

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz SOBÓTKA (799)



Ministerstwo Środowiska



SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ

Warszawa 2004

Autorzy: Marek Czernski*, Elżbieta Gawlikowska*, Krzysztof Seifert*,
Jerzy Król**, Józef Lis*, Anna Pasieczna*,
Stanisław Wołkowicz*

Główny koordynator MGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*
Redaktor regionalny: Jacek Koźma* we współpracy z Elżbietą Gawlikowską*
Redaktor tekstu: Joanna Szyborska-Kaszycka*

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

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

Spis treści

I.	Wstęp (<i>K. Seifert</i>)	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>K. Seifert</i>)	4
III.	Budowa geologiczna (<i>K. Seifert</i>)	7
IV.	Złoża kopalin (<i>K. Seifert</i>)	10
1.	Kamienie drogowe i budowlane	10
2.	Surowce skaleniowe.....	14
3.	Kaoliny.....	14
4.	Węgłe brunatne	15
5.	Kwarc żyłowy	15
6.	Magnezyty.....	16
7.	Kruszywo naturalne	16
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>K. Seifert</i>)	17
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>K. Seifert</i>)	20
VII.	Warunki wodne (<i>M. Czerski</i>)	24
1.	Wody powierzchniowe	24
2.	Wody podziemne	25
VIII.	Geochemia środowiska	27
1.	Gleby (<i>J. Lis, A. Pasieczna</i>)	27
2.	Osady wodne (<i>I. Bojakowska</i>)	30
3.	Pierwiastki promieniotwórcze w glebach (<i>S. Wołkowicz</i>)	32
4.	Ryzyko radonowe (<i>S. Wołkowicz</i>)	34
IX.	Składowanie odpadów (<i>J. Król</i>).....	35
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>K. Seifert</i>).....	44
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>E. Gawlikowska</i>).....	45
XII.	Zabytki kultury (<i>K. Seifert</i>)	50
XIII.	Podsumowanie (<i>K. Seifert</i>).....	51
XIV.	Literatura	53

I. Wstęp

Arkusz Sobótka (799) Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) został wykonany w Państwowym Instytucie Geologicznym w 2004 roku. Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Sobótka (799) Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanej w roku 1998 w Państwowym Instytucie Geologicznym (Gawlikowska, 1997). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania i aktualizacji MGGP (Instrukcja..., 2002) oraz z niepublikowanym aneksem do Instrukcji dotyczącym wykonania warstwy tematycznej „Składowanie odpadów”.

Mapa geośrodowiskowa Polski 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.

Wykorzystano materiały publikowane oraz archiwalne znajdujące się w: Oddziale Dolnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego, Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA S.A., Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie, Wydziale Ochrony Środowiska Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu, Wojewódzkiej Pracowni Ochrony Zabytków we Wrocławiu i Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych we Wrocławiu, urzędach miast, gmin i powiatów oraz u użytkowników złóż. Przeprowadzono także weryfikację uzyskanych informacji w terenie.

Dane dotyczące złóż kopalin zostały zestawione w kartach informacyjnych do banku danych, ściśle związanego z realizacją kolejnych arkuszy Mapy geologiczno-gospodarczej Polski.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Położenie geograficzne arkusza wyznaczają współrzędne: 16°30'-16°45' długości geograficznej wschodniej i 50°50'-51°00' szerokości geograficznej północnej.

Pod względem administracyjnym omawiany teren należy do województwa dolnośląskiego. Południowo-zachodnią część obszaru objętego arkuszem zajmują fragmenty miast i gmin: Żarów i Świdnica oraz gminy Marcinowice w powiecie świdnickim, południowo-wschodnia należy do gminy Łagiewniki w powiecie dzierzoniowskim Północno-wschodnia i wschodnia część to fragment miasta i gminy Sobótka oraz gminy Mietków, Kąty Wrocławskie w powiecie wrocławskim. Północno-zachodni fragment obszaru obejmuje część gminy

Kostomłoty i Udanin w powiecie średzkim. Największym ośrodkiem miejskim jest Świdnica (na obszarze arkusza znajduje się peryferyjna, północno-wschodnia część tego miasta).

Pod względem fizycznogeograficznym (Kondracki, 1998) omawiany obszar znajduje się na pograniczu dwóch makroregionów: Niziny Śląskiej (mezoregion Równina Wrocławska) i Przedgórze Sudeckiego (mezoregiony: Masyw Ślęży, Obniżenie Podsudeckie i Wzgórze Strzegomskie) (Fig. 1).

Najwyższe kulminacje na obszarze Przedgórze Sudeckiego tworzy gabrowo-granitowy Masyw Ślęży, wznoszący się ponad okoliczne równiny na około 500 m. Od północy i północnego wschodu graniczy on z Równiną Wrocławską, od zachodu ze Wzgórzami Strzegomskimi. Wysoko wypiętrzoną Ślężę (718 m n.p.m.) otaczają niższe wzniesienia: od północnego wschodu - Gozdnicza (316 m n.p.m.), Wieżyca (415 m n.p.m.) i Stolna (371 m n.p.m.), a od południa - Radunia (573 m n.p.m.). Ku zachodowi teren obniża się, średnie wysokości wynoszą 200-230 m n.p.m. W północno-zachodniej części obszaru arkusza, w okolicy Imbramowic, zaznaczają się niewysokie wzgórza zbudowane ze staropaleozoicznych skał (Pyszczyńska Góra 275,6 m n.p.m.). Pozostały obszar to lekko falista, miejscami płaska Równina Wrocławska.

Cały obszar należy do dorzecza Bystrzycy i jej dopływów: Strzegomki, Piławy i Czarnej Wody. W okolicy Mietkowa Bystrzyca płynie płaską, dwukilometrowej szerokości doliną, która została wykorzystana do zbudowania zbiornika retencyjnego „Mietków”.

Klimat Niziny Śląskiej należy do najcieplejszych w Polsce, średnia roczna temperatura wynosi około 8,5°C. Zimy są łagodne (55-63 dni w roku), a lata ciepłe (90-96 dni). Okres wegetacyjny przekracza 225 dni. Przeważają wiatry zachodnie, północno-zachodnie i południowo-zachodnie. Klimat Przedgórze Sudeckiego jest zbliżony do klimatu Niziny Śląskiej, charakteryzuje się łagodnymi zimami i cieplejszymi niż w górach latami. Swoistym mikroklimatem wyróżnia się Masyw Ślęży - średnia temperatura roczna jest o około 4°C niższa niż na równinie, występuje duża ilość burz. Średnia roczna ilość opadów na Ślęży wynosi 650-820 mm (przekracza o 200 mm ilość opadów na sąsiednich równinach).

Lasów jest bardzo mało, zwartym kompleksem porastają jedynie Masyw Ślęży. Na pozostałym obszarze tworzą, głównie wzdłuż dolin rzek, niewielkie enklawy, otoczone terenami rolnymi.

Występujące w tym rejonie gleby, oprócz kamienistych gleb górskich, miejscami przechodzących w gołoborza w Masywie Ślęży, należą do bardzo żyznych czarnoziemów, gleb brunatnych i płowych. Opisywany obszar jest urodzajną krainą rolniczą. Dobre warunki klimatyczne i wysokiej klasy bonitacyjnej gleby powodują, że większość powierzchni zajmują

rozległe kompleksy rolne z uprawami pszennymi i pszenno-buraczanymi. Poza rolnictwem, w usytuowanych na obrzeżach obszaru arkusza miastach, rozwinął się uciążliwy dla środowiska przyrodniczego przemysł. Najbardziej znaczącym ośrodkiem jest Świdnica (przemysł maszynowy, spożywczy, wełniany, skórzanym, precyzyjny) i Żarów (przemysł chemiczny, materiałów ogniotrwałych). Wymienić tu również należy cukrownię w Pszennie oraz browar i zakłady przemysłu drzewnego w Sobótce. Rozwinięty jest także przemysł wydobywczo-przetwórczy oparty na licznych złożach kopalin, głównie granitów i kruszyw naturalnych. Znaczącą rolę w gospodarce odgrywa turystyka i rekreacja, rozwinięta w rejonie Masywu Ślęży.

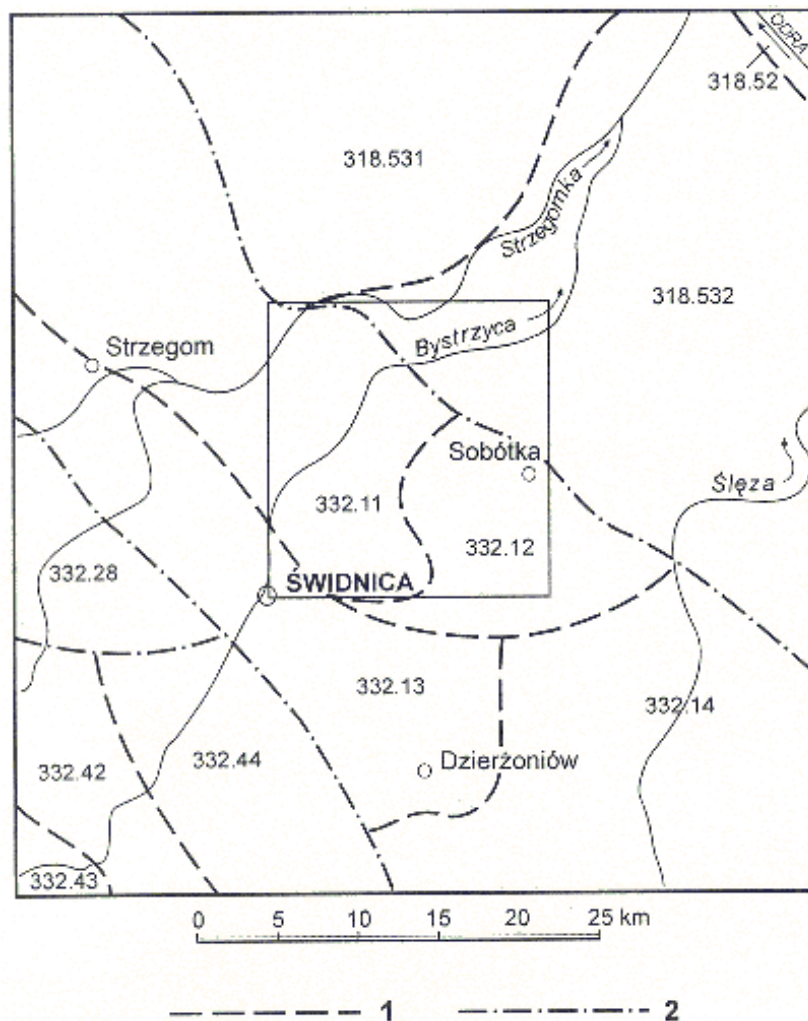


Fig. 1 Położenie arkusza Sobótka na tle jednostek fizycznogeograficznych (wg J. Kondrackiego, 1998)

1. Granica makroregionu 2. Granica mezoregionu

Mezoregiony Niziny Śląskiej: 318.82 - Pradolina Wrocławska, 318.531 - Wysoczyzna Średzka, 318.532 - Równina Wrocławska. Mezoregiony Przedgórze Sudeckiego: 332.11 - Wzgórza Strzegomskie, 332.12 - Masyw Ślęży, 332.12 - Obniżenie Podsudeckie, 332.14 - Wzgórza Strzelińskie. Mezoregion Pogórze Zachodniosudeckiego: 332.28 - Pogórze Bolkowsko-Wałbrzyskie. Mezoregiony Sudetów Środkowych: 332.42 - Góry Wałbrzyskie, 332.43 - Góry Kamienne, 332.44 - Góry Sowie

Na omawianym obszarze sieć komunikacyjna jest gęsta. Obok licznych lokalnych dróg asfaltowych przebiega główna szosa łącząca Wrocław z Wałbrzychem oraz linie kolejowe relacji Wrocław-Wałbrzych i Wrocław-Świdnica.

III. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna omawianego obszaru została przedstawiona na podstawie arkuszy Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów 1:25 000: Mrowiny (Kural, 1989, 1991), Mietków (Berezowska, Berezowski, 1986, 1988), Pszenno (Walczak-Augustyniak, 1982; Walczak-Augustyniak, Szałamacha, 1982), Sobótka (Gaździk, 1960, 1968).

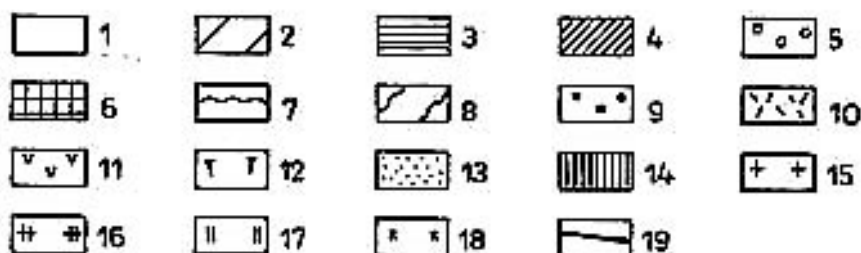


Fig. 2 Położenie arkusza Sobótka na tle szkicu geologicznego regionu bez utworów kenozoicznych wg R. Osiki i in. (1972)

1 - Trias dolny: ility, mułowce, piaskowce, wapień, 2 - Perm górny: wapień, dolomity, 3 - Dolnopermkie skały wylewne zasadowe, 4 - Perm dolny: zlepieńce, piaskowce, ility, 5 - Młodopaleozoiczne granitoidy, 6 - Górnokarbońskie skały wylewne kwaśne, 7 - karbon: zlepieńce, mułowce, piaskowce, 8 - Devon górny: wapień, dolomity, ility, piaskowce, 9 - Ordowik - dewon środkowy: łupki krystaliczne, zieleńce, 10 - Ordowik i sylur: łupki ilaste, kwarcyty, 11 - Kambrosylur: łupki ilaste, mułowce, piaskowce, 12 - Kambry ogólnie: zieleńce, marmury, 13 - Proterozoik i kambrosylur: gnejsy, łupki krystaliczne, 14 - Proterozoik i paleozoik: mylonity, 15 - Staropaleozoiczne i starsze skały głębinowe zasadowe, 16 - Staropaleozoiczne i starsze zmetamorfizowane skały zasadowe, 17 - Staropaleozoiczne i starsze zmetamorfizowane skały głębinowe, 18 - Archaik: gnejsy, 19 - Dyslokacje stwierdzone, 20 - Dyslokacje przypuszczalne

Omawiany obszar znajduje się w obrębie bloku przedsudeckiego. Obejmuje on część górnokarbońskiego granitoidowego masywu Strzegom-Sobótka oraz skały jego osłony, do których należą proterozoiczno-staropaleozoiczne: serpentynity, gabra i amfibolity masywu Ślęzy, serpentynity masywu Gogołów-Jordanów i proterozoiczne łupki metamorficzne, amfibolity, gabra i serpentynity jednostki Imbramowic (Fig. 2).

Masyw Strzegom-Sobótka jest jednym z największych elementów intruzywnych bloku przedsudeckiego. Wschodnie granitoidów tworzą klin długości około 50 km, wydłużony w kierunku północny zachód - południowy wschód. Obszar arkusza znajduje się w jego wschodniej części, zbudowanej głównie ze średniokrystalicznych granodiorytów biotytowych i granitów dwułyszczkowych. Granity te odsłaniają się na północno-zachodnich i zachodnich stokach Ślęzy oraz na zachód od niej. W Strzeblowie występują białe, prawie pozbawione łyszczków granity leukokratyczne (leukogranity), natomiast w okolicy Sobótki, przy północno-wschodnim kontakcie granitów ze skałami osłony – drobnoziarniste, dwułyszczkowe granity alkaliczne, miejscami z granatami. Granitoidy pocięte są żyłami pegmatytowymi, aplitowymi i kwarcowymi, o kierunku zgodnym z wydłużeniem masywu. Większe wystąpienia żył kwarcowych znane są w okolicach Sadów, Chwałkowa i Kraskowa.

Szczyt, wschodnią i południową część Ślęzy, po przełęcz Tapadła, budują gabra. Z amfibolitów zbudowane są wzniesienia otaczające Ślężę od północy i północnego wschodu: Gozdnicza, Wieżyca i Stolna. Małe, odizolowane wystąpienia serpentynitów znajdują się w północno-zachodniej części Sobótki.

Serpentynity masywu Gogołów-Jordanów okalają gabra od południa. Występują na Raduni oraz w okolicy wsi Tapadła, Wiry i Wirki. Stanowią one największe wystąpienie tych skał na Dolnym Śląsku. W serpentynitach występują żyły magnezytu i kalcytu, żyłki i skupienia opalu, chalcedonu oraz skały pokrewne serpentynitom, m.in. nefryty. Magnezyty tworzą żyły o zmiennej grubości, rzadziej soczewki, gniazda czy naskorupienia. Grube żyły magnezytu (od 0,2 do 7,0 m) wykazują przebieg zgodny z kierunkiem spękań i osiągają długość ponad 100 m. Cienkie żyły (od kilku mm do 20 cm) mają przebieg nieregularny. Miąższość żył maleje wraz z głębokością. Wyróżnia się kilka odmian magnezytu: śnieżnobiałą, masywną; żółtokremową, masywną; białą słabozwięzłą i szarą kruchą. W strefie wietrzenia serpentynitów stwierdzono duże nagromadzenie skał talkowo-wermikulitowych (Sachanbiński, 1995). W zachodniej części obszaru arkusza występują skały metamorficzne jednostki Imbramowic: rejonie Pożarzyska – łupki krystaliczne, amfibolity, gabra i serpentynity, a w okolicy Pyszczyńskiej Góry – zieleńce i łupki zieleńcowe, fyllity oraz łupki kwarcowo-serycytowe. Wymienione skały magmowe i

metamorficzne odsłaniają się wyspowo, często w postaci wzniesień, spod przykrywających je osadów kenozoicznych: trzecio- i czwartorzędowych (Fig. 3).

