

# MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

## KIERUNKI BADAŃ W DZIEDZINIE GEOLOGII ŚRODOWISKOWEJ (NA LATA 2008-2015)

Akceptuje:

PODSEKRETARZ STANU  
GŁÓWNY GEOLOG KRAJU

*dr Henryk Jacek Jezierski*

Warszawa, sierpień 2008

## Spis treści

1.	<b>Wstęp</b>	3
2.	<b>Dotychczasowa realizacja polityki resortu w dziedzinie geologii środowiskowej</b>	4
2.1.	Kartografia geośrodowiskowa i bazy danych geośrodowiskowych	4
2.2.	Ochrona powierzchni ziemi	4
2.3.	Presja na środowisko związana z eksploatacją zasobów naturalnych	5
2.4.	Oddziaływanie na środowisko w związku ze składowaniem odpadów	6
2.5.	Ochrona georóżnorodności i edukacja ekologiczna	6
2.6.	Współpraca międzynarodowa na obszarach pogranicza, w tym w zakresie ochrony Bałtyku	6
3.	<b>Główne kierunki działań na lata 2008-2015</b>	7
3.1.	Ochrona powierzchni ziemi	8
3.1.1.	Kartografia geochemiczna	8
3.1.2.	Ochrona Bałtyku	8
3.1.3.	Antropopresja (ogniska zanieczyszczeń)	9
3.1.4.	Geozagrożenia	9
3.2.	Presja na środowisko w związku z eksploatacją zasobów naturalnych	10
3.3.	Ochrona georóżnorodności i edukacja ekologiczna	10
3.4.	Przeciwdziałanie niekorzystnym procesom i zjawiskom środowiskowym związanym z globalnymi zmianami klimatu	12
3.5.	Zarządzanie geośrodowiskowymi zasobami informacyjnymi	12
3.6.	Współpraca międzynarodowa	13
4.	<b>Podsumowanie</b>	13

# 1. WSTĘP

Zadania stawiane przed geologią środowiskową wynikają z zasad realizacji polityki zrównoważonego rozwoju, w szczególności zaś *Odnowionej Strategii Zrównoważonego Rozwoju UE* i *Strategii tematycznej w sprawie zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych* COM(2005)670 final. Za jedno z kluczowych wyzwań w obszarze polityki gospodarczej, społecznej i ekologicznej Unia Europejska uznała konieczność lepszego gospodarowania i unikania nadmiernej eksploatacji zasobów naturalnych. Zwraca się uwagę, że *konieczne jest opracowanie sposobów rozpoznawania negatywnych oddziaływań na środowisko, jakie ma miejsce w wyniku wykorzystywania materiałów i energii w całym ich cyklu życia*<sup>1</sup>. Te postanowienia wspólnotowe rodzą potrzebę intensyfikacji badań geośrodowiskowych w krajach członkowskich UE, w tym również Polski.

Na podstawie zmienionej i uaktualnionej polityki w zakresie problematyki geośrodowiskowej wybór wymienionych zagadnień pozwoli, wzorem innych opracowanych polityk resortu, na realizację założonych wcześniej celów, zgodnych ze strategią rozwoju kraju i polityką ekologiczną państwa.

Niniejszy dokument przedstawia dotychczasową realizację zadań w dziedzinie geologii środowiskowej oraz określa:

- główne kierunki oraz zakres prac w dziedzinie geologii środowiskowej na lata 2008-2015.
- wysokość nakładów finansowych niezbędnych do realizacji wyżej wymienionych prac.

Działania w zakresie geologii środowiskowej koncentrują się wokół następujących zadań tematycznych:

- 1) gromadzenia i aktualizacji informacji geośrodowiskowych w systemie GIS wraz z mechanizmami i procedurami zapewniającymi publiczny dostęp do tych zasobów;
- 2) oceny degradacji gleb, wód powierzchniowych i podziemnych oraz osadów wodnych;
- 3) opracowania metodyki badań dla potrzeb rekultywacji i rewitalizacji terenów przemysłowych, w tym pogórnicych;
- 4) opracowania metodyki badań geochemicznych dla określenia wpływu istniejących i starych składowisk odpadów na środowisko;
- 5) opracowania map geośrodowiskowych i atlasów geochemicznych dla terenów aglomeracji miejskich;
- 6) dokumentowania i badania geozagrożeń (osuwiska, powodzie i podtopienia, osiadanie gruntu, kras, sufozja erozja gleb oraz anomalie geochemiczne);
- 7) rozwoju metod badań geośrodowiskowych dla oceny ryzyka środowiskowego i zdrowotnego;
- 8) dokumentowania stanowisk geologicznych w ramach zadań ochrony georóżnorodności.

---

<sup>1</sup> Komunikat Komisji do Rady UE: *Strategia tematyczna w sprawie zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych* – COM(2005)670 str. 5

## **2. DOTYCHCZASOWA REALIZACJA POLITYKI RESORTU W DZIEDZINIE GEOLOGII ŚRODOWISKOWEJ**

Dotychczasowe prace z zakresu geologii środowiskowej dotyczyły głównie:

- kartografii geośrodowiskowej i geośrodowiskowych baz danych;
- ochrony powierzchni ziemi;
- presji na środowisko wynikającej z eksploatacji zasobów naturalnych;
- oddziaływania na środowisko w związku ze składowaniem odpadów;
- ochrony georóżnorodności i edukacji ekologicznej;
- współpracy międzynarodowej na obszarach pogranicza, w tym ochrony Bałtyku.

