

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

Objaśnienia

DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI

1:50 000

Arkusz Jakuszyce (830)



Warszawa 2004

Autorzy: Elżbieta Gawlikowska^{**}, Maciej Kłonowski^{**}, Jacek Koźma^{**}, L. Kwaśny^{*}, Józef Lis^{**},
Anna Pasieczna^{**}, Eugeniusz Sztromwasser^{**}, Stanisław Wołkowicz^{**}

Główny koordynator MGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska^{**}

Redaktor regionalny: Jacek Koźma^{**} przy współpracy z Krzysztofem Seifertem^{**}

Redaktor tekstu: Piotr Kaszycki^{**}

* - Przedsiębiorstwo Geologiczne PROXIMA S.A., ul. Wierzbowa 15, 50-056 Wrocław

** - Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

Spis treści

I. Wstęp - <i>E. Sztromwasser</i>	4
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza - <i>E. Sztromwasser</i>	5
III. Budowa geologiczna - <i>E. Sztromwasser</i>	7
IV. Złoża kopalin - <i>E. Sztromwasser</i>	10
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin - <i>E. Sztromwasser</i>	13
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin - <i>E. Sztromwasser</i>	15
VII. Warunki wodne - <i>M. Kłonowski</i>	16
1. Wody powierzchniowe	16
2. Wody podziemne	16
VIII. Geochemia środowiska	20
1. Gleby - <i>J. Lis, A. Pasieczna</i>	20
2. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach - <i>S. Wołkowicz</i>	21
3. Ryzyko radonowe - <i>S. Wołkowicz</i>	23
IX. Składowanie odpadów - <i>J. Koźma</i>	24
X. Warunki podłoża budowlanego - <i>E. Sztromwasser</i>	25
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu - <i>E. Gawlikowska</i>	26
XII. Zabytki kultury - <i>L. Kwaśny</i>	28
XIII. Podsumowanie - <i>E. Sztromwasser</i>	28
XIV. Literatura - <i>E. Sztromwasser</i>	29

I. Wstęp

Przy opracowywaniu arkusza Jakuszyce Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Jakuszyce Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (MGGP) wykonanym w roku 2000 w Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA S.A. (Kwaśny, 2000). Niniejsze opracowanie wykonano w Państwowym Instytucie Geologicznym zgodnie z instrukcją opracowania i aktualizacji MGGP (Instrukcja, 2002) oraz z niepublikowanymi wytycznymi Głównego Koordynatora dotyczącymi rozdziału „Składowanie odpadów”.

Arkusz Jakuszyce zestawiony został na podkładzie topograficznym arkusza Tanvald w skali 1:50 000 w układzie współrzędnych 1942.

Mapa geośrodowiskowa zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (warstwy tematyczne: geochemia środowiska, składowanie odpadów), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury. Mapa przedstawia stan rozpoznania i eksploatacji złóż kopalin oraz zasięg obszarów perspektywicznych na tle wybranych elementów środowiska przyrodniczego, kulturowego i infrastruktury technicznej.

Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Analiza jej treści stanowi pomoc w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska. Informacje zawarte w mapie mogą być wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe stanowią ogromną pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w: Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie i Wrocławiu, archiwum geologicznym Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu PROXIMA S.A., Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Biurze Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Brzegu oraz w Oddziale Zamiejscowym Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego w Jeleniej Górze i Dyrekcji Karkonoskiego Parku Narodowego w Jeleniej Górze-Sobieszowie. Wykorzystane zostały też dane uzyskane w starostwach powiatowych, urzędach gmin i od użyt-

kowników złóż oraz pochodzące z bazy danych Systemu Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych MIDAS. Informacje te zostały zweryfikowane w czasie zwiadu geologicznego w terenie.

Dane dotyczące złóż kopalin występujących na obszarze arkusza Jakuszyce zostały zamieszczone w kartach informacyjnych złóż, opracowanych dla komputerowej bazy danych, ściśle powiązanej z mapą geośrodowiskową Polski.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Położenie arkusza Jakuszyce wyznaczają współrzędne geograficzne: 15°15'-15°30' długości geograficznej wschodniej i 50°40'-50°50' szerokości geograficznej północnej.

Obszar ten administracyjnie należy do województwa dolnośląskiego i obejmuje część miasta Szklarska Poręba w powiecie jeleniogórskim.

Według podziału regionalnego (Kondracki, 1998) obszar objęty arkuszem mapy należy do podprovincji Sudety z Przedgórzem Sudeckim, makroregionu Sudety Zachodnie i mieści się w obszarze dwóch mezoregionów: Góry Izerskie - ich południowy skrawek i Karkonosze - część wschodnia. Mezoregiony te rozdziela dolina rzeki Mielnicy i Kamiennej. Teren położony w granicach Polski, zajmuje tylko północno-wschodnią część arkusza, pozostała część leży na terytorium Republiki Czeskiej (Fig. 1).

Ukształtowanie powierzchni na omawianym obszarze jest mało zróżnicowane. W części izerskiej dominują kopulaste kształty pojedynczych wzniesień o silnie zdenudowanych powierzchniach szczytowych, przechodzące w łagodne zbocza ze słabo wciętymi potokami i licznymi ostańcowymi formami skalnymi.

Obszar Wysokiego Grzbietu należy do Gór Izerskich, których zasadnicza część znajduje się na sąsiednim arkuszu Mirsk oraz w większej części się na terytorium Republiki Czeskiej. Można jednak na tym terenie wyróżnić zwarte masywy, wyraźnie widoczne w terenie: na południu jest to Tkacka Góra z Kozim Grzbietem (937,4 m n.p.m.) oraz bardziej na północ Krogulec (988,1 m n.p.m.) z Cichą Równiną (1001,5 m n.p.m.). Największe deniwelacje terenu Gór Izerskich występują wzdłuż granicznej rzeki Izera – około 100-200 m w jej przekroju poprzecznym. Granica między Karkonoszami i Górami Izerskimi przebiega wzdłuż rzeki Kamiennej (do ujścia Dzikiego Potoku), następnie przez Przełęcz Szklarską i wschodnie podnóża Sępika, Działu Izerskiego i Tkackiej Góry dochodzi do granicy z Czechami. Fragment zasadniczego grzbietu Karkonoszy obejmuje Mumławski Wierch (1216,9 m n.p.m.) i dalej na wschód Kamiennik (1293,7 m n.p.m.). Nieco niższy masyw, wciśnięty pomiędzy zakole rzeki Kamiennej i dolinę Kamieńczyka, obejmuje takie kulminacje jak: Ptasie Gniazda, Babiniec

i Owcze Skały. Grzbiet Karkonoszy jest tak samo zdenudowany jak wyżej opisane Góry Izerskie, partie szczytowe są wyraźnie spłaszczone i występują liczne ostańce skalne, jednak obserwuje się tu głębsze wcięcia dolin potoków i rzek z dominującą doliną rzeki Kamiennej w części północno-wschodniej obszaru arkusza.

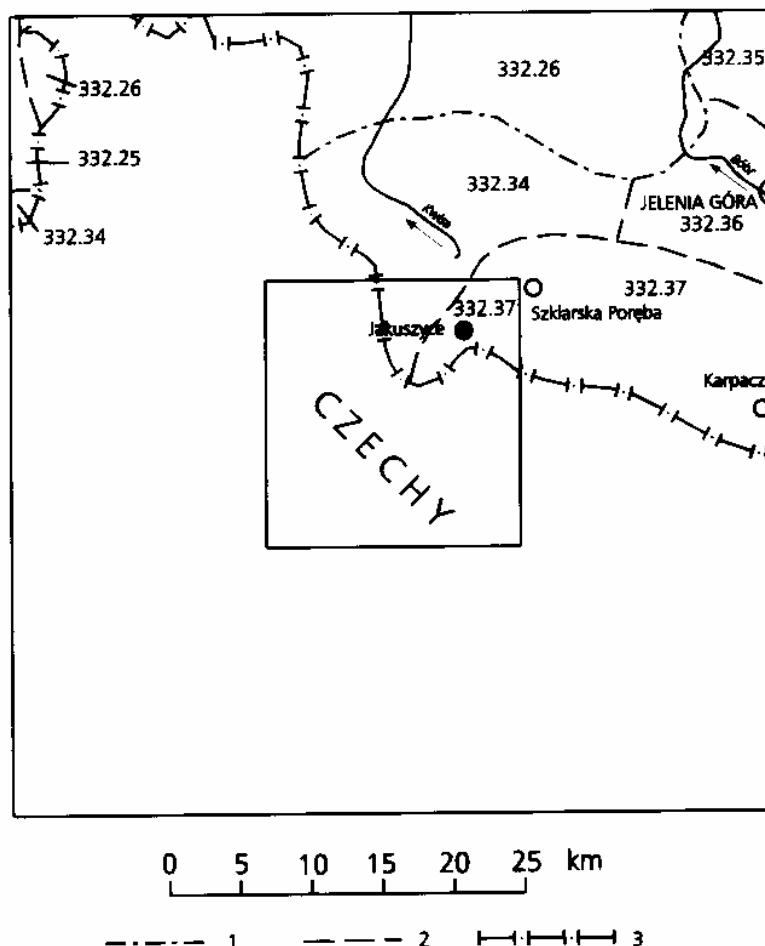


Fig. 1 Położenie arkusza Jakuszyce na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

1 - granica makroregionów, 2 - granica mezoregionów, 3 - granica państwa

Mezoregiony Pogórza Zachodniosudeckiego: 332.25 - Obniżenie Żytawsko-Zgorzeleckie, 332.26 - Pogórze Izerskie

Mezoregiony Sudetów Zachodnich: 332.34 - Góry Izerskie, 332.35 - Góry Kaczawskie, 332.36 - Kotlina Jeleniogórska, 332.37 - Karkonosze

Obszar arkusza jest niemal w całości zalesiony. Są to lasy iglaste regla dolnego (od około 400 do 1000 m n.p.m.) składające się głównie ze świerka a także modrzewia. Jedynie na północno-zachodnim zboczu góry Ptasia Gniazda znajduje się teren występowania lasów bukowych.