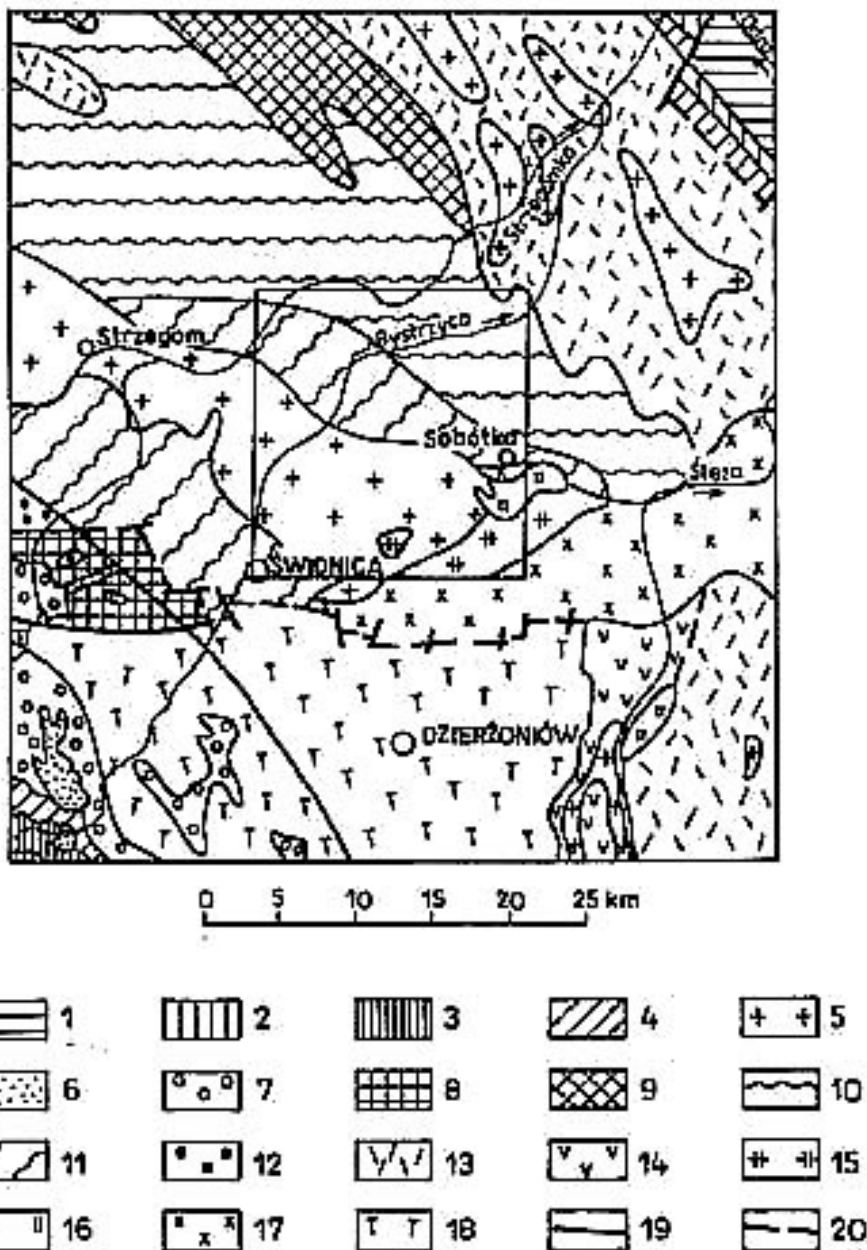


Fig. 3 Położenie Sobótka na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühlego (1986)

Czwartorzęd: 1 - Holocen: mady, ropy, piaski ze żwirami akumulacji rzecznej i jeziornej, torfy, piaski akumulacji eolicznej, 2 - Plejstocen: piaski i żwiry akumulacji rzecznej, lessy, gliny zwałowe, żwiry i piaski akumulacji lodowcowej i wodno-lodowcowej, Trzeciorzęd: 3 - Pliocen, miocen: ropy, ilowce, mułki, lokalnie z wkładkami węgla, 4 - Perm dolny: zlepieńce, piaskowce, ilowce, 5 - Karbon: zlepieńce, mułowce, piaskowce, 6 - Devon: wapień, dolomity, 7 - Sylur i ordowik: łupki ilaste, 8 - Kambrosylur: kwarcyty, łupki ilaste, 9 - Kamb: zieleńce, marmury, 10 - Kambrosylur i proterozoik: gnejsy, łupki krystaliczne, 11 - Paleozoik i proterozoik: mylonity, 12 - Archaik: gnejsy, 13 - Dolnopermkie i górnokarbońskie skały wylewne kwaśne i tufy, 14 - Dolnopermkie i trzeciorzędowe skały wylewne zasadowe i tufy, 15 - Młodopaleozoiczne granitoidy, 16 - Staropaleozoiczne i starsze skały głębinowe zasadowe, 17 - Staropaleozoiczne i starsze zmetamorfizowane skały zasadowe w ogólności, 18 - Staropaleozoiczne i starsze zmetamorfizowane skały głębinowe ultrasasadowe, 19 - Dyslokacje

Osady trzeciorzędowe charakteryzują się zmiennym wykształceniem litologicznym zarówno w kierunku pionowym jak i poziomym. Tworzą, zazwyczaj wokół wychodni starszych

skał, pokrywy o miąższości dochodzącej do 100 m. Najstarszymi utworami są regolity - kaolinowe zwietrzeliny powstałe na granitach, a także osadowe kaoliny powstałe z rozmycia i przemieszczenia zwietrzelin. Występują one w okolicy Kraskowa, Goli Świdnickiej, Śmiałowic i Kalna. Na nich zalegają mioceńskie ily i mułki z wkładkami węgla brunatnego, niekiedy przeławiczone osadami piaszczysto-żwirowymi. Najmłodszym kompleksem utworów trzeciorzędowych są plioceńskie osady serii Gozdniczy: piaski i żwiry kwarcowo-skaleniowe przeławicające się z glinami, iłami i mułkami. Utwory trzeciorzędowe tylko fragmentarycznie odsłaniają się na powierzchni.

Największe rozprzestrzenienie mają utwory czwartorzędowe. Zalegają na osadach trzeciorzędowych lub bezpośrednio na skałach podłoża krystalicznego. Wykazują duże zróżnicowanie genetyczne i litologiczne. Najstarszymi utworami czwartorzędowymi są gliny zwałowe związane ze zlodowaceniami południowopolskimi. W okresie zlodowaceń środkowopolskich powstały piaski i żwiry tarasów rzecznych, piaski i żwiry wodnolodowcowe, żwiry stożków napływowych oraz gliny zwałowe. Ze zlodowaceniami północnopolskimi związane jest występowanie osadów rzecznych, glin pylastych i lessów.

Najmłodsze - holocenne utwory to piaski i żwiry tarasów rzecznych oraz namuły den dolinnych.

IV. Złóża kopalin

Obszar arkusza Sobótka jest bardzo zasobny w surowce mineralne. Dotychczas udokumentowano 28 złóż. Są wśród nich złoża kwarcu żyłowego, surowców kaolinowych i skaleniowych, magnezytów, węgla brunatnego – kopalin zaliczonych do podstawowych oraz kamieni drogowych i budowlanych (granity i łupki metamorficzne – zieleńce) i kruszywa naturalnego, należące do kopalin pospolitych. Dane dotyczące rozpoznania poszczególnych złóż i zasobów zestawiono w tabeli 1.

1. Kamienie drogowe i budowlane

Granitoidy masywu Strzegom-Sobótka są najważniejszą kopalnią na obszarze arkusza. Dzięki dobrym parametrom technicznym i oddzielności blokowej znajdują zastosowanie jako materiał do produkcji elementów foremnych dla drogownictwa i budownictwa, kruszyw drogowych i kolejowych. W granicach arkusza udokumentowano dziesięć złóż granitów. Grupa się one w jego wschodniej części - w okolicy Sobótki (cztery złoża) oraz w części zachodniej - w okolicy Żarowa (sześć złóż).

Tabela 1

Złoza kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoza		Przyczyny konfliktowości złoza
									wg stanu na rok 2002 (Przeniosło, 2003)	Klasy 1 - 4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Imbramowice	lmf(z)	Pz/Pt	9 891	C ₁	N	0	Sb, Sd	3	B	L
2	Mietków	pż	Q	351	C ₁	Z	0	Skb, Sd	4	B	Gl, K
3	Żarów	ka	Tr	4 298	C ₁ , C ₂	N	0	Sh	2	B	Gl
4	Mrowiny	γ	C	17 173	C ₁ , C ₂	N	0	Sb, Sd	2	B	Gl, L
5	Domanice	pż	Q	39 328	B, C ₁	G	491	Skb	4	A	-
6	Proszkowice	pż	Q	1 968	B, C ₁	G	0	Skb, Sd	4	B	Gl, K
7	Andrzej (Żarów)	ka	Tr	4 298*	B, C ₁	G	0	Smo	2	A	-
8	Antoni (Kalno)	ka	Tr	19 904	B, C ₁	N	0	Scs, Smo, I	2	B	Gl
		Wb	Tr	2 092	B	N	0	E, Sr	2	B	Gl
9	Pozarysko - łom W	γ	C	395	C ₁	G	0	Sb, Sd	2	A	-
10	Siedlimowice I *	γ	C	21 480	C ₁	G	246	Sb, Sd	2	A	-
11	Siedlimowice	Wb	Tr	1 791	B	N	0	E, Sr	2	B	Gl
12	Golaszyce	γ	C	6 106	B, C ₁	G	0	Sb, Sb	2	A	-
13	Krasków	q	C	1 532	C ₁	G	1	Scs, Sh, Smo	2	B	L
14	Wierzbo	pż		9 156	C ₂	N	0	Sd, Sb	4	B	Gl, L
15	Śmiałowice	ka	Tr	12 234	C ₁	N	0	Scs, Smo	2	B	Gl, L
		pż	Q	14 500	B, C ₁ , C ₂	N	0	Skb	2	B	Gl, L
16	Gola Świdnicka	γ	C	808	C ₁	G	0	Sd	2	A	-
17	Gola	ka	Tr	1 324	C ₁	N	0	Smo	2	A	-
18	Pagórki Zachodnie	γ	C	11 771	B, C ₁	G	134	Sd	2	A	-
19	Pagórki Wschodnie	ks (γl)	Tr	584	B, C ₁	G	85	Scs	2	A	-
20	Strzeblów I	γ	C	14 998	B, C ₁	G	0	Sd	2	A	-
21	Chwałków I	γ	C	11 522	C ₁	N	0	Sd	2	A	-
22	Strzeblów II	γ	C	61 089	C ₁	G	63	Sbb, Sd	2	A	-

Numer złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoza		Przyczyny konfliktowości złoza
									wg stanu na rok 2002 (Przeniosło, 2003)	Klasy 1 - 4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
23	Wilków	p	Q	23	C ₁ *	N	0	Skb	4	A	-
24	Jagodnik	pż	Q	7 667	C ₂	N	0	Skb, Sd	4	B	Gł
25	Sady (Białe Krowy)	q	C	924	B, C ₁ , C ₂	Z	0	Skb, Sd	2	C	K, L
26	Wiry**	mg	Tr	4 110	C ₁ , C ₂	Z	0	Sb	2	A	-
27	Mrowiny I	γ	C	40 715	C ₁	G	0	Sb, Sd	2	A	-
28	Stróża Górna	pż	Q	6 092	C ₁	N	0	Skb, Sd	4	B	Gł, L

Objaśnienia:

Rubryka 2: * - zmiana nazwy złoza z „Siedlimowice” na „Siedlimowice I” (w 2003 r.), ** – złoże położone w większej części poza arkuszem Sobótka

Rubryka 3: γ – granity, ks - surowce skaleniowe (γl) –leukogranity, ka – kaoliny, *lmf*(z) - łupki metamorficzne (zieleńce), p – piaski, pż – piaski i żwiry, q - kwarc żyłowy, mg - magnezyty, Wb - węgiel brunatny

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd, C – karbon, Pz/Pt - paleozoik/proterozoik

Rubryka 5: * – tylko zasoby pozabilansowe

Rubryka 6: C₁* – zasoby zarejestrowane

Rubryka 7: złoza: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane

Rubryka 9: kopaliny: E - energetyczne; skalne: Sb - budowlane, Sd - drogowe, Skb - kruszyw budowlanych, Sbb - budowlane bloczne, Scs - ceramiki szlachetnej, Sr - rolnicze, Sh - hutnicze

Rubryka 10: złoza: 2 - złoże rzadkie w skali całego kraju lub złoże skoncentrowane w określonym regionie, 3 – złoże rzadkie tylko w regionie, w którym występuje dokumentowane złoże, 4 – powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: złoza: A – niekonfliktowe, B – konfliktowe, C – bardzo konfliktowe

Rubryka 12: Gł - ochrona gleb, L - ochrona lasów, K - ochrona krajobrazu

W rejonie Sobótki udokumentowano złoża: w kategorii B+C₁ „Pagórki Zachodnie” (Kancler, 2004) i „Strzeblów I” (Gruszecki, 1992), w kategorii C₁ „Strzeblów II” (Kancler, 2001) i „Chwałków I” (Drozdowski, 1971). Średnie parametry geologiczno-górnice tych złóż przedstawiają się kolejno: powierzchnia - 10,9 ha, 15,7 ha, 28,6 ha i 8,2 ha; miąższość - 45,3 m, 49,1 m, 62,5 m i 43,4 m; nadkład - 7,4 m, 6,0 m, 7,6 m i 8,4 m. Kopalinę stanowią średnioziarniste granity jasnoszare, charakteryzujące się średnimi parametrami jakościowymi: nasiąkliwością od 0,5 do 0,8%, wytrzymałością na ściskanie od 122,3 do 156,9 MPa, ścieralnością w bębnie Devala od 3,9 do 5,7%.

W zachodniej części arkusza udokumentowano złoża: w kategorii C₁ „Gola Świdnicka” (Lis, 1995), o powierzchni 2,0 ha i średniej miąższości 16,3 m (nadkład całkowicie usunięty), w kategorii C₁ i C₂ „Mrowiny” (Trentowski, 1998a), o powierzchni 30,8 ha (w dwóch polach: północnym - 19,7 i południowym - 11,1), średniej miąższości 24,0 m i nadkładzie do 19,0 m, oraz w kategorii C₁ „Mrowiny I” (Trentowski, 1998b) o powierzchni 24,3 ha, średniej miąższości 64,7 m i średnim nadkładzie 5,6 m. W 1994 r., w obrębie pola rozpoznanego wówczas w kategorii C₂ złoża „Mrowiny”, na powierzchni 1,4 ha udokumentowano złożo „Pożarzyskołom W” (Farbisz i in., 1994). Jego średnia miąższość wynosi 11,0 m, a średni nadkład 2,4 m. Granity w tych złożach charakteryzują się następującymi, średnimi parametrami jakościowymi: nasiąkliwość od 0,40 do 0,62%, wytrzymałość na ściskanie od 101,7 do 136,3 MPa, ścieralność w bębnie Devala od 3,5 do 5,6%. Rozpoznano także dwa złoża granitów biotytowych: w kategorii C₁ „Siedlimowice I” (Kominowski, 2002), o powierzchni 14 ha, średniej miąższości 57,0 m i średnim nadkładzie 6,1 m oraz w kategorii B+C₁ „Gołaszyce” (Kochanowska, 1986), o powierzchni 7,7 ha, średniej miąższości 31,5 m i średnim nadkładzie 3,7 m. Średnie parametry jakościowe granitów z wymienionych złóż są następujące: nasiąkliwość - 0,5% i 0,6% wytrzymałość na ściskanie – 99,3 MPa i 119,3 MPa, ścieralność w bębnie Devala - 4,6% i 4,6%.

Ponadto w grupie złóż kamieni drogowych i budowlanych znajduje się małe złożo zieleńców „Imbramowice”, udokumentowane w kategorii C₁ (Lis, 1997). Powierzchnia złoża wynosi 6 ha, średnia miąższość 55,7 m, a średni nadkład 7,9 m. Zieleńce te charakteryzują się średnimi parametrami jakościowymi: nasiąkliwością 0,11%, wytrzymałością na ściskanie – 45,8 MPa i ścieralnością w bębnie Devala - 4,9%. Kopalina nadaje się do produkcji kruszyw drogowych i budowlanych.

2. Surowce skaleniowe

Cenną kopaliną do produkcji ceramiki szlachetnej są białe leukogranity, udokumentowane jako skała skaleniowa w kategorii B+C₁ w złożu „Pagórki Wschodnie” (Molenda, 1978). Powierzchnia złoża wynosi 2,7 ha, średnia miąższość 22,2 m, średni nakład 0,86 m. Leukogranity zawierają: 14,7-15,2% Al₂O₃; 7,5-8,3% Na₂O+K₂O.

3. Kaoliny

Kolejną, również cenną kopaliną na obszarze arkusza są kaoliny. Mogą one mieć zastosowanie w stanie surowym w przemyśle materiałów ogniotrwałych, a wzbogacone przez szlamowanie w przemyśle: ceramicznym, papierniczym i materiałów ogniotrwałych. Występują w okolicy Żarowa, Kalna i Goli Świdnickiej, gdzie udokumentowano pięć złóż. Kaoliny osiągają miąższości od kilku do 53 m pod nakładem od 2 do 50 m.