### **2.1. Kartografia geośrodowiskowa i bazy danych geośrodowiskowych**

W roku 2007 zakończono realizację Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (MGGP), wykonując (w latach 1997-2007) łącznie 1069 arkuszy. Ponadto, w latach 2002-2007 realizowano prace nad Mapą geośrodowiskową Polski (MGŚP) opracowując 584 arkusze tej mapy, pokrywających niemal połowę obszaru Polski. Prace te objęły obszar województw dolnośląskiego, opolskiego, śląskiego, małopolskiego, podkarpackiego, świętokrzyskiego, łódzkiego, wielkopolskiego, lubuskiego i kujawsko-pomorskiego.

Zestawiono również dane geochemiczne, zinterpretowane zgodnie z obowiązującymi w Polsce standardami jakości gleby i ziemi. Stworzono i wdrożono bazę danych geośrodowiskowych do Wojewódzkich Systemów Informacji Przestrzennej, współpracując z Urzędem Marszałkowskim Województwa Opolskiego.

### **2.2. Ochrona powierzchni ziemi**

W tym obszarze prace koncentrowały się na zagadnieniach dotyczących badań geochemicznych i geozagrożeń, głównie ruchów masowych ziemi.

Przygotowano 4 arkusze mapy terenów zdegradowanych i podwyższonego zagrożenia naturalnego w skali 1:10 000. Pracami objęto obszary zagrożone masowymi ruchami ziemi, tereny zagrożone powodzią, obszary długotrwałej eksploatacji górniczej oraz rejony zagrożone antropopresją dużej aglomeracji miejskiej. W wyniku przeprowadzonych prac wydano Instrukcję wykonania Mapy terenów zdegradowanych i podwyższonego zagrożenia naturalnego w skali 1:10 000.

W latach 2004-2007 podjęto realizację szczegółowych prac z dziedziny kartografii geochemicznej w regionie śląsko-krakowskim. Stopień zanieczyszczenia regionu (szczególnie metalami ciężkimi oraz innymi pierwiastkami i związkami toksycznymi) stwarzający zagrożenie dla środowiska i zdrowia ludzi jest podobny jak w innych regionach Europy znanych z wieloletniej eksploatacji i przeróbki rud metali nieżelaznych. Po wykonaniu arkusza pilotażowego (Sławków) Szczegółowej mapy geochemicznej Górnego Śląska rozpoczęto realizację arkuszy seryjnych wykonując dotychczas 8 kolejnych arkuszy: Olkusz, Myślachowice, Nowa Góra, Chrzanów, Strzemieszyce, Jaworzno, Libiąż i Dąbrowa Górnicza. Opracowane atlasy zawierają dane o chemizmie środowiska glebowego, osadów

wodnych i wód powierzchniowych oraz charakterystykę potencjalnych źródeł zanieczyszczenia środowiska. Będą one dostępne zarówno w wersji drukowanej, jak i elektronicznej.

Przy współudziale Państwowego Instytutu Geologicznego (PIG) opracowany został Atlas Geochemiczny Europy. Prezentuje on stan chemizmu gleb i jest wzbogacony o artykuły metodyczne opracowane w oparciu o bogate doświadczenia uzyskane w trakcie realizacji badań geochemicznych w Polsce.

Kolejnym badanym elementem środowiska były osady dennie zbiorników wodnych stanowiących źródło wody pitnej. Badaniu poddano osady Zalewu Zegrzyńskiego i Sulejowskiego Zbiornika Wodnego. Rozpoczęto również prace nad opracowaniem ujednoczonej metodyki badania zanieczyszczeń osadów jeziornych metalami ciężkimi i związkami organicznymi oraz ich remediacją. Do badań tych wybrano zbiornik zaporowy Turawa, Zalew Szczeciński oraz jeziora Jamno i Dąbie.

Badaniom geochemicznym poddano również obszary starej eksploatacji górniczej, w tym przede wszystkim płytkich kopalni rud cynku i ołowiu, uranu, arsenu i węgla kamiennego.

W ramach badania geozagrożeń rozpoczęto zakrojone na szeroką skalę badania związane z ruchami masowymi ziemi. Przystąpiono do prac związanych z przygotowaniem Systemu Osłony Przeciwsuwiskowej (SOPO), w ramach których na podstawie przyjętych wcześniej kryteriów wyznaczono na terenie Polski obszary predysponowane do występowania zjawisk związanych z ruchami masowymi oraz przeprowadzono pilotażowe kartowanie osuwisk na wytypowanych terenach. Efektem przeprowadzonych dotychczas prac była publikacja „Instrukcji opracowania Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi w skali 1:10 000” ujednoczającej metodykę badań kartograficznych i monitoringowych na obszarach osuwiskowych. Kompleksowe wyniki projektu SOPO zostaną wykorzystane głównie przez administrację samorządową, na której spoczywa prawny obowiązek prowadzenia rejestru terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz uwzględniania tych zjawisk w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego (w celu ograniczenia lub całkowitego wyłączenia z zabudowy obszarów, na których występują osuwiska aktywne lub okresowo aktywne).

