

**OBJAŚNIENIA  
DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI  
1:50 000**

**Arkusz GŁOGÓW (651)**



Autorzy: Jacek Gruszecki<sup>\*</sup>, Alicja Maćków<sup>\*</sup>, Jan Kwarciański<sup>\*\*</sup>, Józef Lis<sup>\*\*</sup>,  
Anna Pasieczna<sup>\*\*</sup>, Stanisław Wołkowicz<sup>\*\*</sup>

Główny koordynator Mapy: Małgorzata Sikorska-Maykowska<sup>\*\*</sup>

Redaktor regionalny: Jacek Koźma<sup>\*\*</sup>

Redaktor tekstu: Anna Gabryś-Godlewska<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup> Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu „PROXIMA” S. A. ul. Wierzbowa 15, 50-056 Wrocław

<sup>\*\*</sup> - Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

## Spis treści

I. Wstęp – <i>J. Gruszecki</i> .....	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>J. Kwarciański</i> .....	3
III. Budowa geologiczna – <i>J. Kwarciański</i> .....	6
IV. Złoża kopalin – <i>J. Gruszecki</i> .....	8
1. Rudy miedzi .....	9
2. Sól kamienna .....	13
3. Surowce ilaste ceramiki budowlanej .....	14
4. Kruszywa naturalne .....	14
5. Piaski podsadzkowe .....	15
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>J. Gruszecki</i> .....	16
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>J. Gruszecki</i> .....	19
VII. Warunki wodne – <i>J. Gruszecki</i> .....	21
1. Wody powierzchniowe .....	21
2. Wody podziemne .....	22
VIII. Geochemia środowiska .....	25
1. Gleby – <i>J. Lis, A. Pasieczna</i> .....	25
2. Osady wodne - <i>I. Bojakowska</i> .....	29
3. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach – <i>S. Wołkowicz</i> .....	30
IX. Składowanie odpadów - <i>A. Maćków</i> .....	33
X. Warunki podłoża budowlanego – <i>J. Gruszecki</i> .....	41
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>J. Gruszecki</i> .....	42
XII. Zabytki kultury – <i>J. Gruszecki</i> .....	45
XIII. Podsumowanie – <i>J. Gruszecki</i> .....	47
XIV. Literatura .....	50

## I. Wstęp

Przy opracowywaniu arkusza Głogów Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) wykorzystano materiały archiwalne arkusza Głogów Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w Zakładzie Geologii Złóż i Ochrony Środowiska Oddziału Górnośląskiego Państwowego Instytutu Geologicznego w Sosnowcu (Kwarciański, 1999). Niniejsze opracowanie powstało w oparciu o instrukcję opracowania i aktualizacji MGPP (Instrukcja..., 2002).

Mapa geośrodowiskowa zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (obecnie tematyka geochemii środowiska i warstwa składowania odpadów), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w wydziałach: Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział w Legnicy, u Wojewódzkiego konserwatora Zabytków we Wrocławiu we Wrocławiu, w KGHM Polska Miedź S.A. w Lubinie. Wykorzystano też informacje uzyskane w starostwach powiatowych, urzędach gmin i od użytkowników złóż. Zostały one zweryfikowane w czasie wizji terenowej.

Dane dotyczące poszczególnych złóż kopalin zestawiono w kartach informacyjnych do bazy danych, ściśle związanej z realizacją Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000.

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

## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Głogów wyznaczony jest współrzędnymi 16°00' i 16°15' długości geograficznej wschodniej oraz 51°30' i 51°40' szerokości geograficznej północnej.

Administracyjnie omawiany teren leży w północnej części województwa dolnośląskiego i obejmuje fragmenty trzech powiatów. Głogowski, z miastem Głogów i gminami: Głogów,

Żukowice, Jerzmanowa oraz Pęcław, lubiński z gminą Rudna, a także powiat polkowicki z miastem Polkowice i gminami Polkowice, Radwanice oraz Grębocice.

Położenie arkusza Głogów na tle jednostek fizycznogeograficznych według (Kondrackiego, 1998) ilustruje figura 1. Zgodnie z tym podziałem obszar omawianego arkusza znajduje się w podprowincji Niziny Środkowopolskie i obejmuje dwa mezoregiony: Pradolinę Głogowską (makroregion Obniżenie Milicko-Głogowskie) i Wzgórza Dalkowskie (makroregion Wał Trzebnicki).

Pradolina Głogowska zajmująca północno-wschodnią część arkusza jest dużą formą doliną, z przepływającymi przez nią rzekami Odrą i Rudną. Obszar Pradoliny Głogowskiej ma bardzo małe deniwelacje, średnie rzędne powierzchni terenu wynoszą 75-80 m n.p.m. Pozostałą część terenu arkusza Głogów zajmują Wzgórza Dalkowskie, zbudowane z glacitektonicznie spiętrzonych warstw neogenu i starszego plejstocenu.

W granicach arkusza Głogów najwyższe wzniesienie wałów morenowych osiąga wysokość 230 m n.p.m. Występuje ono w okolicy miejscowości Jerzmanowa.

Na obszarze arkusza Głogów występują przede wszystkim gleby brunatne i bielcowe, przy czym w części południowo-zachodniej przeważają gleby bielcowe, a w części północno-wschodniej dominują gleby brunatne właściwe. W okolicach Tarnówka, Retkowa, Kurowic, Łagoszowa Małego oraz na linii Głogów - Przedmoście występują płaty czarnych ziem. W dolinie Odry oraz Czarnej i Rudnej leżą mady rzeczne. Chronione grunty rolne wysokich klas bonitacyjnych (I-IVa) oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego zajmują około 50% powierzchni arkusza.

Lasy zajmują około 20 % powierzchni arkusza Głogów. Większe, zwarte obszary leśne porastają Wzgórza Dalkowskie, pasem rozciągającym się od wsi Grodowiec do wsi Jakubów.

Klimat obszaru arkusza Głogów należy do najłagodniejszych i najcieplejszych w Polsce, ze średnią roczną temperaturą powietrza wynoszącą 8,0-8,5°C oraz okresem wegetacyjnym wynoszącym od 210 do 220 dni. Cechą charakterystyczną analizowanego obszaru jest duża zmienność średniej sumy opadów od 530 do 640 mm, przy czym największa ilość opadów występuje w południowej części Wzgórz Dalkowskich (Kondracki, 1988).

Znajdują się tu dwa miasta: Głogów – liczący 79 tys. mieszkańców i Polkowice – liczące 21 tys. mieszkańców. Powojenny rozwój obu tych miast i całego regionu związany jest z zagospodarowaniem lubińsko-głogowskiego zagłębia miedziowego. Należy podkreślić, że jest to jedno z największych złóż miedzi i największe złoża srebra na świecie. W południowej części arkusza zlokalizowanych jest 9 szybów należących do KGHM Polska Miedź S.A. (Zakładów Górniczych Rudna i Polkowice-Sieroszowice) oraz zbiornik osadów poflotacyjnych „Żelazny Most”.

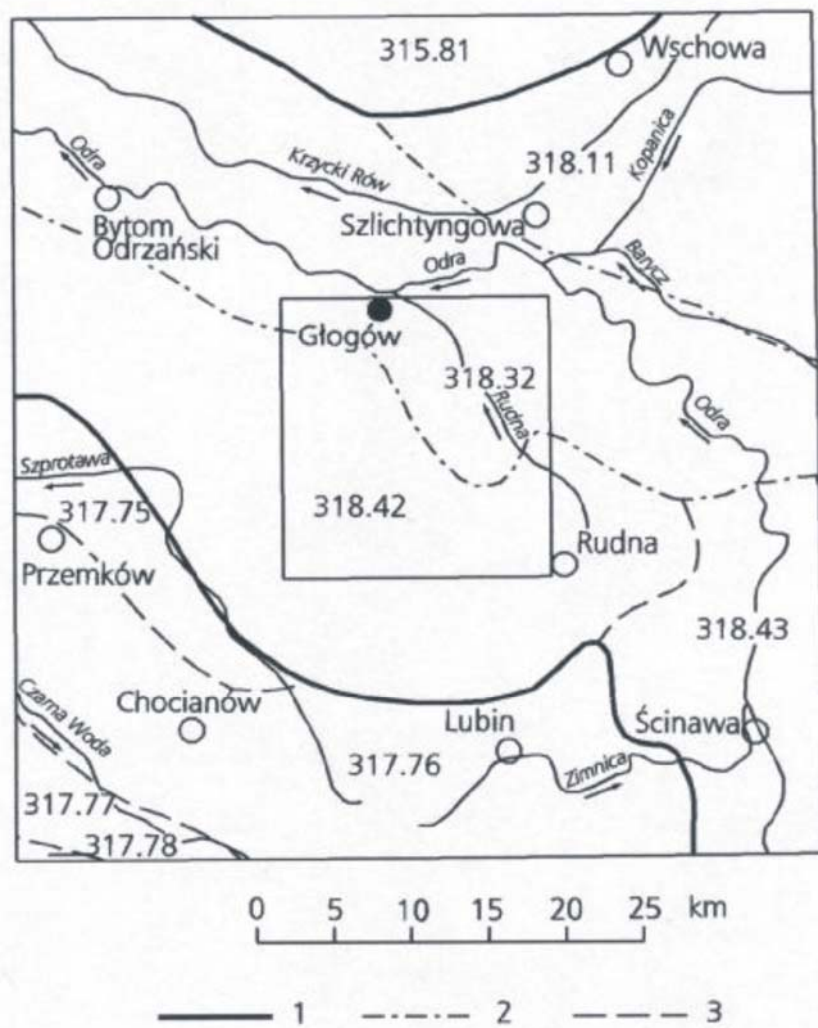


Fig. 1. Położenie arkusza Głogów na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

1 – granica podprovincji; 2 – granica mezoregionu; 3 – granica mezoregionu

Prowincja: Niż Środkowoeuropejski

Podprovincja: Pojezierza Wielkopolskie

Makroregion: Pojezierze Leszczyńskie

Mezoregion Pojezierza Leszczyńskiego: 315.81 – Pojezierze Sławskie

Podprovincja: Niziny Sasko-Lużyckie

Makroregion: Nizina Śląsko-Lużyckie

Mezoregiony Niziny Śląsko-Lużyckiej: 317.75 – Równina Szprotawska, 317.76 – Wysoczyzna Lubińska, 317.77 – Równina Legnicka, 317.78 – Równina Chojnowska

Podprovincja: Niziny Środkowopolskie

Makroregion: Nizina Południowowielkopolska

Mezoregion Niziny Południowowielkopolskiej: 318.11 – Wysoczyzna Leszczyńska

Makroregion Obniżenie Milicko-Głogowskie

Mezoregion Obniżenia Milicko-Głogowskiego

318.32 – Pradolina Głogowska

Makroregion: Wał Trzebnicki

Mezoregiony Wału Trzebnickiego: 318.42 – Wzgórze Dalkowskie, 318.43 – Obniżenie Ścinawskie

Rozwój górnictwa i przemysłu miedziowego jest przyczyną znacznych przeobrażeń powierzchni terenu, środowiska naturalnego i stymuluje obecny charakter i kierunki rozwoju gospodarczego tego obszaru. W Głogowie znajdują się ponadto zakłady przemysłu elektromaszynowego, odzieżowego i spożywczego.

Obszar objęty arkuszem Głogów posiada dobrze rozwiniętą i utrzymaną sieć drogową. Przez południowo-zachodnią część arkusza przebiega międzynarodowa droga Wrocław-Polkowice-Świnoujście, a przez północno-zachodnią droga krajowa Łęknica-Głogów-Drohusk.

Do ważnych połączeń komunikacyjnych należy również odcinek linii kolejowej Wrocław-Zielona Góra. Silnie rozwinięta sieć połączeń kolejowych w południowej części związana jest z funkcjonowaniem kopalń i zakładów przerobczych rud miedzi.

### **III. Budowa geologiczna**

Budowa geologiczna obszaru arkusza została Głogów została przedstawiona w oparciu o Szczegółową Mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000, arkusz Głogów (Badura, 1977).

Obszar arkusza Głogów położony jest w obrębie monokliny przedsudeckiej. Wyróżniono tu trzy piętra strukturalne: proterozoiczno-paleozoiczne, permsko-mezozoiczne oraz kenozoiczne.

Piętro najstarsze budują utwory metamorfiku środkowej Odry oraz fliszowe i molasowe utwory karbonu. Na tych utworach stratygraficznie niezgodnie, zalegają osady piętra permsko-mezozoicznego zapadające na północny wschód pod kątem 3-6°. Najstarszymi, rozpoznanymi wiertniczo utworami tego piętra są piaskowce, miejscami mułowce i zlepieńce czerwonego spągowca. Wyżej leżące osady cechsztynu reprezentowane są przez 4 cyklotemy osadów węglanowych i chemicznych: dolomity, wapienie, sole kamienne i anhydryty. Profil utworów cechsztynu rozpoczynają litoralne piaskowce, nad którymi leżą dolomity graniczne, łupki miedzionośne i dolomity, które tworzą serię złożową rud miedzi. Seria złożowa soli kamiennej występuje w cyklotemie Werra (Z1). Miąższość pokładu soli kamiennej w północnej części arkusza Głogów przekracza 100 m.

Utwory mezozoiczne reprezentowane są przez osady triasu - pstrego piaskowca i wapienia muszlowego, przy czym w południowej części arkusza występują wyłącznie osady dolnego i środkowego pstrego piaskowca. Miąższość utworów pstrego piaskowca zmienia się od 600 m w południowej, do 850 m w północnej części arkusza. Pstry piaskowiec dolny i środkowy reprezentują osady akumulacji terrygeniczej - piaskowce, z przewarstwieniami iłowców. Pstry piaskowiec górny (ret) o miąższości 80-180 m reprezentują anhydryty, dolomity, wapienie i margle. Osady wapienia muszlowego są w ciągłości sedymentacyjnej z utworami retu. Ich przeciętna

miąższość wynosi około 150 m

Osady kenozoicznego piętra strukturalnego leżą dyskordantnie na utworach triasu. Paleogen reprezentują wapienie ilaste i piaskowce glaukonitowe eocenu środkowego oraz ility, piaski kwarcowe i mułki oligoceńskie. Profil paleogenu o maksymalnej grubości 60 m kończy głogowski pokład węgla brunatnego o średniej miąższości około 5,0 m. Wyżej leżące osady miocenu reprezentowane są przez ility, mułki, piaski i pokłady węgla brunatnego. Strop najwyższego pokładu węgla brunatnego „Henryk” zalega na minimalnej głębokości 80 m p.p.t. Sumaryczna miąższość utworów miocenu nie przekracza 300 m. Sedymentację osadów trzeciorzędu kończą piaski i gliny kaolinowe pliocenu o miąższości do 80 m. Stropowa część utworów trzeciorzędowych znajduje się w strefie zaburzeń glacicetonicznych, których maksymalny wpływ sięga na głębokość ponad 100 m.