Na omawianym obszarze nie występują grunty orne klasy I-IVa. Prawie cały teren zajmują gleby kwaśne niższych klas bonitacyjnych. Użytki rolne w znikomej ilości stanowią łąki na glebach pochodzenia organicznego.

Na tym terenie panuje klimat górski (Woś, 1999). Jego elementy zmieniają się wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza: obniża się średnia temperatura roczna, wzrasta ilość opadów, dłużej zalega pokrywa śnieżna. Piętro 600-800 m n.p.m. charakteryzuje się średnią roczną temperaturą około 5,5-6°C, okres wegetacyjny trwa 190 dni i zaczyna się z końcem drugiej dekady kwietnia. Dla piętra powyżej 800 m n.p.m. średnia temperatura roczna wynosi zaledwie około 4,5°C, a okres wegetacyjny skraca się do 175 dni i rozpoczyna się pod koniec kwietnia. Obszar ten charakteryzuje się dużą ilością opadów, których roczne sumy w partiach szczytowych przekraczają 1200 mm. Śnieżna pokrywa na wierzchołkach i stokach północnych zalega średnio powyżej 110 dni. Częstym zjawiskiem są silne wiatry (w przewadze południowo-zachodnie, południowe i północno-zachodnie), które niekiedy osiągają siłę huraganów (30-50 m/s) oraz wiatry fenowe (halne), występujące średnio 130 dni w roku. Charakterystyczne dla tego rejonu są mgły, których największe nasilenie występuje w październiku.

Niemal cały teren arkusza zdominowała gospodarka leśna i turystyka. Tylko w znikomej ilości przemysł wydobywczy i przetwórczy. Ludność zatrudniona jest przede wszystkim w nadleśnictwach i w sferze usług rekreacyjno-turystycznych. W północno-wschodniej części arkusza, w obrębie Szklarskiej Poręby-Huty, czynny jest kamieniołom granitu i zakład przerobczy kwarcu.

Górskie ukształtowanie terenu i słabo rozwinięta infrastruktura sprawiły, że sieć dróg nie jest dobrze rozwinięta. Głównym szlakiem komunikacyjnym o znaczeniu regionalnym i międzynarodowym jest droga z Wrocławia do Pragi (E-65) z przejściem granicznym w Jakuszycach. Równolegle do niej biegnie nieczynna, jednotorowa linia kolejowa.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Jakuszyce opracowano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000, arkusz Jakuszyce (Bobiński, 1993; Bobiński, Gawlikowska, 1993).

Obszar arkusza, w granicach Polski, stanowi fragment karkonoskiego masywu granitowego (Fig. 2). Prawie cały teren zajmują granity wieku karbońskiego. Jedynie w dolinach rzek występują osady czwartorzędowe reprezentowane przez holocenijskie osady rzeczne oraz jako czwartorzęd nierozdzielony gliny deluwialne z rumoszem skalnym oraz żwiry i piaski zwietrzelinowe i plejstocenijskie żwiry i piaski rzeczne tarasów (w formie podłużnych płatów). Ich niewielkie rozprzestrzenienie związane jest z przewagą procesów denudacji nad akumulacją. Do holocenu należą torfy nagromadzone w formie typowych torfowisk wysokich - na

zachód od góry Kamiennik i na północ od Jakuszyc oraz jako torfowiska stokowe na zboczach Kamiennika i Mumławskiego Wierchu.

Granity karkonosko-izerskie reprezentowane są przez trzy główne odmiany: średnioziarniste-równościarniste, średnioziarniste-porfirówate i drobnoziarniste.

Granity średnioziarniste-równościarniste występują przede wszystkim w południowo-wschodniej części terenu arkusza, poniżej wierzchołka Kamiennika, w dolinie Kamieńczyka oraz na północno-wschodnich stokach Przedziału. Są to skały barwy jasnoszarej z różowym odcieniem, wietrzejące żółtawo.

Odmianą dominującą na obszarze arkusza są granity średnioziarniste-porfirówate, miejscami gruboziarniste. W jego typowym wykształceniu charakterystyczne są duże skalenie potasowe (od 3 do 5 cm).

Granity drobnoziarniste, miejscami porfirowate, wykształcone są w postaci kilku większych płatów na północno-zachodnich zboczach Krogulca i poniżej grzbietu Sępik w Górach Izerskich oraz na północnych zboczach Przedziału w Karkonoszach, a także w postaci żył na północ od Jakuszyc oraz w rejonie kamieniołomu Szklarska Poręba-Huta. Jest to skała barwy jasnoszarej, prawie białej.

W granitach dość licznie, na obszarze arkusza, występują aplity i pegmatyty. Większość z nich ma niewielkie rozmiary. Występują w postaci równoległych lub przecinających się żył o grubości od kilku centymetrów do jednego metra, rzadko więcej. Pegmatyty występują szczególnie często w kamieniołomie Szklarska Poręba-Huta, w granicie drobnoziarnistym oraz w granicie średnioziarnistym, porfirowatym. Są to gniazda o wielkości od kilku do kilkudziesięciu centymetrów.

Żyły kwarcowe wydzielono na zachód od Owczego Potoku.

Sedymentację osadów czwartorzędowych rozpoczyna plejstocénska seria żwirów i piasków tarasów rzecznych. Zbudowana jest ona z osadów piaszczysto-żwirowych z licznymi dużymi blokami granitu. Tarasy erozyjno-akumulacyjne występują w nielicznych miejscach dolin Kamiennej i Izery.

Jako czwartorzęd nierozdzielony są opisane żwiry i piaski zwietrzelinowe. W wielu miejscach, bezpośrednio nad nimi zalegają gliny deluwialne z rumoszem skalnym. Są to przemieszczone po zboczu utwory gliniaste i piaszczysto-gliniaste z rumoszem i ze zmienną ilością bloków granitu. Szczególnie duże ich nagromadzenia występują w dolinach potoków Dzik i Kamionek.

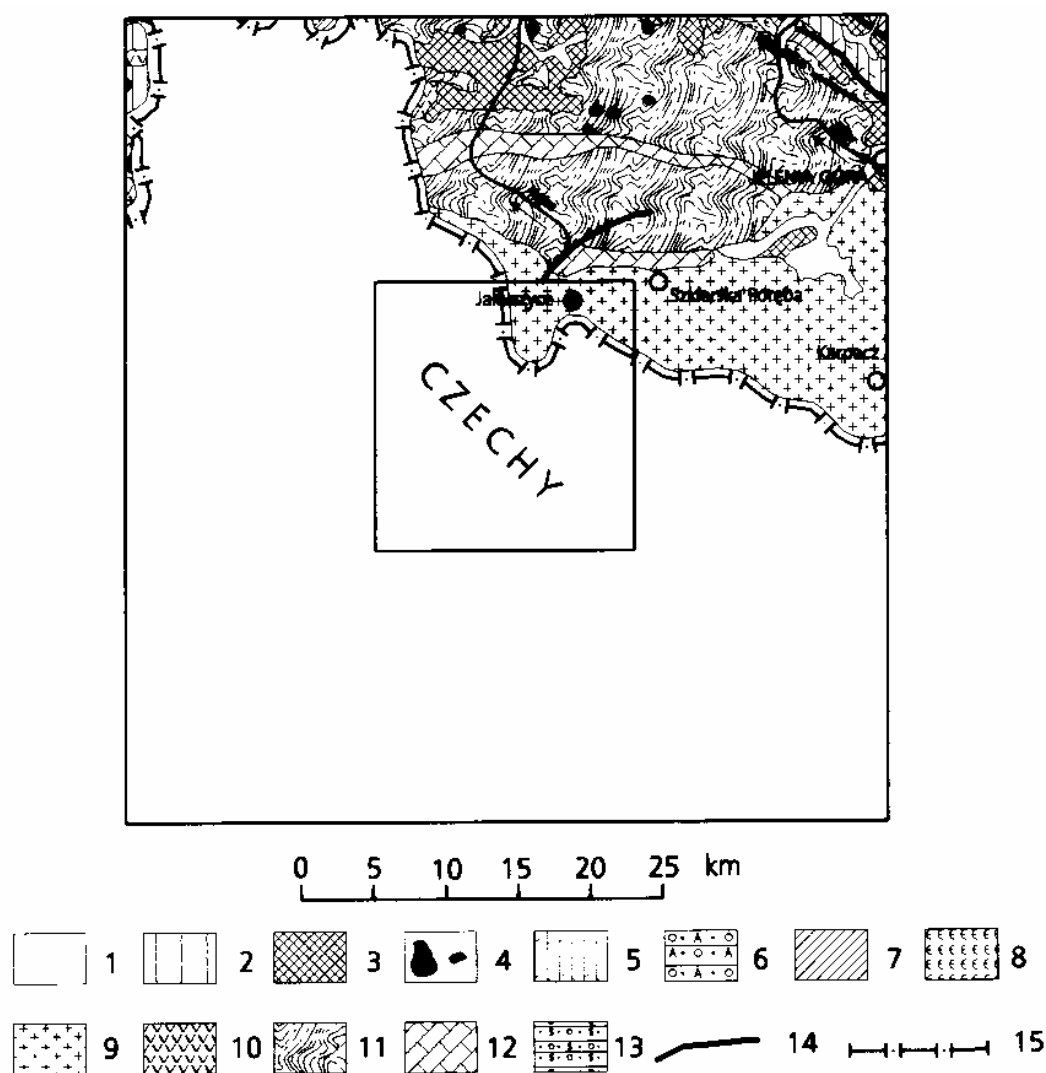


Fig. 2 Położenie arkusza Jakuszyce na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühlego (1986)

Czwartorzęd, holocen: 1 - utwory akumulacji rzecznej i jeziornej. Plejstocen: 2 - lessy; 3 - utwory akumulacji lodowcowej i rzeczno-lodowcowej Sudetów.

