



dr Andrzej Stachowiak
Dyrektor Oddziału
Dolnośląskiego Państwowego
Instytutu Geologicznego
53-122 Wrocław
al. Jaworowa 19
andrzej.stachowiak@pgi.gov.pl

W NUMERZE:

W numerze przedstawiono zagadnienia geologiczne opracowywane z krajami sąsiadującymi z Polską. Szczegółowo omówiono tematykę polsko-niemiecką, m.in. ujednolicanie podstawowych map geologicznych, zagrożenia powodziowe i badania granicznych wód podziemnych. Przedstawiono także działalność Oddziałów Dolnośląskiego i Pomorskiego Instytutu.

IN THIS ISSUE:

Page 12

Wydawca:

Państwowy Instytut
Geologiczny
00-975 Warszawa
ul. Rakowiecka 4
tel. (22) 849 53 51
www.pgi.gov.pl

Redakcja:

Maciej Podemski;
Barbara Bańkowska-
Zajączkowska;
Janina Małecka.
tel. (22) 849 53 51 w. 221;
e-mail:
maciej.podemski@pgi.gov.pl

Nakład 1000 egz.

ISSN 1731-7177

PRZYRODA NIE RESPEKTUJE GRANIC PAŃSTWOWYCH WSPÓŁPRACA TRANSGRANICZNA PAŃSTWOWEGO INSTYTUTU GEOLOGICZNEGO



Linie wyznaczające występowanie granic struktur i utworów geologicznych z reguły nie pokrywają się z przebiegiem granic administracyjnych i państwowych. Dlatego też eksploatacja kopalin, zanieczyszczanie wód podziemnych, czy zmiany krajobrazu w strefie przygranicznej jednego z państw oddziałują na stan środowiska w kraju sąsiadującym.

Szczególnie wrażliwym elementem środowiska, podatnym na zanieczyszczenie, są wody podziemne. Ich formowanie jest związane z dopływem odbywającym się na rozległych obszarach, nie respektujących granic administracyjnych. Eksploatacja kopalin może wpływać na zmiany hydrodynamiki, jak również na jakość i zasoby wód podziemnych oraz prowadzić do rozwoju negatywnych procesów geologicznych, takich jak kras czy erozja. Dlatego też wiedza o budowie geologicznej oraz o potencjalnych procesach i zagrożeniach środowiskowych obszarów przygranicznych

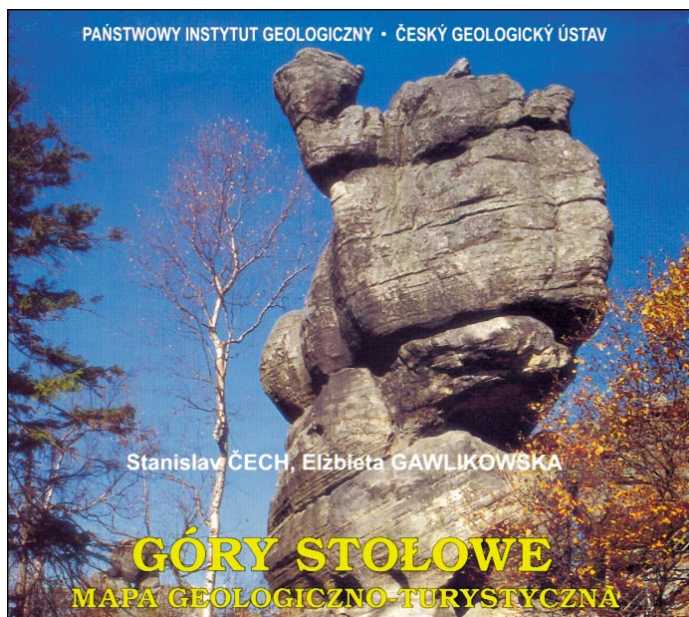
jest szczególnie ważna dla dobrej współpracy pomiędzy sąsiadującymi państwami.

Współpraca na terytoriach przygranicznych jest również bardzo istotna dla wprowadzania Zasad Europejskiej Polityki Rozwoju Przestrzennego, które mają przyczynić się do redukcji zanieczyszczeń i poprawy warunków środowiskowych w skali całego kontynentu. Z kolei Europejska Komisja Ekonomiczna kładzie duży nacisk na potrzebę monitoringu transgranicznych wód podziemnych.

W listopadzie 2002 r. Komisja Nauk o Ziemi i Zarządzania Środowiskiem Naturalnym (COGEO-



Swawalczczyzna – część polsko-litewskiego „Pasa Jadźwingów”



Mapa geologiczno-turystyczna Gór Stołowych

ENVIRONMENT) Międzynarodowej Unii Nauk Geologicznych (IUGS), na sesji w Kyoto w Japonii powołała grupę roboczą *Międzynarodowe granice w aspekcie problematyki geosrodowiskowej*. Przewodniczącymi zostali wybrani Marek Graniczny (Państwowy Instytut Geologiczny) oraz Jonas Satkunas (Służba Geologiczna Litwy). Zadaniem tej grupy jest promocja i organizacja współpracy na terenach przygranicznych, lądowych i morskich, w celu wykorzystania informacji geologicznych i geosrodowiskowych do planowania przestrzennego, monitoringu środowiska, identyfikacji zagrożeń naturalnych i powodowanych działalnością człowieka itp. Podczas Międzynarodowego Kongresu Geologicznego we Florencji w sierpniu 2004 r. zagadnieniom tym poświęcono specjalną sesję.

Państwowy Instytut Geologiczny prowadzi od wielu lat współpracę naukową ze wszystkimi krajami sąsiedzkimi. Jako modelowy można uznać program badań geologiczno-środowiskowych na obszarze *Pasa Jadrzyńców*, realizowany z Litwą od 12-tu lat (od 1992 r.). Obejmuje on analizę informacji geologicznych potrzebnych dla projektów zagospodarowania przestrzennego terenów przygranicznych, dla racjonalnego wykorzystania zasobów naturalnych, ochrony środowiska naturalnego i oceny geozagrożeń. Wyniki dotychczasowych prac opublikowano m. in. w postaci atlasu informacji geologicznych, wybranych z pogranicznych obszarów polsko-litewskich.

Przygraniczna współpraca z Rosją koncentruje się na obszarze kaliningradzkim. Poza stale rozwijającymi się badaniami Południowego Bałtyku, prowadzone są badania geologiczne Mierzei Wiślanej oraz utworów trzeciorzędowych rejonu Samarii i Polski północnej, ze szczególnym uwzględnieniem osadów bursztynonośnych.

We współpracy z Białorusią Instytut prowadzi badania geologiczne osadów paleozoicznych i czwartorzędowych z obszarów przygranicznych, a także prace nad przygranicznymi arkuszami Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, 1:50 000.

Wieloletnia współpraca z Ukrainą koncentruje się głównie na obszarze lwowsko-lubelskim, gdzie wspólnie z instytutami Ukraińskiej Akademii Nauk, Ukraińskiej Służby Geologicznej oraz Uniwersytetu Lwowskiego badana jest budowa geologiczna zachodniej Ukrainy, w tym szczególnie Karpat Zewnętrznych i zapadliska przedkarpaccy, a także występujące tam złoża soli, siarki, węgla kamiennych i ropy naftowej.