Utwory czwartorzędowe to przede wszystkim lodowcowe, rzeczniolodowcowe, wodnolodowcowe i rzeczne osady plejstocenu oraz rzeczne, zastoiskowe i eoliczne utwory holocenu (fig. 2). Osady plejstocenu związane są ze zlodowaceniami: południowopolskimi, środkowopolskimi i północnopolskim. Utwory te zalegające na osadach pliocenu oraz miocenu górnego i środkowego, maksymalne miąższości rzędu 120-125 m osiągają w pradolinach rzek Moskorzynki i Rudnej. Zlodowacenia południowopolskie reprezentują dwa poziomy glin zwałowych rozdzielone interglacialnymi osadami mułków i iłów zastoiskowych. Osady zlodowaceń środkowopolskich to dwa poziomy glacialne, podścielone i przykryte osadami wodnolodowcowymi, zastoiskowymi i rzecznyymi. W okresie zlodowaceń północnopolskich w północno-wschodniej części arkusza akumulowane były osady pradolinne: piaski i żwiry. Natomiast na granicy pradoliny Odry i wysoczyzny Wzgórz Dalkowskich, u wylotu dolin odwadniających akumulowane były osady proluwialne: piaski, żwiry i gliny. Wśród osadów czwartorzędowych występują „kry” starszych utworów pliocenu i miocenu oderwane od podłoża i przeniesione przez lądolody zlodowaceń czwartorzędowych na nowe miejsce.

Osady akumulacji rzecznej holocenu reprezentowane są przez: piaski i żwiry tarasów zalewowych, piaski i mułki koryt rzecznych oraz namuły. Występują one w północno-zachodniej części arkusza Głogów w widłach rzek: Odry i Rudnej.

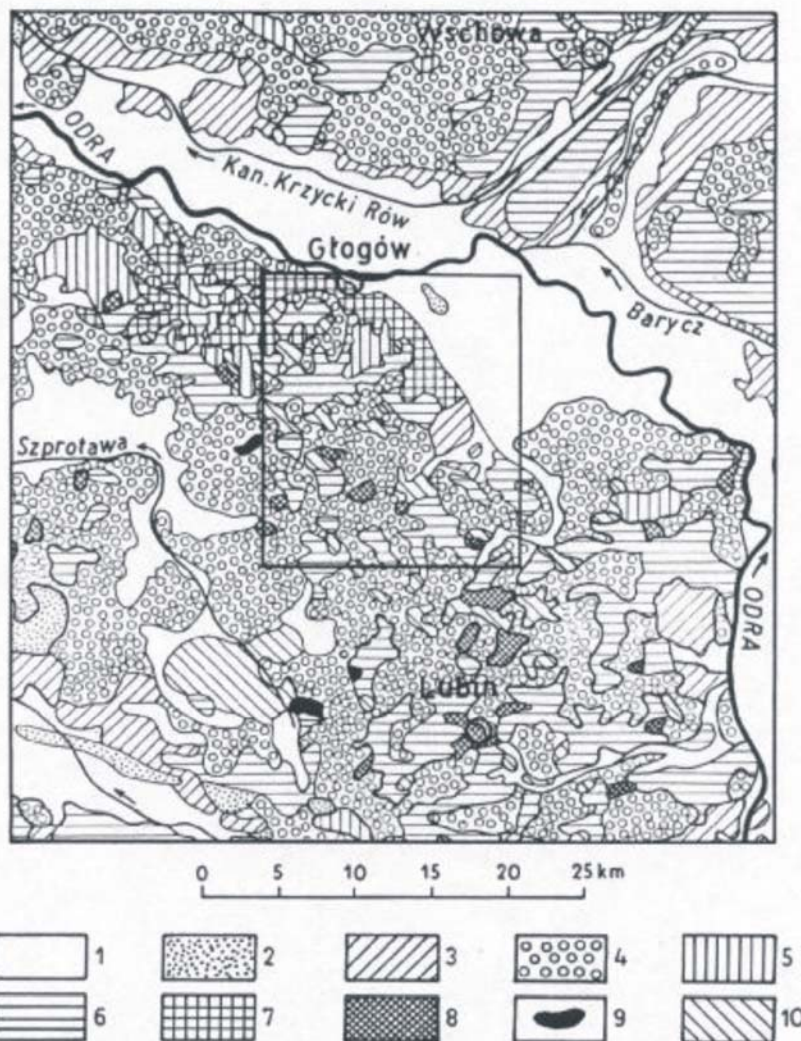


Fig. 2. Położenie arkusza Głogów na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühle (1986)

Czwartorzęd, holocen: 1 – mady, ropy i piaski, miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej i jeziornej oraz torfy, 2 – piaski akumulacji eolicznej; plejstocen: 3 – piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej, 4 – piaski i żwiry akumulacji rzecznołodowcowej, 5 – glazy, żwiry, piaski i gliny zwałowe akumulacji czołowołodowcowej; 6 – gliny zwałowe, ich eluwia piaszczyste i piaski z głazami akumulacji lodowcowej; 7 – lessy; 8 – ropy, mułki i piaski akumulacji zastoijskiej; 9 – torfy, gytie i margle jeziorne. Trzeciorzęd, pliocen: 10 – ropy, ilowce, piaski, lokalnie z wkładkami węgla brunatnych

#### IV. Złoża kopalin

Na obszarze arkusza Głogów występuje dwadzieścia siedem złóż kopalin (tabela 1), w tym dziewięć złóż kopalin podstawowych i osiemnaście złóż kopalin pospolitych. Złoża kopalin podstawowych to złoża rud miedzi oraz złożo soli kamiennej. Złoża kopalin pospolitych to czternaście złóż kruszywa naturalnego, trzy złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej i jedno złożo piasków podsadzkowych.

Z Bilansu zasobów (Przeniosło, 2003) skreślono pięć wyeksploatowanych złóż kruszywa naturalnego: „Ruszowice I” (Turczyn, 1990b), „Jaczów II” (Budna, Łukasiewicz, 1992),

„Żuków” (Budna, Łukasiewicz, 1995d), „Szczyglice” (Gizara, 1987) i „Komorniki-Pole VIII” (Brzezicka, 1985).

## 1. Rudy miedzi

Położone na obszarze arkusza i udokumentowane złoża rud miedzi obejmują północno-wschodni fragment rozległego obszaru okruszcowania miedziowo-polimetalicznego warstw granicznych dolnego i górnego permu monokliny przedsudeckiej. Złoża te, wykształcone w formie ciągłego pokładu zapadającego pod kątem 3-6° w kierunku północno-wschodnim (wykraczające poza obręb arkusza), mają łączną powierzchnię 760 km<sup>2</sup>, z czego udostępniono część płytszą o powierzchni 316 km<sup>2</sup>. Zagospodarowane złoża rud miedzi: „Polkowice” (Preidl, 1994a), „Sieroszowice”(Preidl, 1994b) i „Rudna”(Preidl, 1994c), położone w południowej i południowo-zachodniej części arkusza posiadają udokumentowane zasoby bilansowe rudy miedzi i srebra w kategorii A, B i C<sub>1</sub>. Przylegające do nich od północnego-wschodu złoża „Gaworzyce” (Preidl, 1995) i „Głogów Głęboki” (Przeniosło, 1998d) posiadają udokumentowane zasoby bilansowe rudy miedzi w kategorii C<sub>1</sub>. Złóże „Retków” (Przeniosło, 1998a) posiada zasoby bilansowe rudy miedzi i srebra w kategorii C<sub>2</sub>, oraz pozabilansowe kategoriach C<sub>1</sub> i C<sub>2</sub>. W złożach „Bytom Odrzański”(Przeniosło, 1998b) i „Głogów” (Przeniosło, 1998c) udokumentowano wyłącznie zasoby pozabilansowe. We wszystkich złożach, w furcie bilansowych rud miedzi obliczono zasoby pierwiastków współwystępujących: kobaltu, niklu, ołowiu, wanadu, molibdenu i cynku. Podstawowe parametry złóż rud miedzi przedstawiono w tabeli 2.

W nadkładzie rud miedzi jako kopaliny towarzyszące występują permskie sole kamienie i anhydryty.

Tabela 1

## Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys.m <sup>3</sup> *)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
				wg stanu na rok 2002 (Przeniosło, 2003)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Głogów Głęboki <sup>1</sup>	Cu	P	668 400 <sup>1</sup> 53 446 <sup>2</sup> 14 925 <sup>3</sup>	C <sub>1</sub>	N	-	M	2	B	U
2	Bytom Odrzański <sup>2</sup>	Cu	P	tylko zasoby pozabilansowe	C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub>	N	-	M	2	B	U
3	Słone	p	Q	213	C <sub>1</sub>	G	-	Sd, Sp, Skb	4	A	-
4	Kurowice	p	Q	190	C <sub>1</sub>	Z	-	Skb, Sd	4	A	-
5	Głogów <sup>3</sup>	Cu	P	tylko zasoby pozabilansowe	C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub>	N	-	M	2	B	U
6	Gaworzyce <sup>4</sup>	Cu	P	66 580 <sup>1</sup> - <sup>2</sup> 1 467 <sup>3</sup>	C <sub>1</sub>	N	-	M	2	B	U
7	Kurowice I	p	Q	34	C <sub>1</sub>	Z	-	Skb, Sd	4	A	-
8	Ruszowice II	p	Q	449	C <sub>1</sub>	G	32	Skb, Sd, Sp	4	A	-
9	Ruszowice	i (ic)	Tr	358*	B, C <sub>1</sub>	Z	-	Scb	4	B	GI
10	Jaczów IIIA	p	Q	8	C <sub>1</sub> *	G	3	Skb, Sd, Sp	4	A	-
11	Jaczów IIIB	p	Q	43	C <sub>1</sub> *	Z	-	Skb, Sd	4	A	-
12	Jaczów IV	p	Q	0	C <sub>1</sub>	G	5	Sd, Skb	4	A	-
13	Szczyglice II	p	Q	116	C <sub>1</sub>	G	-	Skb, Sd	4	A	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	Turów	p	Q	229	C <sub>1</sub> *	G	1	Sd, Skb	4	A	-
15	Retków <sup>5</sup>	Cu	P	34 961 <sup>1</sup> 2 816 <sup>2</sup> 517 <sup>3</sup>	C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub>	N	-	M	2	B	U
16	Sieroszowice <sup>6</sup>	Na	P	2 936 395	C <sub>1</sub>	N	-	Ch	2	B	U
17	Sieroszowice <sup>6</sup>	Cu	P	321 488 <sup>1</sup> 18 562 <sup>2</sup> 8 987 <sup>3</sup>	A, B, C <sub>1</sub>	G	*	M	2	B	U
18	Smardzów	p	Q	11	C <sub>1</sub>	G	4	Skb, Sd	4	A	-
19	Sucha Górna <sup>6</sup>	pki	Q	177 879*	B, C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub>	N	-	Sp	4	C	W, L, Gl
20	Bądzów - zarej.	i (ic)	Tr	-	C <sub>1</sub> *	Z	-	Scb	4	A	-
21	Bądzów	i (ic)	Tr	421*	B, C <sub>1</sub>	G	-	Scb	4	B	Gl
22	Bądzów I	p	Q	2 774	C <sub>1</sub>	N	-	Skb, Sp, Sd	4	A	-
23	Rudna <sup>7</sup>	Cu	P	602 002 <sup>1</sup> 25 367 <sup>2</sup> 11 019 <sup>3</sup>	A, B, C <sub>1</sub>	G	11 317 <sup>1</sup> 634 <sup>2</sup> 270 <sup>3</sup>	M	2	B	U
24	Guzice II	p	Q	1 043	C <sub>1</sub>	G	48	Skb, Sd	4	A	-
25	Guzice	pż	Q	-	C <sub>1</sub> *	Z	-	Skb, Sd	4	A	-
26	Grodziszczce	p	Q	344	C <sub>1</sub>	N	-	Sb, Skb	4	A	-
27	Polkowice <sup>8</sup>	Cu	P	124 701 <sup>1</sup> 5 774 <sup>2</sup> 2 884 <sup>3</sup>	A+B+C <sub>1</sub>	G	10 596 <sup>1</sup> 410 <sup>2</sup> 215 <sup>3</sup>	M	2	B	U
	Ruszowice I	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Jaczów II	pż	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Żuków	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Szczyglice	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Komorniki-Pole VIII	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

- Rubryka 2: <sup>1</sup> – złożę występuje także na arkuszach: Bytom Odrzański (613), Szlichtyngowa (614), Przemków (650), Rudna (652), Lubin (687) i Ścinawa (688);  
<sup>2</sup> – złożę w większości występuje na arkuszach: Bytom Odrzański (613), Szlichtyngowa (614); <sup>3</sup> – złożę występuje także na arkuszu Szlichtyngowa (614), <sup>4</sup> – złożę w większości występuje na arkuszu Przemków (650); <sup>5</sup> – złożę występuje także na arkuszu Rudna (652); <sup>6</sup> – złożę występuje także na arkuszu Przemków (650); <sup>7</sup> – złożę występuje także na arkuszu Lubin (687); <sup>8</sup> – złożę w większości występuje na arkuszach: Przemków (650), Chocianów (686) i Lubin (687)
- Rubryka 3: Cu – rudy miedzi, p – piaski, pż – piaski i żwiry, i (ic) – ily ceramiki budowlanej, Na – sole kamienne, pki – piaski o innych zastosowaniach (podsadzkowe)
- Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd, P – perm
- Rubryka 5, 8: <sup>1</sup> – rud miedzi w tys. t, <sup>2</sup> – srebra w tonach, <sup>3</sup> – miedzi w tys. t
- Rubryka 6: C<sup>1</sup>\* – złożę zarejestrowane (kategoria przypisana umownie)
- Rubryka 7: złoża: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane, ZWB – złożę wykreślone z Bilansu zasobów (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych)
- Rubryka 8: \* – eksploatację podano łącznie dla ZG Polkowice-Sieroszowice, ze złóż: „Polkowice”, „Sieroszowice” i „Radwanice-Wschód”, przy złożu „Polkowice”
- Rubryka 9: kopaliny: M – metaliczne, Ch – chemiczne; S - skalne: Scb – ceramiki budowlanej, Sb – budowlane, Sd – drogowe, Sp – podsadzkowe, Skb – kruszyw budowlanych
- Rubryka 10: złoża: 2 – rzadkie w skali kraju lub skoncentrowane w określonym regionie, 4 – powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne
- Rubryka 11: złoża: A – małokonfliktowe, B – konfliktowe, C – bardzo konfliktowe
- Rubryka 12: Gł – ochrona gleb, L – ochrona lasów, W – ochrona wód, U – ogólna uciążliwość dla środowiska

**Parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż rud miedzi**

Nazwa złoża	Głębokość zalegania od-do (m)	Miąższość średnia (m)	Średnia zawartość				
			Cu (%)	Ag (g/t)	Pb (%)	Co (g/t)	Ni (g/t)
1	2	3	4	5	6	7	8
Głogów Głęboki	1070-1435	2,5	1,62 <sup>1</sup>	73 <sup>1</sup>	0,14 <sup>1</sup>	27 <sup>1</sup>	48 <sup>1</sup>
			5,36 <sup>2</sup>	251 <sup>2</sup>	0,39 <sup>2</sup>	216 <sup>2</sup>	195 <sup>2</sup>
			1,44 <sup>3</sup>	47 <sup>3</sup>	0,04 <sup>3</sup>	72 <sup>3</sup>	35 <sup>3</sup>
Bytom Odrzański	1443-1450	1,47-2,00	0,91 <sup>1</sup>	29 <sup>1</sup>	0,015 <sup>1</sup>	7,5 <sup>1</sup>	6,5 <sup>1</sup>
			0,19 <sup>2</sup>	335 <sup>2</sup>	0,20 <sup>2</sup>	147 <sup>2</sup>	232,5 <sup>2</sup>
			0,81 <sup>3</sup>	38 <sup>3</sup>	0,035 <sup>3</sup>	26,5 <sup>3</sup>	23 <sup>3</sup>
Głogów	1278-1480	2,09	1,25 <sup>1</sup>	35 <sup>1</sup>	0,13 <sup>1</sup>	26 <sup>1</sup>	37 <sup>1</sup>
			6,58 <sup>2</sup>	255 <sup>2</sup>	0,24 <sup>2</sup>	219 <sup>2</sup>	292 <sup>2</sup>
			1,60 <sup>3</sup>	49 <sup>3</sup>	0,04 <sup>3</sup>	99 <sup>3</sup>	44 <sup>3</sup>
Gaworzyce	920-1250	1,47	3,05	44	0,08	11	25
Retków	1250-1520	2,88	2,67 <sup>1</sup>	77 <sup>1</sup>	1,19 <sup>1</sup>	183 <sup>1</sup>	322 <sup>1</sup>
			5,38 <sup>2</sup>	238 <sup>2</sup>	1,63 <sup>2</sup>	380 <sup>2</sup>	275 <sup>2</sup>
			1,74 <sup>3</sup>	45 <sup>3</sup>	0,35 <sup>3</sup>	92 <sup>3</sup>	41 <sup>3</sup>
Sierszowice*	630-1280	1,86	2,68	57	0,16	43	-
Rudna*	840-1250	5,66	1,80	40	0,12	49	22
Polkowice*	381-893	2,55	2,20	50	0,06	29	-

Rubryka 1: \* – dla zasobów bilansowych

Rubryka 4, 5, 6, 7, 8: <sup>1</sup> – ruda węglanowa, <sup>2</sup> – ruda łupkowa, <sup>3</sup> – ruda piaskowcowa

Wszystkie złoża rud miedzi zakwalifikowano do złóż konfliktowych, co wynika z faktu ogólnej uciążliwości eksploatacji tych złóż dla środowiska naturalnego. Eksploatacja rudy miedzi powoduje: deformacje powierzchni terenu, aktywność sejsmiczną obszaru eksploatacji, odwodnienie górotworu i konieczność zrzutu zasolonych wód kopalnianych. Natomiast przeróbka rud miedzi jest przyczyną powstania ogromnej ilości odpadów poflotacyjnych, a przetwarzanie hutnicze prowadzi do zanieczyszczenia atmosfery przez emisję gazów i pyłów.

## 2. Sól kamienna

W północnej części złoża rudy miedzi „Sierszowice”, w jego nadkładzie udokumentowano złożo soli kamiennej o tej samej nazwie (Preidl, 1990). Jest to złożo pokładowe wieku cechsztyńskiego o zmiennej miąższości od 11,0 do 107,0 m. Część zasobów soli kamiennej rozpoznano w kategorii C<sub>1</sub>, a część w D<sub>1</sub>.

Średnie zawartości związków i pierwiastków w kopalnie przedstawiają się następująco: NaCl – powyżej 98%, Ca<sup>+2</sup> – 0,62%, Mg<sup>+2</sup> – 0,005%, siarczany – 1,4%, żelazo w przeliczeniu na Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – do 0,002%, brom – 25 mg/kg, jod – 2 mg/kg i potas 0,005%. Sól może mieć zastosowanie w przemyśle spożywczym i elektrochemicznym. Złożo soli kamiennej „Sierszowice” zakwalifikowano do złóż konfliktowych, z uwagi na ogólną uciążliwość potencjalnej eks-

ploatacji dla środowiska naturalnego.

### 3. Surowce ilaste ceramiki budowlanej

Kopalinę ilastą ceramiki budowlanej stanowią mio-plioceńskie ropy poznańskie, które w obszarze arkusza udokumentowane zostały w trzech złożach. Są to płytkie złoża pokładowe udokumentowane dla potrzeb lokalnych cegielni. Wszystkie one są suche.

Złoże „Ruszowice” (Kujawa, 1960) udokumentowano na powierzchni 3,30 ha. Średnia miąższość ilów wynosi 13,45 m, piasków schudzających (kopalina towarzysząca) – 7,1 m, a średnia miąższość nadkładu – 2,0 m.

Złoże „Bądzów - zarej.”(Jędrzejczak, 1960) udokumentowano na powierzchni 2,42 ha, jego średnia miąższość wynosi 5,1 m, a grubości nadkładu – 0,5 m. Kopalina towarzysząca są tu piaski schudzające o średniej miąższości – 1,9 m.

Złoże „Bądzów” (Kubica, Melcher, 1982), złożone z trzech pól, posiada całkowitą powierzchnię równą 5,74 ha. Średnia miąższość kopaliny, w poszczególnych polach zmienia się od 5,6 m do 7,7 m, przy grubości nadkładu wynoszącej maksymalnie 3,3 m (średnio 0,5 m).

Podstawowe parametry jakościowe kopaliny ze złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej i tworzywa ceramicznego przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3

#### **Parametry jakościowe kopaliny oraz tworzywa ceramicznego złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej**

Nazwa parametru	Złoże		
	Bądzów	Bądzów-zarej	Ruszowice
1	2	3	4
Zawartość margla ziarnistego > 0,5 mm (%)	ślady	brak	max. 3,36
Skurczliwość wysychania (%)	6,6-12,6	5,1-10,7	5,5-10,5
Wartość wody zarobowej (%)	19,2-37,1	śr. 22,0	12,3-38,8
Optymalna temperatura wypalenia (°C)	900	950	960
Nasiąkliwość po wypaleniu (%)	6,0-17,8	8,1-14,9	0,1-18,2
Wytrzymałość po wypaleniu (MPa)	12,71-40,28	14,07-24,12	10,74-29,07

Złoża „Bądzów” i „Ruszowice” zaliczono do złóż konfliktowych z powodu występowania na ich powierzchni gleb chronionych.

### 4. Kruszywa naturalne

Na obszarze omawianego arkusza znajduje się czternaście złóż kruszywa naturalnego: „Słone” (Budna, Łukasiewicz, 1994a), „Kurowice” (Hawryluk, 1996), „Kurowice I” (Tylka, Kulbat, 2002), „Ruszowice II” (Łukasiewicz, 1996), „Jaczów IIIA” (Budna, Łukasiewicz,

1995a), „Jaczów IIIB” (Turczyn, 1989), „Jaczów IV” (Budna, Łukasiewicz, 1995b), „Szczyglice II” (Budna, Łukasiewicz, 1994b), „Turów” (Melcher, 1987), „Smardzów” (Budna, Łukasiewicz, 1995c), „Bądzów I” (Łukasiewicz, 1998), „Guzice II” (Maćków, 1998), „Guzice” (Turczyn, 1990a) i „Grodziszczce” (Mittek, 1994).

Kruszywo naturalne udokumentowano w czwartorzędowych utworach klastycznych. Są to piaski i piaski ze żwirami pochodzenia lodowcowego oraz piaski rzeczne. Wszystkie złoża kruszyw naturalnych położone są na obszarze Wzgórz Dalkowskich. Występują one w formie pokładowej i przeważnie są suche. Częściowo zawodnione są złoża; „Bądzów I”, „Kurowice”, „Guzice II”, i „Grodziszczce”.

Kruszywo nadaje się do budownictwa i drogownictwa, a w złożach, gdzie określono wodoprzepuszczalność – także jako materiał podsadzkowy. W złożu „Ruszowice II” występują ility przydatne do uszczelniania zbiorników ziemnych. Średnie parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż kruszywa naturalnego przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4

#### Średnie parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż kruszywa naturalnego

Nazwa złoża	Powierzchnia (ha)	Miąższość (m)	Grubość nadkładu (m)	Zawartości w %			Wodoprzepuszczalność (cm/s)
				ziarn poniżej 2 mm	pyłów mineralnych	zw. siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub>	
Słone	1,92	9,9	1,0	90,7	7,7	0,033	0,007
Kurowice	5,76	6,0	2,0	80,5	4,5	-	-
Kurowice I	0,59	4,4	0,3	81,7	5,8	0,03	-
Ruszowice II	6,27	8,3	1,3	82,7	6,9	0,06	0,017
Jaczów IIIA	0,68	4,1	0,9	89,0	6,5	poniżej 0,01	0,00425
Jaczów IIIB	1,82	3,4	0,5	81,0	2,3	0,04	-
Jaczów IV	1,15	3,3	1,4	77,1	6,0	0,001	-
Szczyglice II	0,93	6,9	2,4	81,5	1,2	-	-
Turów	3,52	6,2	0,6	85,2	4,8	-	-
Smardzów	0,78	6,0	0,92	96,9	14,1	0,001	-
Bądzów I	32,03	4,6	0,73	89,7	8,5	0,1	0,015
Guzice II	9,45	7,4	0,4	90,7	6,7	-	-
Guzice	0,88	3,6	0,4	75,0	5,0	0,07	-
Grodziszczce	3,79	6,0	0,5	93,1	2,1	-	-

Złoże „Kurowice” udokumentowano w trzech polach, a złożo „Guzice II” w dwu. Wszystkie złoża kruszywa naturalnego zaliczono do złóż małokonfliktowych.

#### 5. Piaski podsadzkowe

Złoże piasków podsadzkowych „Sucha Górna” (Krzyśków, 1994) tworzą piaski kwarczo-

we, głównie średnioziarniste z domieszką frakcji żwirowej (średnio 21 %). Występują one pod nakładem o średniej grubości 1,4 m, na powierzchni 695,9 ha i posiadają miąższość od 2,6 do 51,7 m (średnio 24,6 m). Złoże jest częściowo zawodnione. Parametry jakościowe kopaliny to: zawartość ziaren poniżej 0,1 mm od 0,5 do 20%, zawartość ziaren o średnicy 50-60 mm od 0 do 10%, ściśliwość od 0,58 do 15 MPa i wodoprzepuszczalność od 0,0004 do 0,3537 cm/s. Złoże to zaklasyfikowano do bardzo konfliktowych. Kategoryczne wykluczenie możliwości zagospodarowania złoża „Sucha Góra” wynika z bezpośredniego sąsiedztwa ujęcia wód podziemnych „Potoczek - Jabłonów”, które posiada najlepsze wody czwartorzędowe w dawnym województwie legnickim oraz położenia złoża na obszarze gleb chronionych i lasów.

Warunki konfliktowości złóż kopalin pospolitych uzgodniono z Głównym Geologiem Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu.

## **V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin**

Aktualnie na obszarze arkusza Głogów eksploatowane jest dziewięć złóż: trzy rud miedzi i sześć kruszywa naturalnego.

Przedsiębiorcą eksploatującym rudy miedzi jest KGHM Polska Miedź S.A. Oddział Zakłady Górnicze „Polkowice – Sierszowice” prowadzi wydobywanie ze złóż „Polkowice”, „Sierszowice” i „Radwanice Wschód” (to ostatnie znajduje się na arkuszu Przemków) na podstawie koncesji ważnych do 2013 r. Dla złoża „Sierszowice” utworzono w 1996 r. obszar górniczy o powierzchni 9 698,82 ha i teren górniczy o powierzchni 11 435,22 ha. W tym samym roku utworzono obszar i teren górniczy dla złoża „Polkowice” o powierzchni 7 526,27 ha.

Oddział Zakłady Górnicze „Rudna” eksploatuje złoże rud miedzi o tej samej nazwie, w granicach obszaru i terenu górniczego o powierzchniach odpowiednio: 7 561,56 i 10 106,66 ha na podstawie koncesji ważnej do 2013 r. W 1996 r. wydano kolejną koncesję, ważną do 2046 r., poszerzającą granice eksploatacji tego złoża. Na tej podstawie utworzono obszar górniczy o powierzchni 220,72 i teren górniczy o powierzchni 216,17 ha. Oba obszary i tereny górnicze przylegają do siebie od północnego-wschodu.

Program zagospodarowania zasobów rud miedzi Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedzianego przewiduje zakończenie eksploatacji w latach 2075-2080 r. W miarę wyczerpywania się zasobów obecnie udostępnionych złóż, obszar eksploatacji będzie się przesuwiał w kierunku północnym obejmując złoże „Głogów Głęboki”, a następnie złoże „Głogów” i „Retków”.

Podziemna eksploatacja rud miedzi prowadzona jest systemem filarowo-komorowym, z podsadzką hydrauliczną i suchą oraz z ugięciem stropu. W granicach filarów ochronnych wyrobiska wypełniane są podsadzką. Eksploatacja, w chwili obecnej jest prowadzona do głębokości 1150 m. Ruda wydobywana jest na powierzchnię szybami.

Eksploatacja rud miedzi ma szereg negatywnych skutków dla środowiska naturalnego. Skutkiem eksploatacji są deformacje powierzchni terenu, wstrząsy sejsmiczne oraz znacząca ilość słonych wód wypompowywanych z kopalń do słodkich wód powierzchniowych. Część wód kopalnianych jest używana w procesie flotacji rud miedzi.