W złożu „Andrzej (Żarów)”, o powierzchni 13,7 m, udokumentowano w kategorii B+C₁ kaoliny ogniotrwałe (o średnim uzysku kaolinu po szlamowaniu na sicie 0,06 mm – 49%, średniej ogniotrwałości zwykłej - 173 sP) do produkcji materiałów ogniotrwałych, a jako kopalinę towarzyszącą kwarcoskałom dla potrzeb przemysłu ceramicznego (Kokesz, 1996). W nakładzie tego złoża występuje pokład węgla brunatnego o miąższości od 1 do 10 m (częściowo już wyeksploatowany). Pozostałe w złożu zasoby kaolinu są pozabilansowe.

Północnym przedłużeniem złoża „Andrzej (Żarów)” jest złożo „Żarów”, złożone z dwóch pól o łącznej powierzchni 24,2 ha, z których każde rozpoznano w kategorii C₁ i C₂ (Iskanin-Jelonek, 1968). Występująca tu kopalina charakteryzuje się średnim uzyskiem kaolinu po szlamowaniu na sicie 0,06 mm - 49,4% i ogniotrwałością zwykłą - 167 sP.

Udokumentowano także w kategorii C₁ niewielkie zasoby kaolinów typu ceramicznego (średni uzysk kaolinu po szlamowaniu na sicie 0,06 mm - 48,27%, stopień białości po wypaleniu w temperaturze 1350°C - 73,11%) w złożu „Gola” (Gałaszewski 1962), o powierzchni 5,7 ha.

W kategorii C₁ rozpoznano złożo „Śmiałowice” (Herman i in., 1971), w którym kopalinę główną stanowi kaolin ceramiczny – FK (o średnim uzysku kaolinu po szlamowaniu na sicie 0,04 mm - 43% i stopniu białości po wypaleniu w temperaturze 1350°C - 81%) i papierniczy - FP (o średnim uzysku kaolinu po szlamowaniu na sicie 0,04 mm - 47% i stopniu białości po wysuszeniu w temperaturze 110°C – 71%), a do kopaliny towarzyszących zaliczono kaoliny ogniotrwałe - KO o średniej ogniotrwałości zwykłej - 172 sP oraz gliny białowypalające się po szlamowaniu, występujące w stropie i w przerostach oraz w spągu kopaliny głównej. Powierzchnia złoża wynosi 40,8 ha. W nakładzie tego złoża, jako kopalina towarzyszą-

ca, występuje także kruszywo naturalne rozpoznane w kategorii B, C₁, C₂ i może być ono traktowane jako samodzielne złożo.

Największym złożem kaolinów w tym regionie jest złożo „Antoni (Kalno)”, położone pomiędzy Żarowem a Śmiałowicami. Udokumentowano je, w kategorii B+C₁, dla potrzeb ceramiki szlachetnej (Krzyśków, 1971). Składa się ono z dwóch obszarów: północnego (dwa pola o łącznej powierzchni 34,5 ha) i południowego (dwa pola – łącznie 15,7 ha). Występują tu kaoliny ceramiczne (FK) i papiernicze (FP), charakteryzujące się średnim uzyskiem kaolinu po szlamowaniu na sicie 0,04 mm: 50,8% - obszar północny i 46,39% - obszar południowy oraz stopniem białości: po wysuszeniu - 71-72% i po wypaleniu w temperaturze 1350°C - 78-81%. W złożu 56,3% kopaliny spełnia wymagania zarówno dla kaolinu ceramicznego jak i papierniczego. Jako kopalinę towarzyszącą udokumentowano kaoliny ogniotrwałe (KO) o średniej ogniotrwałości zwykłej 167 sP. Występują one w stropie, spągu i rzadko w przerościach kopaliny głównej. Ponadto w obszarze północnym udokumentowano w kategorii B, występujący w nadkładzie, węgiel brunatny o średniej miąższości 8,1 m, wartości opałowej 576-2 264 kcal/kg, zawartości popiołu 30,28%. Jest to węgiel energetyczny, silnie zapopielony.

4. Węgle brunatne

Na obszarze arkusza Sobótka udokumentowano też w kategorii B złożo węgla brunatnego „Siedlimowice” (Dyląg i in., 1981). Powierzchnia złoża wynosi 26,8 ha, średnia miąższość 6,8 m, średni nadkład 9,5 m, wartość opałowa 1 004-2 096 kcal/kg, zawartość popiołu 24-54%. Węgle brunatne tego złoża, jak również towarzyszące kaolinom złoża „Antoni (Kalno)”, mogą być stosowane na lokalne potrzeby energetyczne, a także jako podłoże organiczne i nawóz w rolnictwie.

5. Kwarc żyłowy

Z masywem granitowym i skałami osłony związane jest występowanie żył kwarcowych. Szczegółowo rozpoznane zostały dwie żyły kwarcu: w kategorii C₁ - złożo „Krasków” (Bałchanowski, Ulatowski, 1993) oraz w kategorii B, C₁ i C₂ - „Sady (Białe Krowy)” (Moroz-Kopczyńska, 1961).

Żyła kwarcu w Kraskowie przebiega z północnego zachodu na południowy wschód i zapada na południowy zachód pod kątem 55°. Powierzchnia złoża „Krasków” wynosi 0,6 ha. Kopalina wykazuje duże zróżnicowanie składu chemicznego (zawiera średnio: 99,29% SiO₂, 0,25 Fe₂O₃, 0,4% Al₂O₃+TiO₂) i kopalina nadają się do wykorzystania w przemyśle ceramicznym, hutniczym i materiałów ogniotrwałych.

Złoże kwarcu żyłowego „Sady (Białe Krowy)”, położone jest na zachodnich zboczach Ślęży w pobliżu miejscowości Sady. Żyła kwarcu rozciąga się na długości około 1500 m i ma około 40 m szerokości, przy czym zasoby bilansowe występują na odcinku około 720 m. Stanowi ono zsylikowaną strefę o powierzchni 2,9 ha w obrębie granitów, w której występują żyłki i soczewki kwarcu oraz resztki skały pierwotnej. Jak wynika z badań chemicznych istnieją partie złoża, gdzie zawartość SiO_2 przekracza 98%, ale surowiec taki można uzyskać jedynie podczas selektywnej eksploatacji. Średnie parametry jakościowe kwarcu wynoszą: nasiąkliwość - 0,49%, ścieralność w bębnie Devala - 7,0%, wytrzymałość na zgniatanie na sucho – 134 MPa. Kwarc przydatny jest do produkcji kruszywa drogowego i budowlanego.

6. Magnezyty

Do surowców ogniotrwałych należą magnezyty, tworzące ciągłą strefę mineralizacji w serpentynitach masywu Gogołów-Jordanów. Udokumentowano w kategorii C_1 i C_2 złoża „Wiry” (Kancler, 2003), w przeważającej części położone na obszarze arkusza. Powierzchnia złoża wynosi 111 ha, jego miąższość od 19,5 do 91,55 m, a grubość nadkładu od 4,7 do 64,0 m. Magnezyty zawierają średnio: SiO_2 - 7,53%, CaO - 2,05%, MgO - 43,45% i mogą być wykorzystane w przemyśle materiałów budowlanych.

7. Kruszywo naturalne

Złoża kruszyw naturalnych (piasków i żwirów) występują w formie płatów i związane są zwykle z osadami fluwiogłacjalnymi lub rzecznyymi. Kopaliny te znajdują zastosowanie przede wszystkim do produkcji betonów. Największe ze złóż w granicach arkusza, złoża pospółki „Domanice” (Owsianny, 1998), rozpoznane w kategorii B+ C_1 , o powierzchni 480 ha, średniej miąższości 5,0 m i nadkładzie od 0,0 do 3,5 m - znajduje się w obrębie zbiornika retencyjnego „Mietków”. Średnia zawartość ziarn o średnicy do 2 mm (punkt piaskowy) wynosi 39%. Udokumentowane zostały także dwa dalsze złoża pospółki: w kategorii B+ C_1 : „Proszkowice” (Kociszewski, 1961) oraz w kategorii C_1 „Mietków” (Owsianny, 2002). Złoże „Proszkowice” ma powierzchnię 159 ha, średnią miąższość 5,65 m, średni nadkład 1,0 m, średni punkt piaskowy wynosi 35,3%. Złoże „Mietków” jest małym złożem (3,1 ha), o miąższości od 3,2 do 12,0 m i średnim nadkładzie 0,3 m oraz średnim punkcie piaskowym 62,1%.

Złoże piasków i żwirów „Stróża Górna” udokumentowano w kategorii C_1 (Wilkońska, 2002). Ma ono powierzchnię 52,2 ha, średnią miąższość 5,9 m, średni nadkład 0,8 m. Punkt piaskowy wynosi średnio 48,7%.

Wstępnie rozpoznano, w kategorii C_2 , dwa złoża piasków i żwirów, znajdujące się w dolinie Bystrzycy: „Jagodnik” (Bocheńska, 1968) o powierzchni 180 ha, średniej miąższo-

ści 3,9 m, średnim nadkładzie 1,0 m i średnim punkcie piaskowym 39,1% oraz „Wierzbno” (Bocheńska, 1967a), o średniej miąższości 5,2 m, średnim nadkładzie 1,1 m i średnim punkcie piaskowym 32,7%. Powierzchnia złoża „Wierzbno” wynosiła pierwotnie 201 ha, ale uległa zmniejszeniu o 100 ha, które włączono do udokumentowanego w jego wschodnim przedłużeniu złoża „Śmiałowice”. Rozpoznane w nim w kategorii B, C₁ i C₂ kruszywo naturalne stanowi kopalinę towarzyszącą w złożu kaolinu (Herman i in., 1971). Kruszywo to, o średnim punkcie piaskowym 37%, charakteryzuje się umiarkowaną zawartością pyłów, śladową ilością zanieczyszczeń i małą nasiąkliwością. Miąższość złoża wynosi od 1,0 do 10,6 m, grubość nadkładu od 1,8 do 3,5 m. Zasięg udokumentowanej serii przekracza zasięg złoża kaolinów.

Zarejestrowano także małe złoża piasków „Wilków” (Bałchanowski, 1992), o powierzchni 0,2 ha i średnich parametrach: miąższości 6,9 m, nadkładzie 0,87 m oraz punkcie piaskowym 85,4%.

Wszystkie złoża kopalin występujących na obszarze arkusza zostały rozpatrzone pod kątem ich konfliktowości w stosunku do środowiska naturalnego i zagospodarowania przestrzennego (Tabela 1). Do złóż bardzo konfliktowych, wykluczających eksploatację, zaliczono złoża kwarcu żyłowego „Sady (Białe Krowy)”, znajdujące się na terenie Ślęzańskiego Parku Krajobrazowego. Złoża te nadaje się do wykreślenia z Bilansu zasobów.

Do złóż konfliktowych, lecz mogących być eksploatowane z ograniczeniami zaliczone te, gdzie głównym czynnikiem decydującym jest ochrona lasów oraz prawna ochrona przyrody – parki krajobrazowe, w mniejszym stopniu gleby chronione. Złoża te to: „Antoni (Kalno)”, „Imbramowice”, „Jagodnik”, „Krasków”, „Mietków”, „Mrowiny”, „Mrowiny I”, „Proszkowice”, „Siedlimowice” (Wb), „Śmiałowice”, „Wierzbno”, „Żarów” i „Stróża Górna”. Do eksploatacji bez ograniczeń, jako niekonfliktowe, zaklasyfikowano pozostałe złoża.

Klasyfikację konfliktowości złóż z punktu widzenia ich ochrony dla kopalin pospolitych uzgodniono z geologiem Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Przemysł wydobywczo-przetwórczy rozwinięty na obszarze arkusza Sobótka, jest oparty na licznych występujących tu złożach kopalin. Aktualnie, na podstawie ważnych koncesji, eksploatowane są cztery złoża granitu: „Pagórki Zachodnie” „Siedlimowice I”, „Strzeblów II”, kwarcu żyłowego „Krasków” (okresowo), leukogranitu „Pagórki Wschodnie” i kruszywa naturalnego „Domanice” i „Proszkowice” (okresowo).

NCC Industri Kruszywa Sp. z o.o. jest użytkownikiem złoża „Siedlimowice I”. Koncesja na eksploatację ważna jest do końca 2037 roku. Dla złoża utworzono obszar górniczy o powierzchni 16,9 ha i teren górniczy o powierzchni 185 ha. Około 95% wydobywanych granitów służy do produkcji kruszywa, a reszta - kostki drogowej. Zakład przeróbczy zlokalizowany jest przy złożu.

Użytkownikiem złoża Strzeblów I” i „Strzeblów II” jest „Skalimex-Grantin” Sp. z o. o., Kopalnie i Hurtownie Granitów w Sieradzu, Oddział w Sobótce. Koncesja na eksploatację złoża „Strzeblów II” ważna jest do końca 2027 roku. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 52,8 ha, terenu górniczego 133,1 ha. Złoże jest bloczne (wskaźnik bloczności wynosi około 80%), z udziałem bardzo dużych bloków (o objętości powyżej 2 m³). Kopalinę wykorzystuje się do produkcji elementów budowlanych murowych i płytowych. Złoże rozcięte jest dwoma wyrobiskami wgłębnymi, z których aktualnie czynne jest wyrobisko nr I (wschodnie). Koncesja na eksploatację złoża „Strzeblów I” ważna jest do końca 2027 roku. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 41,5 ha, a terenu górniczego 88,8 ha. Obecnie nie prowadzi się wydobycia z tego złoża.

Kolejnym eksploatowanym złożem granitu jest złoże „Pagórki Zachodnie”. Pierwotnie eksploatowano tu leukogranit, a po wyczerpaniu zasobów udokumentowano zalegający poniżej granit. Użytkownikiem złoża są Strzeblowskie Kopalnie Surowców Mineralnych w Sobótce. Ważność koncesji upłynęła w 2003 roku, aktualnie przedsiębiorstwo jest w trakcie uzyskiwania przedłużenia koncesji. Dla złoża został utworzony w 1996 roku obszar górniczy o powierzchni 26,4 ha i teren górniczy o powierzchni 81,7 ha. Granit przerabiany jest na tłuczeń i grysy w miejscowym zakładzie przeróbczym, w Sobótce (Sobótka Zachodnia). Strzeblowskie Kopalnie Surowców Mineralnych prowadzą też wydobycie skały skaleniowej ze złoża „Pagórki Wschodnie”. Koncesja ważna jest do 2023 roku. Dla złoża został utworzony obszar górniczy o powierzchni 18,6 ha i teren górniczy o powierzchni 30,0 ha. W tym samym zakład przeróbczy bazujący na miejscowym złożu leukogranitu oraz produkujący mączkę kwarcową z piasku kwarcowego (szklarskiego) przywożonego spoza obszaru arkusza, a przeznaczoną dla przemysłu chemicznego.

Złoże kwarcu żyłowego „Krasków” eksploatowane jest okresowo przez Przedsiębiorstwo Eksploatacji Złóż Mineralnych „Magma” Sp. z o.o., które uzyskało koncesję ważną do 2008 roku. Dla złoża ustalono obszar górniczy o powierzchni 3,4 ha i teren górniczy o powierzchni 33,9 ha. Kwarc jest dostarczany odbiorcom bez przeróbki.

Do eksploatacji przygotowywane jest złożo „Gołaszyce”(po przerwie w eksploatacji) i „Mrowiny I”. Użytkownikiem złoża „Gołaszyce” jest „Mitex” S. A., który posiada koncesję ważną do 2016 roku. Dla złoża utworzono obszar i teren górniczy o powierzchniach odpowiednio 11,2 i 78,3 ha. Właścicielem złoża „Mrowiny I” jest „Granito” Sp. z o. o. Koncesja obowiązuje do 2028 r. Dla złoża utworzono obszar górniczy o powierzchni 7,9 ha i teren górniczy o powierzchni 82,2 ha

Użytkownicy złóż granitów: „Pożarzyno – łom W” - Carogranit Sp. z o.o. i „Gola Świdnicka” - „Uniimak - Granity Dolnośląskie” Sp. z o.o., pomimo uzyskanych koncesji (ważnych odpowiednio do 2011 i 2013 roku), nie prowadzą eksploatacji. Dla złoża „Pożarzyno – łom W” utworzono obszar górniczy o powierzchni 1,6 ha i teren górniczy o powierzchni 9,6 ha. Złożo „Gola Świdnicka” ma obszar górniczy o powierzchni 3,7 ha i teren górniczy o powierzchni 54,2 ha.

W chwili obecnej żadne ze złóż kaolinów nie jest eksploatowane. Kaoliny ogniotrwałe ze złoża „Andrzej (Żarów)” w Żarowie eksploatowano do 1989 r. Kopalnię zamknięto z powodu złych warunków geologiczno-górniczych i inżynierskich. Były użytkownik złoża, Górniczo-Przetwórcze Zakłady Materiałów Ogniotrwałych „JARO” S. A. w Jaroszowie, prowadzi aktualnie rekultywację zwałowiska nadkładu o kubaturze 1,7 mln m³. Cały teren do rekultywacji obejmuje powierzchnię 38 ha. Dla zwałowisk wyznaczono leśny kierunek rekultywacji, a dla wyrobiska wodny.