Trzeciorzęd: 4 - skały wylewne zasadowe i tufy.

Kreda, kreda górna: 5 - wapień i margle, opoki, piaskowce i lokalnie piaski glaukonitowe.

Perm: 6 - zlepienie, piaskowce arkozowe, mułowce i ilowce pstre. Sylur i ordowik: 7 - łupki krystaliczne zieleńce i kwarcyty. Kambry: 8 - zieleńce i marmury. Paleozoik: 9 - granitoidy młodopaleozoiczne, 10 - granitoidy staropaleozoiczne i starsze. Kambrosylur i proterozoik: 11 - gnejsy; 12 - łupki krystaliczne. Proterozoik: 13 - fyllity, kwarcyty i szarogłazy, 14 - uskoki, 15 - granica państwa.

W holocenie następuje dalszy ciąg transportu i przemywania glin zboczowych i rumożu, co powoduje, że dna dolin i koryt rzecznych wyścielone są głazami, kamieniami oraz zwietrzeliną ziarnistą określanymi jako osady rzeczne w ogólności. Tarasy zalewowe o wysokości 0,5-1,0 m ponad średni poziom wody w rzece można wyróżnić w dolinach Kamiennej i Izery.

Innym rodzajem utworów holocenów są torfowiska. Na obszarze arkusza Jakuszyce występują torfowiska wysokie z rozległymi, płaskimi powierzchniami oraz drobnymi jeziorami torfowymi. Powstały one na przełęczach pomiędzy Kamiennikiem a Szrenicą (torfowisko pod-

alpejskie) oraz w obszarze szerokiego spłaszczenia równinnego na północny zachód od Jakuszyce (torfowisko dolnoreglowe). Natomiast torfowisko stokowe (górnoreglowe) powstało na spłaszczonym, północnym zboczu Mumlawskiego Wierchu i Kamiennika. Torfowiska dolnoreglowe, których wiek określono na około 10 000 lat, utworzyły osady kilkunastometrowej grubości. Torfowiska podalpejskie, wieku kilku tysięcy lat, wytworzyły płytkie profile glebowe. Najmłodsze torfowiska górnoreglowe mają najcieńszy profil glebowy. Dziś obserwujemy zarówno erozję torfów przez płynące potoki i sedymentację na nich skąpych osadów rzecznych, jak i zarastanie niektórych zboczy i dolin roślinnością torfowiskową.

IV. Złoża kopalin

Na obszarze arkusza Jakuszyce występują trzy udokumentowane złoża (Tabela 2). Są to zaliczone do kopalin pospolitych złoża granitu („Czerwony Potok”, „Wiciarka” i „Szkłarska Poręba-Huta”), zlokalizowane po północnej stronie drogi ze Szkłarskiej Poręby do Jakuszyce. Figurują one w Bilansie zasobów według stanu na 31.12.2002 rok (Przeniosło, 2003).

Tabela 1

Średnie parametry geologiczne i jakościowe złóż

Parametr	„Wiciarka”	„Szkłarska Poręba-Huta”	„Czerwony Potok”
Mięższość (m)	40,5	27,7	17,5
Grubość nadkładu (m)	0,64	5,2	0,6
Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża (N/Z)	-	0,2	0,03
Nasiąkliwość (%)	0,62	0,40	0,38
Mrozoodporność (cykle)	b. d.	całkowita	całkowita
Wytrzymałość na ściskanie (MPa)	101,7	176,2	131,6
Ścieralność na tarczy Boehmego (cm)	0,23	0,25	0,43
Ścieralność w bębnie Devala (%)	21,7	7,06	b. d.
Porowatość (%)	b. d.	0,02	b. d.
Szczelność (%)	b. d.	0,97	b. d.

W 1972 r. udokumentowano złożo „Szkłarska Poręba-Huta” w kategorii C₁ + B (Gacek, 1972). Skała w złożu jest zmienna. Występuje tu zarówno granit drobnodziarnisty jak i średniodziarnisty porfirowaty oraz liczne żyły pegmatytu. Całkowita powierzchnia złoża wynosi 6,9 ha, a miąższość od 16,1 do 36,9 m, średnio 27,7 m. Granit zalega pod nadkładem o zmiennej grubości – od 1,0 m do 11,9 m. Stanowią go gliny piaszczyste z rumoszem i blokami granitu i granit zwietrzały. Średnio nadkład (poza kamieniołomem) wynosi 5,2 m. Jakościowo kopalina wykazuje bardzo duże zróżnicowanie. Część granitu, dla którego oddzielnie poli-

czono zasoby, ze względu na niższe parametry techniczne, wykorzystywana jest jako kamień łupany. Granit o wyższych parametrach sklasyfikowano jako surowiec do produkcji bloków surowych i kruszywa do betonów. Niektóre parametry jakościowe złoża: nasiąkliwość (%) – 0,03-1,05, śr. 0,4, porowatość (%) – 0,01-0,04, śr. 0,2, szczelność (%) – 0,96-0,99, śr. 0,97, ścieralność na tarczy Boehmego (cm) – 0,15-0,75, śr. 0,25. Aktualne zasoby wynoszą 5112 tys. ton.

Najbardziej na zachód, przy ujściu Czerwonego Potoku do Kamiennej, znajduje się złożo „Czerwony Potok” udokumentowane kartą rejestracyjną w 1987 roku (Wilgocka-Łazarkiewicz, 1987). Kopalnią jest granit do produkcji elementów budowlanych. Występuje tu granit porfirowaty znany ze złoża „Wiciarka”. Powierzchnia udokumentowanego złoża wynosi 0,9 ha, a jego miąższość od 1,0 do 34,0 m, średnio 17,5 m. Nadkład złoża jest nieduży i wynosi od 0,2 m w kamieniołomie do 1,0 m w kierunku północnym i południowo-wschodnim, średnio 0,6 m. Stanowi go glina ze zwietrzeliną granitu i rumosz granitowy. W złożu wyróżniono trzy rodzaje kopaliny: granit całkowicie zwietrzały - nieznajdujący zastosowania, nadwietrzały (ok. 10% zasobów) - nadający się do produkcji kruszywa łamanego i granit świeży - nadający się do produkcji elementów budowlanych. Niektóre parametry jakościowe złoża: nasiąkliwość – średnio 0,38%, wytrzymałość na ściskanie średnio 131,6 Mpa, ścieralność na tarczy Boehmego – średnio 0,43 cm. Aktualne zasoby wynoszą 310 tys. ton.

Złożo „Wiciarka” udokumentowane uproszczoną dokumentacją geologiczną (Dzioba, Domański, 1968). Zajmuje ono południowe stoki wzniesienia Czerwone Skalki. Powierzchnia złoża wynosi 8,3 ha, a średnia miąższość 40,5 m. Nadkład jest niewielki i waha się od 0,2 m do 1,0 m, średnio wynosi 0,64 m dla obszaru złoża poza kamieniołomem. Zaliczono do niego utwory czwartorzędowe jak i zwietrzały granit. Złożo to jest zbudowane z porfirowatej i równoziarnistej odmiany granitu. Generalnie granit równoziarnisty buduje centralną część złoża, a odmiana porfirowata wschodnią i zachodnią. Niewielkie wypływy wody ze szczelin na ścianach nieczynnego kamieniołomu związane są z opadami atmosferycznymi. Wybrane parametry jakościowe złoża: nasiąkliwość (%) – 0,17-1,23, śr. 0,62, wytrzymałość na ściskanie (Mpa) – 41,7-149,9, śr. 101,7, ścieralność na tarczy Boehmego (cm) – 0,15-0,35, śr. 0,23. Aktualne zasoby wynoszą 8733 tys. ton granitu. Jakość kopaliny, określona na podstawie próbek pobranych z wkopów oraz nieczynnego wyrobiska pozwala na produkcję grysów do betonów a także kłińca i tłucznia (w budownictwie i drogownictwie).

Średnie parametry geologiczne i jakościowe złóż przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 2

Złoża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton, tys. m ³ *)	Kategoria rozpozna- nia	Stan zagospoda- rowania złoża	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowa- nie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
				wg stanu na rok 2002						Klasy 1 - 4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Czerwony Potok	γ	C	310	C ₁ *	Z	0	Sb	2	B	L
2	Wiciarka	γ	C	8733	C ₁ *	Z	0	Sd, Skb	2	B	L
3	Szklarska Poreba-Huta	γ	C	5112	C ₁ +B	G	4	Sb, Sbb, Skb	2	B	L

Rubryka 3: γ - granit;

Rubryka 4: C - karbon;

Rubryka 6: C₁* - złoża zarejestrowane;

Rubryka 7: złoża: G - zagospodarowane, Z - zaniechane;

Rubryka 9: kopaliny: Sb - budowlane, Sbb - budowlane bloczne, Sd - drogowe, Skb - kruszyw budowlanych;

Rubryka 10: złoża: 2 - rzadkie w skali całego kraju lub skoncentrowane w określonym regionie;

Rubryka 11: złoża: B - konfliktowe;

Rubryka 12: L - ochrona lasów;

Wszystkie złoża granitów są konfliktowe ze względu na ochronę lasów. Klasyfikację złóż kopalin pospolitych z punktu widzenia potrzeb ochrony środowiska uzgodniono z geologiem Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego w Oddziale Zamiejscowym w Jeleniej Górze.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

O pierwszych przejawach działalności górniczej na terenie arkusza Jakuszyce świadczy stanowisko archeologiczne wyznaczone w miejscu średniowiecznego wyrobiska kwarcu, po południowej stronie drogi ze Szklarskiej Poręby do Jakuszyce (przy Owczym Potoku). Następnym jest ślad po hucie szkła w Szklarskiej Porębie - Orle. Dowodzi to, że wczesne górnictwo i przetwórstwo kopalin tego rejonu ściśle związane było z rozwojem na Śląsku przemysłu szklarskiego. Dopiero w latach międzywojennych XX wieku nastąpił niewielki rozwój górnictwa związany z powszechnie tutaj występującym granitem – surowcem wykorzystywanym w budownictwie i drogownictwie. Jednak obszar tej działalności ograniczony jest jedynie do północno-wschodniego skrawka terenu arkusza. Trzy wyrobiska górnicze zaznaczone na mapie miały swój początek właśnie w tym okresie. Po II wojnie światowej rozwój tej gałęzi przemysłu jest związany głównie z działalnością Jeleniogórskich Kopalni Surowców Mineralnych, obecnie Spółka Akcyjna.