Procesy wzbogacania rud miedzi polegają na kruszeniu wydobytej rudy oraz jej flotacji. Produktami wzbogacania są: koncentrat rudy miedzi i odpady poflotacyjne. Koncentrat rudy miedzi jest transportowany koleją do surowcowych hut miedzi w Głogowie i Legnicy. Odpady poflotacyjne są deponowane w postaci zawiesiny w zbiorniku „Żelazny Most” (tabela 5).

Tabela 5

### Odpady mineralne

Nr obiektu na mapie	Kopalnia	Miejscowość	Rodzaj odpadów	Powierzchnia zwałowiska lub osadnika (ha)	Ilość odpadów (stan na 2003 r.) (tys. t, tys. m <sup>3</sup> *)		Możliwe sposoby wykorzystania odpadów
	Użytkownik	<u>Gmina</u> Powiat			6	7	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	KGHM Polska Miedź S.A. O/ZG Polkowice-Sierszowice	<u>Jakubów</u> <u>Radwanice</u> polkowicki	Ek	6,35	472	-	nie wykorzystywane
2	KGHM Polska Miedź S.A. O/ZG Polkowice-Sierszowice	<u>Bądzów</u> <u>Jerzmanowa</u> głogowski	Ek	6,5	878	-	nie wykorzystywane
4	KGHM Polska Miedź S.A. O/ZG Polkowice-Sierszowice	<u>Polkowice Dolne</u> <u>Polkowice</u> polkowicki	Ek	5,90	769	-	nie wykorzystywane
8	KGHM Polska Miedź S.A. Oddział Zakład Hydrotechniczny	Tarnówek, <u>Żelazny Most</u> <u>Polkowice, Rudna</u> polkowicki, lubiński	Os	1410	328 000*	-	Do rozbudowy zbiornika; możliwe odzyskiwanie metali

Rubryka 4: **Os** – osadnik, **Ek** – zwały eksploatacyjne

Rubryka 6: składowanych

Rubryka 7: wykorzystanych

W zbiorniku tym składowane są odpady poflotacyjne z całego kombinatu KGHM Polska Miedź S.A., w ilości około 25 mln ton na rok. Odpady poflotacyjne stanowią około 94%

suchej masy wydobywanej rudy. W procesie flotacji używane są wody kopalniane oraz wody nadosadowe ze zbiornika „Żelazny Most”. Nadmiar wód nadosadowych jest odprowadzany rurociągami i zrzucany do Odry w Głogowie. Ocenia się, że kopalnie rud miedzi, stosując tzw. metodę hydrotechniczną odprowadzania wód, zrzucają do Odry poprzez osadnik „Żelazny Most” około 60 000 - 70 000 m<sup>3</sup>/d wód poflotacyjnych o zasoleniu sięgającym 10-12 g Cl+SO<sub>4</sub>/dm<sup>3</sup>.

Osady poflotacyjne składowane w zbiorniku „Żelazny Most” są różne pod względem składu petrograficznego i uziarnienia. Osady gruboziarniste wykorzystywane są do formowania zewnętrznych zboczy osadnika, natomiast osady drobne (węglanowe i ilaste) do uszczelniania jego dna.

Zwałowiska skały płonnej związane z górnictwem rud miedzi były formowane w trakcie głębiania szybów kopalń i udostępniania złóż (tabela 5). Skała płonna zgromadzona na zwałach charakteryzuje się zmiennym składem litologicznym, mineralnym i chemicznym, między innymi zawiera osady soli kamiennych i anhydrytu. W granicach arkusza Głogów obecnie czynne są zwałowiska w: Polkowicach Dolnych, Bądzowie i Jakubowie, które przyjmują niewielkie ilości odpadów z kopalń. Zwałowiska skały płonnej są źródłem zanieczyszczenia wód podziemnych i powierzchniowych.

Wszystkie złoża kruszywa naturalnego eksploatowane są odkrywkowo, sprzętem zmechanizowanym, w suchej warstwie złoża. Wydobytą kopalinę sprzedaje się bez przeróbki.

Spółdzielnia Kółek Rolniczych „Żukowice” posiada koncesje na eksploatację piasków ze złoża „Słone” ważną do końca 2010 r. W 1996 r. utworzono obszar górniczy o powierzchni 2,52 ha i teren górniczy o powierzchni 4,46 ha. Złoże to eksploatowane jest okresowo.

Spółka „Krusz-bet” ze Szlichtyngowej wydobywa kruszywo naturalne ze złoża „Ruszwice II” na podstawie koncesji ważnej do 2025 r. Utworzony w 1996 r. obszar górniczy ma powierzchnię 7,33 ha, a teren górniczy – 10,78 ha.

Koncesję na eksploatację złóż piasków: „Jaczów IIIA”, „Jaczów IV” i „Smardzów” posiada Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjna „Świt” w Jaczowie. Wszystkie wydane w 1996 r. koncesje są ważne do końca 2005 r. Obszary i tereny górnicze mają powierzchnię (odpowiednio): dla złoża „Jaczów IIIA” – 0,82 i 2,08 ha, dla złoża „Jaczów IV” – 1,48 ha i 3,64 ha, a dla złoża „Smardzów” – 1,12 i 1,62 ha.

Złoże „Turów” eksploatuje Spółdzielnia Produkcji Rolnej „Górkowo” w Głogowie na podstawie koncesji ważnej do 2006 r. Utworzony w 1996 r. obszar górniczy ma powierzchnię 4,03 ha, a teren górniczy 4,82 ha.

W 1998 r. utworzono obszar górniczy o powierzchni 15,91 ha i teren górniczy o powierzchni 26,06 ha, obejmujący oba pola złoża „Guzice II”. Koncesję na eksploatację piasków, ważną do 2028 r. ma Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjna „Jedność” w Kwielicach.

Złoże kruszywa naturalnego „Kurowice” eksploatowane było w latach 1997-2000 przez PPH-U „ASBUD” w obrębie dwu pól: północnego i południowego. Utworzono dwa obszary i tereny górnicze o powierzchniach (odpowiednio): dla pola północnego – 3,67 i 5,18 ha, a dla pola południowego – 0,5 i 2,1 ha. Koncesja traci ważność z końcem 2005 r.

W minionych latach eksploatację zaniechano na złożach: „Jaczów IIIB” w 1990 r., „Kurowice I” w 1994 r. i „Ruszowice” w 1969 r. Dwa ostatnie zostały zrehabilitowane. Całkowicie zostały wyeksploatowane złoża: „Bądzów-zarej” w 1994 r. (wyrobisko zrehabilitowano) i „Guzice” w 1998 r.

Mimo uzyskania koncesji (ważnej do 2006 r.) na eksploatację złoża piasków „Szczygli-ce II”, przez PPH-U „Beta”, do tej pory nie rozpoczęto tu wydobywania. Utworzony w 1996 r. obszar górniczy ma powierzchnię 0,93 ha, a teren górniczy – 1,65 ha.

Przedsiębiorstwo Ceramiki Budowlanej „Bakat” posiada koncesję, ważną do 2017 r., na eksploatację ilów ceramiki budowlanej ze złoża „Bądzów”. Obszar i teren górniczy utworzony w 1997 r., ma powierzchnię 15,14 ha. Złoże do tej pory jest nieeksploatowane.

W pięciu punktach prowadzi się niekoncesjonowaną eksploatację kruszywa naturalnego.

## **VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin**

Na obszarze arkusza Głogów wyznaczono dwanaście obszarów perspektywicznych dla kruszywa naturalnego i jeden dla surowców ilastych ceramiki budowlanej (Stachowiak i in., 2004). Wytypowano także cztery obszary prognostyczne dla soli kamiennej i jeden dla kruszywa naturalnego.

Obszary perspektywiczne dla kruszywa naturalnego znajdują się w obrębie Wzgórz Dalkowskich. Występują tam piaski: wodnolodowcowe zlodowaceń środkowopolskich (w części zachodniej arkusza) i rzeczne zlodowaceń północnopolskich (w części wschodniej) nadające się dla budownictwa i drogownictwa. Na większości ich powierzchni znajdują się lasy i gleby chronione.

Przy ujściu Rudnej do Odry wyznaczono dwa obszary perspektywiczne, gdzie pod nadkładem o grubości od 0,3 do 1,2 m, występują piaski o średniej grubości 14 m.

Dla pozostałych obszarów, w nawiasie podano średnią: miąższość złoża w m; grubość nadkładu w m; zawartość ziaren poniżej 2 mm w % i zawartość pyłów mineralnych w %. Ob-

szary te znajdują się; na południe od miejscowości Słone (9,0; 2,6; 91,0 i 7,7), na zachód od Paulinowa (8,0; 3,6; 80,5 i 4,5), na północny wschód od Kurowic (4,4; 1,8; 80,5 i 4,5), na północ od Łagoszowa Małego (4,4; 0,3; 81,7 i 5,8), na zachód od Góry Głogowskiej (3,3; 1,4; 77,0 i 6,0), na wschód od Przedmościa (14,1; 0,8; 78,0 i -), na wschód od Jaczowa (3,0; 0,5; 77,0 i 6,0), na wschód od Smardzowa (9,8; 0,8; 89,0 i 6,5), na wschód od Bądzowa (5,0; 0,5; 88,0; i 5,0) oraz między miejscowościami Szymocin i Krzydłowice (11,0; 0,8; 83 i -)

Obszar perspektywiczny dla łąw ceramiki budowlanej wyznaczono na południe od Bądzowa. Pod nadkładem o grubości od 0,4 do 0,6 m występują trzeciorzędowe łąy o średniej miąższości 6 m. Tworzywo ceramiczne, po wypaleniu w temperaturze 900°C charakteryzuje się nasiąkliwością – 12,3% i wytrzymałością na ściskanie – 28,2 MPa.

Obszary prognostyczne soli kamiennej wyznaczono w granicach udokumentowanych złóż rud miedzi: „Bytom Odrzański” (Przeniosło, 1998b), „Głogów” (Przeniosło, 1998c) i „Retków” (Przeniosło, 1998a) oraz na południe od złoża soli kamiennej „Sierszowice” (Preidl, 1990). Podstawowe parametry geologiczno-górnice i jakościowe kopaliny w tych obszarach przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6

### Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego od – do średnia (m)	Zasoby w kategorii D <sub>1</sub> (tys. t.)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	12 325,8 <sup>1</sup>	Na	P	zawartość NaCl: 70-99%	nie określono	60,0-290,5 śr. 148	38 298 151	Ch
II	5 798,2 <sup>2</sup>	Na	P	zawartość NaCl: 97,76%	nie określono	śr. 114,8	13 983 001	Ch
III	7 361 <sup>3</sup>	Na	P	nie określono	nie określono	37,7-152,8 śr. 90	6 330 000	Ch
IV	1 212,4 <sup>4</sup>	Na	P	zawartość NaCl: 97,18%	nie określono	śr. 48,4	1 208 775	Ch
VII	120	pż	Q	zawartość ziaren poniżej 2 mm - 40,2%, zawartość pyłów mineralnych - 0,7%	2,5	5,4-6,5 śr. 5,9	11 328	Skb

Rubryka 2: <sup>1</sup> – obszar w większości występuje na arkuszach: Bytom Odrzański (613) i Szlichtyngowa (614); <sup>2</sup> – obszar występuje także na arkuszu Szlichtyngowa (614); <sup>3</sup> – obszar występuje także na arkuszu Rudna (652); <sup>4</sup> – obszar występuje także na arkuszu Przemków (650)

Rubryka 3: Na – sól kamienna, pż – piaski i żwiry

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, P – perm

Rubryka 9: kopaliny: Ch – chemiczne, S – skalne: Skb – kruszyw budowlanych

Obszar prognostyczny dla piasków i żwirów (Stachowiak i in., 2004) znajduje się między miejscowościami Przedmoście i Białolęka (tabela 6).

Obserwacje gazowe prowadzone w otworach wiertniczych równoległe do poszukiwań i rozpoznawania złóż miedzi, nie wykazały perspektyw występowania złóż gazu ziemnego w utworach permskich.

Anhydryty występujące w utworach cechsztynu, udokumentowane w złożach rud miedzi „Rudna” i „Gaworzyce” jako kopalina towarzysząca, nie spełniają kryteriów bilansowości z uwagi na głębokość zalegania. Spąg warstw anhydrytu na całym obszarze arkusza Głogów zalega poniżej maksymalnej głębokości dokumentowania złóż tej kopaliny, to jest poniżej głębokości 400 m.

Trzeciorzędowe węgle brunatne występujące na całym obszarze arkusza Głogów nie posiadają znaczenia gospodarczego z uwagi na znaczne głębokości zalegania, od 60 m do kilkuset metrów oraz niewielkie miąższości poszczególnych pokładów i dużą ilość przerostów skał płonnych (Ciuk, 1990).

## **VII. Warunki wodne**

### **1. Wody powierzchniowe**

Obszar arkusza Głogów znajduje się w dorzeczu Odry i obejmuje zlewnie Rudnej i Szprotawy. Rzeka Odra wraz ze starorzeczami występuje na obszarze arkusza jedynie w granicach miasta Głogów. Obok Odry na omawianym obszarze głównymi rzekami są: Rudna - lewy dopływ Odry, Moskorzynka - lewy dopływ Rudnej, Bobrownica (Czarna) – prawy dopływ Rudnej oraz Stobna lewy dopływ Moskorzynki. Rzeka Odra oraz dolne odcinki Rudnej, Moskorzynki i Bobrownicy zostały na przełomie XIX i XX wieku uregulowane i otoczone wałami. Nie uchroniło to jednak tych terenów przed powodzią w 1997 r. Objęła ona swym zasięgiem całą północno-wschodnią część arkusza Głogów, położoną w widłach rzek Odry i Rudnej. Przez południowo-zachodni fragment obszaru arkusza płynie Kłębanówka prawy dopływ Szprotawy, która uchodzi do Bobru.

Stan czystości wód powierzchniowych badany jest przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, oddział w Legnicy. Rzeka Odra jest głównym odbiornikiem ścieków z obszaru byłego województwa legnickiego. W granicach omawianego arkusza (w mieście Głogów) przyjmuje ona wody nadosadowe zbiornika poflotacyjnego „Żelazny Most” oraz zanieczyszczone ściekami wody prowadzone rzeką Rudna. W 2003 r. badano jakość wód rzeki Rudnej w punkcie monitorowanym poniżej Cukrowni Głogów (Kulaszka, 2004). Są to

wody pozaklasowe ze względu na ponadnormatywne zanieczyszczenie bakteriami coli i przekroczone wartości przewodności elektrolitycznej (wg klasyfikacji z 1991 r.).