Kruszywo naturalne eksploatowane jest ze złóż „Domanice” i „Proszkowice” (okresowo). Złożo „Domanice” użytkują Wrocławskie Kopalnie Surowców Mineralnych S.A., w obrębie zbiornika retencyjnego „Mietków”. Koncesja ważna jest do 2020 roku. Obszar górniczy ma powierzchnię 480 ha, teren górniczy – 791 ha. Kruszywo wydobywane jest spod wody, a następnie przewożone do pobliskiego zakładu przerobczego, gdzie zostaje sortowane na frakcje i płukane. Wody popłuczne zawierające cząstki mineralne (1917 m³/h, w tym 47,6 t/h osadów) przepompowywane są do zbiornika poeksploatacyjnego w Proszkowicach (część wyeksploatowanego obszaru złoża piasków i żwirów „Proszkowice”). Z tego zbiornika pobierana jest też woda do celów technologicznych (cykl zamknięty obiegu wody). Docelowo przewidziane jest zasypianie całkowite wyeksploatowanej części złoża „Proszkowice”. Niezależnie od tego w złożu tym prowadzona jest okresowa eksploatacja spod wody pozostałych zasobów w partiach przyspągowych i na groblach, w objętej koncesją południowej części złoża. Złożo eksploatowane było od 1963 r. przez kilku użytkowników, obecnie przez Przedsiębiorstwo Eksploatacji Kruszywa „Walmar”, S.C. Koncesja na eksploatację ważna jest do

2007 roku. Obszar i teren górniczy, o takiej samej powierzchni – 72,3 ha, utworzono w południowej części złoża, w granicach własności koncesjodawcy. Kruszywo sprzedawane jest do pobliskiego zakładu przerobczego, będącego odrębnym przedsiębiorstwem. Wytwarza się w nim kruszywo o różnych frakcjach i materiały filtracyjne.

Do eksploatacji przygotowywane jest złożo piasków i żwirów „Stróża Górna”. Właścicielem obszaru złożowego są Olsztyńskie Kopalnie Surowców Mineralnych Sp. z o. o. Przedsiębiorstwo to jest w trakcie starań o koncesję oraz utworzenie obszaru i terenu górniczego. W 2003 roku zakończono eksploatację złoża piasków i żwirów „Mietków”.

Eksploatacja podziemna magnezytu w kopalni „Wiry” prowadzona była do lipca 1996 r. przez Strzeblowskie Kopalnie Surowców Mineralnych. Wstrzymanie wydobycia nastąpiło z powodów ekonomicznych. Koncesja wygasła w 2003 roku. Użytkownik złoża przystąpił w 2004 roku do likwidacji kopalni magnezytu, planując wykorzystanie szybu kopalni do ujęcia wód mineralnych. Odpady eksploatacyjne zwałowano na powierzchni terenu, w ilości około 110 tys. ton. Hałda zajmuje obszar 1,5 ha, jej wysokość wynosi około 15 m (Tabela 2). Dotychczas częściowo zrehabilitowano około 1,5 ha powierzchni z 4 ha zajmowanych przez kopalnię.

Tabela 2

Odpady mineralne

Numer obiektu na mapie	Kopalnia	Miejscowość	Rodzaj odpadów	Powierzchnia zwałowiska lub osadnika (ha)	Ilość odpadów (stan na rok 2002) (tys. ton)		Sposób wykorzystania odpadów
	Użytkownik	Gmina			6	7	
		Powiat					
1	2	3	4	5	6	7	8
1	„Wiry	Wiry	Ek	1,5	110	brak	odpady nie są wykorzystywane ze względu na zawartość azbestu
	Strzeblowskie Kopalnie Surowców Mineralnych w Sobótce	Marcinowice					
		świdnicki					

Rubryka 4: Ek – zwały eksploatacyjne

Rubryka 6: składowanych

Rubryka 7: wykorzystanych

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalni

Bardzo dobre rozpoznanie geologiczno-surowcowe terenu arkusza Sobótka sprawiło, że oprócz udokumentowanych 28 złóż wyznaczono, na podstawie wyników badań przeprowadzonych dla kompleksowej dokumentacji glin ogniotrwałych i surowców kaolinowych w Jaroszkowskim Okręgu Eksploatacji (Szepietowska 1988), osiem obszarów prognostycznych: trzy występowania kaolinów, cztery glin kamionkowych i jeden surowca kwarcowo-

skaleniowego (Tabela 3). Zostały one zweryfikowane w „Bilansie zasobów perspektywicznych...” (Stachowiak i in., 2004).

Tabela 3

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Średnia grubość kompleksu surowcowego (m)	Zasoby w kategorii D ₁ (mln ton)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	24,4	i (gk)	Tr	a) nasiąkliwość po wypaleniu w temp. 1200°C (%): 0,3-18,5 b) ogniotrwałość zwykła (sP): 128-158 c) wytrzymałość na zginanie po wysuszeniu (MPa): 2,1-12,0	8,8 (14,4 - nadkład + przerosty)	6,1	2,4	Scs
II	60,6	i (gk)	Tr	a) nasiąkliwość po wypaleniu w temp. 1200°C (%): 0,1-3,3 b) ogniotrwałość zwykła (sP): 128-158 c) wytrzymałość na zginanie po wysuszeniu: (MPa): 4,5-15,5	19,9 (21,5 - nadkład + przerosty)	7,7	4,2	Scs
III	60,0	i (gk)	Tr	a) nasiąkliwość po wypaleniu w temp. 1200°C (%): 0,1-3,6 b) ogniotrwałość zwykła (sP): 128-158 c) wytrzymałość na zginanie po wysuszeniu: (MPa): 5,0-8,6	12,0 (28,3 - nadkład + przerosty)	12,9	b.d.	Scs
IV	110	ka	Tr	a) skurczliwość suszenia (%): 3,2-5,7 b) skurczliwość całkowita w temp. 1200°C (%): 4,2-12,0 c) wytrzymałość na zginanie (MPa): 0,8-1,6 d) ogniotrwałość zwykła (sP): 173-177 e) nasiąkliwość po wypaleniu w temp. 1200°C (%): 17,8-37,6 f) zaw. SiO ₂ (%): 69,9-74,1 g) zaw. Al ₂ O ₃ (%): 15,7-23,4	31,5	28,1	1,56-16,8*	Scs, I, Smo
V	12	ka	Tr	a) skurczliwość liniowa w temp. 110°C (%): 3,0-4,5 b) wytrzymałość na zginanie (MPa): 0,5-1,6 c) ogniotrwałość zwykła (sP): d) nasiąkliwość po wypaleniu w temp. 1350°C (%): 11,3-19,7 e) uzysk kaolinu (%): 33-49	8,5-14,8	19,4-23,4	0,72-2,5*	Scs, I, Smo

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Średnia grubość kompleksu surowcowego (m)	Zasoby w kategorii D ₁ (mln ton)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
VI	97	ks	Tr	a) skurczliwość suszenia (%): 2,0-9,4 b) skurczliwość całkowita w temp. 1200°C (%): 0-17,0 c) wytrzymałość na zginanie (MPa): n.o.-1,2 d) ogniotrwałość zwykła (sP): 123-169 e) nasiąkliwość po wypaleniu w temp. 1200°C (%): 0,3-33,2 f) zaw. Al ₂ O ₃ (%): 3,8-17,0 g) zaw. SiO ₂ (%): 70,0-89,5 h) zaw. Na ₂ O+K ₂ O (%): 3,04-6,9 i) zaw. Fe ₂ O ₃ +TiO ₂ (%): 0,7-18,5	6,7	29,3	0,33-28,4	Scs
VII	186	i (gk)	Tr	a) nasiąkliwość po wypaleniu w temp. 1200°C (%): 0,1-2,2 b) ogniotrwałość zwykła (sP): 128-158 c) wytrzymałość na zginanie po wysuszeniu: (MPa): 3,6-5,4	12,2 (16,5 - nadkład + przerosty)	8,0	11,6	Scs
VIII	56	ka	Tr	a) nasiąkliwość po wypaleniu w temp. 1200°C (%): 2,8-15,5 b) ogniotrwałość zwykła (sP): 161-173 c) wytrzymałość na zginanie po wysuszeniu (MPa): 1,1-2,0 d) skurczliwość liniowa w temp. 110°C (%): 11-15 e) uzysk kaolinu (%): 58	36,1 (38,3 - nadkład + przerosty)	32,7	0,37-18,3*	Scs, I, Smo

Rubryka 3: i (gk) - iły (gliny kamionkowe), ka - kaoliny, ks - surowiec skaleniowy (kwarcoskałen)

Rubryka 4: Tr – trzeciorzęd

Rubryka 8: * - zasoby minimalne (przyjęto, że stwierdzona w otworze miąższość kopaliny może charakteryzować obszar 75x75 m, tj. 0,0056 km²), zasoby maksymalne (przyjęto występowanie kopaliny na całym obszarze i zastosowano współczynnik pomniejszający 0,5)

Rubryka 9: kopaliny skalne: Scs - ceramiki szlachetnej, Smo - materiałów ogniotrwałych, I – papiernicze

Dwa obszary prognostyczne kaolinów zlokalizowane są w sąsiedztwie złoża „Antoni (Kalno)”. Pierwszy oznaczony jest na mapie numerem IV. W jego obrębie istnieje możliwość udokumentowania zasobów kaolinu ceramicznego, papierniczego i ogniotrwałego w stanie surowym o łącznych zasobach 16,8 mln ton. Drugi obszar, oznaczony numerem V, stanowi wschodnie przedłużenie pola północnego złoża „Antoni (Kalno)”. Stwierdzono tu występowanie kaolinu ceramicznego i ogniotrwałego w stanie surowym o zasobach 2,5 mln ton. W kolejnym obszarze, w rejonie Marcinowic (VIII), występuje kaolin ceramiczny, papierniczy i ogniotrwały w stanie surowym. Zasoby oszacowano na 18,3 mln ton. Ten typ kaolinów występuje również w rejonie Zastruża (nr I zasoby 2,4 mln ton), Bukowa (nr II – 4,2 mln ton) i Maniowa Małego (nr III – zasobów nie oszacowano).

Na wschód od Kalna wyznaczono, na powierzchni prawie 100 ha, prognostyczny obszar występowania kwarcoskalenia (VI).

Poza wymienionymi obszarami prognostycznymi wyniki przeprowadzonych prac poszukiwawczo-rozpoznawczych kaolinów okazały się negatywne (Szepietowska, 1988). W tych rejonach wykluczona została możliwość znalezienia nowych, dużych złóż kaolinu, ilów kamionkowych i kwarcoskalenia.

W poszukiwaniu surowców dla potrzeb ceramiki budowlanej (iłów i mułków), przebadane zostały okolice Gruszowa i Kraskowa-Szczepanowa (Gizara, 1989). W okolicy Gruszowa odwiercono dziesięć otworów - cztery z nich okazały się negatywne, w pozostałych kopalina nie spełniała wymogów na wyroby cienkościenne. Analogiczny był wynik badań w drugim rejonie - spośród dwudziestu odwierconych otworów piętnaście było negatywnych, a w pięciu kopalina wykazywała nieodpowiednią jakość.

Podczas dokumentowania złoża granitu „Chwałków I” (Drozdowski, 1971), rozpoznanie prowadzono również na obszarze położonym na południe, obejmującym stary kamieniołom i teren wokół niego (nazywany „Chwałków II”). Wykonane cztery otwory wiertnicze (najgłębszy wynosił 25 m) nie osiągnęły stropu granitu świeżego. Obszar uznano więc za nieperspektywiczny.

Na terenie objętym arkuszem prowadzone były także prace poszukiwawcze mające na celu rozpoznanie nowych złóż kruszyw naturalnych. W rejonie Mysłakowa i Zebrzydowa szukano serii żwirowych (Piotrowiak, Fiłon, 1981). Wyniki sondowań wykazały występowanie w rejonie Mysłakowa piasków drobnoziarnistych i pylastych, gliniastych oraz glin piaszczystych. Natomiast w rejonie Zebrzydowa stwierdzono jedynie niewielką serię żwirową o miąższości 1,2-3,7 m. Również prace penetracyjne za kruszywem naturalnym prowadzone w okolicy Marcinowic nie potwierdziły występowania osadów żwirowo-piaszczystych (Chruszcz, 1989). Nie stwierdzono także występowania piasków przydatnych dla ceramiki budowlanej w rejonie Okulic (Szopa, Maszkiewicz, 1981) oraz kruszywa naturalnego na obszarze projektowanego zbiornika wodnego „Wirki” (Bocheńska, 1967b). Pod kątem występowania kruszywa naturalnego przebadano także dolinę Strzegomki (Łuciuk, 1974). Nie znaleziono kruszywa o odpowiednich parametrach.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Cały obszar arkusza Sobótka położony jest w zlewni Bystrzycy – lewobrzeżnego dopływu Odry. Na omawianym terenie, głównym lewobrzeżnym dopływem Bystrzycy jest Strzegomka, a dopływami prawobrzeżnymi Piława i Czarna Woda z Sulistrowickim Potokiem. Bystrzyca jest rzeką nizinną, z wyjątkiem przełomu na odcinku pomiędzy Kraskowem i Domanicami. Podczas powodzi w lipcu 1997 r. wody w/w rzek zalały swoje doliny, co zostało przedstawione na mapie. W dolinie Bystrzycy, pomiędzy Domanicami a Mietkowem powstał zaporowy zbiornik retencyjny „Mietków” o maksymalnej powierzchni lustra wody 920 ha i pojemności 70 mln m³, a na Sulistrowickim Potoku zbiornik retencyjno-rekreacyjny o powierzchni 6 ha. Zbiornikami wód są także w tym rejonie stawy po wyrobiskach kruszyw naturalnych w Proszkowicach oraz nieczynne kamieniołomy w okolicach Sobótki.

W latach 2001 i 2002, na arkuszu Sobótka, systematycznymi badaniami jakości wód powierzchniowych objęte były Bystrzyca, Piława i Strzegomka (Kwiatkowska-Szygulska, 2003). Na Bystrzycy jakość wód monitorowano w trzech przekrojach pomiarowo-badawczych: pomiędzy Świdnicą i ujściem Piławy, oraz powyżej i poniżej zbiornika Mietkowskiego. Wyniki badań w tych punktach były bardzo zbliżone i wykazały, że wskaźniki fizyczno-chemiczne jakości wody były pozaklasowe. Wskaźniki hydrobiologiczne dla pierwszego z w/w przekrojów mieściły się w II klasie, natomiast dla pozostałych przekrojów były pozaklasowe. Z tych powodów w ocenie ogólnej, w latach 2001 i 2002, wody zakwalifikowano jako pozaklasowe. Jakość wód Piławy kontrolowana była w przekroju pomiarowo-kontrolnym w ujściowym odcinku. Badania wykazały, że zarówno wskaźniki fizyko-chemiczne jak i hydrobiologiczne były pozaklasowe, dlatego wody w ocenie ogólnej zostały zakwalifikowane jako pozaklasowe, za równo w roku 2001 jak i 2002. Wody Strzegomki badane były w przekroju pomiarowo-kontrolnym poniżej Żarowa. Wskaźniki fizyko-chemiczne były pozaklasowe a wskaźniki hydrobiologiczne mieściły się w klasie III. Z tego powodu wody w latach 2001 i 2002 zostały zakwalifikowane jako nieodpowiadające normom.

Na stan wód negatywny wpływ mają duże ilości ścieków komunalnych i przemysłowych odprowadzanych do wód powierzchniowych bez oczyszczenia, lub oczyszczonych w niewystarczający sposób. Zaznaczyć należy, że źródła zanieczyszczeń wód powierzchniowych pochodzą w znacznej mierze spoza obszaru arkusza. Rzeki: Bystrzyca, Piława i Strzegomka niosą duże ładunki zanieczyszczeń pochodzących z wyżej położonych, zurbanizowanych terenów.

2. Wody podziemne

Według Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:200 000, arkusz Wałbrzych (Michniewicz i in., 1981) omawiany obszar należy do rejonu Roztoki-Dzierżoniowa w podregionie sudectkim i do podregionu średzko-otmuchowskiego w regionie przedsudectkim. W regionalizacji opracowanej przez Kleczkowskiego (1990) arkusz Sobótka należy do trzeciorzędowej subniecki wrocławskiej (SNWr) w prowincji hydrogeologicznej nizinnej. W jego obrębie brak jest zbiorników wód podziemnych wymagających najwyższej (ONO) bądź wysokiej (OWO) ochrony. Nie występują tu również główne zbiorniki wód podziemnych (GZWP). Sytuację tę ilustruje figura 4. Zgodnie z Mapą hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000 (Kiełczawa, 1997) na omawianym obszarze wody podziemne występują w trzech piętrach wodonośnych: czwartorzędowym, trzeciorzędowym i podkenozoicznym.

Czwartorzędowe piętro wodonośne ma znaczenie podrzędne ze względu na małą miąższość i ograniczone rozprzestrzenienie. Związane jest ono z występującymi w płatach, nad lub pod glinami zwałowymi, utworami piaszczysto-żwirowymi tarasów rzecznych, osadami fluwioglacjalnymi i utworami stożków napływowych. Czwartorzędowe utwory wodonośne charakteryzują się zwykle małymi, kilkumetrowymi miąższościami. Zwierciadło wód występuje przeważnie na głębokości do 10 m i ma charakter swobodny lub lekko napięty. Wydajności sięgają 30,0 m³/h, przy depresji 5,5 m (Mietków) do 12 m (Milin). Wody omawianego piętra często pozostają w związku hydraulicznym z głębszym, trzeciorzędowym piętrem wodonośnym.