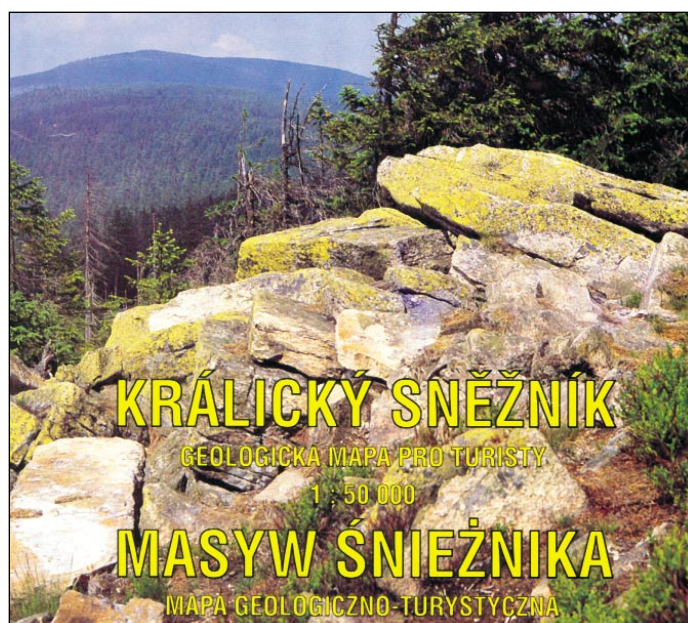
Badania geologii Karpat zewnętrznych obejmują również obszar Słowacji, gdzie Instytut współpracuje zwłaszcza ze Służ-

bą Geologiczną Słowacji im. Dionyza Štura. Na obszarze tym prowadzone są również wspólne badania wód podziemnych i zagrożeń środowiskowych. Z kolei we współpracy z Instytutem Geologii Słowackiej Akademii Nauk wydawany jest dwumiesięcznik *Geologia Carpathica*.

Wiele wspólnych badań od lat prowadzi też Instytut na terenach pogranicznych z Czechami, współpracując zwłaszcza ze Służbą Geologiczną Republiki Czeskiej. W ramach tych prac ujednolicono poglądy na budowę geologiczną Sudetów, rejonu Brna i Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (rejon Ostrawy). Wyniki przedstawiono m.in. na wspólnych mapach geologicznych tych obszarów. Wydano również polsko-czeskie mapy geologiczno-turystyczne Gór Stołowych i Masywu Śnieżnika.

Rozszerzeniem tej współpracy na Niemcy było opracowanie i opublikowanie mapy geologicznej obszaru łżycko-izer-sko-karkonoskiego. Współpraca transgraniczna Państwowego Instytutu Geologicznego z Niemcami przebiega na kilku poziomach organizacyjnych. Z Federalną Służbą Geologiczną Niemiec, z siedzibą w Hanowerze i z jej oddziałem berlińskim opracowywane są zagadnienia geologiczne w skali regionalnej, zwłaszcza dotyczące obszaru Niżu Niemieckiego i Polskiego, a także problemy metodyki badań geologicznych, geofizycznych itd. Ze służbami geologicznymi wschodnich krajów (Landów) niemieckich: Saksonii, Brandenburgii oraz Meklemburgii-Pomorza Przedniego, ujednolicane są przygraniczne mapy geologiczne o różnych skalach (1:200 000 i 1:50 000), badane wody podziemne, a także wzajemny wpływ działalności gospodarczej na środowisko.

Wraz ze służbami geologicznymi Saksonii oraz Brandenburgii przygotowywany jest projekt utworzenia geoparku chroniącego transgraniczny obszar tzw. *Łuku Mużakowa*, unikatowymi formami geologicznymi i geomorfologicznymi.



Mapa geologiczno-turystyczna Masywu Śnieżnika

Jak z tego krótkiego przeglądu wyraźnie widać, Państwowy Instytut Geologiczny przykładą dużą wagę do współpracy naukowej i technicznej z partnerami z krajów bezpośrednio sąsiadujących z Polską. Od tej współpracy zależy bowiem rozwiązanie wielu ważnych wspólnych problemów nie tylko naukowych, ale i praktycznych.

M. Graniczny

Dyrektor Państwowego Instytutu Geologicznego
ds. Zasobów Informacji Geologicznej; marek.graniczny@pgi.gov.pl

ODDZIAŁ DOLNOŚLĄSKI

Centrum współpracy Instytutu z zachodnimi sąsiadami

Oddział Dolnośląski PIG został utworzony w 1949 r. Od chwili powstania Oddział zajmuje się badaniami geologicznymi i hydrogeologicznymi południowo-zachodniej Polski, a przede wszystkim Sudetów i obszaru przedsudeckiego. Jest to region o niezwykle urozmaiconej i skomplikowanej budowie geologicznej oraz zasobny w różnego rodzaju surowce mineralne. Dlatego od początku najważniejszą specjalizacją Oddziału stała się kartografia geologiczna.

Efektem wieloletnich prac w tej dziedzinie jest Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów 1:25 000, obecnie aktualizowana w ramach edycji Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, oraz szereg innych opracowań geologiczno-kartograficznych, m.in. wydana w 1995 r. wieloarkuszowa Mapa Geologiczna Regionu Dolnośląskiego w skali 1:100 000 z przyległymi obszarami Czech i Niemiec, opracowana we współpracy polsko-niemiecko-czeskiej Mapa geologiczna odkryta Lausitz/Jizera/Karkonosze w skali 1:100 000 z 2001 r., Atlas Dolnośląskiego Zagłębia Węglowego, czy wydana w 2004 r. Mapa tektoniczna Sudetów i bloku przedsudeckiego 1:200 000.

Wyniki prac kartograficznych stanowią podstawę dla wszelkich dalszych prac geologicznych, w tym poszukiwań i rozpoznawania złóż kopalin, wód podziemnych, czy badań geologiczno-środowiskowych. W rezultacie prowadzonych w OD PIG badań geologiczno-złożowych rozpoznano kilkadziesiąt złóż różnego rodzaju kopalin, m.in. jedyne w kraju złoża rud cyny (w paśmie kamienieckim), barytu i fluorytu, unikalne złoża kaolinów, glin ceramicznych i ogniotrwałych, a także szereg złóż kamieni budowlanych i drogowych, kruszyw naturalnych, kwarcu, surowców skaleniowych, itd., z których wiele występuje tylko na obszarze Dolnego Śląska.

Istotne miejsce w dorobku Oddziału stanowią badania wód podziemnych, w tym opracowania z zakresu kartografii hydrogeologicznej, m.in. znaczna część dolnośląskich i lubuskich arkuszy Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50 000 oraz Atlas hydrogeochemiczny utworów kredy niecki śródsudeckiej i górnej Nysy Kłodzkiej. Znaczące były też badania czwartorzędowych dolin kopalnych, jako ważnych struktur wodonośnych, oraz prace dotyczące zaopatrzenia w wodę wybranych aglomeracji miejskich. Od 30 lat Oddział uczest-

niczy w prowadzeniu sieci stacjonarnych obserwacji wód podziemnych, a od 1991 r. także w monitoringu jakości wód podziemnych w południowo-zachodniej Polsce.

Z racji swojego położenia współpraca ze służbami geologicznymi sąsiednich krajów i podejmowanie wspólnych badań są z założenia wpisane w zakres działalności Oddziału. Uosobieniem międzynarodowych tradycji i aspiracji Oddziału są dwie postacie związane z początkowym okresem jego istnienia: patron Oddziału, profesor Henryk

Teyseyre, znakomity znawca geologii Karpat, Alp i Sudetów, który karierę naukową rozpoczynał na Uniwersytecie Jana Kazimierza we Lwowie i kontynuował w Lozannie, Krakowie i Wrocławiu, oraz Franz Georg Zimmermann, niemiecki geolog górniczy i naukowiec, pracujący przed II wojną światową w kopalniach węgla kamiennego w Wałbrzychu i kontynuujący po wojnie karierę w Oddziale Dolnośląskim PIG. Zgromadzona przez niego edukacyjna kolekcja okazów flory karbońskiej do dzisiaj stanowi trzon zbiorów dolnośląskiej filii Muzeum Geologicznego PIG we Wrocławiu.