Górnictwo rud miedzi i związane z nim osiadanie powierzchni terenu, a zwłaszcza budowa zbiornika „Żelazny Most” spowodowały istotne zmiany w sieci hydrograficznej na arkuszu Głogów. Nastąpiła zmiana przebiegu działu wodnego na południe od zbiornika.

## 2. Wody podziemne

Warunki hydrogeologiczne na omawianym arkuszu zostały scharakteryzowane na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Głogów (Malinowska-Pisz, 2000). Wydzielono tu cztery piętra wodonośne: czwartorzędowe, trzeciorzędowe, triasowe i permskie. W związku z eksploatacją miedzi piętro permskie zostało całkowicie zdrenowane. Odwodnieniu uległy także poziomy wodonośne triasu oraz trzeciorzędu (podwęglowy i międzywęglowy). Powierzchnia całego arkusza Głogów znajduje się w zasięgu leja wywołanego odwodnieniem górniczym.

Główne, użytkowe poziomy wodonośne na terenie omawianego arkusza występują w piaszczysto-żwirowych utworach czwartorzędowych.

Obszar arkusza Głogów podzielony jest na dwa regiony hydrogeologiczne: region wielkopolski oraz region przedsudecki obejmujący skrajnie południową część arkusza. Miąższość czwartorzędowych utworów wodonośnych zmienia się od mniej niż 5 m na obszarze Wzgórz Dalkowskich do około 60 m w Pradolinie Głogowskiej. Na obszarze regionu wielkopolskiego w Pradolinie Głogowskiej występują wody o zwierciadle swobodnym, natomiast w pozostałej części regionu wielkopolskiego obejmującego Wzgórze Dalkowskie występują wody naporowe pod znacznym ciśnieniem. W regionie przedsudeckim wody czwartorzędowe występują z reguły pod niewielkim ciśnieniem

Na mapę naniesiono wielostudzienne ujęcia komunalne i przemysłowe o wydajnościach powyżej 50 m<sup>3</sup>/h. Poniżej opisano największe z nich, które znajdują się w: Potoczku, Starej Rzece, Moskorzynie, Ruszowicach, Grębocicach i Polkowicach. Udokumentowane i zatwierdzone zasoby eksploatacyjne wód czwartorzędowych w rejonie miejscowości Potoczek-Sieroszowice-Jabłonów na obszarze 6200 ha, wynoszą 1000 m<sup>3</sup>/h, przy depresjach rzędu 1,7-5,3 m. Wody te są ujmowane w Potoczku i Jabłonowie. Ujęcie Jabłonów zlokalizowane jest na arkuszu Przemków (650). Natomiast ujęcie Potoczek znajdujące się częściowo na obszarze arkusza Głogów posiada dziesięć studni eksploatacyjnych, o głębokości od 16 m do 102 m, w tym pięć studni w granicach analizowanego arkusza. Woda z tego ujęcia jest wykorzystywana w zakładach właściciela – KGHM Polska Miedź S.A. oraz do zaopatrzenia w wody

pitne miasta Polkowice i okolicznych wiosek.

Ujęcie wody Retków - Stara Rzeka posiada udokumentowane i zatwierdzone zasoby eksploatacyjne w ilości 320 m<sup>3</sup>/h, przy depresjach 5,0 m-7,6 m, na obszarze 1200 ha. Eksploatacja prowadzona jest w 9 studniach o głębokościach od 50 m do 59,5 m. Ujęcie to posiada zatwierdzoną zewnętrzną strefę ochrony pośredniej. Woda wykorzystywana jest przez właściciela - KGHM Polska Miedź S.A. i miasto Polkowice.

Ujęcie wody Moskorzynka posiada zatwierdzone zasoby eksploatacyjne w ilości 170 m<sup>3</sup>/h, przy depresjach rzędu kilkunastu metrów. Eksploatacja wód ujęcia prowadzona jest w pięciu studniach o głębokościach w przedziale 31,5 m-79,5 m. Woda wykorzystywana jest przez właściciela ujęcia KGHM Polska Miedź S.A.

Ujęcie wód podziemnych w Ruszowicach ma udokumentowane i zatwierdzone zasoby eksploatacyjne w ilości 130 m<sup>3</sup>/h, przy depresji 3,6 m. Woda eksploatowana jest dwoma studniami zlokalizowanymi obok siebie o głębokościach 32 m oraz 36 m i wykorzystywana jest przez Zakład Produkcji Wód Stołowych i Gazowanych w Ruszowicach.

Ujęcie wody w Grębocicach ma zatwierdzone zasoby eksploatacyjne wód podziemnych w ilości 117 m<sup>3</sup>/h, przy depresji 10 m. Woda eksploatowana dwoma studniami jest źródłem zaopatrzenia dla wsi: Grębocice, Turów, Kwielowice i Ogorzelec. Ujęcie to ma zatwierdzoną zewnętrzną strefę ochrony pośredniej.

Ujęcie wody w Polkowicach posiada zatwierdzone zasoby eksploatacyjne w ilości 160 m<sup>3</sup>/h, przy depresji od 3,4 do 9,6 m. Woda eksploatowana jest kilkoma, studniami zlokalizowanymi obok siebie, z głębokości około 18 m i wykorzystywana jest przez jej właściciela KGHM Polska Miedź S.A.

W południowej części arkusza, na zachód od Polkowic występuje fragment terenu strefy ochrony pośredniej ujęcia Sobin-Jędrzychów. Ujęcie to zlokalizowane jest na arkuszu Lubin (687) i posiada zatwierdzone zasoby eksploatacyjne w ilości 537 m<sup>3</sup>/h, przy depresjach 2,1-4,6 m.

Wszystkie eksploatowane wody czwartorzędowe wymagają prostego uzdatniania z uwagi na przekroczone zawartości żelaza i manganu, przewidziane normami dla wód przeznaczonych do celów pitnych.

Użytkowy czwartorzędowy poziom wód jest zasilany wodami opadowymi i infiltrującymi wodami powierzchniowymi. Znaczne zanieczyszczenie wód powierzchniowych może spowodować degradację czwartorzędowych wód podziemnych. Zagrożenie degradacją wód podziemnych występuje szczególnie w otoczeniu zbiornika osadów poflotacyjnych „Żelazny Most”. Degradację tą mogą spowodować przede wszystkim duże ładunki chlorków, metale

ciężkie, a także węglowodory aromatyczne uwalniane z bituminów rudy miedzi i masy bitumicznej, którą spryskiwane są plaże zbiornika, aby zapobiec pyleniu.

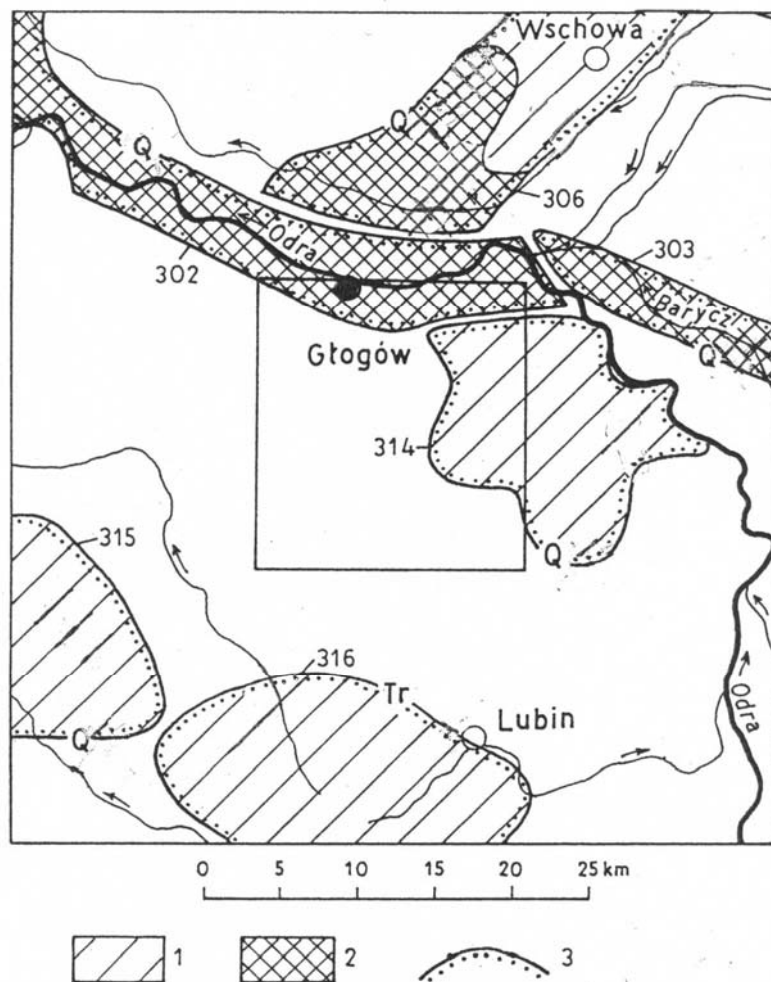


Fig. 3. Położenie arkusza Głogów na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1: 500 000 wg A.S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 3 – granica GZWP w ośrodku porowym  
 Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 302 – Pradolina Barycz-Głogów (W), czwartorzęd (Q); 303 – Pradolina Barycz-Głogów(E), czwartorzęd (Q); 306 – Zbiornik (SM) Wschowa, czwartorzęd (Q); 314 – Pradolina rzeki Odra (Głogów), czwartorzęd (Q); 315 – Zbiornik Chocianów-Gozdnicza, czwartorzęd (Q); 316 – Subzbiornik Lubin, trzeciorzęd (Tr)

Obszary o zdegradowanej jakości wód podziemnych występują w mieście Głogów, oraz w otoczeniu zbiornika poflotacyjnego „Żelazny Most”. Zmiana jakości wód podziemnych

w otoczeniu zbiornika jest monitorowana przez sieć otworów piezometrycznych.

Drugi poziom wodonośny w obrębie arkusza Głogów, związany jest z utworami trzeciorzędu. Występuje on w jego stropowych partiach, nad łuzyczkim pokładem węgla brunatnego (tzw. mioceński poziom nadwęglowy). Wody piętra trzeciorzędowego ujmowane są studniami zlokalizowanymi na obszarze miasta Głogów oraz w miejscowościach: Kazimierzów, i Ruszowice. Maksymalne wydajności wody ze studni wynoszą od 56 do 70 m<sup>3</sup>/h, przy depresji 5 m. Ze względu na obecność na omawianym terenie wydajnych ujęć czwartorzędowych, poziom wodonośny w utworach miocenu uznany został za podrzędny.

Należy zaznaczyć, że gospodarka wodno-ściekowa w KGHM Polska Miedź S.A. prowadzona jest w systemie zamkniętym. Woda z ujęć podziemnych wykorzystywana jest na potrzeby bytowe i sanitarne oraz uzupełnienie obiegów chłodniczych. Do celów technologicznych wykorzystywana jest woda pochodząca z odwadniania kopalń i oczyszczania ścieków. Nadmiar wód krążących w obiegu jest retencjonowany w osadniku Żelazny Most.

W obrębie Pradoliny Głogowskiej, w zasięgu poziomów wodonośnych czwartorzędu wyznaczono dwa główne zbiorniki wód podziemnych: Pradolina Barycz-Głogów (W) - nr 302 i Pradolina rzeki Odra (Głogów) - nr 314 (fig. 3). Zbiorniki te nie posiadają dokumentacji hydrogeologicznych.

## 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 651-Głogów zamieszczono w tabeli 7. 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 Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego 1: 250 000” (Lis i in., 1999). Próbki pobierano z gęstością podstawową 1x1 km oraz z zagęsz-



Pobierana gleba była suszona w temp. pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o oczkach 2 mm, a następnie ucierana w agatowych młynach kulowych do rozmiaru ziarna  $<0,063$  mm.

Przedmiotem zainteresowania była nie całkowita zawartość metali, lecz ta ich część, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc łatwo ługowalna. Gleby mineralizowano w wodzie królewskiej, w temp.  $95^{\circ}\text{C}$ , 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  $1\text{ km}^2$  w północno-wschodniej części arkusza, oraz 1 próbka na  $0,25\text{ km}^2$  w pozostałych rejonach) 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  $0,5 \times 0,5$  km czyli jedna próbka - jedna informacja na  $1\text{ cm}^2$  mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie punktowej.

Lokalizację miejsc opróbowania przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorami przyjętymi dla gleb zaklasyfikowanych do grup A, B i C oraz gleb o przekroczonych wartościach stężeń dla grupy C (zgodnie z Rozporządzeniem..., 2002). Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do danej grupy, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała dolną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie.

Na mapie (lub w tabeli) 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 7).

Porównanie wartości przeciętnych (median) przytoczonych w tabeli 7 ma jedynie znaczenie szacunkowe z uwagi na inny sposób mineralizacji próbek. Mocniejszy rozkład wodą królewską zastosowany dla gleb arkusza 651-Głogów może wpływać na podwyższenie stężeń metali. Przeciętne zawartości arsenu, cynku, kadmu, kobaltu, niklu i rtęci w glebach arkusza są identyczne lub zbliżone do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wyższe zawartości przeciętne zanotowano dla baru, chromu i ołowiu. Przeciętna zawartość miedzi jest czterokrotnie wyższa w stosunku do tła geochemicznego gleb z terenu Polski.

Pod względem zawartości metali 75,2% spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B zaliczono 22,1%, a do grupy C – 2,6% analizowanych gleb. Gleby zakwalifikowane do grupy B są wzbogacone w miedź, ołów, cynk i rtęć. W grupie C znajdują się gleby o podwyższonych stężeniach baru, ołowiu, arsenu i cynku. Tylko w jednej próbce gleby (punkt 716) występuje stężenie miedzi przewyższające dopuszczalną zawartość dla grupy C – 2161 mg/kg.

Na terenie arkusza koncentruje się przemysł górnictwa i hutnictwa rud miedzi, którego działalność doprowadziła do znaczących zmian środowiska. Najbardziej intensywne anomalie miedzi i ołowiu zaznaczają się w północno-zachodnim krańcu arkusza na terenie Głogowa i na południe od miasta. Występują tu gleby o podwyższonej zawartości miedzi (>25 mg/kg) i ołowiu (>30 mg/kg). W wielu z nich koncentracja miedzi osiąga 100-250 mg/kg, a zawartość ołowiu dochodzi do 75-150 mg/kg. Gleby miejskie Głogowa narażone na oddziaływanie huty są wyraźnie zanieczyszczone miedzią (od 35 do 237 mg/kg; średnia geometryczna 78 mg/kg). W tym rejonie zaobserwowano również wzbogacenie gleb w cynk - >50 mg/kg (a niekiedy do 350 mg/kg) i rtęć - do 1,05 mg/kg.