Wody w osadach czwartorzędu są zanieczyszczone antropogenicznie z powodu braku warstwy izolującej od powierzchni i dlatego nie przedstawiają większej wartości użytkowej. Ujmowane są głównie przez gospodarskie studnie kopane i nie powinny być wykorzystywane do celów pitnych bez uzdatniania. Wyjątek stanowi poziom wodonośny występujący w piaskach i żwirach wzdłuż dolin Bystrzycy i Piławy, gdzie miąższość tych utworów dochodzi do 20 m, a wody odznaczają się dobrą jakością i są eksploatowane do celów pitnych.

Wody trzeciorzędowego piętra wodonośnego tworzą użytkowy zbiornik wodonośny na obszarze objętym arkuszem. Charakteryzuje się on bardzo skomplikowanymi warunkami hydrogeologicznymi, które spowodowane są m.in. zmiennością wykształcenia litologicznego wodonośców i zróżnicowaną morfologią podłoża podkenozoicznego. Wody występują w obrębie piasków i żwirów przewarstwionych słaboprzepuszczalnymi iłami i węglami brunatnymi. Sumaryczna miąższość trzeciorzędowych utworów wodonośnych waha się od kilku do kilkudziesięciu metrów. Większe miąższości zwykle występują w obrębie nieckowatych za-

głębień podłoża granitowego. Głębokość występowania pierwszego poziomu wód trzeciorzędowych waha się od kilku do 30 m, wody mają charakter naporowy. Niektóre z trzeciorzędowych poziomów wodonośnych są bardzo wydajne, ale często ma to jedynie charakter lokalny. Najlepsze warunki hydrogeologiczne w obrębie omawianego piętra stwierdzono w rejonie Świdnicy i Pszenna, gdzie występują co najmniej trzy poziomy wodonośne o średniej miąższości 6-10 m (maksymalnie do 20 m), a wydajności z pojedynczych otworów wynoszą od 4,5 m³/h, przy depresji od 6,7 m do 114,4 m³/h, przy depresji 38,2 m. Dla ujęć w rejonie Przena wyznaczono strefę ochrony pośredniej. W okolicy Kątków miąższość serii piaszczysto-żwirowej dochodzi do 40 m, a wydajności wahają się od 30 do 150 m³/h, przy depresji do 10 m. Trzecim obszarem, gdzie trzeciorzędowe poziomy wodonośne są korzystnie wykształcone, jest rejon Marcinowic. Występują tu dwie warstwy wodonośne o łącznej miąższości przekraczającej 30 m. Wydajności studni sięgają tu powyżej 20 m³/h. Z wyżej wymienionych obszarów wody trzeciorzędowe eksploatowane są dla celów komunalnych: dla Świdnicy – w Pszennie eksploatowanych jest obecnie siedem studni, z których pobór wody wynosi około 6 370 m³/d i dla Żarowa - w Wierzbnie z ujęcia składającego się z trzech otworów, z których jeden jest eksploatowany, a pobór wody wynosi około 2 300 m³/d.

Występowanie wód szczelinowych związane jest z karbońskimi skałami magmowymi i prekambryjsko-staropaleozoicznymi skałami metamorficznymi. Są to wody pochodzenia atmosferycznego. Krążą w szczelinach skał. Piętro to jest stosunkowo mało zasobne w wodę. Część wód wypływa w postaci źródeł szczelinowych, m.in. w górnych partiach Masywu Ślęży, a część w postaci źródeł rumoszowych w niższych partiach. W Masywie Ślęży wykartowano szereg źródeł, młak, wycieków i wysięków (Staško, 1996), z tego powodu wyznaczono tam obszar źródliskowy. Z pięciu ujęć drenażowych i dwóch infiltracyjnych, o łącznej wydajności 700 m³/d, zlokalizowanych w Sulistrowiczkach, zasilane są wodociągiem trzy wsie: Sulistrowiczki, Sulistrowice i Strzegomiany.

Badania jakości wód podziemnych wykazują, że zarówno wody czwartorzędowe jak i trzeciorzędowe wymagają uzdatniania ze względu na zbyt duże zawartości manganu i żelaza. Są to jednak zanieczyszczenia naturalne. Znacznie groźniejsze są skażenia wód czynnikami antropogenicznymi. Dużym zagrożeniem dla wód, przede wszystkim czwartorzędowych, są zakłady przemysłowe, rolnictwo, stacje paliw, wysypiska śmieci a także brak w wielu miejscowościach kanalizacji oraz niedostatek odpowiedniej ilości i jakości urządzeń oczyszczających ścieki.

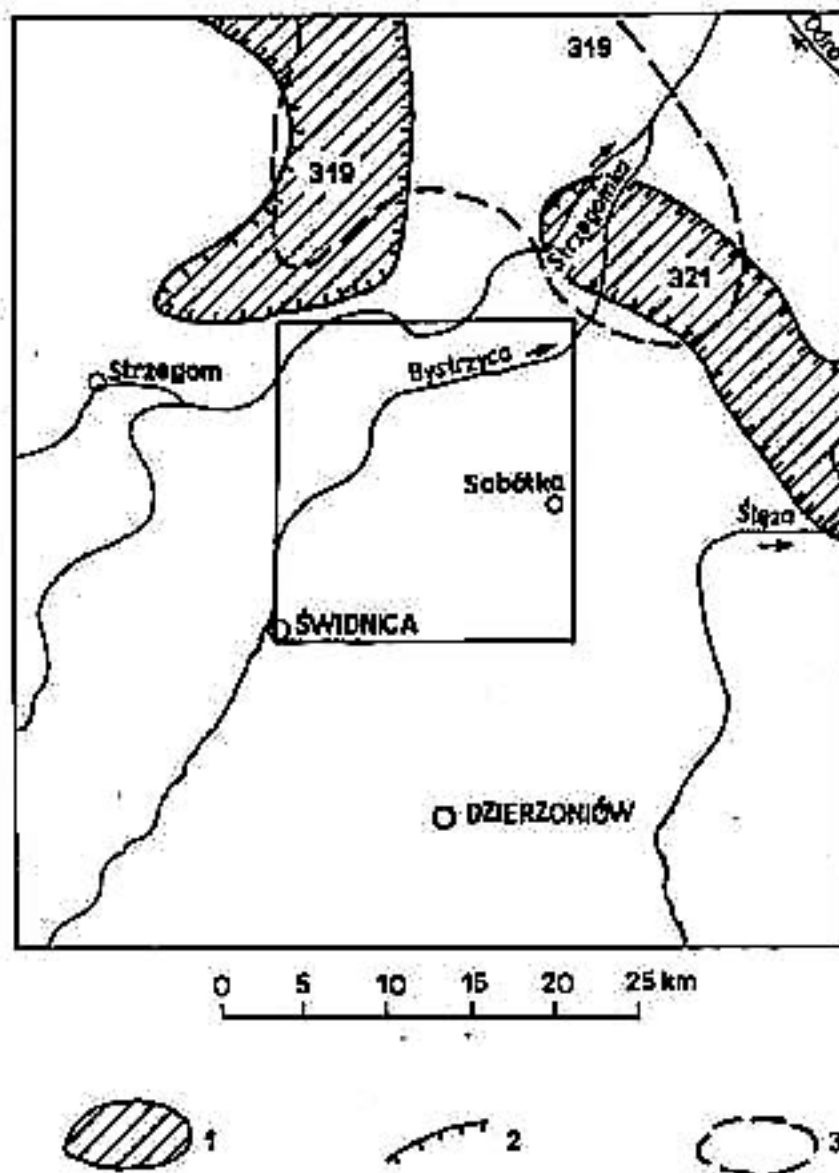


Fig. 4 Położenie arkusza Sobótka na tle mapy obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 (wg A. S. Kleczkowskiego red., AGH Kraków, 1990)

1. Obszar Wysokiej Ochrony (OWO). 2. Granice GZWP, numer i nazwa zbiornika, wiek utworów wodonośnych: 319 - Subzbiornik Prochowice - Środa, trzeciorzęd; 321 - Subzbiornik Kąty Wrocławskie - Oława - Brzeg - Oleśnica, trzeciorzęd. 3. Projektowany Obszar Wysokiej Ochrony (OWO): 319 - Subzbiornik Prochowice - Środa Śląska - Kąty Wrocławskie, trzeciorzęd (wg J. Krawczyka, 1996)

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 799-Sobótka 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 ługowana. 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).

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.

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.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 799-Sobótka N=10	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 799-Sobótka N=10	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.)			Głębokość (m p.p.t.)	
		0,0-0,3	0-2	0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-7	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	49-147	58	27
Cr Chrom	50	150	500	8-21	9,5	4
Zn Cynk	100	300	1000	39-131	50,5	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-0,8	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	4-7	5,5	2
Cu Miedź	30	150	600	8-24	11	4
Ni Nikiel	35	100	300	8-25	11	3
Pb Ołów	50	100	600	18-53	20	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,16	0,06	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 799-Sobótka 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	10					
Ba Bar	10					
Cr Chrom	10					
Zn Cynk	9	1				
Cd Kadm	10					
Co Kobalt	10					
Cu Miedź	10					
Ni Nikiel	10					
Pb Ołów	9	1				
Hg Rtęć	10					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 799-Sobótka do poszczególnych grup użytkowania terenu (ilość próbek)						
	9	1				

Lokalizację miejsc opróbowania przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grupy A i B (zgodnie z Rozporządzeniem...,2002). Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do wyższej grupy, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała górną granicę wartości dopuszczalnej w grupie niższej.

Na mapie umieszczono symbole pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu gleb z danego miejsca.

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).

Przeciętne wartości arsenu i kadmu w glebach arkusza są zbliżone do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wyższe wartości zanotowano dla pozostałych analizowanych pierwiastków: baru, chromu, cynku, kobaltu, miedzi, niklu, ołowiu i rtęci.

Pod względem zawartości metali spośród badanych próbek 9 spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B zaklasyfikowano próbkę gleby w punkcie 9, położoną na przedmieściach Świdnicy, z uwagi na wzbogacenie w ołów i cynk.

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. Osady wodne

Kryteria oceny osadów

Do oceny jakości osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi zastosowano kryteria zawarte w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz. U. Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 1 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, wartości *PEL* oraz tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski.

Materiał i metody badań laboratoryjnych

W opracowaniu wykorzystane zostały dane z bazy *GEMONOS*, zawierającej wyniki badań geochemicznych osadów wodnych Polski wykonywanych na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska.

Próbki osadów są pobierane ze strefy brzegowej koryt rzecznych, spod powierzchni wody, z przeciwnej strony do nurtu, w miejscach, gdzie tworzący się osad charakteryzuje się większą zawartością frakcji mułkowo-ilastej. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnowa drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, kadmu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Prezentacja wyników

Lokalizację miejsc opróbowania osadów przedstawiono na mapie w postaci trójkąta obwiedzionego odmiennymi kolorami dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych lub niezanieczyszczonych i o przekroczonych wartościach PEL. Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość, co najmniej jednego pierwiastka przewyższała dolną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie. W przypadku zakwalifikowania osadu do zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu.

Zanieczyszczenie osadów

Na arkuszu zlokalizowany jest jeden punkt obserwacyjny sieci geochemicznego monitoringu osadów wodnych – na rzece Bystrzycy w Świdnicy. Osady Bystrzycy w Świdnicy charakteryzują się zawartością cynku, przekraczającą wartość PEL. Osady te zawierają także podwyższone ilości rtęci, ołowiu i chromu, przy których mogą być obserwowane negatywne oddziaływania na organizmy wodne.

Dane prezentowane na mapie umożliwiają jedynie oceny zanieczyszczenia osadów w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu. Powinny być jednak sygnałem dla odpowiednich urzędów i władz wskazującym na konieczność podjęcia badań szczegółowych i wskazania źródeł zanieczyszczeń, nawet w przypadku, gdy przekroczenia zawartości dopuszczalnych zaobserwowano tylko dla jednego pierwiastka.

Zawartość pierwiastków w osadach rzecznych.

Pierwiastek	Rozporządzenie MŚ*	PEL**	Tło geochemiczne	Bystrzyca Świdnica
	Zawartość (ppm)			
Arsen (As)	30	17	<5	6
Chrom (Cr)	200	90	6	38
Cynk (Zn)	1000	315	73	393
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	0,6
Miedź (Cu)	150	197	7	33
Nikiel (Ni)	75	42	6	23
Ołów (Pb)	200	91	11	47
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	0,243

* - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony, Dz. U. Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.

** - PEL – zawartość, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne.

3. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach**Materiał i metody badań**

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarobylskiego 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

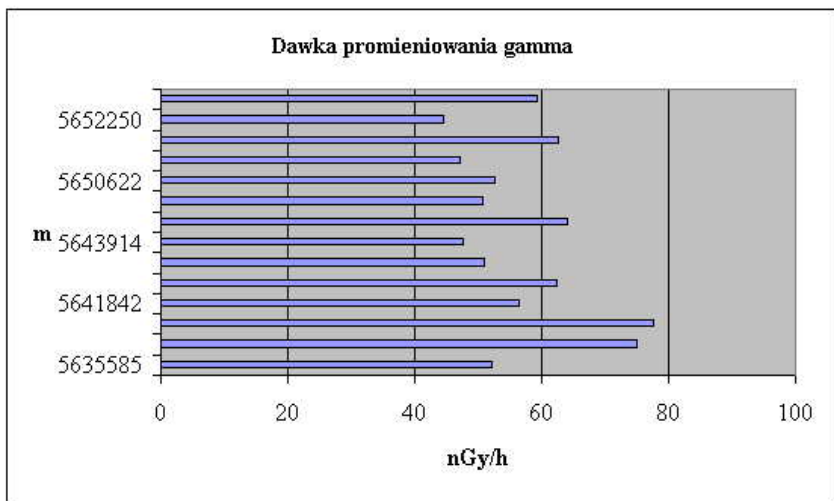
Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwalała na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. 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.

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

Fig. 5 Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

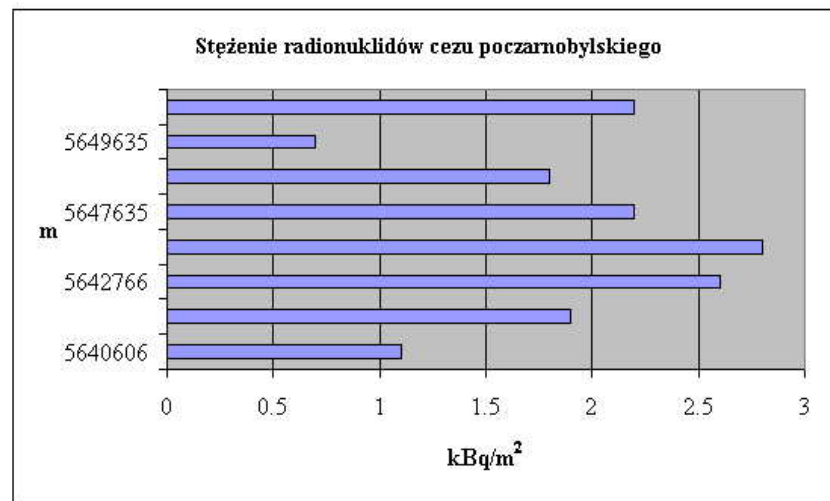
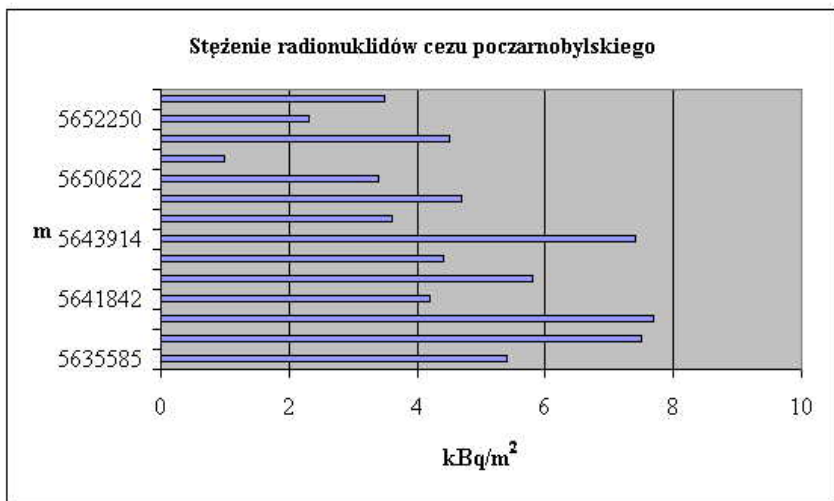
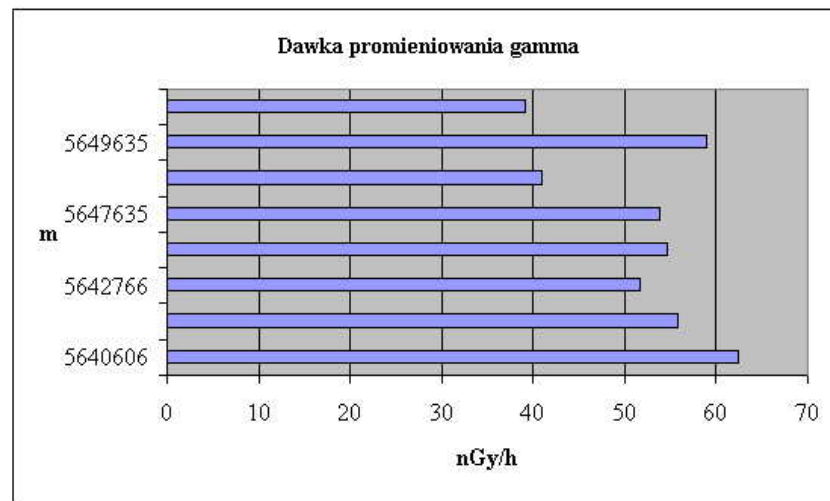
799W

PROFIL ZACHODNI



799E

PROFIL WSCHODNI



Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 40 do około 80 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 60 nGy/h i jest znacznie wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego pomierzone dawki są mniej zróżnicowane i wahają się od około 30 do około 60 nGy/h, przy wartości średniej wynoszącej około 50 nGy/h. Powierzchnia arkusza Sobótka zbudowana jest głównie z plejstocenijskich glin zwałowych oraz piaszczysto-żwirowych osadów wodnolodowcowych. Są to utwory wykazujące się niezbyt wysokimi wartościami promieniowania całkowitego, wahającymi się w przedziale 40-60 nGy/h. Podrzednie na powierzchni arkusza odsłaniają się skały starsze: proterozoiczne hornfelsy, amfibolity i gabra, granitoidy masywu strzegomskiego, trzeciorzędowe ily oraz utwory najmłodsze, holocenijskie mady, mułki, piaski i żwiry rzeczne. Granity strzegomskie charakteryzują się najwyższymi dawkami promieniowania gamma (około 80 nGy/h) na omawianym arkuszu. Najniższe wartości promieniowania gamma związane są z piaszczysto-żwirowymi osadami rzecznyymi. Bardzo niskie wartości promieniowania gamma są charakterystyczne dla gabr masywu Ślęży.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są niskie i charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wynoszą one od około 1,0 do około 9,0 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego od około 0,5 do około 3,5 kBq/m².