Została opracowana także mapa potencjału radonowego Sudetów w skali 1:100 000 oraz określono obszary występowania potencjalnie leczniczych wód radonowych na tym obszarze. Stwierdzono, że w Sudetach, a także na terenie Bloku Przedśudeckiego, występują liczne formacje skalne generujące wysoką emisję radonu ze środowiska geologicznego, co może powodować obecność wysokich stężeń radonu w budynkach mieszkalnych zlokalizowanych na wychodniach tych skał oraz negatywnie wpływać na zdrowie zamieszkałych na tych terenach ludzi.

### **2.3. Presja na środowisko związana z eksploatacją zasobów naturalnych**

Z zagadnieniem tym wiąże się często problem znalezienia nowych sposobów wykorzystania kopalni i zmniejszenia przez to presji na środowisko. Te kwestie znajdują się w sferze zainteresowań zarówno geologii gospodarczej, jak i geologii środowiskowej. W tym zakresie przeprowadzono badania nad oceną przydatności rud darniowych jako sorbentów mineralnych mogących mieć zastosowanie w ochronie środowiska oraz nad możliwością wykorzystania gospodarczego kopalni towarzyszących i odpadowych z zakładów górnictwa skalnego rejonu Krzeszowic. Poddano również geologiczno-gospodarczej ocenie zasoby kopalni towarzyszących i odpadowych z regionu piotrkowskiego oraz ich przydatności do produkcji kompozytów nawozowych i syntetycznego wollastonitu. Wollastonit ze względu na swoje parametry techniczne może być wykorzystany w różnych dziedzinach gospodarki: przy

produkcji ceramicznych wyrobów cienkościennych, porcelany, jako wypełniacz do farb, tworzyw plastycznych, papieru oraz, co jest szczególnie ważne, jako substytut azbestu. W dotychczasowych badaniach opracowano podstawy procesu technologicznego syntezy wollastonitu. Dalsze etapy badań będą dotyczyły optymalizacji warunków tego procesu dla różnych zastosowań produktu.

## **2.4. Oddziaływanie na środowisko w związku ze składowaniem odpadów**

W tym zakresie opracowano m.in. waloryzację powierzchniowych obszarów cechujących się odpowiednimi parametrami litologicznymi, hydrogeologicznymi i geologiczno-inżynierskimi podłoża geologicznego, predysponowanych do składowania odpadów niebezpiecznych, obojętnych i odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne. Waloryzacja ta jest narzędziem wspomagającym proces podejmowania decyzji dotyczących wyboru optymalnych miejsc do budowy różnego rodzaju składowisk odpadów, ale również innych obiektów uciążliwych dla środowiska oraz jest przydatna przy podejmowaniu decyzji co do zamykania lub rekultywacji istniejących składowisk odpadów ze względu na ich niekorzystną lokalizację i negatywne oddziaływanie na środowisko. Wykonano m.in. opracowanie pt. *Geologiczne i geochemiczne przejawy antropopresji w otoczeniu obiektów uciążliwych dla środowiska ze szczególnym uwzględnieniem składowisk odpadów*, w którym zostały scharakteryzowane zjawiska wywołujące negatywne skutki w środowisku przyrodniczym oraz stanowiące zagrożenia dla zdrowia ludzi. Zestawiono również dane geochemiczne zinterpretowane zgodnie z obowiązującymi w Polsce standardami jakości gleby i ziemi.

## **2.5. Ochrona georóżnorodności i edukacja ekologiczna**

Opracowano katalog geologicznych stanowisk dokumentacyjnych i obiektów geoturystycznych, w tym m.in. *Katalog obiektów geoturystycznych w Polsce* oraz *Sudety. Przewodnik geoturystyczny*, a na przykładzie stanowiska „Kamienny Las” na Roztoczu przedstawiono opis koncepcji badań naukowych na takich obiektach oraz wykonano dokumentację tego stanowiska wraz z określeniem sposobów jego ochrony. Przygotowano broszury popularno-naukowe na temat cennych obiektów przyrody nieożywionej w wybranych regionach Polski.

## **2.6. Współpraca międzynarodowa na obszarach pogranicza, w tym w zakresie ochrony Bałtyku**

Prowadzono badania geośrodowiskowe dotyczące realizacji celów polityki zrównoważonego rozwoju oraz rozpoznawania zagrożeń na obszarze pogranicza polsko-litewskiego (poszerzone o problematykę ochrony brzegu morskiego). Przygotowano materiały do potrzeb atlasu środowiska abiotycznego w pasie granicznym Ukrainy i Polski oraz prowadzono badania geośrodowiskowe na obszarze dawnej eksploatacji węgla brunatnego w polsko-niemieckiej strefie granicznej (geopark Łuk Mużakowa).

Podsumowując, badania w zakresie geologii środowiskowej określone w dotychczasowej polityce resortu zostały prawie w pełni wykonane. Kartografia

geośrodowiskowa stworzyła największą edycję map cyfrowych w Polsce. Dane geośrodowiskowe dotyczące wszystkich komponentów środowiska geologicznego stały się ważnym źródłem informacji dla administracji samorządowej przy sporządzanych Programach ochrony środowiska dla województw, powiatów i gmin. Wyniki prac, zwłaszcza dotyczące opracowań kartograficznych, były publikowane w postaci map i atlasów. Prowadzone badania geochemiczne na rzecz ochrony środowiska stawiają nasz kraj w czołówce najbardziej zaawansowanych pod tym względem krajów europejskich, czego wyrazem jest wkład polskich naukowców w opublikowany przez EuroGeoSurvays *Geochemical Atlas of Europe*.