Drugi rejon podwyższonych stężeń miedzi to okolice szybów wydobywczych i zakładów przerobczych wokół Polkowic, gdzie jej zawartość w glebach dochodzi do 100 mg/kg. Wzbogacenie w ołów w tym rejonie jest nieznaczne (20-30 mg/kg).

Gleby wokół zbiornika odpadów poflotacyjnych „Żelazny Most” w większości nie są zanieczyszczone metalami. W niektórych próbkach stwierdzono tylko podwyższone ilości miedzi.

W północno-wschodniej części arkusza (na tarasach zalewowych Odry) występują gleby wzbogacone w arsen, bar i rtęć. Źródłem zanieczyszczeń tych gleb mogą być zrzuty do Odry wód kopalnianych oraz ścieków komunalnych i przemysłowych z Górnego Śląska. Świadczą o tym wysokie zawartości baru obserwowane w aluwiach Odry oraz w glebach aluwialnych jej doliny poniżej ujść głównych rzek drenujących Górny Śląsk.

## 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. we 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 pod względem ekotoksykologicznym zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 8 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 rozтворzeniu 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 obwiedzonego 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 górną 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 Rudnej w Głogowie. W osadach Rudnej w Głogowie odnotowano podwyższoną zawartość cynku, miedzi, ołowiu i rtęci i są to zawartości przy których mogą już występować negatywne oddziaływania na organizmy.

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.

Tabela 8.

#### Zawartość pierwiastków w osadach rzecznych.

Pierwiastek	Rozporządzenie MŚ*	PEL**	Tło geochemiczne	Rudna Głogów
	Zawartość (ppm)			
Arsen (As)	30	17	<5	13
Chrom (Cr)	200	90	6	16
Cynk (Zn)	1000	315	73	202
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	<0,5
Miedź (Cu)	150	197	7	123
Nikiel (Ni)	75	42	6	15
Ołów (Pb)	200	91	11	85
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	0,178

\* - 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 poczynobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993,1994).

Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwier-

dzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

#### Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 4) 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).

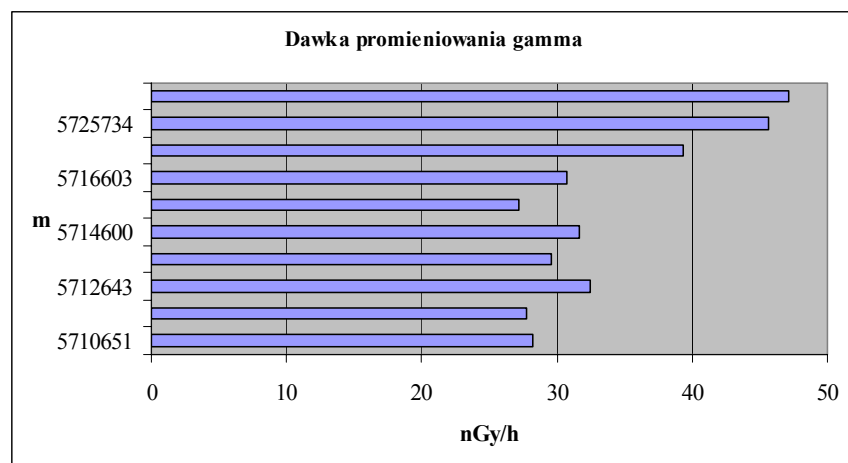
#### Wyniki:

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż obu profili: profilu zachodniego i profilu wschodniego wahają się w przedziale od około 20 do około 50 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 35 nGy/h i jest zbliżona do średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Powierzchnię obszaru arkusza Głogów budują utwory czwartorzędowe o dość zróżnicowanych wartościach promieniowania gamma. Na badanym obszarze przeważają utwory plejstoceniowe: gliny zwałowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe, lodowcowe i rzeczne. W północno-wschodniej części arkusza dominują holoceniowe namuły oraz osady rzeczne (piaski, żwiry, mułki). Podrzędnie pojawiają się lessy, utwory zastoiskowe oraz trzeciorzędowe iły, mułki i piaski. Wyższe wartości promieniowania gamma (40-50 nGy/h) zarejestrowano generalnie w północnych odcinkach obu profili. W profilu zachodnim są one związane glinami zwałowymi i lessami, podrzędnie z utworami trzeciorzędowymi. W profilu wschodnim najwyższe dawki promieniowania zarejestrowano lokalnie w holoceniowych namułach rzecznych. Najniższymi dawkami promieniowania (około 20 nGy/h) charakteryzują się utwory wodno-lodowcowe stadiału maksymalnego oraz holoceniowe piaszczysto-żwirowe utwory rzeczne.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 0,1 do około 3,5 kBq/m<sup>2</sup> wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od około 0,5 do około 2,5 kBq/m<sup>2</sup>.

651W

PROFIL ZACHODNI



651E

PROFIL WSCHODNI

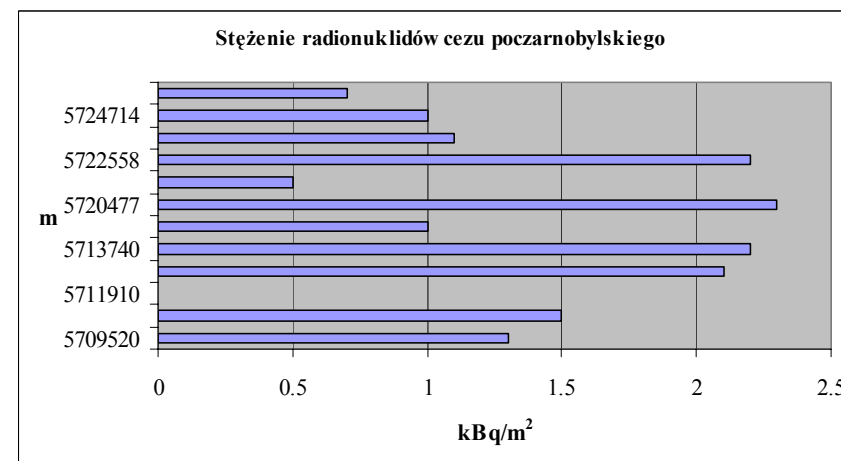
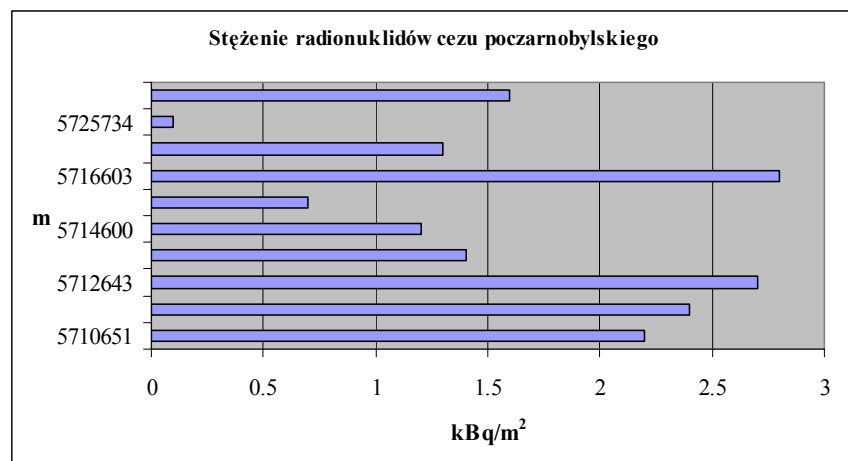
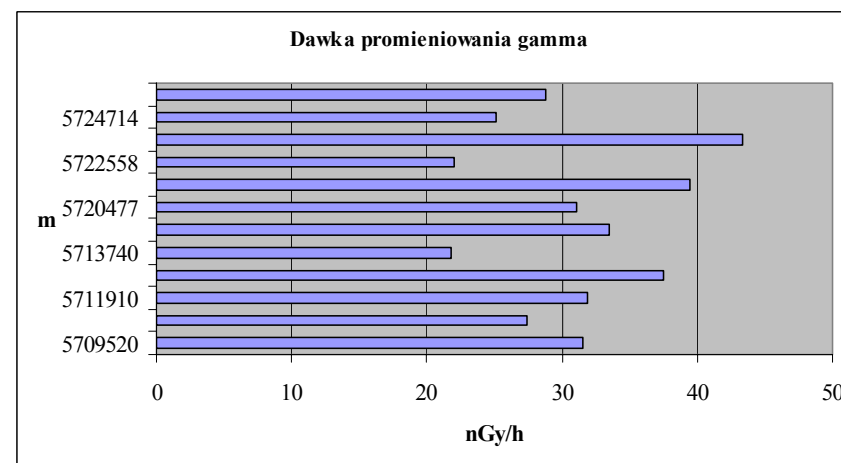


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

## IX. Składowanie odpadów

Celem opracowania warstwy tematycznej „Składowanie odpadów” jest wskazanie obszarów, które są predysponowane do lokalizacji w ich obrębie składowisk odpadów, przy jednoczesnym respektowaniu ograniczeń wynikających z wymagań ochrony środowiska przyrodniczego. Generalnie obszary te powinny spełniać kryteria lokalizacji składowisk odpadów zgodnie z wymaganiami zawartymi w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r, o odpadach [Dz. U. Nr 62, poz. 628] oraz w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r, w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów [Dz. U. Nr 61, poz. 549]. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach 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 Głogów wyznaczono:

1. obszary bezwzględnego zakazu lokalizowania wszelkich typów składowisk odpadów,
2. obszary preferowane, na których wskazane jest lokalizowanie składowisk odpadów, ze względu na występowanie na powierzchni terenu lub płytko w podłożu (do głębokości 2,5 m) gruntów spełniających wymagania naturalnej warstwy izolacyjnej,

3. obszary pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej, na których lokalizacja składowisk odpadów jest możliwa, ale wymaga zastosowania sztucznie wykonanych barier geologicznych lub syntetycznych uszczelnień,
4. wyrobiska po eksploatacji kopalni, które mogą stanowić potencjalne miejsca składowania odpadów po przeprowadzeniu odpowiednich badań i wykonaniu systemów zabezpieczeń.

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

- izolacyjne właściwości podłoża – odpowiadające wyróżnionym dla poszczególnych typów składowisk wymaganiom składowania odpadów (tabela 9),
- przestrzenne warunkowe ograniczenia wynikające z przyjętych terenów ochronnych (w – ochrony wód podziemnych, b – zabudowy i stref ochronnych związanych z infrastrukturą, p – ochrony przyrody 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 9.

Tabela 9

#### **Kryteria oceny naturalnej bariery geologicznej**

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

Tło dla przedstawionych informacji na Planszy B stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Głogów Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Malinowska-Pisz, 2000). Jak wynika z przytoczonych poniżej kryteriów stopień zagrożenia wód podziemnych zależy nie tylko od wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także od czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Dlatego też obszarów tych nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszach B terenami pod składowiska odpadów.

Stopień zagrożenia wód podziemnych przedstawionych 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, rezerваты, masywy leśne („dostępność obszaru” jako jeden z elementów kwalifikujących dany teren była uwzględniana na mapach MHP realizowanych do 2000 roku), bez ogniska zanieczyszczeń lub obszar o średniej odporności poziomu głównego z ogniskami zanieczyszczeń,
- 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.

Na omawianym terenie największe powierzchnie zajmują obszary o bezwzględny zakazie lokalizowania wszystkich typów składowisk odpadów. Wydzielono je ze względu na:

- erozyjne i akumulacyjne tarasy holocenijskie dolin rzek: Odra, Czarna, Moskorzynka i mniejszych cieków,

- kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha, (występujące w postaci dwóch pasów w centralnej i południowej części arkusza o przebiegu północny zachód-południowy wschód oraz mniejsze wystąpienia w północno-wschodniej części arkusza),
- obszary zbiorników wód śródlądowych (w tym zbiornik poflotacyjny „Żelazny Most”),
- tereny bagienne i podmokłe w tym występowanie chronionych łąk na glebach pochodzenia organicznego,
- strefy ochronne ujęć wód podziemnych (ujęcia w Grębolicach i Starej Rzece),
- obszary o nachyleniu powyżej 10° (17,6%) położone na południe od miasta Głogów,
- zwartą zabudowę miast Głogów, Polkowice oraz miejscowości Grębocice i Jerzmanowa (siedziby władz gmin)
- tereny zajmowane przez kopalnie rud miedzi (ważne obiekty strukturalne).

Obszary preferowane do lokalizowania składowisk odpadów wydzielono w rejonach występowania gruntów spoistych, spełniających wymagania izolacyjności podłoża określone dla naturalnych barier geologicznych (tabela 9). Wymagania te przewidują występowanie co najmniej jednometrowej warstwy gruntów spoistych bezpośrednio w podłożu składowiska, której współczynnik przepuszczalności jest  $\leq 1 \cdot 10^{-7}$  m/s.

Na badanym obszarze takie warunki spełniają: trzeciorzędowe iły plicocenu oraz czwartorzędowe: iły zastoiskowe oraz gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich.

Trzeciorzędowe iły występują na powierzchni w zachodniej, centralnej i południowej części arkusza. Są to tzw. warstwy poznańskie. Utwory te są glacitektonicznie zdeformowane. Czwartorzędowe iły zastoiskowe zajmują najmniejsze powierzchnie i występują jedynie w południowej części arkusza. Utwory te zalegają bezpośrednio na starszych glinach zwałowych bądź utworach rzecznych. Są one często rozdzielone utworami wodnolodowcowymi. Są to utwory zaburzone glacitektonicznie. Czwartorzędowe gliny zwałowe odsłaniają się na powierzchni w zachodniej, centralnej i południowej części arkusza. Gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich są wykształcone jako gliny piaszczyste lub lekko ilaste. Miąższości glin zostały udokumentowane otworami archiwalnymi (tabela 10) i zazwyczaj nie przekraczają one 3 m (1,6-13,5 m), łącznie z niżejleżącymi iłami osiągają miąższości 15,2-15,8 m.

Wydzielone na podstawie Mapy geologicznej Polski w skali 1 200 000, arkusz Leszno (Kucharewicz 1973) wystąpienia iłów i glin zwałowych zgodnie z przyjętymi kryteriami, stanowią preferowane przez autorów obszary lokalizowania składowisk. Arkusz Głogów Szczegółowej mapy Geologicznej Polski jest obecnie opracowywany. Obszary preferowane do lokalizowania składowisk zajmują około 8% powierzchni arkusza. Miąższość warstwy izolacyjnej oraz warunki hydrogeologiczne udokumentowane zostały archiwalnymi profilami

otworów wiertniczych (tabela 10). Głębokość do zwierciadła wody podziemnej, występującego pod warstwą izolacyjną wynosi 2,5-42,5 m (w jednym z otworów zwierciadła wód podziemnych nie napotkano).