Obecnie współpraca międzynarodowa dotyczy głównie budowy geologicznej



Karkonosze, Czarny Kocioł Jagniątkowski

Sudetów i południowej części obszaru przedsudeckiego, a także kartografii geologicznej i ochrony przyrody nieożywionej. Pracownicy Oddziału uczestniczą również w międzynarodowych programach badawczych, np. PACE, POLONAISE, EUROPROBE, obejmujących m.in. interpretację budowy geologicznej głębokiego podłoża Polski.

W ostatnich kilkunastu latach intensywnie rozwijaną w Oddziale Dolnośląskim dziedziną badań jest geologia środowiska, a także geoturystyka i ochrona dziedzictwa przyrody nieożywionej. W ostatniej dekadzie stanowią one także najbardziej efektywną płaszczyznę współpracy międzynarodowej. Realizowane są



Siedziba Oddziału Dolnośląskiego we Wrocławiu

m.in. kolejne arkusze Mapy Geologiczno-Gospodarczej Polski 1:50 000, dokonana została ewidencja i ocena wartości użytkowej hałd, wysypisk i osadników poeks-

ploatacyjnych na Dolnym Śląsku, które wyniki opublikowano w 1997 r. w pracy *Mineralne surowce odpadowe Sudetów i Przedgórze Sudeckiego*; Oddział uczest-

niczy także w realizacji planów gospodarki odpadami, ogólnokrajowego oraz województwa dolnośląskiego, w zakresie odpadów górniczych.

We współpracy z Czeską Służbą Geologiczną wydana została *Mapa geologiczno-turystyczna Masywu Śnieżnika 1:50 000* (1997), oraz *Mapa geologiczno-turystyczna Góry Stołowe-Adrspach-Teplice Skaly 1:50 000* (1999), a w przygotowaniu są kolejne podobne mapy. Od wielu lat prowadzone są także badania dla ochrony georóżnorodności. We współpracy z geologami z Niemiec wykonano badania dokumentacyjno-inwentaryzacyjne geotopów (m.in. unikalnych form rzeźby polodowcowej oraz obszarów dawnego górnictwa węgla brunatnego, występującego w intensywnie zaburzonych przez lodowiec strukturach) w granicach projektowanego geoparku Łuk Mużakowa. Geopark Łuku Mużakowa będzie pierwszym transgranicznym obiektem tego typu w Europie.

A. Stachowiak

andrzej.stachowiak@pgi.gov.pl

ODDZIAŁ POMORSKI

Ważne ogniwo współpracy Euroregionu



Oddział Pomorski Państwowego Instytutu Geologicznego został utworzony w 1995 r. w miejsce funkcjonującej od 1964 r. Pracowni Geologii Wybrzeża Morskiego, podniesionej w 1968 r. do rangi Zakładu Geologii Wybrzeża. Pierwotnie siedziba tej szczecińskiej placówki mieściła się w wynajętych pomieszczeniach u stóp Wałów Chrobrego, na nabrzeżu Starówka portu szczecińskiego. Stąd została przeniesiona w 2000 r. na Pogodno, do pięknej zielonej dzielnicy Szczecina.

Początkowo, przy skromnej kadrze podjęto prace nad pierwszymi, zachodnio-pomorskimi arkuszami Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Międzyzdroje i Szczecin) oraz nad arkuszem Szczecin Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000. Do dzisiaj Oddział wykonał 70 arkuszy SmgP na obszarze o łącznej powierzchni blisko 18 000 km². Oddział jest również regionalnym ośrodkiem koordynacji prac dla arkuszy SmgP wykonywanych przez instytucje spoza Instytutu.

W latach 1970-tych wykonano *Opracowanie geologiczne Bramy Świny* oraz *Atlas geologiczno-inżynierski miasta Szczecina*. Atlas wypełnił ogromną lukę, jaka istniała w szczegółowym rozpoznaniu warunków geologicznych obszaru aglomeracji szczecińskiej i stał się podstawowym dokumentem dla rozwoju miasta. Do dziś posiada on ogromną wartość dokumentacyjną i jest wykorzystywany w programach gospodarki przestrzennej i ochronie środowiska. Opracowano także (wspólnie z Oddziałem Geologii Morza PIG) mapę geodynamiczną polskiej strefy brzegowej Bałtyku w skali 1:10 000, obejmującą 65 arkuszy. Przedstawia ona budowę geologiczną styku lądu i morza oraz procesy dynamiczne zachodzące na wybrzeżu.



Siedziba Oddziału Pomorskiego w Szczecinie



Osławisko w Śliwiniu na klifowych wybrzeżach, zabezpieczone betonowymi blokami

Obecnie Oddział Pomorski PIG liczy 15 osób i posiada dwa zakłady merytoryczne: Zakład Kartografii Geologicznej i Geologii Złóż oraz Zakład Hydrogeologii i Ochrony Środowiska. Wypełniając obowiązki służby geologicznej i hydrogeologicznej oraz jednostki badawczo-rozwojowej, Oddział prowadzi prace i badania geologiczne na obszarze Polski północno-zachodniej i zachodniej w zakresie kartografii geologicznej i hydrogeologicznej, geologii gospodarczej i środowiskowej oraz monitoringu wód podziemnych. Prowadzi również Regionalny Bank Danych Hydrogeologicznych dla obszaru Pomorza Zachodniego i Środkowego oraz północnej części Ziemi Lubuskiej i Wielkopolski. Funkcjonuje tu także filia CAG, gromadząca archiwalne i bieżące opracowania geologiczne i materiały kartograficzne, oraz biblioteka Oddziału.

Oddział jest koordynatorem i wykonawcą *Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000* z obszaru Polski północno-zachodniej. Mapa ta dotyczy użytkowych poziomów zwykłych wód podziemnych, z szerszą interpretacją głównego poziomu wodonośnego, stanowiącego najważniejsze źródło zaopatrzenia danego obszaru w wodę. Dostarcza ona czytelnej informacji o zwykłych wodach podziemnych w zakresie niezbędnym do podejmowania decyzji na szczeblu samorządów i administracji regionalnej o lokalizacji ujęć wody i gospodarce wodno-ściekowej oraz przy programowaniu badań hydrogeologicznych i działań obejmujących zagospodarowanie przestrzenne. Dotychczas zostało wykonanych przez Oddział 46 arkuszy mapy.

Na obszarze województw: zachodniopomorskiego, pomorskiego, lubuskiego i wielkopolskiego Oddział organizuje i prowadzi sieć stacjonarnych obserwacji hydrogeologicznych w 70 punktach, w tym cztery stacje hydrogeologiczne. Prowadzi również krajowy monitoring wód podziemnych na obszarze woj. zachodniopomorskiego i półn. części woj. lubuskiego oraz monitoring przygraniczny w pasie pogranicza polsko-niemieckiego, od wybrzeża Bałtyku (wyspa Uznam), po pradolinę Noteci i Warty. Jako pierwsza w kraju placówka Państwowej Służby Hydrogeologicznej Oddział Pomorski Instytutu rozpoczął w br. organizację na obszarze zlewni Płoni i Parsęty wojewódzkiego monitoringu wód podziemnych.

Oddział Pomorski PIG współpracuje z federalną niemiecką służbą geologiczną (BGR) oraz ze służbami geologicznymi landów Brandenburgii oraz Meklemburgii-Pomorza Przedniego. W 1996 r. rozpoczęto wspólne prace terenowe w obszarze pogranicza. Opracowywane odsłonięcia i profile wierceń oraz analiza morfologii i zagadnień paleogeografii dały podstawy do korelacji litofacialnej i stratygraficznej osadów czwartorzędowych po obu stronach Odry.