### **3. GŁÓWNE KIERUNKI DZIAŁAŃ NA LATA 2008-2015**

Dotychczasowe, główne zadania z dziedziny geologii środowiskowej będą nadal kontynuowane w latach 2008-2015, a w szczególności będą one związane z realizacją prac z zakresu:

1. Ochrony powierzchni ziemi,
2. Presji na środowisko wynikającej z eksploatacji zasobów naturalnych,
3. Ochrony georóżnorodności i edukacji ekologicznej,
4. Przeciwdziałania niekorzystnym procesom i zjawiskom środowiskowym związanym z globalnymi zmianami klimatu,
5. Zarządzania geośrodowiskowymi zasobami informacyjnymi,
6. Współpracy międzynarodowej.

Prowadzone będą dalsze prace związane z realizacją Mapy Geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000. Zadania związane z kartografią geośrodowiskową zostały szerzej omówione w dokumencie pt. „*Kierunki badań w dziedzinie kartografii geologicznej (na lata 2008-2015)*”. Wymieniona mapa, jak również opracowanie regionalnych atlasów geośrodowiskowych dla potrzeb planowania przestrzennego w skali 1:10 000 (również omówione w „*Kierunkach badań w dziedzinie kartografii geologicznej na lata 2008-2015*” stanowią priorytetowe tematy realizowane w latach 2008-2015 w ramach geologii środowiskowej. Do grupy priorytetowych przedsięwzięć w tej dziedzinie należy również opracowanie map geochemicznych wybranych obszarów Polski, dalsza realizacja Systemu Osłony Przeciwosuwiskowej (SOPO), gromadzenie i udostępnianie wiedzy o obiektach dziedzictwa geologicznego i kulturowego oraz wspomaganie działalności różnych szczebli administracji geologicznej w Polsce i współdziałania ze sobą geośrodowiskowych baz danych.

Realizowane przedsięwzięcia będą między innymi związane z:

- wykonywaniem ustawowego obowiązku państwowej służby geologicznej określonego w ustawie Prawo geologiczne i górnicze;
- zapewnieniem prawa do informacji o środowisku określonego w ustawie Prawo ochrony środowiska oraz
- wykorzystaniem głównie przez organy administracji samorządowej dla celów planowania przestrzennego Projektu Systemu Osłony Przeciwosuwiskowej (SOPO).

### 3.1. Ochrona powierzchni ziemi

W latach 2008-2015 działania w zakresie ochrony powierzchni ziemi będą koncentrować się na pracach dotyczących:

- kartografii geochemicznej, w tym geochemii wód powierzchniowych i podziemnych,
- ochrony Bałtyku,
- antropopresji (ognisk zanieczyszczeń),
- geozagrożeń.

Poza wymienionymi niżej obszarami działań w ramach nowego systemu aktualizacji Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 realizowane będą nowe warstwy tematyczne (w ramach warstwy *Zagrożenia powierzchni ziemi*, będą prowadzone warstwy niższego rzędu: geochemia, składowanie odpadów i antropopresja - ogniska zanieczyszczeń). Zagadnienia te zostały szerzej omówione w dokumencie pt. *Kierunki badań w dziedzinie kartografii geologicznej (na lata 2008-2015)*.

#### 3.1.1 Kartografia geochemiczna

Obszarowe procesy przekształceń geochemicznych powierzchni ziemi zostały w skali kraju dobrze rozpoznane i wymagają jedynie kontynuacji szczegółowych prac w dziedzinie kartografii geochemicznej. Szczególna uwaga skierowana zostanie na zanieczyszczenia geochemiczne związane z wieloletnim oddziaływaniem rolnictwa na gleby, utwory geologiczne i wody podziemne.

W ramach badań geochemicznych kontynuowane będą prace związane ze Szczegółową mapą geochemiczną Górnego Śląska w skali 1:25 000. Region śląsko-krakowski zajmuje w Polsce pozycję wyjątkową ze względu na uprzemysłowienie i największą koncentrację ludności, a szczegółowe badania geochemiczne podjęto z uwagi na występowanie na tym terenie wyraźnych anomalii geochemicznych zespołu pierwiastków Pb-Zn-Cd, silnie zaznaczających się w różnych komponentach środowiska, takich jak gleby, osady zbiorników wodnych i wody powierzchniowe.

Dla obszarów miejsko-przemysłowych Lublina, Bydgoszczy i Torunia opracowane zostaną atlasy geochemiczne. Zaktualizowane będzie także zdjęcie geochemiczne Warszawy z uwagi na rozwój terytorialny oraz szybkie tempo zmian w strukturze miasta w ciągu ostatnich 20 lat. Nowe opracowanie geochemiczne posłuży do prowadzenia prawidłowej gospodarki gruntami i planowania przestrzennego m.in. w aglomeracji warszawskiej.

#### 3.1.2. Ochrona Bałtyku

Bałtyk jest jednym z najbardziej zagrożonych degradacją zbiorników wodnych. W ramach Państwowego Monitoringu Środowiska w zakresie realizacji Programu Monitoringu Bałtyku są wykonywane przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ) badania geochemiczne osadów dennych w wybranych stacjach raz na 5 lat. Wyniki monitoringu geochemicznego osadów Bałtyku pozwalają na kontrolę zmian stanu środowiska w zlewniach Wisły i Odry, zalewach i przybrzeżnych jeziorach.

