dla podniesienia efektywności prac poszukiwawczych, bilansowania potencjalnych zasobów lub określenia kontekstu strukturalnego systemów naftowych lub sekwestracyjnych CO₂. Stanowią one podstawę przestrzenną dla projekcji wszelkich informacji geologicznych i pozwalają na umieszczenie ich w kontekście regionalnym Centralnej Bazy Danych Geologicznych. Stanowią one podstawę do konstrukcji modeli geofizycznych oraz procesów geodynamicznych (termicznych, przepływów, deformacji). W tym zakresie realizowane będą zatem następujące zadania:

1. Cyfrowe modele 3D głównych struktur geologicznych Polski

Skonstruowane zostaną cyfrowe modele przestrzenne budowy wybranych struktur geologicznych Polski, w tym m.in. niecki lubelskiej, struktur geologicznych regionu Pomorza Gdańskiego.

2. Pilotażowy projekt wglębnej budowy geologicznej 3D aglomeracji miejskiej – fragment centrum Warszawy 1:10 000. Wybrany obszar ma bardzo gęstą siatkę wierceń geologicznych, hydrogeologicznych, geologiczno-inżynierskich i geotechnicznych. Dzięki takiemu rozpoznaniu możliwe będzie wykonanie modelu szczegółowego, wysokorozdzielczego. Ponadto model będzie wzbogacony o wizualizację zwierciadła wód podziemnych ze szczególnym uwzględnieniem poziomu oligoceńskiego. W wyniku realizacji projektu możliwe będzie m. in. lepsze poznanie podłoża geologicznego, co może przełożyć się na bardziej optymalne wykorzystanie i zagospodarowanie przestrzeni oraz sprzyjać popularyzacji wiedzy geologicznej w społeczeństwie.

3. Projekt wglębnej budowy geologicznej 3D dla gmin i powiatów w skali 1:10 000 – gminy Miękinia i Brzeg Dolny w ramach Zintegrowanego Systemu Informacji o Środowisku (opis warstw, złóż i pierwszego poziomu wodonośnego w skali 1:10 000). Kompleksowe rozwiązanie wspomagające sporządzenie planów zagospodarowania przestrzennego gminy/powiatu. Dane zawarte w systemie ukazywać będą budowę geologiczną, pierwszy poziom wodonośny oraz zagrożenia środowiska naturalnego (migracja zanieczyszczeń, obniżenie poziomu wodonośnego). Budowany system będzie mógł stanowić dla organów administracyjnych przykład wykorzystania trójwymiarowego modelu danych geologicznych dla kształtowania prawidłowej polityki przestrzennej.

4. Atlas geologiczny terenów przygranicznych (struktur wglębnych do podłoża) w skali 1: 200 000 w ramach współpracy polsko-białoruskiej.

Etapy współpracy:

- I. Integracja i harmonizacja danych po stronie polskiej i białoruskiej
 - wspólny układ współrzędnych - UTM 34-35,
 - utworzenie zintegrowanej polsko-białoruskiej bazy danych,
 - unifikacja jednostek stratygraficznych,
 - baza danych geoprzestrzennych,
 - karotaże, sejsmika, grawimetria, geomagnetyka,
 - palinologia paleogenu, neogenu i czwartorzędu,
 - podłoże czwartorzędu.
- II. Na podstawie stworzonych baz danych zostanie opracowany cykl map w skali 1:200 000 — cztery arkusze nadgraniczne (po polskiej stronie cały arkusz, po białoruskiej 1/2 arkusza):
 - mapa geologiczna (odkryta bez czwartorzędu i zakryta),
 - mapa czwartorzędu (z danymi w skali 1: 50 000),
 - mapa hydrogeologiczna,
 - mapa tektoniczna,
 - mapa grawimetryczna,
 - mapa magnetyczna,
 - mapa stopni geotermicznych,

- mapa geośrodowiskowa,
- mapa geologiczno-turystyczna.

III. Efektami rzeczowymi projektu będą:

- opracowanie atlasu map w/w w formie cyfrowej i analogowej,
- opracowanie modelu 3D wgłębnej budowy geologicznej.

5. Modele przestrzenne niezagospodarowanych złóż kopalin. Projekty będą realizowane w celu uzyskania przestrzennej budowy geologicznej złoża oraz by dawały możliwość uaktualniania ich na bieżąco, wraz z napływem nowych danych geologicznych.