Właścicielem złoża „Czerwony Potok” są Jeleniogórskie Kopalnie Surowców Mineralnych S. A., posiadające koncesję ważną do 21.05.2007 roku. Ostatnie roboty górnicze wykonano tam w latach 80. ubiegłego wieku w celu oczyszczenia złoża i pobrania próbek na potrzeby projektu prac geologicznych. Złoże ma ustanowiony obszar górniczy o powierzchni 1 ha i teren górniczy o powierzchni 43,4 ha, jednak z przyczyn ekonomicznych nie jest eksploatowane od 1986 roku. Północna część terenu górniczego przechodzi na teren arkusza Mirsk.

Drugie złoże znajdujące się w gestii tej firmy to „Wiciarka”. Istniejący w jego południowej części kamieniołom został założony w 1934 r. Po wojnie eksploatowany był od 1946 r. przez Zjednoczenie Kamieniołomów Śląskich. Produkcję stanowiła przeróbka istniejących bloków w wyrobisku na kamień budowlany. W 1956 r. zaprzestano eksploatacji. Teren dawnego kamieniołomu ma obecnie formę łagodnego stoku z luźnymi blokami granitu. Porośnięty jest młodym lasem.

Złoże granitów - „Szklarska Poręba-Huta” jest jedynym złożem eksploatowanym na obszarze arkusza Jakuszyce. Użytkownikiem złoża jest „IZER-GRANIT” Sp. z o.o. ze Szklarskiej Poręby. Złoże ma korzystne warunki do eksploatacji odkrywkowej. Usytuowane jest na zboczu, które obniża się w kierunku południowym, co pozwala na udostępnianie go systemem stokowym. Produkowane jest tu kruszywo do betonów, kamień łupany i łamany dla budow-

nictwa oraz bloki surowe. Złoże ma wyznaczony obszar i teren górniczy, którego wschodnia część wkracza na teren arkusza Szklarska Poręba. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 7,9 ha, a terenu górniczego 68,2 ha. Koncesja na wydobywanie granitu ważna jest do 30.06.2022 roku. W wyrobisku znajduje się składowisko odpadów eksploatacyjnych o powierzchni około 0,4 ha. Składowany jest tu rumosz granitowy i granit zwietrzały w blokach o wielkości do 1 m³ (tabela 3). Południowa część złoża objęła kamieniołom, gdzie do 1944 roku eksploatację prowadzili Niemcy. W roku 1958 dla kamieniołomu opracowano kartę rejestracyjną. Ze złoża pozyskiwano granit dla potrzeb budownictwa i drogownictwa, a jego odmianę drobnoziarnistą dla budownictwa dekoracyjnego. Wykorzystano go między innymi: przy budowie Portu Północnego i Dworu Artusa w Gdańsku oraz Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie.

Tabela 3

Odpady mineralne

Nr obiektu na mapie	Kopalnia	Miejscowość	Rodzaj odpadów	Powierzchnia zwałowiska lub osadnika (ha)	Ilość odpadów (stan na rok 2003) (tys. m ³)		Możliwe sposoby wykorzystania odpadów
	Użytkownik	Gmina Powiat					
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Czerwony Potok*	Szklarska Poręba	Pr	1,38	210	0	brak wykorzystania
	JKSM S.A.**	Szklarska Poręba jeleniogórski					
2	Szklarska Poręba-Huta	Szklarska Poręba	Ek	0,4	4,2	0	brak wykorzystania
	Izer-Granit	Szklarska Poręba jeleniogórski					

Rubryka 2 - * - odpady z przeróbki łupków serycytowych z kopalni „Orłowice” (arkusz Mirsk), ** - JKSM S.A. – Jeleniogórskie Kopalnie Surowców Mineralnych S.A.;

Rubryka 4 - Pr – zwały przeróbcze, Ek – zwały eksploatacyjne;

Rubryka 6 - składowanych;

Rubryka 7 - wykorzystanych.

W latach 1976-1978 eksploatowane były torfy borowinowe „Jakuszyce” (Wiśniewski, 1976). Eksploatację prowadził Zespół Uzdrowisk Jeleniogórskich, oddział Cieplice. Kopalinę urabiano ręcznie na wózki i z rampy ładowano na samochody i przewożono do uzdrowiska Cieplice. Obecnie wyrobisko zalane jest wodą, skarpy zarośnięte i mało widoczne. Kopalinę wykorzystywano do celów leczniczych, w schorzeniach reumatycznych. Jednak ze względu na zmianę sposobu leczenia i ochronę unikatowej roślinności, wydobyć przerwano.

Na terenie nieczynnej kopalni złoża „Czerwony Potok” zlokalizowany jest jedyny na arkuszu Jakuszyce zakład przeróbczy kopaliny - kwarcu z kopalni „Stanisław” na Rozdrożu Izerskim (obszar arkusza Mirsk), który zaniechał działalności z początkiem 2004 roku. Przewożony samochodami surowiec był kruszony i sortowany. Sporządzoną mielinę kwarcową

wykorzystywano w przemyśle hutniczym, szklarskim i ceramicznym. W poprzednich latach przerabiano tu również surowiec z kopalni łupka serycytowego „Orłowice”. Pozostałością tego jest hałda odpadów przeróbczych o powierzchni około 1,4 ha. Składowany tam pył serycytowy nie jest wykorzystywany (Tabela 3).

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na terenie arkusza Jakuszyce wytypowano jeden obszar perspektywiczny w miejscu zaniechanej eksploatacji torfu borowinowego. W 1976 roku prowadzono tam prace geologiczne mające na celu udokumentowanie złoża torfu borowinowego „Jakuszyce” (Wiśniewski, 1976; Stachowiak i in., 2004). Wykonywało je Biuro Projektów i Usług Technicznych Branży Uzdrawiskowej „Balneoprojekt” z Warszawy na zlecenie ówczesnego Zespołu Uzdrawisk Jeleniogórskich, Oddział Cieplice. Odstąpiono jednak od zatwierdzenia zasobów ze względu na zaniechanie przez inwestora eksploatacji i na walory przyrodnicze torfowiska. Z tego też względu obszaru tego nie zaliczono do prognostycznych. Dla ustalenia jakości borowiny wykonano dwa wiercenia. Wydzielono dwa pola bilansowe: A i B wyznaczając ich granice po grubości torfu 1,5 m. Całkowita powierzchnia, podana w dokumentacji wynosi 1,71 ha, średnia grubość torfu dla pola A – 1,84, dla pola B – 2,12 m, a obliczone zasoby odpowiednio 7 i 28 tys. m³. Do nadkładu zaliczono 0,2 m „wierzchowiny” czyli torfu mało rozłożonego, poprzerastanego korzonkami roślin runa leśnego. Podłożem torfowiska jest zwietrzały granit. Jest to torf wysoki, o stopniu rozkładu 39% dla otworu pierwszego (pole B) i 54% dla drugiego (pole A). Zawartość wody wynosi odpowiednio 90% i 92%, odczyn pH 4,5 i 4,6, zawartość części nieorganicznych 1,7% i 3,4%.

Mimo, że bogactwo zasobów granitu jest niemal niewyczerpane, to bardziej celowe wydaje się zachowanie walorów krajobrazowych i przyrodniczych gór, dlatego nie wyznaczono obszarów perspektywicznych dla tej kopaliny. Występowanie lasów ochronnych i obszaru chronionego krajobrazu na większości terenu arkusza (ok. 90%) powoduje, że roboty górnicze są konfliktowe, a w obszarze Karkonoskiego Parku Narodowego bardzo konfliktowe. Jak wynika z planu ochrony Parku (Plan..., 1996), zakłada się, że w przyszłości jego teren może być powiększony do obecnych granic otuliny. Należy wspomnieć jednak, że w karcie rejestracyjnej złoża granitu „Czerwony Potok” oceniono, że istnieje pełna możliwość powiększenia zasobów poza jego obecne granice, a w 1969 r., 500 m na północ od złoża „Wiciarka”, w obrębie arkusza Mirsk, przeprowadzono roboty geologiczne, których celem było zbadanie i udokumentowanie złoża granitu do produkcji kruszywa łamanego. Uzyskano negatywne wyniki.

W granicie odsłoniętym w kamieniołomie „Szklarska Poręba-Huta” i jego sąsiedztwie stwierdzono mineralizację kruszczową wolframowo-cynowo-molibdenową. Pod względem ilościowym okruszczowanie to jest największym spośród opisanych w Polsce. Przejawy tego samego typu mineralizacji notowane są też w rejonie na północny wschód od Jakuszyce. Jednak wyniki dotychczasowych badań nie rokują większych perspektyw odkrycia stref okruszczowania o znaczeniu przemysłowym (Wirth, Kozula, 1985).