4. 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

Badania potencjału radonowego na terenie arkusza Sobótka były przeprowadzone fragmentarycznie i ograniczyły się w zasadzie do formacji krystalicznych. Średnim potencjałem radonowym charakteryzują się granitoidy masywu Strzegom – Sobótka, które na tym obszarze charakteryzują się średnią arytmetyczną stężenia radonu w powietrzu glebowym wynoszącą 27,3 kBq/m³, przy wartościach maksymalnych sięgających 45 kBq/m³. Natomiast niskim potencjałem radonowym charakteryzują się gabra i amfibolity masywu Ślęży, w których średnie stężenie radonu w powietrzu glebowym wynosi 4 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 za-

mknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów [Dz. U. Nr 61, poz. 549]. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do aktualnie obowiązujących aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

Warunki lokalizacyjne dla przyszłych składowisk odpadów są zróżnicowane w zależności od wyróżnionych 3 typów składowisk:

N – odpadów niebezpiecznych,

K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,

O – odpadów obojętnych.

Lokalizowanie składowisk odpadów podlega ograniczeniom z uwagi na wyspecyfikowane wymagania litosfery, hydrosfery, atmosfery, biosfery oraz dziedzictwa przyrodniczo-kulturowego. Specyfikacja ta obejmuje:

wyłączenia terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować żadnych typów składowisk odpadów,

wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i skarp wyróżnionych typów potencjalnych składowisk

warunkowe ograniczenia lokalizacji odpadów wymagające akceptacji odpowiednich władz i służb.

Uwzględniając powyższe kryteria na terenie arkusza Sobótka wyznaczono:

obszary bezwzględnego zakazu lokalizowania wszelkich typów składowisk odpadów,

obszary preferowane, na których wskazane jest lokalizowanie składowisk odpadów, ze względu na występowanie na powierzchni terenu gruntów spełniających wymagania naturalnej warstwy izolacyjnej,

obszary pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej, na których lokalizacja składowisk odpadów jest możliwa, ale wymaga zastosowania sztucznie wykonanych barier geologicznych lub syntetycznych uszczelnień,

wyrobiska związane z eksploatacją kopalin, które mogą stanowić potencjalne miejsca składowania odpadów po przeprowadzeniu odpowiednich badań i wykonaniu systemów zabezpieczeń.

Zwarte rejony występowania na powierzchni terenu lub do głębokości 2,5 m gruntów spoiстых o wymaganej izolacyjności, stanowią potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk. W ich obrębie wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań uwzględniając:

izolacyjne właściwości podłoża – odpowiadające wyróżnionym dla poszczególnych typów składowisk wymaganiom składowania odpadów (tabela 6),

przestrzenne warunkowe ograniczenia wynikające z przyjętych terenów ochronnych: b- zabudowy i stref ochronnych, związanych z infrastrukturą, w- wód podziemnych, z- ochrona złóż kopalin

punktowe warunkowe ograniczenia, wynikające z istnienia obiektów chronionych: przyrodniczych i dziedzictwa kulturowego.

Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie rejonów posiadających ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami administracyjnymi i zgodności z planem zagospodarowania przestrzennego gmin.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża potencjalnych składowisk przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 6

Kryteria oceny naturalnej bariery geologicznej

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość [m]	wsp. filtracji k [m/s]	rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	iły, iłolupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	od 1 do 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	gliny

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i jest przedstawiona na Planszy B mapy. Dane i oceny zaprezentowane na tej planszy zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje więc zarówno wybrane aspekty odporności środowiska jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

Na omawianym obszarze niemal 60% powierzchni zajmują tereny, na których obowiązuje bezwzględny zakaz lokalizowania wszystkich typów składowisk odpadów. Wydzielono

je ze względu na wymagania bezpośredniej ochrony hydrosfery, niekorzystne warunki geologiczno-inżynierskie, konieczność ochrony środowiska przyrodniczego oraz uwzględniono gęstą zabudowę miejską. Zgodnie z tymi założeniami, z waloryzacji pod kątem możliwości składowania odpadów wyłączone zostały następujące obszary:

strefy otoczenia terenów źródliskowych (masyw Ślęży) i podmokłych, erozyjne i akumulacyjne holocenijskie tarasy dolin rzek: Strzegomki i Bystrzycy i ich dopływów (Piława, Czarna Woda), wraz z terenami zalanymi w czasie powodzi w 1997 roku, z uwzględnieniem strefy 250 m od osi wciętych dolin cieków, strefy otoczenia zbiorników wód śródlądowych (zbiorniki Mietków i Sulistrowiczki oraz mniejsze, występujące koło Siedlimowic, Imbramowic, Goli, Żarowa, Pszena, Gogołowa i Sobótki-Strzeblowa (dawne kamieniołomy), obszary o nachyleniu powyżej 10° (17,6%), wyznaczone poniżej linii lasu u podnóża masywu Ślęży oraz w rejonach występowania ostańców denudacyjnych koło Krukowa, Pyszczyna, Domanic i na zachód od Wierzbna, kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha pokrywające masyw Ślęży, a także położone w dolinie Strzegomki (na południe od Wawrzeńczyc) i dolinie Bystrzycy (rejon Milina i Okulic), obszary objęte zwartą zabudową miast: Sobótka, Świdnica, Żarowa i miejscowości Mietków i Marcinowice.

Potencjalne obszary preferowane do lokalizowania składowisk odpadów wydzielono w rejonach występowania gruntów spoistych, spełniających wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża, określone dla naturalnych barier geologicznych (tabela 6). Wymagania te przewidują występowanie co najmniej jednometrowej warstwy gruntów spoistych w podłożu składowiska, której współczynnik filtracji wynosi $\leq 1 \times 10^{-7}$ m/s. Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej wynika jedynie z analizy dostępnych map geologicznych, nieuwzględniających w przypadku wystąpień gruntów spoistych przykrycia ich osadami nieskonsolidowanymi. Przyjęto zatem, że warstwa izolacyjna zalega na głębokości nieprzekraczającej 0,5 m.

Na omawianym obszarze takie warunki spełniają grunty zbudowane z ilów (i piasków) wieku trzeciorzędowego (datowanych na górny miocen-pliocen), a także z glin zwałowych zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenie Odry). Wystąpienia tych utworów wydzielone zostały na podstawie arkuszy Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000: Mrowiny (Kural, 1989, 1991), Mietków (Berezowska, Berezowski, 1986, 1988), Pszenno

(Walczak-Augustyniak, 1982; Walczak-Augustyniak, Szałamacha 1982) i Sobótka (Gaździk, 1960, 1969).

Iły górnego miocenu analizowane jako podłoże potencjalnych składowisk odpadów, odsłaniają się na powierzchni przeważnie w obniżeniach terenu.

Stanowią one stropową część grubego, zróżnicowanego litologicznie i granulometrycznie miocenijskiego kompleksu osadowego i wykształcone są w postaci tzw. iłów poznańskich. Są to ily zwięzłe, w większości plastyczne, lokalnie bywają zapiaszczone i niewyraźnie laminowane. Na pewnej głębokości zwykle przewarstwiają się z piaskami lub mułkami. Grubość całego kompleksu piaszczysto-ilastego dochodzi do 50 m. Stropowa część iłów lokalnie jest zaburzona glacitektonicznie i zawiera eratyki.

Iły górnego miocenu odsłaniają się w rejonach położonych w północnej części obszaru arkusza (okolice Wawrzeńczyc, Milina, Wojnarowic, Tworzyjanowa, między Imbramowicami i Siedlimowicami, w środkowej jego części, pomiędzy Strzelcami Świdnickimi, Szczepanowem, a także koło Mysłakowa, na zachód od Wir, w rejonie Zebrzydowa i Sulisławic. Na południe od Domanic oraz koło Żarowa na niewielkiej powierzchni odsłaniają się gliny kaolinowe. Na obszarze położonym pomiędzy Chwałowem i Tworzyjanowem występują ily młodsze, datowane na pliocen.

Gliny zwałowe moreny dennej zlodowacenia Odry na powierzchni terenu rozprzestrzenione są na całym obszarze nizinnej części arkusza i obecnie stanowią jedynie fragmenty ciągłej pokrywy morenowej. Płaty glin zwałowych największe obszary pokrywają w rejonie Bukowa, Dzikowej, Wilkowa, Pszena i Zebrzydowa, a także między Maniowem i Tworzyjanowem, koło Wawrzeńczyc, Milina i Piławy. Odsłaniają się w obniżeniach terenu na wschód od Żarowa i Mrowin oraz w rejonie Domanic i Goli Świdnickiej. W postaci kilku odizolowanych wystąpień zalegają również na zachód i północ od masywu Ślęzy. Udokumentowana miąższość glin zwałowych waha się przeważnie od 1 do 5 m (lokalnie 12,5 m), natomiast w rejonie Tworzyjanowa osiąga 20 m. Są to gliny ilaste, zapiaszczone, stanowiące grunty spoiste, półzwarte, twaroplastyczne, o dużej spójności, zwłaszcza gdy w ich podłożu występują ily trzeciorzędowe. Nie mają one na ogół śladów warstwowania, a w ich obrębie lokalnie występują drobne soczewki i cienkie przewarstwienia piasków. Gliny te zawierają okruchy kwarcu, zwiędzłych skaleni, fragmenty skał skandynawskich oraz miejscowych. W rejonie Marcinowic podłoże glin zwałowych lokalnie stanowią utwory piaszczysto-żwirowe, co decyduje o ich zmiennych właściwościach izolacyjnych.

Omówione osady, wykształcone jako ropy i gliny zwałowe, zgodnie z przyjętymi kryteriami stanowią preferowane obszary lokalizowania składowisk. Zajmują one około 20% powierzchni arkusza. Miąższość warstwy izolacyjnej oraz warunki hydrogeologiczne udokumentowane zostały archiwalnymi profilami otworów wiertniczych (tabela 2). Głębokość zwierciadła wody podziemnej, występującego pod warstwą izolacyjną wynosi od 5,8 do 18,0 m p.p.t.

Wyznaczone preferowane obszary lokalizowania składowisk podzielono na mniejsze jednostki - tzw. rejonu wyspecyfikowanych uwarunkowań, wyróżnione ze względu na dwa kryteria:

wymagania izolacyjności podłoża dla różnych typów składowisk,
warunkowe ograniczenia lokalizacyjne.

Iły trzeciorzędowe, o współczynniku filtracji $\leq 1 \times 10^{-9}$ m/s spełniają wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej dla składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (w tym komunalne), a gliny zwałowe - jedynie dla składowisk odpadów obojętnych.

Obszary o warunkach izolacyjnych podłoża, zgodnych z wymaganiami dla składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (K) wyznaczono głównie w rejonie Imbramowic, Wawrzeńczyc, Piławy i Milina. Brak danych geologicznych dotyczących miąższości osadów nieprzepuszczalnych sprawił, że nie wyznaczono tu terenów dla lokalizacji składowisk odpadów niebezpiecznych.

Gliny zwałowe o współczynniku filtracji $\leq 1 \times 10^{-7}$ m/s, spełniają wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej dla składowisk odpadów obojętnych (O). Zlokalizowane są one głównie w rejonie Bukowa, Imbramowic, na północ od Piławy, koło Tworzyjanowa, Marcinowic i Bożanowa. Część wydzieł obejmuje zmienne własności izolacyjne podłoża, obejmujące gliny zwałowe zalegające na osadach piaszczysto-żwirowych. Występują one w rejonie Wierzbna i Marcinowic.

Wyróżnione typy rejonów składowania odpadów zostały dodatkowo scharakteryzowane ze względu na warunkowe ograniczenia lokalizacyjne. Wynikają one z istnienia w ich sąsiedztwie następujących obszarów stanowiących treść Planszy A Mapy geosrodowiskowej Polski:

terenów w odległości do 1 km od zwartej zabudowy miast: Sobótki, Świdnicy, Żarowa i wsi gminnych - Mietkowa i Marcinowic,

udokumentowanych złóż kopalin i obszarów prognostycznych ich występowania:
w rejonie Kalna i Maniowa (gliny kamionkowe) oraz Wirów (magnezyty),
obszarów parków krajobrazowych: Ślezańskiego (wraz z otuliną) i Doliny Bystrzycy.

Ponadto podłoże ilaste objęte obszarami występowania gleb najwyższych klas bonitacyjnych (I i II) posiada ograniczenie w postaci możliwości składowania jedynie odpadów obojętnych.

Dodatkowe warunkowe ograniczenia wynikają z istnienia obiektów punktowych: pojedynczych obiektów dziedzictwa kulturowego (zabytki architektury w Wojnarowicach, Wawrzeńcyczach, Ujowie i Tworzyjanowie, park podworski w Wojnarowicach oraz stanowiska archeologiczne w Bukowie, Chwałowie, Pożarzysku, Kalnie, Miłochowie i Gogołowie.

Najkorzystniejsze warunki pod względem geologicznym i środowiskowym dla lokalizacji składowisk występują na obszarze położonym w rejonie Imbramowic i Tworzyjanowa. Wyróżnione tutaj rejony nie posiadają w większości żadnych ograniczeń. Rozległy rejon zlokalizowany wokół Marcinowic charakteryzuje natomiast konieczność zachowania strefy o szerokości 1 km od zwartej zabudowy miejscowości. Korzystne warunki panują także w okolicy Kalna, Wirów i Wojnarowic, lecz wydzielone tu obszary zajmują mniejsze powierzchnie. Posiadają one częściowe ograniczenia z koniecznością ochrony złóż kopalin, gleb wysokich klas bonitacyjnych oraz krajobrazu.

Na mapie zaznaczono ponadto pięć wyrobisk eksploatacyjnych, które mogą w przyszłości stanowić potencjalne miejsca składowania odpadów po uprzednim przeprowadzeniu badań geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych oraz wykonaniu sztucznych barier izolacyjnych. Wyrobiska takie zlokalizowane są w pobliżu miejscowości: Pożarzysko (tereny eksploatacji złóż granitu i surowców ilastych) i Tworzyjanów (glinianki). Ograniczenia warunkowe stanowi tu sąsiedztwo złóż kopalin (granit) oraz stanowisko archeologiczne.

Lokalizacja w obrębie obszarów spełniających wymagania dla składowisk odpadów obojętnych - odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne, może być dopuszczalna tylko w przypadku zastosowania sztucznej warstwy izolującej.

Przedstawione na mapie obszary i miejsca preferowanych lokalizacji składowisk odpadów, należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiedniego zakresu badań geologicznych, hydrologicznych i hydrogeologicznych.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r., w sprawie szczególnych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim po-

winy odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów [Dz. U. Nr 61, poz. 549] inwestycja polegająca na budowie składowiska odpadów musi posiadać opracowaną dokumentację geologiczno-inżynierską i hydrogeologiczną, które stanowią załącznik do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.

Wyznaczone na mapie obszary powinny 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. Oprócz bowiem uwzględnienia ograniczeń prawnych, odnoszących się do tego typu inwestycji przedstawione na mapie obszary preferowanej lokalizacji składowisk obejmują zasięgi występowania w podłożu warstwy utworów słabo przepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych niżej poziomów wodonośnych.

Innym elementem niezwykle istotnym w racjonalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym są informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów wodnych zawarte w ramach omawianej warstwy tematycznej mapy „geochemia środowiska” przedstawianej wraz z warstwą „składowanie odpadów” na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski.

Tło dla przedstawianych informacji na planszy B stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Sobótka Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (MHP) (Kielczawa, 2002). Stopień zagrożenia wód podziemnych przedstawiany na MHP wyznaczono w pięciostopniowym podziale, przyjmując następujące kryteria oceny:

- stopień bardzo wysoki – obecność licznych ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności głównego użytkowego poziomu wodonośnego, niektóre z nich spowodowały już zanieczyszczenie wód podziemnych,
- stopień wysoki – obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego wód podziemnych,
- stopień średni – obszar o niskiej odporności poziomu głównego, ale ograniczonej dostępności*: parki narodowe, rezerwy, masywy leśne, bez ognisk zanieczyszczeń lub obszar o średniej odporności poziomu głównego z ogniskami zanieczyszczeń,

* „dostępność obszaru” jako jeden z elementów kwalifikujących dany teren była uwzględniana na mapach MHP realizowanych od 2000 roku

stopień niski – obszar o średniej odporności poziomu głównego, bez ognisk zanieczyszczeń,

stopień bardzo niski – obszar wysokiej odporności poziomu głównego lub o średniej odporności poziomu i ograniczonej dostępności.