Planuje się również wykonanie prac dotyczących stworzenia przestrzennych modeli brzegu opartych o wyniki badań geodynamiki brzegów klifowych Polski.

### 3.1.3 Antropopresja (ogniska zanieczyszczeń)

W ramach prac geochemicznych prowadzona będzie identyfikacja ognisk zanieczyszczeń, a w szczególności:

- sporządzony zostanie krajowy bilans pierwiastków toksycznych wydobywanych na powierzchnię w procesie eksploatacji kopalin m.in. takich jak: arsen, chrom, kadm, molibden, nikiel, ołów, rtęć, selen, uran, wanad oraz dla wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA). Przeróbka kopalin, zwłaszcza wysokotemperaturowa, powoduje, że pewna część tych pierwiastków i związków jest emitowana do atmosfery, część w postaci zrzutów ścieków przemysłowych dostaje się do sieci rzecznej, pozostała część trafia na składowiska odpadów. Szczególnie ważne są te pierwiastki i substancje, które stosunkowo łatwo dostają się do środowiska naturalnego zarówno wskutek przyczyn antropogenicznych, jak i wskutek naturalnych geologicznych procesów wietrzeniowych i stanowią istotne źródło jego zanieczyszczenia przy jednocześnie negatywnym oddziaływaniu na stan zdrowia ludzi,

- ze względu na rolnicze i przyrodnicze wykorzystywanie osadów ściekowych ocenie poddane zostaną skutki tego sposobu zagospodarowania osadów ściekowych i ich wpływ na jakość gleb oraz wód podziemnych,

Ponadto zostanie zrealizowany spis zamkniętych obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych oraz opuszczonych obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych, które wywierają negatywny wpływ na środowisko lub mogą stać się w średnio- lub krótkoterminowej perspektywie poważnym zagrożeniem dla zdrowia i życia ludzi lub zagrożeniem dla środowiska, zgodnie z ustawą z dnia 10 lipca 2008 r. o odpadach wydobywczych (zadanie wynikające z dyrektywy 2006/21/WE).

### 3.1.4 Geozagrożenia

Naturalne zagrożenia geologiczne (geozagrożenia) mogą być przyczyną szkód w środowisku i zniszczeń infrastruktury. Na obszarze Polski najgroźniejszym przejawem naturalnych katastrof są gwałtowne ruchy masowe i powstające wskutek nich osuwiska. Dla rozpoznania tych zjawisk i zapobiegania nim gromadzone są informacje geośrodowiskowe zapewniające kompleksowe podejście do zagadnienia.

Kontynuowane będą prace w ramach projektu Systemu Ochrony Przeciwosuwiskowej (SOPO). W ramach kolejnych etapów prac przeprowadzone zostaną szczegółowe prace na obszarze karpackim, na terenach najbardziej predysponowanych do powstawania osuwisk. Na mapach w skali 1:10 000 wyznaczone zostaną osuwiska aktywne, okresowo aktywne i nieaktywne oraz tereny zagrożone ruchami masowymi, jak również wykonane będą charakterystyki każdego osuwiska i terenu zagrożonego w celu stworzenia jednolitej i ogólnodostępnej bazy danych o zagrożeniach. Na wybranych osuwiskach założone zostaną systemy monitoringu powierzchniowego i wgłębego, w celu obserwacji rozwoju ruchów masowych w różnych sytuacjach geologicznych i meteorologicznych. Działania te pozwolą na opracowanie metody prognozowania zjawisk osuwiskowych w przyszłości. Podobne prace, lecz na mniejszą skalę, będą w okresie późniejszym prowadzone na terenach poza obszarem karpackim. Precyzyjnym, lecz kosztownym rozwiązaniem w prognozowaniu wystąpienia tych zjawisk jest prowadzenie szczegółowego monitoringu. Metoda ta (ze względu na koszty) jednak będzie mogła mieć zastosowanie lokalne. Jedną z rozwijanych metod pozwalających badać geodynamikę ruchów powierzchniowych terenu będzie testowanie i rozwijanie metod interferometrii. W określonych warunkach metoda umożliwi poprzez zastosowanie wyspecjalizowanych metod teledetekcyjnych wykrycie minimalnych zmian zachodzących na powierzchni ziemi.

## **3.2. Presja na środowisko w związku z eksploatacją zasobów naturalnych**

Prowadzenie eksploatacji zasobów naturalnych, ale i również prac rekultywacyjnych na obszarach ich eksploatacji powinno być również zgodne z postanowieniami międzynarodowej *Konwencji o różnorodności biologicznej* oraz z zasadami ochrony i zrównoważonego użytkowania określonymi w *Krajowej Strategii Ochrony i Zrównoważonego Użytkowania Różnorodności Biologicznej* (cel operacyjny nr 17 str.29).

Wzrost gospodarczy i związana z tym intensyfikacja pozyskiwania, technologicznych procesów przeróbki oraz dystrybucji surowców mineralnych powoduje wzrost poziomu zagrożeń ekologicznych i zanieczyszczenia środowiska, zarówno jego składników abiotycznych, jak i biotycznych. Rozwojowi przemysłu wydobywczego będą towarzyszyć działania określające rodzaj i poziom wywołanych przez niego zanieczyszczeń oraz precyzujące metody ich neutralizacji i likwidacji bądź zagospodarowania odpadowych substancji mineralnych. Dotyczyć to będzie również nagromadzeń tych materiałów w składowiskach i osadnikach przykopalnianych.