W latach 1970-1975, na południowy zachód od Jakuszyce przeprowadzono badania pod kątem wykrycia złoża barytowo-fluorytowego (Rydzewski, 1977). Stwierdzono tu obecność strefy przeobrażeń hydrotermalnych granitu, związanej ściśle z żyłą kwarcową. W rejonie tym skoncentrowano badania geochemiczne, geofizyczne i wiertnicze. Wyznaczono strefę niskooporową związaną ze strefą uskoku Harrachova. Nie stwierdzono mineralizacji barytowo-fluorytowej o znaczeniu złożowym i uznano ten rejon za nieperspektywny.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Jakuszyce na terenie Polski odwadniany jest przez rzeki Kamienną (dorzecze Odry) oraz Izerę (dorzecze Łaby). Kamienna – lewobrzeżny dopływ Bobru, bierze swój początek na północnych stokach Mumławskiego Wierchu, na wysokości 1140 m. n.p.m. Początkowo płynie ona na północny zachód, a następnie, okrążając górę Babiniec, w kierunku wschodnim, gdzie na granicy terenu arkusza osiąga rzędną 750 m n.p.m. Jedyne lewobrzeżny dopływ występujący w całości w obrębie arkusza to potok Kocieniec. Pozostałe: Dziki Potok (Rychlik), Ciekon i Czerwony Potok występują w niewielkich fragmentach ujściowych. Prawobrzeżne dopływy spływające z północnych stoków Karkonoszy to: Kulik, Owczy Potok oraz początkowy fragment Kamieńczyka.

Zachodnia część arkusza - stanowiąca około 54% opisywanego obszaru - należy do zlewni Izery, jej lewostronne dopływy a mianowicie potoki: Smolna, Kamionka z Płonką oraz Kozieniec spływają w kierunku zachodnim. Potoki Mielnica z Dzikim, oraz cieki spływające ze wschodnich stoków góry Kozi Grzbiet, odprowadzają wody w kierunku południowym, wpadając już na terenie Czech do Mumławy, lewobrzeżnego dopływu Izery.

Grzbietami górskimi Karkonoszy na wschodzie począwszy od góry Kamiennik i dalej w kierunku północno zachodnim poprzez Mumławski Wierch i Kocierz, a następnie Cichą Równię w Górach Izerskich i dalej na północ, przebiega dział wodny zlewnisk Morza Północ-

nego i Morza Bałtyckiego, rozdzielający dorzecza Łaby i Odry, oznaczony na mapie jako dział pierwszego rzędu.

Na arkuszu Jakuszyce stan czystości wód powierzchniowych nie jest kontrolowany w ramach państwowego monitoringu środowiska (Kwiatkowska-Szygulska, 1999, 2003). Monitoring jakości wody rzeki Kamiennej prowadzony jest jedynie przy jej ujściu do Bobru.

2. Wody podziemne

Rozpoznanie hydrogeologiczne terenu arkusza Jakuszyce jest stosunkowo słabe. Na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Jakuszyce (Kieńć, 2002a), Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000, arkusz Jakuszyce (Bobiński, Gawlikowska, 1993a, 1993b) oraz analogii do rejonów sąsiadujących, o lepszym rozpoznaniu warunków hydrogeologicznych (Kieńć, 2002b; Kiełczawa, Czerski, 1997; Wojtkowiak, Czerski, 1997), stwierdzić można, że na omawianym obszarze wody podziemne występują w dwóch piętrach: czwartorzędowym i karbońskim.

Piętro czwartorzędowe występuje na stosunkowo małej przestrzeni i nie stanowi poziomu użytkowego. Wyróżnić można dwa rodzaje obszarów występowania wodonośnego czwartorzędu: doliny rzeczne oraz rozległe torfowiska. W dolinach rzecznych występują niewielkiej miąższości (2-5 m), na ogół wymieszane osady rzeczne, jedynie w dolinie Kamiennej oraz Izery, w okolicy ujścia Kociońca, występują niewielkie fragmenty osadów piaszczysto - żwirowych tarasów akumulacyjnych 2-5 m ponad poziomem rzeki. Zasobność tego poziomu jest niewielka i zmienna, a ze względu na ścisły związek z wodami opadowymi i cieków zróżnicowany jest też skład chemiczny, przy równoczesnej niskiej mineralizacji.

Na północno-wschodnich stokach góry Kamiennik, Mumławskim Wierchu oraz w dolinie Kamiennej, od ujścia Kociońca do ujścia Ciekonia, i dolinie Rychlika występują torfowiska, z którymi ściśle związane są młaki zasilane naturalnymi wypływami wód podziemnych. Wody torfowisk są bardziej zmineralizowane i wzbogacone w roztwory organiczne.

Piętro wodonośne karbonu, występujące w obrębie skał krystalicznych granitów, reprezentowane jest przez wody podziemne rumoszowe - płytkiego krążenia oraz wody podziemne szczelinowe - głębokiego krążenia (Paczyński i in., 1993). Wody rumoszowe występują w zwietrzelinowych partiach wychodni skał magmowych. Głębokość ich występowania zależna jest od miąższości strefy wietrzenia i waha się od kilku do kilkunastu metrów. Zwietrzelina i rumosz nie są zbiornikiem zasobnym lecz charakteryzują się znacznymi zdolnościami retencjonowania wody co pozwala na korzystanie z jego zasobów w okresie bezopadowym. Takim ujęciem korzystającym z zasobów tego poziomu jest ujęcie drenażowe na wschodnich stokach Cichej Równi, zaznaczone na mapie, zaopatrujące w wodę leśniczówkę Jakuszyce. Jego wydajność wynosi 7,5 m³/h.

Wody podziemne szczelinowe głębokiego krążenia występują w obrębie dyslokacji i zluźnień tektonicznych. Mają one przeważnie charakter wód leczniczych i są przedmiotem eksploatacji w uzdrowiskach położonych na północ i wschód od omawianego arkusza

Według autorów arkusza Jelenia Góra „Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000” (Michniewicz i in., 1983a, 1983b) omawiany obszar należy do podregionu izersko - karkonoskiego w regionie sudeckim.

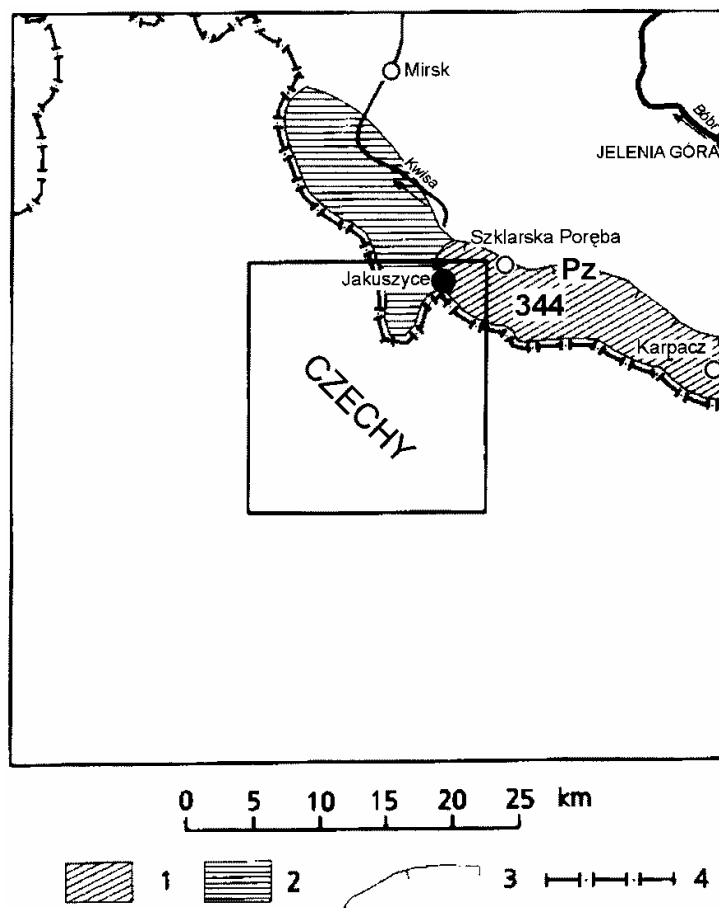


Fig. 3 Położenie arkusza Jakuszyce na tle Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 - obszar najwyższej ochrony (ONO); 2 – obszar najwyższej ochrony dla współwystępowania wód słodkich i mineralnych; 3 - granica GZWP w ośrodku szczelinowo-porowym; 4 – granica państwa
Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 344 – Zbiornik Karkonosze, paleozoik (Pz)

Zgodnie z „Mapą obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony” (Kleczkowski, 1990) obszar ten zaliczony został do GZWP prowincji górsko-wyżynnej Masywu sudeckiego, w rejonie najwyższej ochrony (ONO) wód zwykłych oraz współwystępujących wód słodkich i mineralnych (Fig. 3). W części wschodniej występuje fragment zbiornika wód podziemnych Karkonosze o numerze 344.

Z terenu arkusza Szklarska Poręba przenosi się zasięg obszaru górniczego dla słabo zmineralizowanych źródeł wód radoczynnych. Źródła te nie są wykorzystywane leczniczo. Na mapie zaznaczono dwa ujęcia wód podziemnych, przemysłowych.

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Wartości dopuszczalne pierwiastków dla poszczególnych grup zanieczyszczeń oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 830 - Jakuszyce zamieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych dla „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna 1995).

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0-0,2 m) w regularnej siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temp. pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe.