Obszary te podzielono na mniejsze jednostki – tzw. rejony wyspecyfikowanych warunkowań, uwzględniając dwa kryteria:

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

Iły o współczynniku filtracji  $\leq 1 \cdot 10^{-9}$  i gliny zwałowe o współczynniku filtracji  $\leq 1 \cdot 10^{-7}$  m/s, spełniają wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej jedynie dla składowisk odpadów obojętnych. W związku zaangażowaniem glaciektonicznym tego obszaru wyróżniono prawie wyłącznie obszary o zmiennych właściwościach izolacyjnych podłoża. Jedynie obszary peryferyjne, będące kontynuacją wydzielen z sąsiednich arkuszy uznano za spełniające warunki izolacyjne podłoża zgodne z przyjętymi kryteriami. W pobliżu miejscowości Kurowice zasięgi wystąpień glin zwałowych zweryfikowano w oparciu o udokumentowane tutaj złoża piasków.

Obszary o warunkach izolacyjnych podłoża zgodnych z wymaganiami dla składowisk odpadów obojętnych położone są w sąsiedztwie miejscowości Sucha Górna i miasta Polkowice.

Obszary o zmiennych warunkach izolacyjnych podłoża, w których warstwa izolująca jest przykryta piaskami oraz w obrębie strefach zaburzeń glaciektonicznych znajdują się w rejonie miejscowości: Krzeptów, Kurowice, Modła, Łagoszów Mały, Jaczów, Szczyglice, Ogorzelec, Kwielice, Smardzów, Jerzmanowa, Maniów, Kwielice, Grębocice, Obiszów, Gałki, Potoczek, Krzydłowice, Grodziszcze, Żuków, Komorniki, Tarnówek, Moskorzyn, Kaźmierzów, Sucha Górna oraz miast Głogów i Polkowice. Grubość pokrywy utworów przepuszczalnych nie przekracza 2 m.

Warunkowe ograniczenia lokalizacyjne dla składowania odpadów na obszarze arkusza Głogów spowodowane są występowaniem:

- strefy najwyższej (ONO) ochrony głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) nr 302 i strefy wysokiej (OWO) ochrony głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) nr 314 (Kleczkowski (red.), 1990),
- obszarów w odległości 1 km od zwartej zabudowy miasta Głogów, Polkowice oraz miejscowości Grębocice i Jerzmanowa (siedziby władz gmin).

Najkorzystniejsze warunki pod względem geologicznym i środowiskowym dla lokalizacji składowisk występują w zachodniej części arkusza. Miąższość warstwy izolacyjnej wy-

nosi 9,1-15,8 m, a 2,2 m jedynie w otworze 2 (tabela 10). Część wyróżnionych tutaj rejonów posiada ograniczenia warunkowe ze względu zabudowę i strefy ochronne związane z infrastrukturą. Niewielki obszar na północy posiada ograniczenia z uwagi na ochronę wód podziemnych. Dodatkowymi (punktowymi) warunkowymi ograniczeniami lokalizacyjnymi w obrębie wszystkich wydzielonych rejonów są chronione obiekty dziedzictwa kultury (parki podworskie, stanowiska archeologiczne, zabytki: architektoniczne, sakralne i techniki) oraz pojedyncze obiekty i ciągi zabudowy mieszkaniowej w obszarach wiejskich (rejon w pobliżu miejscowości: Kurowice, Modła, Jaczów, Krzeptów, Łagoszów Mały, Jerzmanowa, Kwielice, Obiszów, Potoczek, Sucha Górna, Komorniki).

Na mapie zaznaczono ponadto 10 wyrobisk po eksploatacji kopalni, które mogą stanowić potencjalne miejsca składowania odpadów po przeprowadzeniu badań geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych oraz wykonaniu systemów zabezpieczeń.

W pobliżu miejscowości Kamionka znajduje się wyrobisko po eksploatacji piasków. Jego lokalizacja jest dogodna pod względem komunikacyjnym. Posiada ono ograniczenia warunkowe związane z sąsiedztwem zabudowy mieszkaniowej, ochroną przyrody oraz dziedzictwa kulturowego (stanowisko archeologiczne) i ochroną złóż kopalni (położenie w obrębie złoża piasków „Słone”).

Trzy wyrobiska zlokalizowane są koło miejscowości Kurowice. Ich ulokowanie względem sieci dróg jest dość dobre. Posiadają one ograniczenia wynikające z położenia w strefie do 1 km od zwartej zabudowy miasta Głogów oraz w sąsiedztwie zabudowy miejscowości Kurowice. Istotne ograniczenie warunkowe dla tych wyrobisk wynika również z ochrony udokumentowanych łóż kopalni (złoża piasków: „Kurowice” i „Kurowice I”).

Na zachód od miejscowości Górka położone są dwa wyrobiska po eksploatacji piasków. Mają one ograniczenia warunkowe wynikające z położenia w obrębie lub sąsiedztwie złoża piasków „Jarczów IV”. Jedno z tych wyrobisk posiada ograniczenia wynikające z sąsiedztwa zabudowy miejscowości Górka.

Dwa wyrobiska znajdują się na północ od miejscowości Smardzów. Posiadają one ograniczenia z uwagi na ochronę złóż kopalni (położenie w obrębie złóż piasków: „Jarczów IIIA” i „Jarczów IIIB”) oraz zabudowę Smardzowa.

Następne wyrobisko usytuowane jest przy drodze z Jerzmanowej do Smardzowa. Powstało ono w wyniku eksploatacji piasków ze złoża „Smardzów” i dlatego też posiada ograniczenia wynikające z ochrony złóż kopalni. Posiada ono również ograniczenia związane z sąsiedztwem zabudowy mieszkaniowej miejscowości Smardzów.

Kolejne wyrobisko znajduje się na północ od Polkowic. Wyrobisko to posiada ograniczenia wynikające z sąsiedztwa zabudowy (miejscowość Guzice), ochrony przyrody i dziedzictwa kulturowego (położenie w pobliżu stanowiska archeologicznego) oraz ochrony złóż kopalin (położenie w obrębie złoża piasków „Guzice II”).

Lokalizacja składowiska odpadów w wyrobiskach po eksploatacji kruszywa będzie bezwzględnie wymagać zastosowania sztucznych barier izolacyjnych i określenia warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych.

Ze względu na wykształcenie litologiczne warstwy izolującej wytypowane obszary spełniają wymagania tylko dla składowisk odpadów obojętnych. Lokalizacja w ich granicach składowisk 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 szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny 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 potencjalnej 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 warstwy tematycznej „geochemia środowiska” przedstawianej wraz z warstwą „składowanie odpadów” na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski.

**Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w obrębie preferowanych  
obszarów lokalizowania składowisk**

Archiwum i nr otworu	Nr otw. na mapie dokumen- tacyjnej 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 nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 6510141	1*	0,0 0,3 6,6 7,4 15,1 19,8 20,4 21,2 26,8	Gleba <b>Glina</b> Piasek różnoziarnisty z ilami Glina Glina z otoczkami Otoczaki Piasek różnoziarnisty Glina Q Glina	<b>6,3</b>	19,8	16,8
BH 6510259	2*	0,0 0,3 2,5 4,5 9,0 11,0 13,0 14,0 17,5 22,0 22,5	Gleba z piaskiem pylastym <b>Glina piaszczysta</b> Glina pylasta Piasek z mułami Muły z otoczkami Muły z piaskiem Glina piaszczysta Glina zwałowa Piasek średnioziarnisty ze żwirem Glina zwałowa Q Glina zwałowa	<b>2,2</b>	17,5	6,6
BH 6510026	3*	0,0 0,8 1,3 3,5 5,6 13,0 14,0 16,0 41,7 42,5 45,0 47,5	Gleba z gliną <b>Glina zwałowa</b> <b>II</b> <b>Glina zwałowa</b> Q <b>II</b> <b>II piaszczysty</b> <b>II</b> Muły z ilami Muły Piasek pylasty II Tr II	<b>15,2</b>	42,5	11,0
BH 6510223	4*	0,0 0,5 3,0 14,0 18,0 19,0	Gleba z pyłem <b>Glina piaszczysta z otoczkami</b> <b>Glina zwałowa z otoczkami</b> Piasek gruboziarnisty z otoczkami Żwir drobnoziarnisty Q Żwir drobnoziarnisty	<b>13,5</b>	14,0	0,9
BH 6510031	5*	0,0 0,4 1,6 7,2 7,2	Gleba z gliną <b>Glina zwałowa z otoczkami</b> Otoczaki z gliną II Q II	<b>1,2</b>	2,5	2,5
BH 6510060	6*	0,0 0,4 1,8 6,0 7,0 9,4	Gleba <b>Glina</b> Bruk morenowy Glina z otoczkami Piasek pylasty Q Piasek pylasty	<b>1,4</b>	4,4	4,4

BH 6510143	7*	0,0 0,2 2,0 16,0 20,0 21,0	Gleba <b>Gлина piaszczysta</b> Q <b>II ze żwirem</b> Piasek średnioziarnisty z iłem II Tr II	<b>15,8</b>	16,0	3,8
BH 6510062	8*	0,0 0,2 2,8 4,8 6,0 7,0 10,0 12,0 14,0 15,0	Gleba <b>Gлина piaszczysta</b> Piasek drobnoziarnisty Piasek drobnoziarnisty z gliną Gлина zwałowa Gлина zwałowa ze żwirem Piasek ze żwirem i otoczkami Piasek średnioziarnisty ze żwirem Piasek pylasty ze żwirem i otoczkami Q Piasek pylasty z otoczkami	<b>2,6</b>	10,0	3,0
BH 6510553	9*	0,0 9,1 15,1	<b>Gлина z piaskiem</b> Piasek pylasty drobnoziarnisty z gliną Q Piasek pylasty drobnoziarnisty z gliną	<b>9,1</b>	10,1	10,1
BH 6510131	10*	0,0 0,2 3,0 8,0 13,0 17,0 23,0	Gleba, części organiczne <b>Gлина z otoczkami</b> Gлина pylasta Piasek drobnoziarnisty Gлина pylasta Otoczaki z piaskiem Q Otoczaki z piaskiem	<b>2,8</b>	13,0	13,0

**Objaśnienia:** BH – Bank HYDRO;

wiek utworów: Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd;

n. .w. – nie występuje.

\* – otwór wiertniczy zlokalizowany również na MGP – Plansza B.

## X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Głogów ocenę warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego przedstawiono dla terenów położonych poza obszarami: złóż kopalin pospolitych, terenów leśnych, gleb chronionych, łąk na glebach pochodzenia organicznego, zbiornika „Żelazny Most” oraz rejonów zwartej zabudowy miejskiej Głogowa i Polkowic.

Wyróżniono dwa rodzaje obszarów: o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Najkorzystniejsze warunki dla budownictwa znajdują się w środkowo wschodniej części omawianego arkusza, gdzie występują grunty: niespoiste średniozagęszczone i zagęszczone oraz spoiste półzwarte i twardoplastyczne. Te pierwsze to piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowacenia Odry oraz piaski rzeczne tarasów nadzalewowych zlodowaceń północnopolskich, gdzie zwierciadło wody występuje głębiej niż 2 m od powierzchni terenu. Grunty spoiste reprezentują skonsolidowane: gliny zwałowe zlodowacenia Odry i ily neogeńskie.

Obszary o niekorzystnych, utrudniających budownictwo warunkach stanowią na arkuszu Głogów około 70% ocenianej powierzchni. Są to obszary: zalane w czasie powodzi w 1997 roku (tereny w widłach rzek Odry i Rudnej), występowania wód agresywnych (wokół zbiornika po-

flotacyjnego „Żelazny Most”), zagrożone występowaniem szkód górniczych oraz gruntów słabonośnych. Obszary zagrożone występowaniem szkód górniczych znajdują się w południowo zachodniej części arkusza (poniżej linii Jakubów-Jerzmanowa-Bądzów-Obiszów-Żuków). Są to tereny osiadań zapadowych nad podziemnymi wyrobiskami górniczymi oraz osiadań spowodowanych odwadnianiem górniczym. Maksymalne obniżenie terenu do 3 m, zaobserwowano w odległości około 1,5 km na północ od Polkowic Dolnych (Popiołek, 2002). W obszarach tych rejestrowane są uszkodzenia infrastruktury podziemnej i powierzchniowej.

Grunty słabonośne występują w południowo wschodniej części arkusza, w postaci nieregularnych płatów. Są to holocenijskie grunty organiczne (torfy i namuły) zalegające w dolinach rzecznych, a także luźne piaski zlodowaceń: Warty (między Turowem i Górką) i Odry (okolice Wilczyna i Kwielic). Na terenach tych zwierciadło wody gruntowej występuje płycej niż 2 m.

Do obszarów o niekorzystnych warunkach budowlanych zaliczono plastyczne i miękkoplastyczne grunty lessopodobne zlodowaceń północnopolskich (okolice Kamionej, Kurowic i Głogowa) oraz nieskonsolidowane rezydua glin zwałowych zlodowacenia Odry (okolice Kurowic i Jaczowa).

## **XI. Ochrona przyrody i krajobrazu**

Na obszarze arkusza Głogów znajduje się szereg obiektów przyrody podlegających ochronie. Ważnym elementem zasobów środowiska przyrodniczego są gleby wysokich klas bonitacyjnych (I-IVa), chronione dla użytkowania rolniczego, zajmujące około 50% powierzchni arkusza, a także lasy rosnące na 20% analizowanego obszaru.

Największe zagrożenie dla środowiska naturalnego powoduje górnictwo i hutnictwo rud miedzi. Trzydziestoletni okres działalności przemysłu miedziowego spowodował istotne zmiany w środowisku, przy czym nie są to zmiany nieodwracalne, a degradacja środowiska ma charakter wyspowy i dotyczy głównie obszarów położonych w bezpośrednim sąsiedztwie: zakładów wzbogacania rud miedzi, szybów kopalń, zbiornika „Żelazny Most” oraz skrajnie północno-zachodniej części arkusza położonej w zasięgu oddziaływania Hut Miedzi „Głogów I” i „Głogów II”.