Dolina Odry, która spaja oba kraje, jest bardzo ważnym elementem geologicznym. Wspólne polsko-niemieckie badania geologiczne i geośrodowiskowe na jej obszarze mają bardzo istotny wymiar praktyczny dla planowania przestrzennego, ochrony środowiska i wykorzystania jego zasobów. Pierwszym wspólnym opracowaniem, wykonanym w latach 1997 – 98, była *Mapa zasobów naturalnych i zagrożeń geośrodowiskowych na terenach polsko-niemieckiego pogranicza*. Wyniki współpracy przy powierzchniowej mapie geologicznej uszczegółowiły obraz budowy kenozoiku po obu stronach Odry. Dotyczy to zarówno modelu i pozycji wiekowej zaburzeń głaciektonicznych, jak i stratygrafii plejstocenu. Uzyskano też korelację form i genezy osadów ostatniego zlodowacenia, w tym przebiegu transgresji lądolodu i procesów deglacjacji obszaru oraz kształtowania współczesnej rzeźby i układu hydrograficznego.

Doskonale rozwijająca się współpraca państwowych służb geologicznych obu państw zaowocowała prezentacją osiągnięć na międzynarodowej konferencji geologicznej w Słubicach pod hasłem *Geologie ist Grenzenlos*. Kolejnym osiągnięciem w skali geologii europejskiej było wspólne opracowanie, a następnie wydanie 5-ciu arkuszy *Mapy Geologicznej w skali 1:200 000*, obejmującej pogranicze Niemiec i Polski. Niewiele krajów Europy może pochwalić się takim efektem współpracy w zakresie kartografii geologicznej. W październiku 2003 r. podpisano oficjalne porozumienie o współpracy pomiędzy Służbą Geologiczną Brandenburgii i Państwowym Instytutem Geologicznym, obejmujące wykonywanie wspólnych map geologicznych, hydrogeologicznych, glebowych i geoturystycznych.

Współpraca ze służbą geologiczną Meklemburgii-Pomorza Przedniego zaowocowała wydaniem w roku bieżącym *Mapy geologiczno-turystycznej regionu Pomerania w skali 1:200 000* oraz rozpoczęciem opracowywania mapy geoturystycznej wysp Uznam i Wolin.

Ostatnio Oddział Pomorski PIG rozpoczął realizację międzynarodowego projektu *Morphotectonic European Lowland Area MELA*, współfinansowanego przez Unię Europejską. Projekt zakłada opracowanie nowatorskiej metodyki mającej posłużyć do stworzenia *Morfotektonicznej Mapy Niżu Europejskiego* łączącej najnowsze osiągnięcia wielu dziedzin geologicznych. Mimo niewielkiego zespołu badawczego, Oddział stał się poważnym partnerem nie tylko instytucji krajowych, ale i zagranicznych.

R. Dobracki

Dyrektor Oddziału Pomorskiego
Państwowego Instytutu Geologicznego
rysard.dobracki@pgi.gov.pl



Wiercenie kartograficzne Żarańsko na arkuszu Drawsko Pomorskie

POLSKO-NIEMIECKA WIZJA GEOLOGII POGRANICZA



Jednym z głównych zadań geologów jest sporządzanie map geologicznych. Mapy takie, opracowywane w różnych skalach, obrazują przy pomocy barw i symboli przestrzenne rozmieszczenie skał o różnym wieku, składzie mineralnym i pochodzeniu. Służą one wielu celom praktycznym, od poszukiwań złóż surowców mineralnych i określania zasobów wód podziemnych, przez określanie jakości podłoża budowlanego różnych obiektów budowlanych, do ocen zagrożeń naturalnych, takich jak osuwiska, obrywy skalne, powodzie, czy erozja rzeczna.

Do początku lat 1990-tych typowa polska mapa geologiczna „kończyła się” na granicy państwowej. Po drugiej stronie granicy kolorowemu obrazowi mapy odpowiadała jednolita biel niezadrukowanego papieru. Nie był to jednak tylko problem zestawienia map po obu stronach granicy. Każda mapa geologiczna jest bowiem wynikiem ustalonego przez geologów następstwa wiekowego skał i stosowanych kryteriów ich wydzielenia.

Kiedy więc w latach 1990-tych doszło do współpracy Państwowego Instytutu Geologicznego ze służbami geologicznymi przygranicznymi niemieckich Landów: Saksonii, Brandenburgii oraz Meklemburgii-Pomorza Przedniego, wspól-

nym przedsięwzięciom kartograficznym towarzyszyła żmudna praca nad skorelowaniem wydzieleni litologicznych (skały) i stratygraficznych (wiek skał). Efektem tej współpracy stały się nowe mapy geologiczne, pozwalające na całościowe spojrzenie na budowę geologiczną obszarów przygranicznych, na których granica polsko-niemiecka jest tylko mało znaczącą linią. Zalety tych map uwiarygodniły się już w czasie słynnej powodzi w dolinie Odry w 1997 r.

Dotychczasowa współpraca polsko-niemiecka doprowadziła do nowego opracowania czterech przygranicznych arkuszy geologicznej Mapy Przeglądowej 1:200 000 (Schwedt/Oder, Frankfurt/Oder, Cottbus i Görlitz), wydanych

przez niemiecką Federalną Służbę Geologiczną w Hanowerze, we współpracy z Państwowym Instytutem Geologicznym (Oddziałami Dolnośląskim oraz Pomorskim) i służbami geologicznymi wspomnianych już niemieckich Landów. Mapy te nadają się do wykorzystywania w regionalnym planowaniu zagospodarowania przestrzennego. Umożliwiają one korelację utworów czwartorzędowych po obu stronach granicy oraz śledzenie wybranych form lub struktur.

Do takich form, szczególnie interesujących także z turystycznego punktu widzenia, należy tzw. Łuk Mużakowa (arkusz Cottbus), w obrębie którego powstaje pierwszy transgraniczny Geopark, oraz przełomy Odry w rejonie Frankfurtu-Słubice (arkusz Frankfurt/Oder) i Cedyń (arkusz Schwedt).

Rozpoczęto także wspólne z Niemcami opracowywanie bardziej szczegółowych przygranicznych map geologicznych, w skali 1:50 000. Pierwsza z nich (arkusz Frankfurt/Słubice) jest dobrym przykładem wykorzystywania informacji geologicznej w planowaniu przestrzennym. Autostrada Berlin-Warszawa jest poprowadzona przez wysoczyznę polodowcową; dolinę Odry przekracza w strefie zwięzienia morfologicznego na południe od Słubice. Z kolei kanał żegludowy Odra-Szprewa jest zlokalizowany w obrębie szerokiego obniżenia wypełnionej piaskami lodowcowej pradoliny berlińskiej. Szczegółowa analiza tego typu mapy daje też podstawy dla określenia zagrożeń powodziowych, szczególnie stabilności wałów przeciwpowodziowych. W tych miejscach, w których wały na obszarze równi zalewowej Odry są zlokalizowane na wychodniach słabonowych utworów typu torfów, namulów organicznych np. w strefach starorzeczy, można liczyć się z ewentualnym przerwanieniem wału przez fale powodziową. Specjalnego traktowania wymagają obszary zaburzeń warstw skalnych wywołane przez lodowiec (glacitektonika), jak i przez dawną eksploatację górniczą.