Przedmiotem zainteresowania była nie całkowita zawartość metali, lecz ta ich część, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc słabo związana i łatwo ługowalna. Gleby mineralizowano zatem w kwasie solnym (HCl 1:4), w temp. 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Tabela 4

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zawartości w glebach na arkuszu 830-Jakuszyce N=1	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa < 1mm, mineralizacja HCl (1:4)	
		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3 0-2		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,2	
As Arsen	20	20	60	8	<5
Ba Bar	200	200	1000	76	27
Cr Chrom	50	150	500	6	4
Zn Cynk	100	300	1000	79	29
Cd Kadm	1	4	15	1,1	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	2	2
Cu Miedź	30	150	600	10	4
Ni Nikiel	35	100	300	6	3
Pb Ołów	50	100	600	67	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	0,07	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 830-Jakuszyce w poszczególnych grupach użytkowania terenu				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek	
As Arsen	1				
Ba Bar	1				
Cr Chrom	1				
Zn Cynk	1				
Cd Kadm		1			
Co Kobalt	1				
Cu Miedź	1				
Ni Nikiel	1				
Pb Ołów		1			
Hg Rtęć	1				
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 830-Jakuszyce do poszczególnych grup użytkowania terenu (ilość próbek)					
		1			

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość opróbowania (1 próbka na około 25 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km czyli jedna próbka na 1 cm² mapy). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie punktowej.

Lokalizację miejsc opróbowania przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grupy B (zgodnie z Rozporządzeniem..., 2002).

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu..., 2002, jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (Tabela 4).

Próbka badanej gleby należy do grupy B, z uwagi na wzbogacenie w kadm i ołów. Podwyższone zawartości tych pierwiastków są pochodzenia naturalnego, wiążą się z budową geologiczną masywu Karkonoszy.

Z uwagi na zbyt niską gęstość opróbowania dane prezentowane na mapie nie umożliwiają oceny zanieczyszczenia gleb z terenu całego arkusza. Pozwalają tylko na oszacowanie ich stanu w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu.

2. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993, 1994).

Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000 oraz że dysponowano danymi tylko z profilu wschodniego, wyniki przed-

stawiono w formie słupkowej dla wschodniej krawędzi arkusza mapy. Zabieg taki jest możliwy, gdyż krawędź ta jest zbieżna z generalnym przebiegiem profilu pomiarowego. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystywano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

830E

PROFIL WSCHODNI

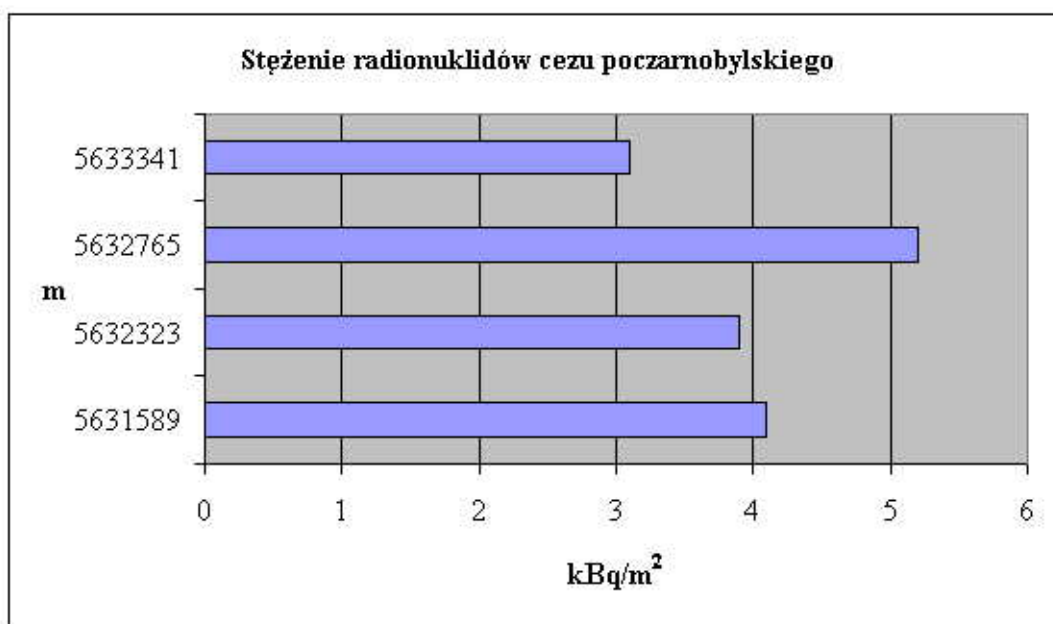
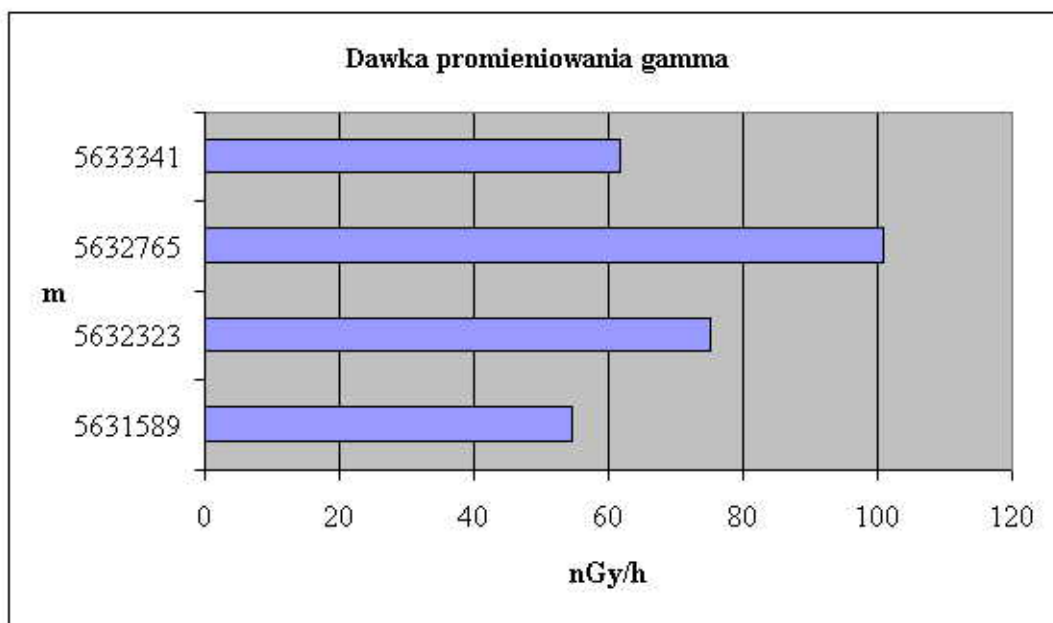


Fig. 4 Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

Prezentowane są wyniki dawki promieniowania gamma obejmujące sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

Wyniki:

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu wschodniego wahają się w przedziale od około 60 do około 100 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 70 nGy/h i jest dwukrotnie wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Powierzchnia arkusza Jakuszyce zbudowana jest w całości z granitów tworzących masyw Karkonoszy. Są to skały charakteryzujące się wysokimi wartościami dawek promieniowania gamma, sięgającymi 100 nGy/h.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż profilu wschodniego są niskie i charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się one w przedziale od około 3,0 do około 9,0 kBq/m².

3. Ryzyko radonowe

Kryteria klasyfikacji

Obszary ryzyka radonowego wyznaczono w oparciu o klasyfikację stosowaną w Szwecji (G. Akerblom 1986), która oparta jest na kryterium stężenia radonu w powietrzu glebowym (głębokość pomiaru 0,8 m). Obszary o stężeniu radonu w powietrzu glebowym poniżej 10 kBq/m³ to obszary o niskim ryzyku, o stężeniu od 10 do 50 kBq/m³ – o średnim ryzyku a przy stężeniach powyżej 50 kBq/m³ to obszary zagrożone wysokim ryzykiem radonowym. Termin ryzyko radonowe oznacza możliwość wystąpienia w pomieszczeniach budynków zlokalizowanych na danym obszarze stężeń radonu przekraczających 200 Bq/m³.

W obszarach uznanych za niskiego ryzyka nie ma potrzeby prowadzenia dodatkowych pomiarów radonu w istniejących budynkach bądź w miejscach przewidywanych nowych inwestycji mieszkaniowych lub budynków użyteczności publicznej. W obszarach średniego ryzyka zalecane jest (dobrowolne) przeprowadzenie pomiarów w powietrzu glebowym na etapie projektu inwestycji lub w pobliżu istniejących budynków. W obszarach o wysokim ryzyku radonowym pomiary stężeń radonu w powietrzu glebowym powinny być wykonywane dla każdej planowanej inwestycji. Właściciele istniejących nieruchomości powinni wykonać pomiary w pomieszczeniach mieszkalnych.

Materiał i metody badań

Do określenia ryzyka wykorzystano archiwalne wyniki prac prowadzonych przez Państwowy Instytut Geologiczny w latach 1995-1999 na terenie Dolnego Śląska. Potencjał radonowy poszczególnych jednostek litostratygraficznych lub litologicznych określony był na

podstawie pomiarów in situ stężeń radonu w powietrzu glebowym. Pomiary dla określonej jednostki prowadzony był na poletku badawczym, na którym wykonane zostało 30-35 pomiarów. Średnia arytmetyczna zbioru jest wartością charakteryzującą potencjał radonowy. W przypadku jednostek o znacznym rozprzestrzenieniu powierzchniowym pomiary wykonywane były na kilku poletkach badawczych a średnia arytmetyczna obliczana była dla zbioru złożonego z wszystkich wykonanych punktów pomiarowych. W ten sposób określono potencjał radonowy dla poszczególnych jednostek litostratygraficznych i litologicznych Sudetów.