Wykonana zostanie ocena znaczenia kopalin towarzyszących, mineralnych surowców odpadowych i złóż antropogenicznych.

## **3.3. Ochrona georóżnorodności i edukacja ekologiczna**

Ze względu na ochronę zasobów naturalnych, a także dziedzictwa kulturowego istotna jest ochrona cennych stanowisk geologicznych i geomorfologicznych, w tym również tworzenie geoparków, czyli kompleksowych obszarów dziedzictwa geologicznego. Na obszarach geoparków prowadzona będzie ochrona takich obiektów jak: odsłonięcia, profile, formy powierzchniowe obejmujące ważne sekwencje stratygraficzne, litologiczne, tektoniczne, krasowe lub też zawierające szczątki faunistyczne, florystyczne, ewentualnie nagromadzenia minerałów. Istnienie geoparku może wpływać na umiarkowany, kontrolowany rozwój lokalnej turystyki i powinno łączyć funkcje ochrony dziedzictwa geologicznego z funkcją edukacyjną oraz rekreacyjną. Geoparki będą tworzone w oparciu o Kartę Wenecką (1964), zgodnie z którą, obszarami ochrony zabytków są nie tylko pojedyncze obiekty, lecz również ich kontekst kulturowy, terytorialny (in situ), a strategia ich ochrony ma służyć przekazaniu dziedzictwa kulturowego następnym pokoleniom.

Należy podkreślić, że twory przyrody nieożywionej oraz kopalne szczątki roślin i zwierząt są objęte w Polsce ochroną prawną wynikającą z treści *Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody*. Zachowanie dziedzictwa geologicznego i paleontologicznego jest jednym z celów ochrony przyrody określonym w art. 2 ust 2 pkt. 3 wyżej wymienionej ustawy. Formą tej ochrony są m.in. stanowiska dokumentacyjne (art. 6 ust. 1 pkt 7). Są to ważne pod względem naukowym i dydaktycznym miejsca występowania formacji geologicznych, nagromadzeń skamieniałości lub tworów mineralnych, jaskinie lub schroniska podskalne wraz z namuliskami oraz fragmenty eksploatowanych lub nieczynnych wyrobisk powierzchniowych i podziemnych (art. 41 ust. 1). Stanowiskami dokumentacyjnymi mogą być także miejsca występowania kopalnych szczątków roślin lub zwierząt (art. 41 ust. 2).

W tym kontekście należy poszerzyć (o ile to uzasadnione i technicznie możliwe) dotychczasowe zamierzenia dotyczące inwentaryzacji i opisu poszczególnych geologicznie cennych obiektów przyrody nieożywionej o charakterystyki ich tła historycznego, jako miejsc kultowych, bodźców rozwoju siedlisk lub inspiracji dla historycznego rozwoju gospodarczego. Duża ilość rozproszonych danych i szybki postęp różnorodnych działań i inicjatyw w zakresie ochrony georóżnorodności domaga się koordynacji, ustalenia hierarchii tej ochrony i

systematyki w skali kraju. Punktem wyjścia do takich działań jest inwentaryzacja obiektów przyrody nieożywionej wytypowanych do ochrony wraz z opracowaniem bazy danych wspomagającej zarządzanie zgromadzonymi zasobami. Obiekty te powinny zostać włączone do zasobów Mapy geośrodowiskowej Polski (opisanej w polityce resortu z dziedziny kartografii) wraz z ich waloryzacją i wskazaniem obszarów konfliktowych pomiędzy przewidywanym rozwojem gospodarczym, a ochroną dziedzictwa geologicznego. Działania te stanowiłyby też podstawę do opracowania hierarchii ważności w formułowaniu wniosków o opracowanie szczegółowych dokumentacji dla tych obiektów w celu objęcia ich ochroną prawną. Powinny się tam znaleźć (na tle istniejących przyrodniczych obszarów i obiektów prawnie chronionych) następujące typy obiektów:

- stanowiska dokumentacyjne w rozumieniu art. 41 ust. 1 Ustawy o ochronie przyrody, w tym wśród nich:
- stanowiska do wpisania na europejską listę dziedzictwa geologicznego;
- stanowiska stratygraficzne o randze krajowej;
- stanowiska geologiczne regionalne.

W ramach ochrony georóżnorodności i edukacji ekologicznej przygotowane zostanie opracowanie dotyczące polskich oraz litewskich parków jurajskich jako elementu wspólnego dziedzictwa geologicznego, a także opracowana zostanie dokumentacja dla wytypowanych geoparków.

Pierwsze prace dotyczące utworzenia geoparków w Polsce rozpoczęto dla geoparku „Łuk Mużakowa” w rejonie Łęknica – Tuplice. Państwowy Instytut Geologiczny zrealizował już prace kartograficzne i inwentaryzacyjne. Będą one stanowić podstawę do opracowania pierwszej, wzorcowej dokumentacji geoparku, jak również materiał bazowy do stworzenia jednolitego systemu informacyjnego zapewniającego publiczny dostęp do tych materiałów.