Zupełnie inne problemy były rozwiązywane przy opracowywaniu Mapy geologicznej Lausitz/Jizera/Karkonosze w skali 1:100 000, w ramach współpracy trójstronnej: Oddział Dolnośląski Państwowego Instytutu Geologicznego, Służby Geologiczne Czech i Saksonii. Mapa ta, wydana w roku 2000 przez Saksoński Urząd Środowiska i Geologii,



Rozmieszczenie arkuszy pogranicza polsko-niemieckiego, wykonanych przez Państwowy Instytut Geologiczny we współpracy z partnerami niemieckimi. 1-4: mapy w skali 1:200 000 (1 – Schwedt/Oder, 2 – Frankfurt/Oder, 3 – Cottbus, 4 – Görlitz), 5: mapa w skali 1:50 000 (Frankfurt/Słubice).



Przełom rzeki Kamienica przez metabazalty dolnopaleozoiczne. Metamorficzny kompleks Żelaznego Brodu (Czechy)



Granity waryscyjskie. Kamieniołom w Rogoźnicy koło Strzegomia.

wraz z objaśnieniami tekstowymi wydanymi przez PIG w 2001 r., przedstawia węglaną budowę geologiczną tzw. bloku łżycko-izersko-karkonoskiego, jednej z ważniejszych struktur geologicznych pogranicza tych trzech państw. Zespół geologów dokonał porównania wielu kompleksów skalnych budujących blok i ustalił wspólną legendę do mapy. Po raz pierwszy uzyskano syntetyczny obraz geologii podłoża krystalicznego bloku oraz budowy geologicznej jednostek go otaczających.

W przeciwieństwie do wspomnianych poprzednio map, obrazujących geologię powierzchni badanych obszarów, *Mapa geologiczna Lausitz/Jizera/Karkonosze* ma odmienne cele praktyczne. Przede wszystkim może być podstawą syntez regionalnych, geologicznej interpretacji wyników głębokich badań geofizycznych, a także regionalnych projektów poszukiwań złóż rud, wód termalnych i mineralnych itp. Najbardziej interesującą cechą bloku jest fakt, że na znacznym jego obszarze występują skały metamorficzne

i magmowe, które powstały w prekambrze lub dolnym paleozoiku w obrębie środkowej lub dolnej skorupy ziemskiej, na głębokościach od kilku do ponad 20 km. Tak więc obserwowane dziś na mapie skały i ich wzajemne stosunki dostarczają informacji o procesach geologicznych, które zachodzić mogą i dziś w skorupie kontynentalnej. Poznanie takich procesów ma znaczenie także dla oceny zagrożeń sejsmicznych.

S. Cwojdzński
stefan.cwojdzinski@pgi.gov.pl

NIE DAJMY SIĘ ZASKOCZYĆ POWODZIOM

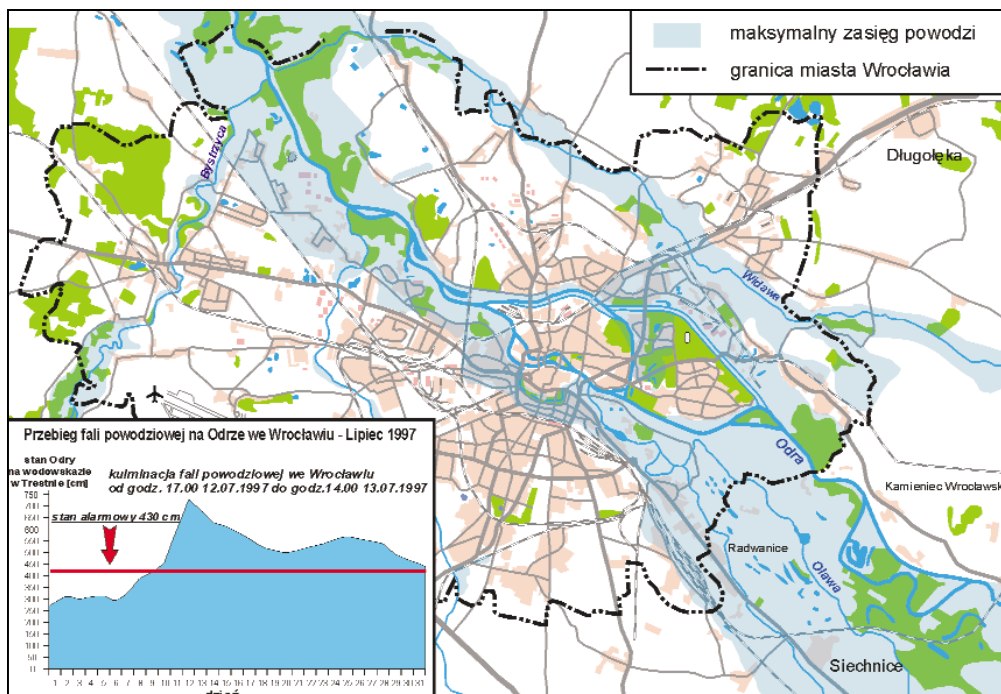
Wśród zjawisk naturalnych, mających wpływ na kształtowanie powierzchni Ziemi, istotną rolę odgrywają powodzie, czyli katastrofalne wezbrania wód powierzchniowych w rzekach, jeziorach lub morzach, powodujące zagrożenie życia ludzi oraz poważne szkody materialne i środowiskowe. W Polsce jest to zjawisko dość rozpowszechnione. Powodziowe wezbrania rzek polskich występują średnio co 3 lata, a w ubiegłym stuleciu największe z nich wystąpiły w lipcu 1934 r. w dorzeczu Wisły oraz w lipcu 1997 r. w dorzeczu Odry.

Ta ostatnia powódź, która dotknęła rozległe obszary północnych Czech, Opolszczyzny, Dolnego Śląska, Ziemi Lubuskiej oraz Brandenburgii, zapisała się jako powódź tysiąclecia ze względu na niespotykany wcześniej zasięg, liczbę ofiar oraz skalę zniszczeń. W Czechach tysiące domów uległo zniszczeniu i zalanych zostało tysiące hektarów pól uprawnych. W Polsce zalanych zostało około 150 wsi, a drugie tyle było zagrożonych. W ciągu 10 dni w Polsce i w Czechach zginęło ponad 100 osób. Przyczyną były obfite opady, które wystąpiły trzykrotnie w ciągu jednego miesiąca.

Pierwsza, czerwcową falą opadów, natrafiła na grunt o niewielkich zdolnościach retencyjnych (chłonących wodę), zwiłżony już wcześniejszymi opadami. Opady te, obejmujące ogromny obszar południowo-zachodniej części Polski oraz całe Morawy, przekraczały nawet 370 mm, tj. ponad połowę średniego rocznego opadu w Polsce. W okresie 4-9. VII. 1997 r., w górnym



Skutki powodzi na jednej z rzek Dolnego Śląska



Mapa maksymalnego zasięgu powodzi z lipca 1997 r. na terenie miasta Wrocławia.
Skala: 1 cm = 2 km

dorzeczu Odry opady osiągnęły niespotykane dotąd wielkości: 454 mm, a nawet 586 mm (Lysa Hora). W drugiej fali, w okresie 15-23 VII. 1997 r., zanotowano do 200 mm opadów w Sudetach, a wreszcie trzecia fala opadów przekroczyła 100 mm w Małopolsce. Tak wielkie opady musiały wywołać katastrofalny odpływ w górnych dorzeczych Odry i Wisły, a stany wód przekraczały dotychczasowe maksima, w tym także stuletnie. Fala powodziowa objęła najpierw górne dorzecze Odry, Czechy i Opolszczyznę, a po kilku dniach dotarła do Wrocławia.

Państwowy Instytut Geologiczny, we współpracy z Federalną Służbą Geologiczną Niemiec oraz Służbą Geologiczną Brandenburgii, zaczął wykorzystywać zdjęcia satelitarne, radarowe i lotnicze do rozpoznawania bieżącej sytuacji w lipcu 1997 r., pokazując zasięg i konsekwencje powodzi wzdłuż biegu Odry. Obrazy z satelity ERS-2 wskazywały na zagrożenie wałów przeciwpowodziowych koło Frankfurtu nad Odrą, które 23 lipca 1997 r. przerwane zostały na długości około 160 km. Dwa dni później, tysiące mieszkańców okolic Frankfurtu musiało być ewakuowanych. Z kolei 26 lipca 1997 r. około 15 000 mieszkańców opuściło Słubice.