Pomiary wykonane były przy użyciu emanometrów: RDA 200 produkcji kanadyjskiej firmy Scintrex oraz LUK 3 produkcji czeskiej. Głębokość pomiaru wynosiła 0,8 m, czas pomiaru - 3 min.

Charakterystyka ryzyka radonowego

Obszar arkusza Jakuszyce w całości objęty jest wysokim ryzykiem radonowym, co spowodowane jest tym, że cały ten teren budują granity karkonoskie, cechujące się średnią wartością stężenia radonu w powietrzu glebowym na poziomie 86,1 kBq/m³, maksymalne wartości sięgają 330 kBq/m³.

IX. Składowanie odpadów

Celem opracowania warstwy tematycznej „Składowanie odpadów” jest wskazanie obszarów, które są predysponowane do lokalizacji w ich obrębie składowisk odpadów, przy jednoczesnym respektowaniu ograniczeń wynikających z wymagań ochrony środowiska przyrodniczego. Generalnie obszary te powinny spełniać kryteria lokalizacji składowisk odpadów zgodnie z wymaganiami zawartymi w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r., o odpadach [Dz. U. Nr 62, poz. 628] oraz w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r., w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów [Dz. U. Nr 61, poz. 549]. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjmowane są zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do aktualnie obowiązujących aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk. Ponadto w przypadkach nie ujętych aktami prawnym brane są pod uwagę dodatkowe elementy do uwzględnienia na mapie oraz kryteria przestrzenne nawiązujące do istniejących warunków lokalizowania składowisk.

Warunki lokalizacyjne dla przyszłych składowisk odpadów są różnicowane w zależności od ich trzech typów: N – odpadów niebezpiecznych, K – odpadów innych niż niebezpieczne, O – odpadów obojętnych.

Lokalizowanie składowisk odpadów podlega ograniczeniom z uwagi na wyspecyfikowane wymagania ochrony litosfery, hydrosfery i atmosfery.

W nawiązaniu do wymienionych kryteriów, opracowanie omawianej warstwy informacyjnej mapy polega na wyróżnieniu następujących obszarów:

- bezwzględnego zakazu lokalizowania wszelkich typów składowisk odpadów,
- preferowanych, na których wskazane jest lokalizowanie składowisk odpadów, ze względu na występowanie na powierzchni terenu lub płytko w podłożu (do głębokości 2,5 m) gruntów spełniających wymagania naturalnej warstwy izolacyjnej,
- pozbawionych naturalnej warstwy izolacyjnej, na których lokalizacja składowisk odpadów jest możliwa, ale wymaga zastosowania sztucznie wykonanych barier geologicznych lub syntetycznych uszczelnień,

Należy zwrócić również uwagę, że wyznaczone obszary mogą być uwzględnione przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgadniania warunków zabudowy i zagospodarowania terenu przy rozpatrywaniu lokalizacji obiektów szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz obiektów mogących pogorszyć stan środowiska. Dane i oceny zaprezentowane na planszy B zawierają więc elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym.

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B mapy.

Teren arkusza Jakuszyce charakteryzuje się ponad 97 % udziałem zwartego kompleksu lasów oraz znaczącym udziałem terenów o dominujących spadkach powyżej 10°. Z tego względu, w rezultacie pierwszej delimitacji przestrzennej, na całej jego powierzchni wydzielono obszar o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk odpadów wszystkich typów. Sytuacja taka wyłączyła dalszą analizę obszaru w kierunku oceny naturalnych warunków izolacyjnych podłoża dla określonych typów składowisk.

X. Warunki podłoża budowlanego

Dla obszaru arkusza Jakuszyce nie określono warunków podłoża budowlanego, gdyż teren ten niemal w całości zajmują lasy, ponadto południowo-wschodnia jego część leży w granicach Karkonoskiego Parku Narodowego. Znikomy procent zajmują łąki na glebach pochodzenia organicznego, a na północ od rzeki Kamiennej zlokalizowane są trzy niewielkie złoża granitu.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Obszar arkusza Jakuszyce w całości porośnięty jest lasami. Południowo-wschodnia jego część należy do Karkonoskiego Parku Narodowego, który od północy otoczony jest strefą ochronną. Pozostała część terenu arkusza położona jest w obrębie obszaru chronionego krajobrazu Karkonosze-Góry Izerskie.

Wyższe partie Karkonoszy należą do Karkonoskiego Parku Narodowego, utworzonego w 1959 r. Obecna, całkowita powierzchnia parku wynosi 5580 ha. Największą jego część zajmują lasy - 4022 ha - objęte głównie ochroną częściową. Tereny położone powyżej górnej granicy lasu czyli piętro subalpejskie i alpejskie o powierzchni 1726 ha objęto ochroną ścisłą. Na obszarze omawianego arkusza obszar ochrony ścisłej kontynuuje się z sąsiedniego arkusza Szklarska Poręba i dochodzi do Góry Kamiennik (1293,7 m n.p.m.). Park stanowi część Bilateralnego Rezerwatu Biosfery Karkonosze/Karkonoše, powstałego w 1992 r. Jego wartościami przyrodniczą są przede wszystkim: świat zwierząt (m.in. muflony, głuszce) i roślin regła górnego, piętra alpejskiego i subalpejskiego (kosodrzewina, jarzab sudecki, wierzba japońska, roślinność torfowisk) oraz osobliwości krajobrazowe (skałki granitowe, gołoborza, moreny, wodospady i kotły polodowcowe).

Tabela 5

Proponowane ostoje przyrody wg CORINE/NATURA 2000

Numer (Fig. 5)	Nazwa ostoi	Po- wierz- nia (ha)	Typ	Motyw wyboru	Status ostoi	NATURA 2000	
						Gatunki	Ilość siedlisk
1	2	3	4	5	6	7	8
418	Góry Izerskie	16 173	G, L, T	Sd, Fa, Gm, Kr	-	Pt, Ss	6-15
427	Karkonosze	23 078	G, L, M, W	Fl, Fa, Gm, Kr	PNp	Bk, Pt, Ss	>16
427b	Torfowisko pod Szreni- cą	30	T	Sd	-	-	1-5
427c	Karkonoski Park Naro- dowy	8 003	G, M, L	Fl, Fa, Gm, Kr	RB, PN	Pt, Ss	>16

Rubryka 4: L - lasy, T - tereny podmokłe - torfowiska, bagna i roślinność brzegów wód śródlądowych, W - wody śródlądowe stojące i płynące, M - murawy i łąki, G - unikatowe formy geomorfologiczne

Rubryka 5 i 7: Sd - siedlisko, Fa - fauna, Kr - krajobraz, Pt - ptaki, Fl - flora, Ss - ssaki, Bk - bezkręgowce, Gm - geomorfologia

Rubryka 6: PNp - park narodowy stanowi część ostoi, RB - rezerwat biosfery, PN - park narodowy

Ciekawym elementem morfologicznym są pojedyncze grupy skalne będące rezultatem selektywnego wietrzenia i degradacji zboczy. Ich nagromadzenie znajduje się w paśmie od Babińca do Rozdroża pod Przedziałem oraz wzdłuż szosy Szklarska Poręba – Jakuszyce. Na terenie

omawianego arkusza granica Karkonoskiego Parku Narodowego przebiega z Mumławskiego Wierchu na zachodzie do Wodospadu Kamieńczyka na wschodzie. Wąwóz Kamieńczyka stanowi jedną z osobliwości parku. Woda płynąca Kamieńczykiem spada z wysokości 27 m, po trzech progach, do głębokiego wąwozu zbudowanego z pionowych, granitowych ścian.

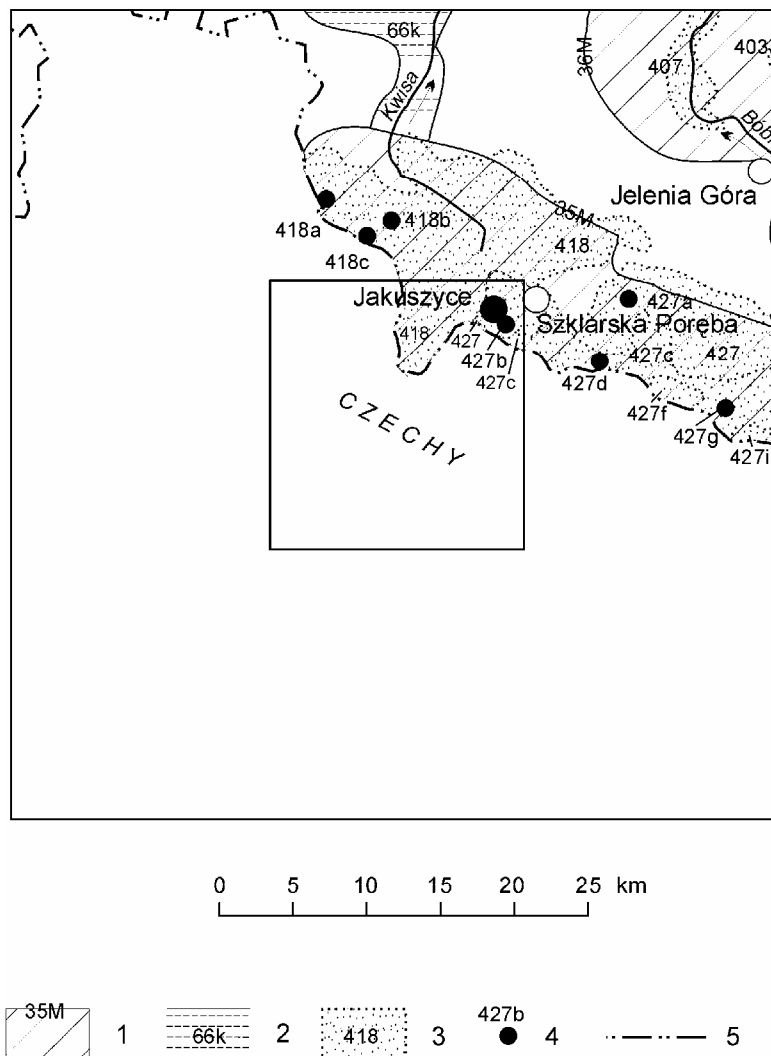


Fig. 5 Położenie arkusza Jakuszyce na tle mapy systemów ECONET (Liro, 1998) i CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