6. Modele przestrzenne 3D wgłębnej budowy geologicznej wybranych arkuszy map w skali 1:50 000 opracowane na bazie map SMGP i MLP. Na podstawie zweryfikowanych danych powierzchniowych, otworowych i sejsmicznych wykorzystanych przy budowie map SMGP opracowany będzie cyfrowy model przestrzenny budowy geologicznej wybranych arkuszy.

7. Międzynarodowa współpraca dotycząca ujednoliceniu metodyk budowy cyfrowych modeli oraz przy pracach nad znormalizowaniem i ujednoliceniem nazewnictwa wsparcie przyszłego projektu GeoEurope3D (FP7)

Z inicjatywy niemieckiej służby geologicznej BGR powstała międzynarodowa grupa, której zadaniem jest określenie norm, standardów dla wykorzystania numerycznych modeli dla celów zarządzania przez administrację publiczną, edukacyjnych i naukowych o nazwie "GeoEurope 3D". Program ten jest wspierany przez ośrodki naukowe i podmioty gospodarcze z myślą o wykorzystaniu możliwości nowych technologii w badaniach naukowych, gospodarce i w administracji publicznej. W ramach projektu będą podejmowane m.in. zagadnienia związane ze standardami udostępniania modeli przestrzennych za pomocą serwisów sieciowych.

3.4 Kartografia geośrodowiskowa

Współczesne zadania stawiane geologii coraz częściej związane są z problematyką ekologiczną. Obecnie jest realizowanych wiele zadań geologicznych dla potrzeb ochrony środowiska. Kartografia geośrodowiskowa stworzyła największą edycję map cyfrowych w Polsce i są one udostępniane przez Centralne Archiwum Geologiczne. *Mapa geośrodowiskowa Polski 1:50 000* (MGŚP) jest obecnie dostępna także przez Internet baza.pgi.gov.pl. Dzięki temu mogą one być wykorzystywane coraz szerzej w planowaniu regionalnym oraz stanowią istotny instrument w zakresie ochrony środowiska, w tym ochrony złóż kopalin oraz wód powierzchniowych i podziemnych, a także w pracach związanych z zarządzaniem środowiskiem.

W roku 2007, zakończono edycję Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (MGGP), pokrywając 1069 arkuszami powierzchnię całego kraju.

3.4.1 Tematy kontynuowane

Jako tematy priorytetowe w kartografii geośrodowiskowej, które są kontynuacją rozpoczętych już wcześniej prac, realizowana będzie **Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000 — MGŚP**. Jest ona zaktualizowaną i rozbudowaną o nowe warstwy tematyczne wersją Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000. Nowe treści merytoryczne tworzą warstwę informacyjną: ZAGROŻENIA POWIERZCHNI ZIEMI – przedstawianą w formie oddzielnej Planszy B. Warstwa ta składa się z dwóch warstw tematycznych: GEOCHEMIA ŚRODOWISKA i SKŁADOWANIE ODPADÓW. Tak wykonywana dwuplanszowa mapa nosi tytuł „*Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000*”.

Do wykonania pozostało 485 arkuszy. W roku 2011 przewiduje się zakończenie prac na tą mapą, tj. pokrycie nią powierzchni całego kraju.

3.4.2 Nowe przedsięwzięcia

W zakresie kartografii geośrodowiskowej realizowane będą następujące przedsięwzięcia:

1. Nowy system aktualizacji Mapy geośrodowiskowej Polski 1:50 000.

Rozpoczęte zostaną prace nad nowym systemem jej aktualizacji. Mapa geologiczno-gospodarcza i Mapa geośrodowiskowa Polski są najczęściej udostępnianymi seryjnymi mapami wydawanymi przez Państwowy Instytut Geologiczny. Będą kontynuowane prace zapewniające ciągłą aktualizację Mapy geośrodowiskowej Polski i dalszą rozbudowę bazy danych. Mając na uwadze tworzoną Polską Infrastrukturę Informacji Przestrzennej (w związku z wdrażaniem Dyrektywy 2007/2/WE ustanawiającej infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej - INSPIRE) dalsze prace nad aktualizacją bazy danych MGŚP będą przebiegać nie w ujęciu arkuszowym, jak to ma miejsce obecnie, a w ujęciu warstwowym tj. kolejno warstwami informacyjnymi obejmującymi obszar całej Polski. Umożliwi to w dalszej kolejności opracowanie tematycznych warstw referencyjnych. Szczegółowa koncepcja realizacji tak pomyślanej aktualizacji MGŚP będzie opracowana w PIG.