Badając wykonane w podczerwieni zdjęcia satelitarne, pochodzące z okresu maksymalnych stanów wód na Odrze, zaobserwowano strefy silnych podmoknięć wałów przeciwpowodziowych, osłabiających ich wytrzymałość. Późniejsze badania archiwalne i terenowe wykazały, że większość wałów odrzańskich usypana była ponad 250 lat temu, za czasów pruskich i brak jest zapisów o materiale, z którego zostały zbudowane. W późniejszych czasach, przy braku odpowiedniej konserwacji, zarastaniu wałów krzewami i drzewami oraz ryciu w nich nor przez zamieszkujące tam zwierzęta, duże odcinki wałów przeciwpowodziowych uległy osłabieniu (podziurawieniu) i utraciły mechaniczną wytrzymałość na ciśnienie wyjątkowo wysoko wezbranych wód. Ponadto okazało się, że odcinki wałów, zbudowane na starych dopływach rzecznych, zasypanych łatwo chłonnymi wodą mulami lub zarośniętymi torfami, pękają pod naciskiem wysokich wód i są mechanicznie przesuwane, tracąc związek z podłożem.

Analizy sytuacji powodziowej w dolinie Odry z lipca 1997 r. wykazały, że najpowszechniejszy środek ochrony brzegów rzecznych, jakim są wały przeciwpowodziowe, nie były w stanie zapewnić bezpieczeństwa obszarom nadodrzańskim. Konieczne są bardziej kompleksowe działania na obszarze całego dorzecza Odry, zwiększające pojemność zbiorników zatrzymujących nadmiar wód powierzchniowych oraz gwarantujące prawidłowe zagospodarowanie zagrożonych dolin rzecznych.

Dla określenia zdolności retencyjnych badanego dorzecza bardzo ważne jest dobre rozpoznanie jego budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych, odtworzenie geomorfologicznego rozwoju dolin rzecznych, a także wykonanie szcze-

gółowych badań osadów rzecznych, zwłaszcza w podłożu istniejących i nowo budowanych wałów przeciwpowodziowych. Istotne jest również odtworzenie tektonicznych uwarunkowań rozwoju dolin, co umożliwi przewidywanie kierunków migracji ich koryt, a tym samym wskazanie miejsc ewentualnych przerwań wałów przeciwpowodziowych.

Katastrofalne skutki powodzi 1997 r., zwanej powodzią tysiąclecia, skłoniły władze państwowe do wydania w lipcu 2001 r. *Ustawy o ustanowieniu programu wieloletniego „Program dla Odry 2006”*. Przewiduje ona usunięcie szkód powodziowych, zbudowanie całego systemu biernego i czynnego zabezpieczenia przeciwpowodziowego, ze szczególnym uwzględnieniem ochrony środowiska przyrodniczego i czystości wód, racjonalne zagospodarowanie rejonu odrzańskiego, w tym zalesienie wielu jego obszarów, rozwój żeglugi śródlądowej itp. Działania te, z istotnym udziałem Państwowego Instytutu Geologicznego, powinny w przyszłości zmniejszyć szkody powodowane przez wielkie powodzie.

A. Stachowiak
andrzej.stachowiak@pgi.gov.pl



Jedno z osiedli Wrocławia w czasie powodzi z lipca 1997 r.

MONITORING ZBIORNIKÓW WÓD PODZIEMNYCH NA GRANICY POLSKO-NIEMIECKIEJ



Od wielu lat w przygranicznych obszarach Polski i państw sąsiednich prowadzone są stałe obserwacje (monitoring) stanu środowiska, w tym również wód podziemnych. Ich zasady regulowane są dwustronnymi umowami między państwowymi lub konwencjami międzynarodowymi. Zadaniem monitoringu pogranicznych wód podziemnych jest rozwiązywanie konfliktowych problemów związanych z ich eksploatacją, z odwadnianiem kopalń, z piętrzeniem wód w zbiornikach powierzchniowych oraz z zanieczyszczaniem środowiska.

Jeśli chodzi o transgraniczną współpracę polsko-niemiecką, to początkowo miała ona charakter wyłącznie dwustronny i ograniczała się do prac wspólnej Polsko-Niemieckiej Komisji ds. Wód Granicznych. Obecnie współpraca ta ma charakter międzynarodowy, wynikający z przynależności Polski do Unii Europejskiej. W jej ramach funkcjonuje Międzynarodowa Komisja Ochrony Odry przed Zanieczyszczeniem, zajmująca się całokształtem ochrony wód powierzchniowych i podziemnych w obrębie dorzecza Odry. W pracach Komisji uczestniczą pracownicy Państwowego Instytutu Geologicznego jako delegaci Polski, lub eksperci. Pracownicy PIG uczestniczą również w pracach międzynarodowej grupy Ramową Dyrektywę Wodną Unii Europejskiej w pilotowej zlewni wdrażającej Nysy Łużyckiej.

W trudnym okresie uruchamiania poszczególnych przygranicznych punktów monitoringowych współpraca z partnerami niemieckimi ograniczała się do typowania punktów obserwacyjnych po obu stronach granicy, ustalania zakresu i terminów obserwacji wód podziemnych oraz do pobierania prób wody do analiz. Obecnie wspólnie opracowuje się modele budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych obszarów przygranicznych, matematyczne modele filtracji wód podziemnych, a także podejmuje się wspólne działania w zakresie gospodarki wodami podziemnymi, w tym ochrony ich zasobów.

Szczególnej uwagi wymaga monitorowanie wód podziemnych w zlewni Nysy Łużyckiej oraz na wyspie Uznam. W zlewni Nysy Łużyckiej, w rejonie Zgorzelec – Górlitz, najwcześniej pojawiły się problemy deficytu wody. Tutaj po obu stronach Nysy Łużyckiej rozlo-

kowane są konkurencyjne ujęcia wód podziemnych dla obu miast, bazujące głównie na wodach infiltrujących z rzeki. Niestety, w rejonie tych miast od kilku lat zaniechano wspólnych badań. Obserwuje się także negatywny wpływ na zasoby pogranicznych wód podziemnych procesu odwadniania kopalń Jänschwalde i Reichwalde–Nochten po stronie niemieckiej i Turów po stronie polskiej. W efekcie w wodach podziemnych uformowały się regionalne leje depresyjne o zasięgu transgranicznym. Na przykład w rejonie Gubina, w sąsiedztwie niemieckiej kopalni węgla brunatnego Jänschwalde, nastąpiło obniżenie poziomu wód piętra trzeciorzędowego, dochodzące na terenie miejscowości Strzegów–Sadzarzewice do 40 metrów.

Konkurencyjne szczypanie wód podziemnych przez ujęcia komunalne ma również miejsce na wyspie Uznam, w rejonach Świnoujścia i Strahlsundu. Obecnie podejmowane są w rejonie Świnoujścia wspólne polsko-niemieckie badania i obserwacje hydrogeologiczne, które mają wyjaśnić wpływ eksploatacji wód słodkich w ujęciach komunalnych po stronie polskiej i niemieckiej na stan pogranicznych wód podziemnych, określić obszary zasobowe dla każdego z ujęć i ustalić warunki wspólnej gospodarki

wodami podziemnymi w całej wschodniej części wyspy Uznam.