Jak wynika z przytoczonych wyżej kryteriów stopień zagrożenia wód podziemnych jest funkcją nie tylko parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń, czy obszarów prawnie chronionych. Dlatego też obszarów tych nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów.

Tabela 7

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w rejonie preferowanych obszarów lokalizowania składowisk

Archiwum i nr otworu lub archiwum nr opracowania i numer otworu	Nr otw. na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawierczone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 7990056	1*	0,0 2,0 7,0 11,0 11,2 11,5	Glina zwalowa Piasek Mulek Mulek piaszczysty Mulek Żwir z piaskiem	Q 2,0	6,9	6,9
BH 7990055	2*	0,0	Glina piaszczysta Glina zwalowa Piasek średnioziarnisty Żwir zagliniony II Glina kaolinowa	Q Tr 12,5	12,5	2,0
BH 7990073	3*	0,0 0,3 2,0 3,5 4,0 4,5 5,0 8,0 15,5 17,5 18,0 22,0	Gleba Glina zwalowa z otoczkami Piasek gliniasty z otoczkami Pył-glina pylasta Glina piaszczysta Pył zailony Piasek pylasty, zailony II Pył zailony Pył piaszczysty Piasek pylasty Piasek ze żwirem, zailony	Q Tr 1,7	18,0	4,0

Archiwum i nr otworu lub archiwum nr opracowania i numer otworu	Nr otw. na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawierczone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 7990077	4*	0,0 2,0 3,0 7,5 8,0 9,0 11,0	Glina zwałowa Glina zwałowa z otoczkami Żwir z piaskiem Glina zwałowa Piasek <u>Glina zwałowa</u> Q Żwir gruboziarn. z otoczkami Tr	3,0	11,0	11,0
BH 7990075	5*	0,0 0,2 1,2 2,0 5,5 5,8 9,0	Gleba Glina piaszczysta Piasek drobnoziarnisty Glina piaszczysta Piasek drobnoziarnisty <u>Piasek ze żwirem i otoczkami</u> Q II Tr	1,0	5,8	5,8
BH 7990087	6*	0,0 0,2 3,0 11,0 13,0 16,0	Gleba Glina piaszczysta Piasek drobnoziarnisty Glina pyłasta <u>Piasek średnioziarnisty</u> Q Piasek ze żwirem i otoczkami Tr	2,8	13,0	13,0

Objaśnienia: Rubryka 1: BH – Bank HYDRO
Rubryka 3: () – głębokość otworu
Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd, Pal – paleozoik nierozdzielony
Rubryka 5: n.w. – otwór suchy

X. Warunki podłoża budowlanego

Niemal cały obszar arkusza Sobótka pokrywają gleby chronione klas bonitacyjnych I-IVa. Występują też tereny leśne, a także obszary przyrodnicze prawnie chronione (Ślezański Park Krajobrazowy i Park Krajobrazowy Doliny Bystrzycy). Warunki podłoża budowlanego określono z pominięciem wyżej wymienionych obszarów oraz terenów zwartej zabudowy miejskiej.

Rejonami o korzystnych warunkach podłoża budowlanego są obszary występowania glin zwałowych, piasków i żwirów wodnolodowcowych i rzecznych oraz piasków i żwirów trzeciorzędowych. Poziom wód gruntowych występuje na głębokości poniżej 2 m. Obszary takie znajdują się m.in. w okolicy Piławy, Wojnarowic, Marcinowic, Klecina, Śmiałowic i Gruszowa.

Natomiast niekorzystne warunki geologiczno-inżynierskie występują na obszarach gruntów słabonośnych, na obszarach den dolinnych, gdzie poziom wody gruntowej nie przekracza głębokości 2 m oraz tereny o spadkach powyżej 12%, m.in. na północ od Imbramowic. Tereny o takich spadkach nie są zagrożone osuwiskami. W dolinach rzecznych występują mady z domieszką substancji organicznych oraz nawodnione piaski i żwiry. Należą tu także tarasy rzeczne Piławy, Strzegomki, Bystrzycy i Czarnej Wody, które, jak wykazały doświadczenia z 1997 r., mogą być narażone na wyjątkowe zagrożenia, związane z zalewaniem w czasie powodzi.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Występujące na obszarze arkusza Sobótka gleby prawie w całości zaliczane są do wysokich klas bonitacyjnych (I-IVa klasy) i podlegają ochronie. Pokrywają one około 80% powierzchni arkusza. Lasy porastają stoki Masywu Ślęży, występują wzdłuż rzeki Bystrzycy i Strzegomki oraz wzdłuż mniejszych cieków.

Na obszarze omawianego arkusza znajdują się fragmenty dwóch parków krajobrazowych: w części północnej Parku Krajobrazowego Dolina Bystrzycy (PKDB), a w części południowo-wschodniej Ślężańskiego Parku Krajobrazowego (ŚPK).

W celu ochrony zbiorowisk leśnych łągowych i grądowych z bogatą awifauną w dolinie Bystrzycy i wokół zbiornika Mietkowskiego utworzono w 1998 roku PKDB o całkowitej powierzchni 8 570 ha (na obszarze arkusza znajduje się około 35% jego powierzchni). Pełni on funkcję korytarza służącego rozprzestrzenianiu się zwierząt i roślin na sąsiednie tereny.

ŚPK utworzono w 1988 roku w celu zachowania unikatowych i cennych elementów przyrodniczych, kulturowych i krajobrazowych oraz ochrony zabytków architektonicznych, historycznych i archeologicznych Masywu Ślęży. W 1994 roku powiększono obszar parku. Aktualnie jego całkowita powierzchnia wynosi 8 200 ha a otuliny 7 400 ha. Stoki Masywu Ślęży od wysokości około 300 m porasta gęsty las: do wysokości około 500 m n.p.m. sztucznie wprowadzone monokultury świerkowe i sosnowe, a powyżej naturalny las z bukiem, dębem, jaworem, jarzębiną i świerkiem. W poszyciu leśnym spotyka się obok roślinności niżowej wiele cennych gatunków górskich. Rzadkie gatunki roślin występują także na obszarach łąkowych. Masyw Ślęży zamieszkuje głównie fauna leśna bogata w gatunki górskie. Cennym elementem parku jest krajobraz, urozmaicona rzeźba terenu oraz budowa geologiczna. Skały tworzące Masyw Ślęży to głównie gabra, granity z żyłami kwarcu i serpentynity. Na terenie parku znajdują się liczne zabytki archeologiczne, m.in. ślady kultu religijnego z czasów pre-

historycznych, starożytne kamieniołomy, grodziska. Część z nich zgromadzona jest w rezerwacie archeologicznym w Będkowicach (przy wschodniej granicy arkusza znajduje się jego mały fragment).

Na terenie ŚPK utworzono trzy rezerwaty przyrody: w 1954 roku rezerwat krajobrazowy „Góra Ślęza”, a w 1958 roku dwa następne: florystyczno-archeologiczny „Góra Radunia” i florystyczny „Łąka Sulistrowicka” (tabela 8). W rezerwacie „Góra Ślęza” chronione są walory krajobrazowe i zabytki historyczne na szczycie Ślęzy. Bogaty w gatunki roślin kwiatowych (m.in. zimowit jesienny, mieczyk dachówkowaty i mieczyk błotny, kosaciec syberyjski, pełnik europejski i goździk pyszny oraz goryczka wąskolistna) jest rezerwat „Łąka Sulistrowicka”. Trzeci z rezerwatów „Góra Radunia” obejmuje szczyt Raduni z florą liczącą 193 gatunki oraz zabytkami archeologicznymi.

Na omawianym terenie, w celu ochrony najcenniejszych drzew, ustanowiono wiele pomników przyrody żywej (tabela 8). Są to zarówno pojedyncze drzewa, m.in. dwie topole czarne o obwodzie pni 500 i 540 cm, magnolia Soulange’a - w Świdnicy, dęby szypułkowe w Maniowie, jak i aleje drzew pomnikowych: lipowa i lipowo-dębowa w Siedlimowicach, lipowa w Śmiałowicach i klonowa w Kraskowie. Za pomnik przyrody żywej uznano także stanowisko krasnorostu *Hidebrandia rivularis*, występującego w potoku na zachodnim zboczu Ślęzy w pobliżu miejscowości Biała.

Ochroną prawną objęto w 1994 roku w formie zespołu przyrodniczo-krajobrazowego ciąg malowniczych skałek gąbrowych o powierzchni 32,87 ha na południowo-zachodnich zboczach Ślęzy, noszący nazwę „Skalna” (tabela 8).

Tabela 8

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych

Numer obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Sobótka	<u>Sobótka</u> wrocławski	1954	K - „Góra Słęża” (142,70)
2	R	Sulistrowiczki	<u>Łagiewniki</u> dzierzoniowski	1958	Fl-A - „Góra Radunia” (42,32)
3	R	Sulistrowiczki	<u>Sobótka</u> wrocławski	1958	Fl - „Łąka Sulistrowicka” (26,37)
4	P	Wawrzeńczyce	<u>Mietków</u> wrocławski	1983	Pż - dąb szypułkowy
5	P	Wawrzeńczyce	<u>Mietków</u> wrocławski	1983	Pż - cyprysik błotny
6	P	Maniów	<u>Mietków</u> wrocławski	1983	Pż - dąb szypułkowy
7	P	Maniów	<u>Mietków</u> wrocławski	1983	Pż - 5 dębów szypułkowych
8	P	Mrowiny	<u>Żarów</u> świdnicki	1964	Pż - dąb szypułkowy
9	P	Siedlimowice	<u>Żarów</u> świdnicki	1964	Pż - aleja drzew pomnikowych lipowa
10	P	Siedlimowice	<u>Żarów</u> świdnicki	1964	Pż - aleja drzew pomnikowych lipowo-dębowa
11	P	Okulice	<u>Sobótka</u> wrocławski	1978	Pż - buk czerwony
12	P	Okulice	<u>Sobótka</u> wrocławski	1978	Pż - sosna wejmutka
13	P	Wojnarowice	<u>Sobótka</u> wrocławski	1978	Pż - jesion wyniosły
14	P	Śmiałowice	<u>Marcinowice</u> świdnicki	1964	Pż - dąb szypułkowy
15	P	Śmiałowice	<u>Marcinowice</u> świdnicki	1964	Pż - dąb szypułkowy
16	P	Śmiałowice	<u>Marcinowice</u> świdnicki	1975	Pż – aleja drzew pomnikowych lipowa
17	P	Krasków	<u>Marcinowice</u> świdnicki	1964	Pż - lipa drobnolistna
18	P	Krasków	<u>Marcinowice</u> świdnicki	1975	Pż – aleja drzew pomnikowych klonowa
19	P	Garncarsko	<u>Sobótka</u> wrocławski	1978	Pż - dąb szypułkowy
20	P	Garncarsko	<u>Sobótka</u> wrocławski	1978	Pż - lipa drobnolistna
21	P	Garncarsko	<u>Sobótka</u> wrocławski	1978	Pż - 4 dęby szypułkowe
22	P	Garncarsko	<u>Sobótka</u> wrocławski	1978	Pż - dąb szypułkowy
23	P	Chwałków	<u>Marcinowice</u> świdnicki	1974	Pż - dąb szypułkowy
24	P	Chwałków	<u>Marcinowice</u> świdnicki	1974	Pż – cis pospolity

Numer obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
25	P	Chwałków	<u>Marcinowice</u> świdnicki	1982	Pż - lipa
26	P	Sobótka Górka	<u>Sobótka</u> wrocławski	1978	Pż - dąb szypułkowy
27	P	Sobótka	<u>Sobótka</u> wrocławski	1967	Pż - krasnorost
28	P	Zebrzydów	<u>Marcinowice</u> świdnicki	1974	Pż - lipa
29	P	Zebrzydów	<u>Marcinowice</u> świdnicki	1964	Pż - wiaź
30	P	Zebrzydów	<u>Marcinowice</u> świdnicki	1974	Pż - cis pospolity
31	P	Zebrzydów	<u>Marcinowice</u> świdnicki	1964	Pż - wiaź
32	P	Kątki	<u>Marcinowice</u> świdnicki	1964	Pż - lipa
33	P	Katki	<u>Marcinowice</u> świdnicki	1964	Pż – dąb
34	P	Świdnica	<u>m. Świdnica</u> świdnicki	1995	Pż – klon pospolity
35	P	Świdnica	<u>m. Świdnica</u> świdnicki	1995	Pż – jesion wyniosły
36	P	Świdnica	<u>m. Świdnica</u> świdnicki	1995	Pż – topola czarna
37	P	Świdnica	<u>m. Świdnica</u> świdnicki	1995	Pż - magnolia Soulange'a
38	P	Świdnica	<u>m. Świdnica</u> świdnicki	1995	Pż - klon srebrzysty
39	P	Świdnica	<u>m. Świdnica</u> świdnicki	1995	Pż - platan klonolistny
40	P	Świdnica	<u>m. Świdnica</u> świdnicki	1995	Pż - topola czarna
41	P	Świdnica	<u>m. Świdnica</u> świdnicki	1995	Pż – topola czarna
42	P	Świdnica	<u>m. Świdnica</u> świdnicki	1995	Pż - cis pospolity
43	P	Świdnica	<u>m. Świdnica</u> świdnicki	1995	Pż - dąb szypułkowy
44	Z	Sobótka	<u>Sobótka</u> wrocławski	1994	„Skalna” - grupa gabrowych skałek (32,87)

Rubryka 2: R - rezerwat, P - pomnik przyrody, Z - zespół przyrodniczo-krajobrazowy

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: K - krajobrazowy, Fl-A - florystyczno-archeologiczny, Fl - florystyczny; rodzaj pomnika przyrody: Pż - żywej

Zarząd Ślęzańskiego Parku Krajobrazowego wysunął propozycję, aby w formie geologicznego stanowiska dokumentacyjnego chronić odsłonięcie glin plejstocęńskich, znajdujące się na zachodnim stoku Wieżycy. W ścianie łomu odsłaniają się zalegające na granicy gliny z bloczkami i okruchami amfibolitów ułożonymi dłuższymi osiami w dół stoku, co jest cha-

rakterystyczne dla klimatu arktycznego. Jest to jedno z nielicznych miejsc w Masywie Ślęży, potwierdzające obecność lodowca (tabela 9).

Według systemu ECONET (Liro, 1998) południowo-wschodnia część arkusza należy do międzynarodowego obszaru węzłowego – Ślęży, a według systemu CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999) na obszarze arkusza znajduje się pięć europejskich ostoi przyrody: Zbiornik Mietkowski, Sobótka, Góra Ślęża, Łąki Sulistrowickie i Góra Radunia (fig. 6, tabela 10).