Pierwszą warstwą informacyjną, którą będzie aktualizowana i rozbudowywana jest warstwa: ZŁOŻA KOPALIN. Będzie ona traktowana jako referencyjna dla wszystkich, kolejnych opracowań powstających w Polsce, a za jej jakość i udostępnianie odpowiada państwowa służba geologiczna. W ramach tej tematyki szerzej niż dotychczas będą potraktowane takie zagadnienia jak charakterystyka jakościowa i ilościowa obszarów perspektywicznych oraz prognostycznych występowania kopalin.

Drugą warstwą referencyjną będzie warstwa informacyjna ZAGROŻENIA POWIERZCHNI ZIEMI w skład której wchodzi następujące warstwy tematyczne:

- geochemia środowiska
- składowanie odpadów
- antropopresja (ogniska zanieczyszczeń).

Ostatnia z wymienionych warstw tematycznych (antropopresja-ogniska zanieczyszczeń) została wykonana w ramach Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000. Będzie ona aktualizowana i rozbudowana w ramach MGŚP (również pod kątem spełnienia

aktualnych wymogów MHP „Pierwszy poziom wodonośny – wrażliwość na zanieczyszczenia, jakość i zagrożenia”).

W dalszej kolejności opracowana zostanie warstwa tematyczna GEORÓŻNORODNOŚĆ, która będzie oparta o bazy danych i materiały archiwalne prac dotychczas wykonanych w Polsce.

2. Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:250 000 będąca generalizacją MGŚP w skali 1:50 000. Będzie ona opracowywana kameralnie i zgeneralizowana odpowiednio do skali 1:250 000.

3. Mapa geologiczno-glebowa w skali 1:25 000 (pilotaż i metodyka). Celem tego zadania będzie ujęcie problematyki glebowej w nowoczesnym, szerokim kontekście środowiskowym, w powiązaniu procesów glebowych ze zjawiskami hydrologicznymi, hydrogeologicznymi, geomorfologicznymi oraz antropopresją wywieraną na glebę. Potrzeba podjęcia badań w tym zakresie wiąże się realizacją przyjętej przez Unię Europejską *Strategii Tematycznej w dziedzinie Ochrony Gleb* - COM (2006)231. Jest okazją do „uzupełnienia braków wiedzy w zakresie niektórych zagadnień w dziedzinie ochrony gleby” zalecanego przez Komisję Europejską w wyżej wymienionym dokumencie.

Mapa geologiczno-glebowa w skali 1:25 000 zbudowana w systemie informatycznym GIS będzie umożliwiała pokazanie zgromadzonej informacji z wybranego obszaru (arkusza, jednostki administracyjnej lub innego zdefiniowanego przez użytkownika) w formie kartograficznej. Założeniem mapy jest stworzenie nowoczesnego, zgodne z międzynarodowymi standardami FAO i Polskiej Systematyki Gleb zasobu wiarygodnej i rzetelnej informacji oraz przedstawienie pedosfery na tle budowy geologicznej i rzeźby terenu. Tego rodzaju opracowanie będzie przydatne zarówno w gospodarce przestrzennej, rolnictwie, leśnictwie, ochronie środowiska i innych zastosowaniach. Projekt ten zrealizowany jako system informatyczny umożliwi integrację zebranych w nim danych z innymi danymi środowiskowymi (hydrografia, lasy), umożliwi analizy zagadnień glebowych w szerokim kontekście geologicznym.

W ramach zadania zostanie opracowana koncepcja systemu informatycznego mapy oraz projekt badań i Instrukcji wykonywania mapy, a także zostanie wykonany 1 arkusz pilotażowy mapy w skali 1:25 000.

4. Atlasy geośrodowiskowe dla potrzeb planowania przestrzennego, w skali 1:10 000. Będą one wykonywane dla potrzeb wybranych związków gmin, powiatów, miast jako rodzaj lokalnego kompendium wiedzy o środowisku. Głównie służyć będą racjonalnemu planowaniu przestrzennemu i rozwojowi gospodarczemu tych regionów.