Kolejnym problemem jest zagrożenie jakości polskich wód podziemnych przez zatapianie dawnych wyrobisk kopalni węgla brunatnego na terenie Niemiec. Eksploatacja węgla brunatnego w rejonie Łużyc i środkowych Niemiec metodą górnictwa odkrywkowego trwa już ponad 100 lat. W końcu lat 1980-tych wydobywanie wynosiło ponad 300 mln ton węgla na rok. W rejonach górniczych w obrębie Łużyc odpompowywano około 1.3 mld m³ wody na rok, a w rejonie Niemiec środkowych – 0.5 mld m³ wody na rok. Konsekwencją było odwodnienie terenu i dewastacja powierzchni ziemi. Ukształtowały się tam, na powierzchni 3 200 km², rozległe leje depresji wód podziemnych.



Rys. 1 Lokalizacja granicznych monitoringów lokalnych wód podziemnych

Lokalizacja granicznych sieci obserwacji wód podziemnych

Obecnie, w ramach restrukturyzacji górnictwa węgla brunatnego, likwiduje się nie sprywatyzowane kopalnie. Przewiduje się zrekultywowanie obszaru 235 kopalni odkrywkowych i wyrobisk, wraz z 844 bieżącymi kilometrami związanych z nimi skarp. Wymaga to zaprzestania odwadniania wykopów kopalnianych, unormowania stosunków wodnych i rekultywacji powierzchni terenu, w tym wypełnienia lei depresyjnych i zalania wyrobisk kopalnianych. Potrzeba będzie na to 12.7 mld m³ wody. Z realizacją powyższego planu rekultywacji terenu oraz napełnienia wodą wyrobisk pokopalnianych łączy się szereg zagrożeń dla obszarów przygranicznych Polski. Napełnianie wyrobisk po kopalniach wodami powierzchniowymi spowoduje znaczny pobór tych wód m. in. ze zlewni Nysy Łużyckiej i to przez okres kilku do kilkunastu lat, co może spowodować lokalne i regionalne niedobory wody na terenie Polski.

Osobnym problemem jest potencjalne zanieczyszczenie wód granicznych związkami chemicznymi. W skałach nadkładu eksploatowanych węgla brunatnych znajdują się bowiem minerały zawierające związki żelaza i siarki, które w wyniku utlenienia przechodzą w formy rozpuszczalne w wodzie. Mogą one zanieczyścić wody wypełniające odkrywki pogórnice. Planowane jest np. wypełnienie wodą wyrobiska kopalni Bertsdorf, znajdującego się niespełna kilometr od Nysy Łużyckiej i od ujęcia wód podziemnych dla Zgorzelca. Wody wypływające z wyrobiska nie zostaną odprowadzone przez Nysę, ponieważ już obecnie zasila ona ujęcie wodne Zgorzelca. Wody ujmowane dla celów komunalnych mogą więc zostać silnie za-



Widok ogólny zalewanej kopalni węgla brunatnego w Niemczech

nieczyszczone związkami metali przenoszonymi przez wody infiltrujące z zalewanego wyrobiska.

Z tych wszystkich opisanych powyżej powodów ważne jest śledzenie wzdłuż polskiej granicy zachodniej zmian poziomu zwierciadła wód podziemnych i kontrola ich jakości. Zadanie to wykonuje obecnie państwowa służba hydrogeologiczna, której funkcje na mocy ustawy *Prawo wodne* pełni Państwowy Instytut Geologiczny. W budowanej przez Instytut od ponad 30 lat sieci stacjonarnych obserwacji wód podziemnych wytypowano lub włączono do obserwacji szereg punktów, których szczególnym zadaniem

jest śledzenie zmian zachodzących w wodach podziemnych wzdłuż całej polskiej granicy, w tym także granicy polsko-niemieckiej.

We wszystkich wyżej wskazanych strefach konfliktowych Instytut prowadzi również szczegółowe obserwacje wód podziemnych w oparciu o lokalne sieci monitoringowe. Obserwacje takie zorganizowano w rejonach Świnoujścia, Strzegowej-Sadzarzewic (wpływ odwadniania kopalni Jänschwalde) oraz Łęknicy-Przewozu (wpływ kopalni Reichwalde-Nochten). W każdej z tych sieci zbudowano po stronie polskiej od 20 do 40 punktów obserwacyjnych. Pomiary poziomu zwierciadła wody prowadzone są tam raz na miesiąc, a dwa razy w roku dokonuje się wspólnie z partnerem niemieckim kontrolne pomiary w sieci obserwacyjnej po obu stronach granicy.

Polscy członkowie *Międzynarodowej Komisji Ochrony Odry przed Zanieczyszczeniem* starają się o uznanie obszarów konfliktowych za zbiorniki transgraniczne, czyli takie, w obrębie których stwierdzono przepływ wód przez granice państwowe. Zbiorniki transgraniczne, zgodnie z zapisami Ramowej Dyrektywy Wodnej Unii Europejskiej, muszą być monitorowane w specjalnym zakresie, a stwierdzony negatywny wpływ działalności człowieka na jakość lub zasoby tych wód powinny być powstrzymane.

B. Kazimierski

boguslaw.kazimierski@pgi.gov.pl



Fragment zalewanej kopalni węgla brunatnego w Niemczech

ŁUK MUŻAKOWA – POLSKO-NIEMIECKA INICJATYWA OCHRONY PRZYRODY NIEOŻYWIONEJ



„Łuk Mużakowa” jest strukturą geologiczną, występującą na powierzchni jako forma morfologiczna utworzona przez pas wąskich, równoległych wzgórz, o średniej względnej wysokości 20-30 m i szerokości nie przekraczającej 6 km. Długość całego Łuku wynosi około 40 km, a szerokość około 25 km. „Łuk Mużakowa” ma w planie kształt podkowy otwartej ku północy, położonej na pograniczu Saksonii, Brandenburgii oraz Ziemi Lubuskiej. Nysa Łużycka dzieli „Łuk Mużakowa” na część niemiecką i polską. Zachodnie ramię Łuku rozciąga się od miejscowości Klein Kölzig w Brandenburgii do Weisswasser w Saksonii; jego czoło zaznacza się w rejonie Weisswasser, Muskauer Bad i Łęknicy w Polsce, a wschodnie jego ramię leży między Łęknicą i Tuplicami. Całkowita powierzchnia Łuku wynosi 170 km², z czego w Polsce znajduje się 75 km².

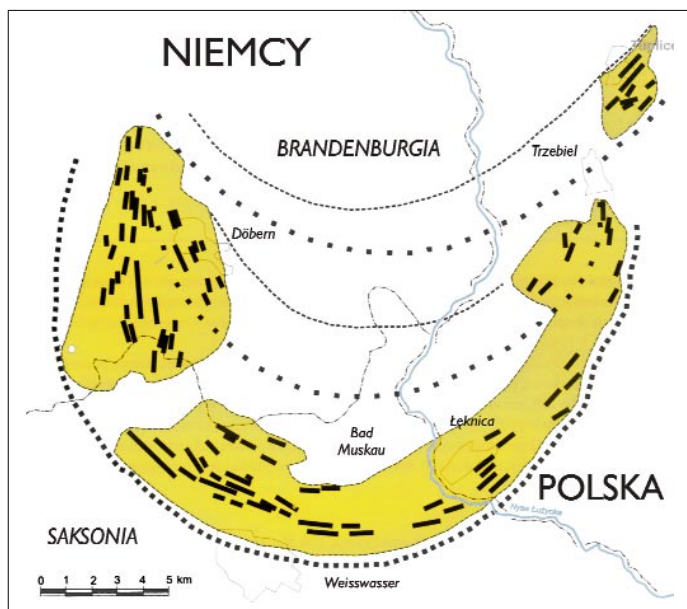
Struktura Łuku Mużakowa powstała w czasie zlodowaceń południowopolskich. Jest to jedna z najładniejszych na świecie form odzwierciedlających zarys małego języka lądolodu. W czasie transgresji lądolód swoim ciężarem uformował na przedpolu wał zbudowany z zaburzonych (glacitektonicznie) utworów miocenu oraz osadów zlodowaceń południowopolskich. W wyniku ich wyciśnięcia powstały struktury typu łusek, fałdów złuskowanych oraz fałdów asymetrycznych. Głębokość zaburzeń glacitektonicznych dochodzi do 150 m. Wyciśnięte osady miocenu – iły i węgle brunatne można obserwować w odsłonięciach naturalnych oraz w dawnych kopalniach odkrywkowych. Największe zaburzenia fałdowo-luskowe widoczne są w rzeźbie terenu jako wąskie wały, o orientacji zbliżonej do południkowej na skrzydłach Łuku i równoleżnikowej w jego przegubie. Na skrzydłach lub w osiach fałdów złuskowanych odsłaniają się pokłady węgla brunatnego.