System ECONET

1 - międzynarodowy obszar węzłowy, jego numer i nazwa: 35M – Karkonosko-Izerski, 36M - Gór i Pogórza Kaczawskiego, 2 - krajowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 66k – Kwiszy;

System CORINE/NATURA 2000

ostoje przyrody o znaczeniu europejskim: 3 - o powierzchni >100 ha, ich numer i nazwa: 403a - Chrośnickie Kopy, 407 - Pradolina Bobru, 418 - Góry Izerskie, 427 – Karkonosze, 427c – Karkonoski Park Narodowy, 427f - Torfowiska w rejonie Przełęczy Karkonoskiej, 427i - Torfowiska między Śnieżką a Smogorą; 4 - o powierzchni <100 ha, ich numer i nazwa: 418a - Torfowisko pod Suchaczem, 418b - Torfowisko Zielnik, 418c - Torfowisko Izerskie, 427a - Złoty Widok, 427b - Torfowisko pod Szrenicą, 427d - Śnieżne Kotły, 427g - Torfowiska w rejonie Pielgrzymów; 5 - granica państwa

Od północy do Karkonoskiego Parku Narodowego przylega obszar chronionego krajobrazu Karkonosze - Góry Izerskie, utworzony w 1986 r. na powierzchni 43 450 ha. Pełnił on rolę otuliny parku. W 1996 r. na terenie bezpośrednio przylegającym do parku, w obrębie

obszaru chronionego krajobrazu, wydzielono otulinę Karkonoskiego Parku Narodowego, o całkowitej powierzchni 11 265 ha. Na obszarze arkusza granica jej przebiega od Przełęczy Szklarskiej na zachodzie, drogą Jakuszyce - Szklarska Poręba na wschód.

Według koncepcji krajowej sieci ekologicznej ECONET (Liro, 1998) cały obszar arkusza obejmuje Karkonosko-Izerski międzynarodowy obszar węzłowy, a według systemu CORINE (Dyduch-Falniowska i in., 1999) na terenie arkusza występują cztery europejskie ostoje przyrody: Karkonosze, Karkonoski Park Narodowy, Torfowisko pod Szrenicą i Góry Izerskie (Fig. 5).

XII. Zabytki kultury

Obszar objęty arkuszem Jakuszyce od pradawnych dziejów był terenem zasiedleń ludów słowiańskich. W czasach historycznych jednak najbardziej utrwaliły się na tych ziemiach wpływy czeskie i niemieckie. Ukształtowanie terenu i brak tak znaczących dla rozwoju cywilizacji rud metali sprawiły, że rejon ten jest ubogi w zabytki kultury materialnej. W granicach arkusza znajdują się jedynie trzy stanowiska archeologiczne i jeden szlak handlowy zwany „Drogą Celną”. Są one związane z rozwojem hutnictwa szklarskiego w Sudetach Zachodnich. Na omawianym arkuszu świadectwem tego może być stanowisko archeologiczne w pochodzącym z XIII wieku wyrobisku kwarcu, znajdującym się po południowej stronie drogi ze Szklarskiej Poręby do Jakuszyce (przy Owczym Potoku).

Podobnie jak we wschodniej części Karkonoszy wydobywanie i przetwórstwo rud metali powodowało szybkie wytrzebiecie puszczy karkonoskiej, tak szklarstwo w zachodnim rejonie pochłaniało coraz to nowe połacie lasu. Potrzebowało ono nie tylko drewna opałowego dla hut, ale głównie węgla drzewnego, z którego wyrabiano potrzebny do produkcji szkła węglan potasu (potaż). Ważną rolę odgrywała więc z mającym stare tradycje szklarstwem czeskim. Świadczy o tym, ujęta w rejestrze Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, tak zwana „Droga Celną” łącząca w XVIII wieku hutę szkła położoną pod Granicznikiem z hutami w Czechach.

XIII. Podsumowanie

Teren arkusza Jakuszyce jest dość jednorodny pod względem warunków naturalnych i gospodarczych. Prostą budowę geologiczną zawdzięcza mało zróżnicowanemu masywowi granitowemu, a monotonna morfologia jest wynikiem silnych procesów denudacyjnych. Przyroda żywa to niemal wyłącznie lasy świerkowe regla dolnego. Walory krajoznawcze powodują, że dzisiaj jak i w przyszłości jedyną gałęzią gospodarki jaka będzie się tu rozwijała jest turystyka. Marginalne znaczenie mają złoża granitu rozpoznane w północno-wschodnim

skrawku arkusza, tym bardziej, że spośród trzech złóż tylko jedno - „Szkłarska Poręba-Huta” jest zagospodarowane.

Użytkowym piętrzem wodonośnym jest piętro karbońskie.

Cały obszar arkusza Jakuszyce objęty jest bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk odpadów wszystkich typów, co związane jest występowaniem w jego granicach zwartego kompleksu lasów oraz terenów o dominujących spadkach powyżej 10°.

Teren arkusza w całości podlega ochronie. Najwyższej rangi obszarem chronionym jest Karkonoski Park Narodowy. Należy do niego południowo-wschodnia część terenu: od wschodniej granicy arkusza po Mumławski Wierch na zachodzie. Pozostałą część arkusza stanowi obszar chronionego krajobrazu Karkonosze – Góry Izerskie, gdzie podstawową wartością przyrodniczą są rzeźba terenu, cieki wodne i kompleksy leśne. Biorąc pod uwagę wysoki poziom degradacji lasów, a zatem konieczność wspomagania procesów ich regeneracji, planuje się w przyszłości powiększenie obszaru Parku do obecnych granic otuliny. Dlatego nie powinno się tu rozwijać przemysłu wydobywczego, a już istniejący ograniczyć do minimum.

XIV.Literatura

- BOBIŃSKI W., 1993 - Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów w skali 1:25 000, arkusz Jakuszyce. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BOBIŃSKI W., GAWLIKOWSKA E., 1993 - Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000, arkusz Jakuszyce. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DYDUCH-FALNIOWSKA A. i in., 1999 - Ostoje przyrody w Polsce (CORINE). Inst. Ochr. Przyr. PAN, Kraków.
- DZIOBA T., DOMAŃSKI W., 1968 - Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża granitu „Wiciarka”. Arch. geol. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- GACEK K., 1972 - Dokumentacja geologiczna złoża granitu „Szkłarska Poręba-Huta w kat. C₁+B. Arch. geol. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, 2002 - Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KIEŁCZAWA J., CZERSKI M., 1997 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Jelenia Góra. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KIEŃĆ D., 2002a - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Jakuszyce. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- KIEŃĆ D., 2002b - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Szklarska Poręba. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 - Mapa Obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 1998 - Geografia regionalna Polski. Wyd. Naukowe, PWN, Warszawa.
- KWAŚNY L., 2000 - Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:5000 arkusz Jakuszyce. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KWIATKOWSKA-SZYGULSKA B., 1999 - Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w latach 1997-1998, Biblioteka Monitoringu Środowiska. WIOŚ, Wrocław.
- KWIATKOWSKA-SZYGULSKA B., 2003 - Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w 2002 roku, Biblioteka Monitoringu Środowiska. WIOŚ, Wrocław.
- LIRO A. (red.), 1998 - Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wyd. Fund. IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MICHNIEWICZ M., MROCZKOWSKA B., WOJTKOWIAK A., 1983a - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Jelenia Góra. Wyd. Geol., Warszawa.
- MICHNIEWICZ M., MROCZKOWSKA B., WOJTKOWIAK A., 1983b - Objasnienia do mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Jelenia Góra. Wyd. Geol., Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1993 - Atlas hydrogeologiczny Polski. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZENIOSŁO S. (red.), 2003 - Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31 XII 2002 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r. , poz. 1359.
- RÜHLE E., 1986 - Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Inst. Geol., Warszawa.
- RYDZEWSKI M., 1977 - Złóża barytu na Dolnym Śląsku. Stan badań i metody poszukiwań. Arch. geol. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- STACHOWIAK A., SEIFERT K., MAĆKÓW A., 2004 - Bilans zasobów perspektywicznych i prognostycznych surowców mineralnych na Dolnym Śląsku – możliwości i bariery ich wykorzystania. Cen. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Wrocław.

- WILGOCKA-ŁAZARKIEWICZ B., 1987 - Karta rejestracyjna złoża granitu „Czerwony Potok” surowca do produkcji elementów budowlanych. Nacz. Org. Techn. Arch. Doln. Urz. Woj. Oddz. Zam. w Jeleniej Górze.
- WIRTH H., KOZULA R., 1985 - Sprawozdanie z prac geologiczno-penetracyjnych wykonanych w rejonie Szklarska Poręba-Huta i Jakuszyce za złożami rud Sn, Mo, W. Arch. geol. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- WIŚNIEWSKI J., 1976 - Dokumentacja geologiczna złoża borowiny „Jakuszyce”. Arch. Uzd. Cieplice Zdrój.
- WOJTKOWIAK A., CZERSKI M., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Mirsk. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WOŚ A., 1999 - Klimat Polski. Wyd. PWN, Warszawa.