W procesie tworzenia geoparków duże znaczenie ma zaangażowanie władz i społeczności lokalnych. Samorządy gminne, powiatowe i wojewódzkie mają poważny wpływ na gospodarowanie nieożywionymi zasobami przyrody. Konieczna jest silniejsza integracja celów ochrony przyrody nieożywionej z programami i strategiami sektorowymi oraz podejmowanie współpracy i wspomaganie jednostek administracji państwowej. W ostatnich latach, kiedy coraz większe znaczenie ma umiejętne zagospodarowanie zabytków przyrody nieożywionej dla lokalnych inicjatyw gospodarczych, waga tego zagadnienia wzrasta. W ramach realizacji zadań Państwowej Służby Geologicznej zostanie ustanowiony wieloletni program współpracy z samorządami terytorialnymi pozwalający zsynchronizować działania na rzecz idei ochrony georóżnorodności na różnych szczeblach administracji państwowej. Wspierane będą przedsięwzięcia na rzecz racjonalnego promowania lokalnych i regionalnych zasobów przyrody abiotycznej, szczególnie w tych rejonach, gdzie przesłanki geologiczne warunkowały historię rozwoju gospodarczego i kulturowego regionu (np. średniowieczne górnictwo, architektura, tradycje)<sup>2</sup>.

W zakresie ochrony georóżnorodności podejmowana jest również współpraca z organizacjami pozarządowymi. Służy ona procesowi wzmacniania ogólnej świadomości ekologicznej i akceptacji społecznej dla działań dotyczących ochrony przyrody nieożywionej.

Szereg zagadnień (w tym: opracowanie map geologiczno-turystycznych, archiwizacja odsłoneń i profili geologicznych) związanych z tematyką georóżnorodności zostało ujętych osobno i przedstawionych w „*Kierunkach badań w dziedzinie kartografii geologicznej na lata 2008-2015*”.

---

<sup>2</sup> przykładem takich działań jest zachowanie dziedzictwa geologicznego i górniczego Lubelszczyzny.

### **3.4. Przeciwdziałanie niekorzystnym procesom i zjawiskom środowiskowym związanym z globalnymi zmianami klimatu**

Prowadzone będą analizy zapisu zmian środowiska w materiałach geologicznych, które mogą pozwolić na odtworzenie dawnych procesów i zdarzeń, na podstawie których wytypowane zostaną obszary potencjalnie zagrożone naturalnymi katastrofami. Badania te powinny także umożliwić odtworzenie procesów sprzyjających tego typu zjawiskom w skali dłuższej niż zapis historyczny. Wytypowane zostaną metody badawcze, które w najpełniejszy sposób pozwolą odtworzyć przeszłe zmiany klimatyczne i czynniki warunkujące potencjalną wrażliwość współczesnych środowisk na zniszczenia spowodowane naturalnymi katastrofami. Jedną z metod wspomagających prace nad ruchami masowymi są badania paleośrodowiska określające warunki klimatyczne w czasie występowania historycznych osuwisk.

### **3.5. Zarządzanie geośrodowiskowymi zasobami informacyjnymi**

W ostatnich kilkunastu latach wysiłkiem środowiska geologicznego zgromadzono ogromne zasoby informacji geologicznej o środowisku, w dużej części w formie cyfrowej. Oznacza to, że materiał ten może służyć do dalszego wykorzystania i przetwarzania w wielu dziedzinach, nie tylko związanych bezpośrednio z geologią, lecz także dostępnych dla szeroko rozumianej ochrony środowiska. Informacja geośrodowiskowa udostępniana jest przez Centralne Archiwum Geologiczne zarówno w postaci papierowej, jak również w wersji cyfrowej. W Internecie publicznie dostępne są zasoby bazy geośrodowiskowej ([mgp.pgi.gov.pl](http://mgp.pgi.gov.pl)) oraz portal tematyczny dotyczący Systemu Osłony Przeciwośuwiskowej (SOPO) ([osuwiska.pgi.gov.pl](http://osuwiska.pgi.gov.pl)).

Dane geologiczne są gromadzone i udostępniane na szczeblu centralnym. Jednakże budowa sprawnego i efektywnego systemu zarządzania geośrodowiskowymi zasobami informacyjnymi wymaga włączenia w ten proces jednostek administracji samorządowej. W latach poprzednich podjęto działania, których celem było przygotowanie narzędzi umożliwiających wymianę danych pomiędzy różnymi instytucjami. Rozwój technologii komputerowych, a w szczególności aplikacji internetowych, umożliwił obecnie dostęp do informacji gromadzonych w odległych od siebie miejscach. Wykorzystując nowoczesne technologie w ramach realizacji zadań Mapy geośrodowiskowej Polski wdrożono system współdziałania pomiędzy bazą geośrodowiskową a Regionalnymi Systemami Informacji Przestrzennej zlokalizowanymi w poszczególnych województwach. Implementację systemu przeprowadzono w województwie opolskim. Doświadczenia zebrane w czasie tego wdrożenia wskazują, że jest to rozwiązanie przyszłościowe i stanowi poważny krok w kierunku budowy Krajowej Infrastruktury Danych Przestrzennych.

W ramach zadania Centralnego monitoringu i systemu wspomagania działalności administracji geologicznej na szczeblu powiatów i województw wraz z oceną skutków środowiskowych nielegalnej eksploatacji przygotowana będzie m.in. koncepcja wdrożenia centralnego systemu monitorowania nielegalnej eksploatacji, a także systemu wspomagania działalności administracji geologicznej na szczeblu powiatowym i wojewódzkim. Przedsięwzięcie to rozpocznie proces usprawniania funkcjonowania administracji geologicznej w zakresie gospodarowania złożami kopalin i wodami podziemnymi.