Do realizacji tego typu atlasów wykorzystane zostaną doświadczenia z prac nad czterema arkuszami pilotażowymi *Mapy obszarów zdegradowanych i podwyższonego zagrożenia naturalnego*, które zawarte zostały w Instrukcji do tej mapy wydanej w 2007 r. W atlasach zawarte zostaną również informacje środowiskowe dotyczące specyfiki obszaru i kierunków planowanego jego rozwoju gospodarczego. Całość przedstawianych zagadnień w poszczególnych atlasach będzie dopasowywana do indywidualnych zagadnień i problemów stojących do rozwiązania w danym regionie.

3.5 Kartografia geofizyczna

Cały kraj jest pokryty póluszczółowym zdjęciem grawimetrycznym i magnetycznym, wypracowane są również metody processingu danych. Dalsze badania w tej dziedzinie prowadzone będą w oparciu o dokument „Kierunki głębokich badań geologicznych”. Atlas grawimetryczny Polski został już wykonany, a obecnie potrzebne jest dokończenie prac i scalenie atlasu magnetycznego dla całej Polski. W przypadkach uzasadnionych realizacją celów innych polityk przewiduje się możliwość zagęszczenia pomiarów pól potencjalnych do zdjęcia szczegółowego na wybranych obszarach. Badania elektrooporowe i płytkiej sejsmiki będą stosowane w kartografii podstawowej i geośrodowiskowej.

3.5.1 Tematy kontynuowane

Mapa magnetyczna Polski w skali 1:500 000. Mapa ta jest już w większości zrealizowana, lecz pozostały do opracowania dwa ostatnie fragmenty mapy. Elementy tej mapy zostaną scalone i jako całość mapa będzie opublikowana. Przewidywany czas realizacji 3 lata.

3.5.2 Nowe przedsięwzięcia

Szczegółowe zdjęcie magnetyczne T w rejonie Daleszyce- Marianów. Realizacja zadania pozwoli na dokładne rozpoznanie pasma anomalii magnetycznych ΔT , rozciągającego się od Daleszyc do Marianowa. W obrębie pasma anomalnego stwierdzono wiele odsłoneń żył diabazowych i lamprofirowych, miejscami na niewielkiej głębokości. Wykonane pomiary parametrów technicznych diabazu wskazują na możliwości jego wykorzystania w budownictwie.

4. Podsumowanie

Dokument pt. „Kierunki działań w dziedzinie kartografii geologicznej w latach 2008–2015” przewiduje kontynuowanie wykonywania dotychczasowych edycji map, ich uaktualnianie, tworzenie systemów sprawnego zarządzania i udostępniania danych (system *IKAR*), a ponadto rozwijanie nowych metod kartograficznych, terenowych i kameralnych, przy ogólnym dążeniu do wykonywania bardziej szczegółowych opracowań podstawowych i specjalistycznych. W obrębie kartografii geologicznej będą rozwijane i doskonalone metody, w tym zwłaszcza:

- modelowania zjawisk, procesów oraz struktur geologicznych w wymiarach 2D, 3D i 4D;
- teledetekcyjne i fotogrametryczne - z wykorzystaniem zdjęć satelitarnych np. *Landsat*, *Ikonos*, *ERS SAR*, fotogrametrycznych modeli cyfrowych terenu, skaningu laserowego terenu *LIDAR*, naziemnej i satelitarnej interferometrii;
- metody geofizyczne a zwłaszcza płytka sejsmika i topografia elektrooporowa, przy zastosowaniu precyzyjnych pomiarów GPS.

Ważnym elementem prac w zakresie kartografii geologicznej jest współpraca ośrodków krajowych i zagranicznych, objęcie wspólnymi pracami kartograficznymi

obszarów przygranicznych, a także opracowywanie baz danych, opracowywanie powierzchniowych i wglębnych modeli przestrzennych geologicznej budowy kraju oraz uczestniczenie w projektach Unii Europejskiej, a w szczególności udział we wdrażaniu Dyrektywy 2007/2/WE ustanawiającej infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej - INSPIRE.

Niniejszy dokument stanowi zbiór zadań, z którego w zależności od możliwości finansowania, będą wybierane tematy i wskazywane Narodowemu Funduszowi Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej do realizacji. Będą one przedstawiane w formie corocznych list przedsięwzięć z dziedziny geologii zamawianych przez Ministra Środowiska.

Większość prac z zakresu kartografii geologicznej będzie finansowana ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