Na przełomie XIX i XX wieku w strukturach glacitektonicznych wyciśniętych węgla brunatnych założono liczne kopalnie, początkowo podziemne, a później odkrywkowe. Równolegle wy-

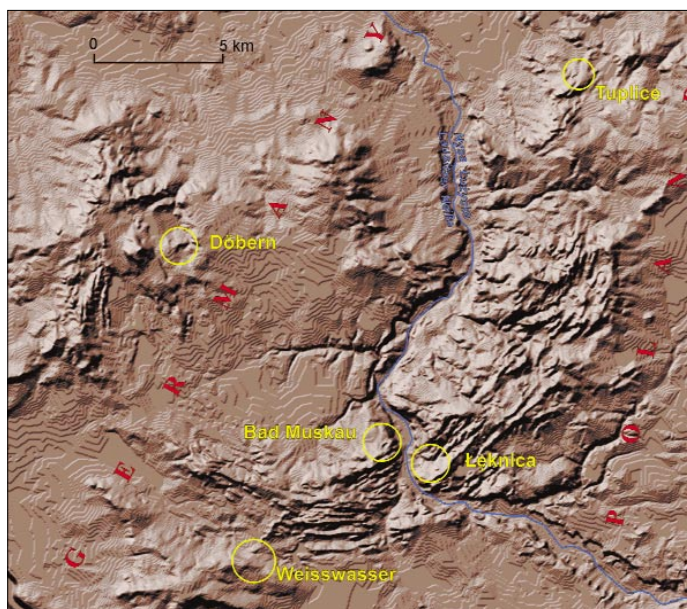
dobywano iły ceramiki budowlanej. W polskiej części Łuku Mużakowa prowadzono wydobywanie węgla brunatnych i iłów do 1974 r. Pozostałe po działalności górniczej wąskie i długie wyrobiska poeksploatacyjne wypełnione są obecnie wodą. Współtworzą one malowniczy krajobraz pojezierza utworzonego przez ludzką działalność.

Wody jezior pokopalnianych różnią się barwą: od pastelowo-zielonkawej do ciemnogrnatowej, co związane jest również z ich składem chemicznym. Występują tu wody zarówno zasadowe, jak i silnie zakwaszone, prawie całkowicie pozbawione fauny. Zmienność ta wynika z obecności różnych związków chemicznych wypłukiwanych z zasiarzonych pokładów węgla brunatnych, lub wiązanych dotychczas przez iły o dobrych właściwościach sorpcyjnych.

Niezwykle interesującą formą terenu są długie rowy zapadliskowe, typowe tylko dla obszaru glacitektonicznych zaburzeń formacji burowęglowych. Powstały one w miejscach, gdzie wąskie pokłady węgla brunatnych ustawione są pod dużym kątem w stosunku do powierzchni terenu i są na ogół przykryte kilkumetro-



Mapka zaburzeń podłoża „Łuku Mużakowa” spowodowanych przez lodowiec



Morfologia powierzchni obszaru „Łuku Mużakowa”



Zbiornik po eksploatacji ilów ceramiki budowlanej w Łęknicy



Wyrobisko kopalniane wypełnione kwaśnymi wodami

wej grubości pokrywają osadów piaszczystych. Nadkład ten ulega zapadaniu na skutek utleniania pokładów węgla brunatnych znajdujących się powyżej górnego poziomu wód gruntowych.

Na uwagę zasługują także aspekty kulturowe regionu Łuku Mużakowa związane z wielowiekową obecnością Łużyczan i Serbów Łużyckich. Wyeksponowanie tradycji mniejszości narodowych ma dodatkowe znaczenie dla atrakcyjności turystycznej geoparku.

Zgodnie z programem ochrony dziedzictwa Ziemi, wprowadzonym przez UNESCO i IUGS (Międzynarodową Unię Nauk Geologicznych), środowiska geologiczne podjęły inicjatywę utworzenia Geoparku Łuk Mużakowa (*Muskauer Faltenbogen*). Głównym zadaniem tego geoparku jest ochrona unikatowych w skali światowej form gładitektonicznych wraz ze śladami dawnego górnictwa oraz walorami środowiska przyrody żywej.

Podstawowymi obiektami ochrony na obszarze geoparku są geotopy, czyli szczególnie cenne obiekty środowiska typu odsłoneń geologicznych, form rzeźby terenu, pozostałości wyrobisk i infrastruktury technicznej po eksploatacji węgla brunatnego, ilów ceramiki budowlanej oraz kruszywa naturalnego, a także budowle architektoniczne z głazów narzutowych i inne obiekty związane z dziedzictwem geologicznym i historycznym regionu. Na obszarze geoparku utworzone zostaną

centralne ośrodki obsługi ruchu turystycznego, lokalne muzea, miejsca wystawiennicze i edukacyjne. Geopark Łuk Mużakowa będzie pierwszym na świecie obszarem obejmującym teren zaburzony gładitektonicznie w czasie zlodowaceń plejstocenicznych i przekształcony przez dawne górnictwo podziemne i odkrywkowe węgla brunatnego.

Główną zasadą programu geoparku jest objęcie zintegrowaną ochroną elementów przyrody nieożywionej, a także ich wyeksponowanie do celów edukacji ekologicznej i geoturystyki. Istotne jest tutaj przedstawienie współdziałania przyrody nieożywionej ze światem roślinnym i zwierzęcym oraz wyeksponowanie efektów działalności gospodarczej człowieka, związanej z wykorzystywaniem zasobów naturalnych środowiska. Przykład geoparku pokazuje także, że zmiany w środowisku naturalnym spowodowane działalnością górniczą, nie muszą mieć jednoznacznie destrukcyjnego wpływu na walory krajobrazu i środowiska przyrodniczego. To potencjalne bogactwo powinno być z jednej strony chronione, a z drugiej szeroko udostępnione, co zapewnia formuła geoparku. Daje on także szansę dalszego pogłębienia współpracy i rozwoju obszarów położonych po obu stronach granicy polsko-niemieckiej.

J. Koźma; jacek.kozma@pgi.gov.pl

S. Cwojdzinski; stefan.cwojdzinski@pgi.gov.pl

IN THIS ISSUE The transboundary co-operation of the Polish Geological Institute with the neighbouring countries is an important part of the unification of the geological, hydrogeological and geoenvironmental Central European picture. This issue is, first of all, reviewing all the general co-operation programmes. In detail, however, is presenting various aspects of the geological, Polish-German co-operation. It includes joint construction, in various scales, of the basic geological maps covering border areas, different aspects of the flood hazards, monitoring of the cross-border groundwater aquifers, and so on. An insight into the PGI Lower Silesian and Pomeranian Branches activity is also given. (M.P.)