Rzetelna informacja geośrodowiskowa powinna być udostępniana szerokim rzeszom społeczeństwa ze względu na procedury konsultacji społecznych jakie mają miejsce w ramach przygotowywania ocen oddziaływania na środowisko projektowanych inwestycji.

Podjęte zostaną prace nad stworzeniem projektu systemu współpracy i wymiany informacji geologicznej w ochronie środowiska pomiędzy jednostkami różnych szczebli. Przyczyni się to do budowy Krajowej Infrastruktury Danych Przestrzennych, co stanowić będzie element wdrażania dyrektywy INSPIRE w Polsce. Zasady gromadzenia danych o środowisku powinny zostać jasno sprecyzowane i zadania w tym zakresie będą przypisane właściwym instytucjom. Pozwoli to upowszechniać wysokiej jakości informacje geośrodowiskowe na różnych szczeblach zarządzania, a także przekazywać je również ogółowi społeczeństwa w postaci dedykowanych, ogólnie dostępnych serwisów geoinformacyjnych w sieci internetowej (geoportal).

### **3.6. Współpraca międzynarodowa**

W dobie coraz ściślejszej współpracy międzynarodowej niezbędna jest z jednej strony kontynuacja dotychczasowych form współpracy, a z drugiej ich rozwijanie o nowe obszary tematyczne, w tym m.in. o wzajemną wymianę geośrodowiskowych baz danych dla obszarów pogranicza, sporządzanie map w strefach pogranicza, a także projektowanie i koordynowanie prac w zakresie rozwoju metodyki i badań środowiska geologicznego na obszarach transgranicznych.

Jedną z form aktywności Państwowej Służby Geologicznej jest uczestnictwo w międzynarodowych projektach prowadzonych przez EuroGeoSurvey w dziedzinie budowy jednolitej bazy danych skupiającej informacje o stanie środowiska przyrodniczego wszystkich krajów Europy. W ramach tych projektów zrealizowano między innymi „*Geochemical atlas of Europe*” prezentujący charakterystykę geochemiczną gleb, wód powierzchniowych i osadów strumieniowych. Rozpoczęto prace nad realizacją projektu: „GEMAS – zdjęcie geochemiczne gleb użytkowanych rolniczo i pastwisk w Europie”. W kolejnych latach przewidziane są do opracowania projekty obejmujące badania geochemiczne środowiska miejskiego w Europie, monitoringu jakości wód powierzchniowych Europy, inwentaryzację i ocenę ryzyka środowiskowego obszarów pogórnich Europy i badania geochemiczne wód podziemnych Europy.

Podjęwane będą także działania dotyczące współpracy i kooperacji z międzynarodowymi organizacjami w celu wspólnych prac zmierzających do poprawy ochrony i zachowania dziedzictwa przyrody nieożywionej oraz wymiany informacji i doświadczeń w tworzeniu i zrównoważonym użytkowaniu obszarów chronionych. Niezwykle istotne dla rozwoju tych działań jest kooperacja między innymi w ramach programów Centrum Światowego Dziedzictwa UNESCO, Międzynarodowej Sieci Rezerwatów Biosfery (MAB), Global Geoparks Network (GGN), European Network of Geoparks, jak również z organizacjami zajmującymi się ochroną i zagospodarowaniem georóżnorodności w sąsiednich krajach.

## **4. PODSUMOWANIE**

Wymienione w niniejszym dokumencie zadania wpisują się w zasady i cele przedstawione w „Polityce ekologicznej Państwa na lata 2007-2010 z uwzględnieniem perspektyw na lata 2011-2014”, której założeniem jest zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego społeczeństwa polskiego w XXI wieku oraz realizacja strategii zrównoważonego rozwoju kraju.

W programie prac wymieniono główne zadania, które mają podstawowe znaczenie dla realizacji przepisów ustawodawstwa krajowego i wspólnotowego. Mając na uwadze

sprawną koordynację i zarządzanie zadaniami powinny one stanowić podstawę do działań i koordynacji przez państwową służbę geologiczną. Gromadzone przez nią geośrodowiskowe zasoby informacyjne będą mogły być wykorzystywane przez całą administrację publiczną.

Jednym z efektów pozyskiwania danych przez państwową służbę geologiczną będzie informacja geośrodowiskowa dostarczana społeczeństwu zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju oraz prawem społeczeństwa do dostępu do informacji o środowisku. Będzie ona wykorzystana w procesach wspomagania podejmowania decyzji administracyjnych.

Ze względu na multidyscyplinarny charakter zadań stawianych przed geologią środowiskową zespoły realizujące poszczególne zagadnienia będą współpracowały z ekspertami z różnych dziedzin ochrony środowiska. Realizacja zadań przedstawionych w polityce geologii środowiskowej będzie możliwa dzięki współdziałaniu instytucji i agencji rządowych, władz samorządowych, uczelni wyższych oraz podmiotów gospodarczych. Niektóre działania będą także wymagały współpracy i kooperacji międzynarodowej (w szczególności na obszarach przygranicznych oraz przy realizacji wspólnych projektów w ramach UE).

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.