Tabela 9

Wykaz proponowanych stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej

Numer obiektu na mapie	Miejscowość	Gmina Powiat	Rodzaj obiektu	Uzasadnienie
1	2	3	4	5
1	Sobótka	Sobótka wrocławski	O	Jedno z nielicznych miejsc w Masywie Ślęży, gdzie zachowały się gliny plejstoceny, potwierdzające obecność lodowca na tym terenie

Rubryka 4: O – odsłonięcie

Tabela 10

Proponowane ostoje przyrody wg CORINE/NATURA 2000

Numer (Fig.)	Nazwa ostoi	Powierzchnia (ha)	Typ	Motyw wyboru	Status ostoi	NATURA 2000	
						Gatunki	Ilość siedlisk
1	2	3	4	5	6	7	8
405	Zbiornik Mietkowski	1 1197	W, R	Pt	-	Pt	1-5
421	Sobótka	3 944	M, G, L	Fl, Bk, Pt, Gm	-	Pt, Ss	1-5
421a	Góra Ślęża	955	G, M, L	Fl, Gm	-	Pt	1-5
421b	Łąki Sulistrowickie	26	M, T	Sd, Fl	-	-	1-5
421c	Góra Radunia	44	G, M, L	Fl	-	-	1-5

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

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

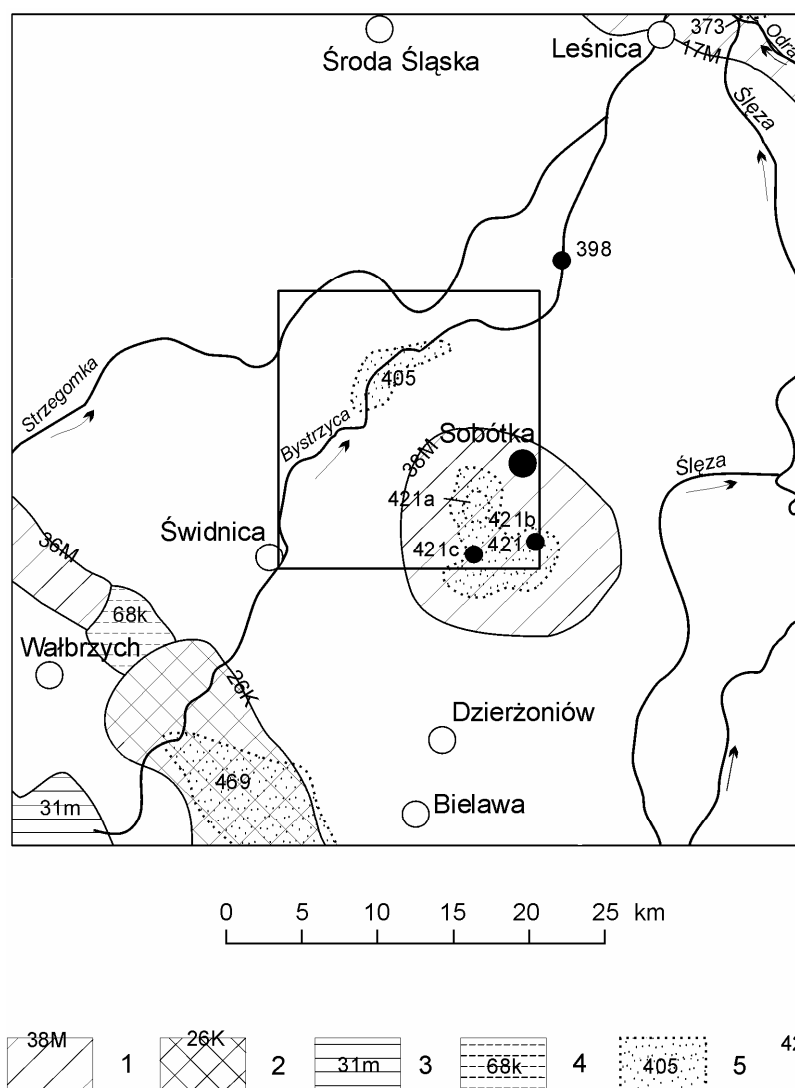


Fig. 6 Położenie arkusza Sobótka na tle mapy systemów ECONET (Liro, 1998) i CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

System ECONET

1 - międzynarodowy obszar węzłowy, jego numer i nazwa: 17M - Doliny Środkowej Odry, 36M - Gór i Pogórza Kaczawskiego, 38M - Śleży; 2 - krajowy obszar węzłowy, jego numer i nazwa: 26K - Gór Sowich; 3 - międzynarodowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 31m - Gór Kamiennych; 4 - krajowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 68k - Gór Wałbrzyskich

System CORINE/NATURA 2000

ostoje przyrody o znaczeniu europejskim: 5 - o powierzchni >100 ha, ich numer i nazwa: 373 - Pola irygacyjne Wrocław - Świniary, 405 - Zbiornik Mietkowski, 421 - Sobótka, 421a - Góra Śleża, 469 - Góry Sowie; 6 - o powierzchni <100 ha, ich numer i nazwa: 398 - Dolina Bystrzycy, 421b - Łąki Sulistrowickie, 421c - Góra Radunia

XII. Zabytki kultury

Równinna część terenu arkusza należy do obszarów o najstarszych śladach osadnictwa w Polsce. Badania archeologiczne wykazały liczne stanowiska archeologiczne i zabytkowe budowle potwierdzające ciągłość osadniczą już od neolitu - młodszej epoki kamienia (2500-1700 lat p.n.e.). Natomiast w Masywie Śleży najstarsze zabytki archeologiczne pochodzą z przełomu epoki brązu i żelaza (700-600 lat p.n.e.). Masyw Śleży od wieków był centrum

kultowym. Nazywany jest często „Śląskim Olimpem”. Do najstarszych zabytków należą kamienne kręgi kultowe z wyrytym znakiem skośnego krzyża, otaczające miejsca poświęcone bóstwu słonecznemu na Ślęzy, Wieżycy i Raduni. Zachowały się także grodziska, cmentarzyska, wały obronne, ślady osad. Masyw Ślęzy dzięki swemu położeniu i niedostępności pełnił także funkcje obronne. Do dziś na szczycie Ślęzy zachowały się fragmenty fundamentów XIII-wiecznego zamku, na gruzach którego wybudowano w XIX wieku kościółek. Z początków średniowiecza pochodzi grodzisko, osada i cmentarzysko kurhanowe w Będkowicach, gdzie utworzony został rezerwat archeologiczny (przy wschodniej granicy terenu arkusza). Od wczesnego średniowiecza na stokach Ślęzy wydobywano granity. Wytwarzano z nich kamienie młyńskie i żarnowe, które były sprzedawane do wielu krajów Europy. Z miejscowego granitu pochodzą także rzeźby powstałe w XII i XIII wieku zwane lwami ślezańskimi. Wymienione wyżej unikalne, bo niespotykane na innych obszarach, zabytki archeologiczne znajdujące się na terenie ŚPK wyróżniają go spośród innych parków krajobrazowych w Polsce.

Interesującą miejscowością jest Sobótka - bardzo stara osada targowa z charakterystycznym wrzecionowatym układem urbanistycznym objętym ochroną konserwatorską, z romańskim kościołem św. Jakuba (przebudowanym na gotycki, a potem na barokowy), gotyckim kościołem św. Anny, barokowymi kamieniczkami. Najcenniejszym zabytkiem Sobótki są prasłowiańskie rzeźby kultowe „Grzyb” i „Mnich”. W renesansowym budynku dawnego szpitala klasztorowego, pochodzącym z XVI wieku, mieści się Muzeum Ślezańskie. Jego zbiory ilustrują dzieje tego regionu. W Sobótce Górcie na uwagę zasługuje XIII-wieczny klasztor, przebudowany w XIX wieku na pałac, otoczony zabytkowym parkiem. Ponadto w wielu miejscowościach do chronionych zabytków architektonicznych należą kościoły, zespoły pałacowe i dworskie otoczone parkami. Większość z nich jest zrujnowana i wymaga opieki konserwatorskiej, m.in. w Okulicach i Maniowie Małym. W Marcinowicach do rejestru zabytków wpisany jest budynek stacji kolejowej.

Na obszarze objętym arkuszem znajdują się jedynie peryferyjne fragmenty Świdnicy i Żarowa - zabytkowe części tych miast znajdują się w obrębie sąsiednich arkuszy.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Sobótka charakteryzuje się zarówno bogactwem różnorodnych złóż kopalin, występowaniem rozległych obszarów dobrych gleb dla wykorzystania rolniczego jak i wysokimi walorami przyrodniczo-krajobrazowymi i kulturowymi.

Udokumentowane zostały złoża granitów, leukogranitów, zieleńców, kwarcu żyłowego, kaolinów, magnezytów, węgla brunatnego i kruszywa naturalnego. Do najcenniejszych kopalin zaliczyć przede wszystkim należy granity masywu Strzegom-Sobótka, na których opiera się górnictwo tego regionu, skupione głównie u podnóży Masywu Ślęży. Cenną kopaliną są także kaoliny występujące w rejonie Żarowa, Goli Świdnickiej i Kalna. Złożem o znaczeniu ponadregionalnym jest złożo „Antoni (Kalno)”, w którym kaolinom ceramicznym, papierniczym i ogniotrwałym towarzyszą węgle brunatne. Istnieją także perspektywy poszerzenia bazy zasobowej. Wyznaczonych zostało osiem obszarów prognostycznych występowania glin kamionkowych, kaolinów i surowca skaleniowego.

W granicach arkusza Sobótka preferowane obszary lokalizacji składowisk zajmują około 20% powierzchni, grupując się w części centralnej, północnej i południowo-zachodniej. Związane są one z wystąpieniami glin zwałowych zlodowaceń środkowopolskich oraz w mniejszym stopniu - ilów trzeciorzędowych. Ze względu na właściwości naturalnej warstwy izolacyjnej są one predysponowane przede wszystkim do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Składowanie w ich granicach odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne jest dopuszczalne tylko w przypadku zastosowania sztucznej warstwy izolującej. Część rejonów występowania ilów trzeciorzędowych spełnia wymagania dla lokalizacji składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (okolice Imbramowic, Tworzyjanowa, Wawrzeńczyce i Piławy). Większość wskazanych obszarów położona jest poza przyjętymi terenami ochronnymi.

Wytypowane obszary należy brać od uwagę również przy rozpatrywaniu lokalizacji innych inwestycji niż składowiska odpadów, gdyż wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

Korzystne położenie geograficzne warunkuje rozwój gospodarczy obszaru objętego arkuszem. Wysokiej klasy bonitacyjnej gleby, występujące w równinnej części obszaru, sprzyjają rozwojowi rolnictwa.

Obszar Masywu Ślęży stwarza perspektywy dla rozwoju turystyki i wypoczynku. Przebiega go sieć szlaków turystycznych, a także dwa szlaki archeologiczne. Głównym ośrodkiem turystycznym i punktem wyjścia na Ślężę jest Sobótka. Miejscowością o charakterze rekreacyjnym, położoną w dolinie Sulistrowickiego Potoku są Sulistrowiczki. Dużą atrakcją turystyczną stanowią występujące w całym Masywie Ślęży liczne zabytki archeologiczne, w tym rezerwat w Będkowicach.

Wymienione wyżej walory, jakimi charakteryzuje się obszar objęty arkuszem, stwarzają szerokie możliwości rozwoju gospodarczego. W kierunkach rozwoju gmin ważne jest jednak zachowanie równowagi pomiędzy eksploatacją kopaliny, użytkowaniem rolniczym a ochroną środowiska przyrodniczego.

XIV. Literatura

- AKERBLOM G., 1986 – Investigation and mapping of radon risk areas, Swedish Geol. Comp. Report IRAP 86036, Lulea, Sweden.
- BALCHANOWSKI S., 1992 - Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Wilków”. Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.
- BALCHANOWSKI S., ULATOWSKI ST., 1993 - Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kwarcu żyłowego „Krasków” w kat. C₁. Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.
- BEREZOWSKA B., BEREZOWSKI Z., 1986 - Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów 1:25 000, arkusz Mietków. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- BEREZOWSKA B., BEREZOWSKI Z., 1988 - Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów 1:25 000, arkusz Mietków. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- BOCHEŃSKA M., 1967a - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kat. C₂ „Wierzbno”. Arch. Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- BOCHEŃSKA M., 1967b - Sprawozdanie ze zwiadu za złożem kruszywa naturalnego na obszarze projektowanych zbiorników wodnych Wirki i Sulistrowiczki. Arch. Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- BOCHEŃSKA M., 1968 - Sprawozdanie z badań geologicznych w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego „Jagodnik”. Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.
- CHRUSZCZ M., 1989 - Sprawozdanie z prac penetracyjnych za kruszywem naturalnym w województwie wałbrzyskim. Arch. Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu PROXIMA S.A., Wrocław.
- DROZDOWSKI ST., 1971 - Dokumentacja geologiczna granitu „Chwałków I” w kat. C₁ z określeniem kopaliny w kat. B. Arch. Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu PROXIMA S.A., Wrocław
- DYDUCH-FALNIOWSKA A. i in., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce. (CORINE). Inst. Ochr. Przyr., PAN, Kraków.

- DYLAŁ J., KOZYDRA Z., PIWOCKI M., 1981 - Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego „Siedlimowice” w kat. B. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.
- FARBISZ J., BAŁCHANOWSKI S., ULATOWSKI S., 1994 - Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża granitu „Pożarzysko - łom W”. Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.
- GAWLIKOWSKA E., 1997 – Mapa Geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1: 50 000, arkusz Sobótka (799) wraz z objaśnieniami. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.
- GAŹDZIK J., 1960 - Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów 1:25 000, arkusz Sobótka. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- GAŹDZIK J., 1968 - Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów 1:25 000, arkusz Sobótka. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- GĄTASZEWSKI J., 1962 - Dokumentacja geologiczna złoża kaolinów „Gola” w Goli w kat. C₁. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.
- GIZARA D., 1989 - Sprawozdanie z prac penetracyjnych za surowcami ilastymi dla potrzeb ceramiki budowlanej na obszarze województwa wałbrzyskiego. Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.
- GRUSZECKI J., 1992 - Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kat. C₁+B złoża granitu „Strzeblów I” w Sobótce-Strzeblowie. Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.
- HERMAN J., KRZYŚKÓW T., PRUC K., 1971 - Kompleksowa dokumentacja geologiczna surowca kaolinowego w kat. C₁+B „Śmiałowice”. Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.
- Instrukcja opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, 2002 - Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- ISKANIN-JELONEK M., 1968 - Dokumentacja geologiczna złoża kaolinu w Żarowie. Arch. Oddziału Dolnośląskiego Państwowego Instytutu Geologicznego, Wrocław.
- KANCLER M., 2001 - Dodatek nr 3 do dokumentacji geologicznej w kategorii C₁ złoża granitu „Strzeblów II”. Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.

- KANCLER M., 2003 - Dodatek nr 3 rozliczeniowy do Dokumentacji geologicznej złoża magnezytu „Wiry” w kat. C₁+C₂. Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.
- KANCLER M., 2004 - Dodatek nr 2 do Dokumentacji geologicznej złoża granitu „Pagórki Zachodnie” w kategorii B+C₁. Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.
- KIEŁCZAWA J., 1997 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Sobótka. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KLECZKOWSKI A.S. (RED.), 1990 - Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagającej szczególnej ochrony, 1:500 000. AGH, Kraków.
- KOCHANOWSKA J., 1986 - Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C₁+B złoża granitu „Gołszyce”. Arch. Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu PROXIMA S.A., Wrocław.
- KOCISZEWSKI R., 1961 - Dokumentacja geologiczna w kat. B+C₁ złoża pospółki „Proszkowice”. Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.
- KOKESZ Z., 1996 - Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. B + C₁ złoża kaolinu „Andrzej”, Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.
- KOMINOWSKI J., 2002 - Dokumentacja geologiczna złoża granitu „Siedlimowice I” w kategorii C₁. Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.
- KONDRACKI J., 1998 - Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- KRZYŚKÓW M., 1971 - Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża surowców kaolinowych w kat. C₁+B „Kalno”. Arch. Oddziału Dolnośląskiego Państwowego Instytutu Geologicznego, Wrocław.
- KURAL S., 1989 - Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów 1:25 000, arkusz Mrowiny. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- KURAL S., 1991 - Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów 1:25 000, arkusz Mrowiny. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- KWIATKOWSKA-SZYGULSKA (red.), 2003 – Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w 2002 roku. Biblioteka monitoringu środowiska. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu. Wrocław

- LIRO A. (red.), 1998 - Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wyd. Fund. IUCN Poland, Warszawa.
- LIS B., 1995 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża granitu „Gola Świdnicka”. Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.
- LIS B., 1997 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża zieleńców „Imbramowice” w Imbramowicach. Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- ŁUCIUK J., 1974 - Projekt prac geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem naturalnym wraz ze sprawozdaniem ze zwiadu geologicznego w dolinie rzeki Strzegomki. Arch. Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu PROXIMA S.A., Wrocław.
- MOLENDĄ K., 1978 - Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża skały skaleniowej „Pagórki Wschodnie” z zasobami w kat. B+C₁. Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.
- MICHNIEWICZ M., MROCZKOWSKA B., WOJTKOWIAK A., 1981 - Mapa Hydrogeologiczna Polski 1:200 000 ark. Wałbrzych. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- MOROZ-KOPCZYŃSKA M., 1961 - Dokumentacja geologiczna złoża kwarcu żyłowego w Sadach. Arch. Arch. Oddziału Dolnośląskiego Państwowego Instytutu Geologicznego, Wrocław.
- OSIKA R., POŻARYSKI W., RÜHLE E., ZNOSKO J., 1972 - Mapa geologiczna Polski bez utworów kenozoicznych, w skali 1:500 000, IG Warszawa.
- OWSIANNY B., 1998 - Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża pospółki w kategorii C₁+B w Domanicach. Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.
- OWSIANNY B., 2002 - Dodatek nr 2 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Mietków”, Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.
- PIOTROWIAK B., FIŁON D., 1981 - Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za złożami kruszywa naturalnego w woj. wałbrzyskim: gmina Świdnica, Marcinowice, Ziębice, Dzierżoniów, Kłodzko. Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.

- PRZENIOSŁO ST (red.), 2003 - Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31 XII 2002 r., 2003 - Państwowy Instytut Geologiczny, 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, IG Warszawa.
- SACHANBIŃSKI M., 1995 - w: Geologia i ochrona środowiska bloku przedsudeckiego. Przewodnik LXVI Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Wrocław.
- STACHOWIAK A., SEIFERT K., MAĆKÓW A., 2004 – Bilans zasobów perspektywicznych i prognostycznych surowców mineralnych Dolnego Śląska, możliwości i bariery ich wykorzystania. Archiwum Oddziału Dolnośląskiego Państwowego Instytutu Geologicznego, Wrocław.
- STAŚKO S., 1996 – Wody podziemne w skałach krystalicznych na podstawie badań wybranych obszarów Sudetów polskich. Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego. Wrocław.
- SZEPIETOWSKA H., 1988 - Sprawozdanie z I etapu badań geologicznych na obszarze Jaroszewskiego Okręgu Eksploatacji glin ogniotrwałych i surowców kaolinowych. Arch. Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu PROXIMA S.A., Wrocław.
- SZOPA E., MASZKIEWICZ D., 1981 - Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za kruszywem naturalnym na terenie gminy Sobótka i Łagiewniki. Arch. Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu PROXIMA S.A., Wrocław.
- TRENTOWSKI J. 1998a – Dodatek rozliczeniowy nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża granitu „Mrowiny”, Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.
- TRENTOWSKI J. 1998b – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża granitu „Mrowiny I”, Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.
- WALCZAK-AUGUSTYNIAK M., 1982 - Szczegółowej mapa geologiczna Sudetów 1:25 000, arkusz Pszenno. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- WALCZAK-AUGUSTYNIAK M., SZAŁAMACHA J., 1982 - Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów 1:25 000, arkusz Pszenno. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.

WILKOŃSKA E., 2002- Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Stróża Górna” w kat. C₁. Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.