Należy podkreślić, że największe zmiany w środowisku naturalnym nastąpiły w początkowym okresie rozwoju przemysłu miedziowego. W latach 1980-1998 wprowadzenie nowych, proekologicznych technologii wydobywania, wzbogacania i przeróbki rud miedzi poważnie ograniczyły dalszą degradację środowiska, a wręcz obserwujemy stopniową jego poprawę. Obecnie na obszarze arkusza Głogów gleby użytkowane rolniczo nie wykazują zanieczyszczeń metalami ani węglowodorami aromatycznymi, których pochodzenie można by

wiązać z eksploatacją i przeróbką rud miedzi.

W lasach porastających Wzgórza Dalkowskie, w okolicach wsi Obiszów, znajduje się rezerwat przyrody „Uroczysko Obiszów” o powierzchni 5,67 ha. Rezerwat ten chroni las mieszany o cechach lasu naturalnego. W okolicach wsi Jakubów, przy zachodniej granicy arkusza znajduje się rezerwat przyrody „Buczyna Jakubowska”, o powierzchni 19,54 ha (tabela 11). Chronione są tu lasy bukowe oraz grądy i łęgi wraz z florą i ornitofauną.

Projektowany Odrzański Park Krajobrazowy o powierzchni 50 000 ha rozciąga się między Głogowem, a Brzegiem Dolnym. Chroniony tu będzie krajobraz z całą gamą środowisk faunistycznych i florystycznych charakterystycznych dla doliny wielkiej rzeki, jaką jest Odra.

Tabela 11

**Wykaz rezerwatów, pomników przyrody, użytków ekologicznych  
i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych**

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	<u>Gmina</u> Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Jakubów	<u>Radwanice</u> polkowicki	2001	L – „Buczyna Jakubowska” (19,54)
2	R	Obiszów	<u>Grębocice</u> polkowicki	1972	L – „Uroczysko Obiszów” (5,67)
3	P	Głogów	<u>m. Głogów</u> głogowski	1988	Pż – wierzba biała płacząca
4	P	Borek	<u>Głogów</u> głogowski	1991	Pż – dąb szypułkowy
5	P	Grębocice	<u>Grębocice</u> polkowicki	1988	Pż – lipa drobnolistna
6	P	Grodowiec	<u>Grębocice</u> polkowicki	1999	Pż – aleja drzew pomnikowych (43 kasztanowce)
7	P	Grodowiec	<u>Grębocice</u> polkowicki	1999	Pż – dąb burgundzki
8	P	Grodowiec	<u>Grębocice</u> polkowicki	1999	Pż – dąb burgundzki
9	U	Grodowiec	<u>Grębocice</u> polkowicki	1999	forma morfologiczna (0,25)
10	U	Grodowiec	<u>Grębocice</u> polkowicki	1999	wyrobisko (0,22)
11	Z	Grodowiec	<u>Grębocice</u> polkowicki	1999	„Grodowiec” (50,45)

Rubryka 2: R – rezerwat przyrody, P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny, Z – zespół przyrodniczo-krajobrazowy

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: L – leśny  
rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej

Wokół wsi Grodowiec (dawniej Wysoka Cerekiew) utworzono zespół przyrodniczo-

krajobrazowy – „Grodowiec”. Wewnątrz niego znajdują się dwa dęby pomnikowe i aleja drzew pomnikowych oraz dwa użytki ekologiczne: „Grodowiec I i II”. Pierwszy to dawne wyrobisko (zalesione) z oczkiem wodnym będącym miejscem rozrodu żaby wodnej. Drugi to naturalna forma morfologiczna pokryta gęstym zadrzewieniem, gdzie przeważają wierzby kruche, dęby szypułkowe i robinie (tabela 11).

Obszary zieleni urządzonej znajdują się wyłącznie w mieście Głogowie, jest to szereg parków otaczających dzielnicę Stare Miasto, parki dzielnicowe, park położony nad strumykiem Sępólno oraz ogródki działkowe. Liczne parki podworskie pomimo objęcia ich ochroną konserwatorską, są w większości bardzo zdewastowane. Znajdują się one w miejscowościach: Kamiona, Borek, Białoleka, Droglowice, Turów, Czerńczyce, Maniów, Jerzmanowa, Grębocice, Retków, Jakubów, Bądzów, Obiszówek, Duża Wólka, Stara Rzeka, Grodziszczce, Krzydłowice, Świnino, Kaźmierzów, Guzice, Żuków, Komorniki i Polkowice Dolne.

Według koncepcji krajowej sieci ekologicznej ECONET (Liro, 1998), północno-wschodnią część arkusza Głogów zajmuje korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym (fig. 5).

Zgodnie z systemem CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999), w skrajnie północno-wschodniej części arkusza znajduje się niewielki fragment obszaru ostoi przyrody o znaczeniu europejskim – Odra między Ścinawą a Głogowem (tabela 12). Jest to obszar starorzeczy i tarasów nadzalewowych z lasami łągowymi, bogatą roślinnością wodną i bagienną oraz siedliskami ptaków wodno-błotnych. Niektóre z występujących tu ptaków to gatunki rzadkie i chronione.

Tabela 12

### Proponowane ostoje przyrody wg CORINE/NATURA 2000

Numer na fig. 5	Nazwa ostoi	Powierzchnia (ha)	Typ	Motyw wyboru	Status ostoi	NATURA 2000	
						Gatunki	Ilość siedlisk
1	2	3	4	5	6	7	8
322	Odra między Ścinawą a Głogowem	12 069*	W, M, L	Pt	-	Pt	-

Rubryka 3: \* – tylko część obszaru w granicach arkusza Głogów

Rubryka 4: W – wody śródlądowe, M – murawy i łąki, L – lasy

Rubryka 5 i 7: Pt – ptaki

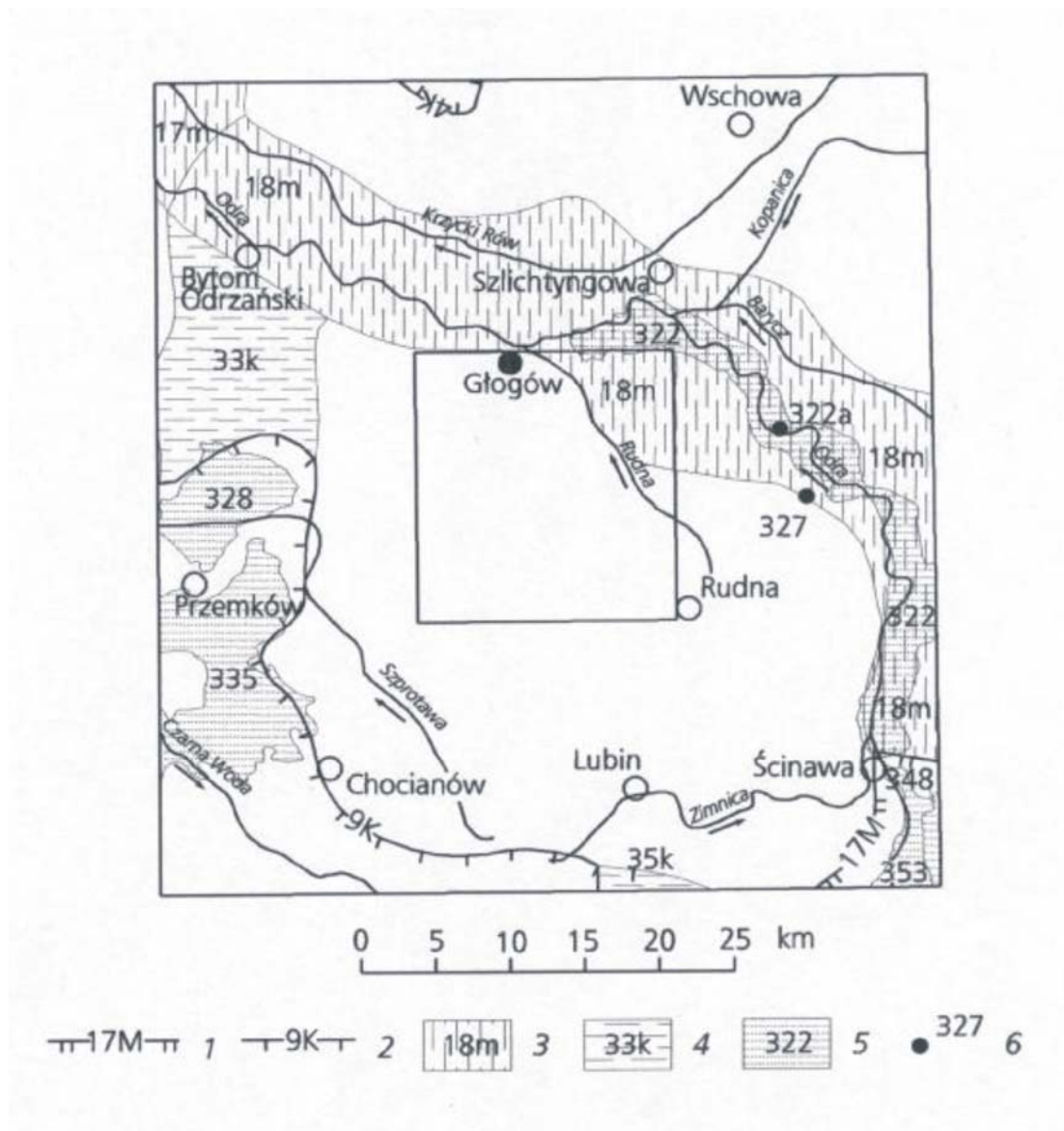


Fig. 5. Położenie arkusza Głogów na tle systemów ECONET (Liro, 1998)  
i CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

#### System ECONET

1 – granica międzynarodowego obszaru węzłowego, jego numer i nazwa: 17M – Doliny Środkowej Odry; 2 – granice krajowych obszarów węzłowych, ich numery i nazwy: 4K – Pojezierza Leszczyńskiego, 9K – Borów Dolnośląskich; 3 – międzynarodowe korytarze ekologiczne, ich numery i nazwy: 17m – Lubuski Odra, 18m – Głogowski Odra; 4 – krajowe korytarze ekologiczne, ich numery i nazwy: 33k – Wzgórz Dalkowskich, 35k – Prochowicki

#### System CORINE/NATURA 2000

europejskie ostoje przyrody, ich numery i nazwy: 5 – o powierzchni większej niż 100 ha: 322 – Odra między Ścinawą a Głogowem, 328 – Stawy Przemkowskie, 335 – Lasy Przemkowskie i Sprotawskie, 348 – Okolice Wołowa, 353 – Łęgi Odrzańskie; 6 – o powierzchni mniejszej niż 100 ha: 322a – Bęcz Wielki, 327 – Skarpa Storczyków

## XII. Zabytki kultury

Bardzo liczne stanowiska archeologiczne dokumentują ślady najstarszego osadnictwa, na analizowanym obszarze na okres od epoki kamienia (mezolitu) do średniowiecza. Z uwagi

na ich ilość na mapę naniesiono jedynie około 10-15% stanowisk archeologicznych, kierując się przy selekcji ich znaczeniem poznawczym. Na mapie umieszczono: grodziska, osady wielokulturowe i cmentarzyska.

Nowożytna historia terenów objętych arkuszem Głogów sięga początków państwowości polskiej. Obszar ten był zamieszkiwany przez słowiańskie plemię Dziadoszan. Plemię to na Wyspie Tumskiej w granicach obecnego miasta Głogów wybudowało gród obronny otoczony wałem z ziemi i kamieni. Był to jeden z grodów strzegących zachodnich granic Polski. W 1253 r. Głogów uzyskał prawa miejskie. Pomimo zmieniającej się przynależności państwowej, strategiczne położenie miasta powodowało jego intensywny rozwój gospodarczy oraz stopniowy wzrost znaczenia jako ośrodka administracji państwowej i kościelnej. W XVII wieku, w wyniku zamiany miasta w twierdzę został zahamowany jego rozwój gospodarczy na okres ponad 200 lat.

Pomimo bogatej historii miasto Głogów jest stosunkowo ubogie w zabytki kultury. Duże zniszczenia miasta w XVII, XVIII i XIX wieku były wynikiem jego oblegania, zdobywania i przemarszów licznych wojsk: pruskich, szwedzkich, francuskich, austriackich i rosyjskich. Największe jednak zniszczenia, w tym obiektów zabytkowych spowodowały walki toczone w mieście, zamienionym przez Niemców w twierdzę pod koniec II wojny światowej oraz dewastacja w latach powojennych.

Do najważniejszych zabytków Głogowa, położonych w obrębie omawianego arkusza, należy zaliczyć zespół urbanistyczno-krajobrazowy Stare Miasto wraz z położonymi w jego obrębie: obwarowaniami miejskimi z basztami i fosami, ratuszem z początku XIX wieku, wczesnoklasycystycznym budynkiem teatru, barokowym kościołem Bożego Ciała, wczesnogotyckim kościołem św. Mikołaja (z domem parafialnym) oraz budynkiem Sądu Rejonowego. Budowle te w różnym stopniu zostały zniszczone w wyniku działań II wojny światowej. Obecnie prowadzona jest odbudowa dzielnicy Stare Miasto. Jednym z nielicznych ocalałych obiektów zabytkowych, jest XVI-wieczny gotycki kościół św. Wawrzyńca (z cmentarzem położony w zabytkowym układzie urbanistycznym w Brzostowie (obecnie dzielnica Głogowa)). Tu też znajdują się zabytkowe domy mieszkalne z XIX/XX wieku.

Miasto Polkowice, zlokalizowane w południowej części arkusza Głogów, zostało założone w 1265 r. Rozwój miasta położonego na skrzyżowaniu szlaków handlowych, z Wrocławia do Głogowa oraz z Legnicy do Poznania został przerwany w okresie wojny 30-letniej (1618-1648). Bezpośrednio po II-giej wojnie światowej, pomimo braku zniszczeń wojennych miasto zdegradowano do roli osady. Prawa miejskie Polkowice odzyskały w 1967 r., a następnie rozwinęły się w prężny ośrodek po zagospodarowaniu złóż miedzi. Ochroną konser-

watora zabytków objęty jest układ urbanistyczny miasta Polkowice wraz z dwoma ratuszami: starym z XV wieku (pozostałością po nim jest gotycka wieża) oraz nowym, wybudowanym w latach 1852-1853. Znajdują się tu dwa zabytkowe kościoły: zbudowany w latach 1746-1747 kościół św. Barbary (z cmentarzem poewangelickim) oraz pochodzący z XV wieku kościół św. Michała Archanioła. Poza granicami zabytkowego zespołu architektonicznego ciekawym zabytkiem jest wieża wiatraka holenderskiego z końca XIX w.

Na obszarze arkusza Głogów, praktycznie w każdej z miejscowości znajdują się chronione obiekty zabytkowe, z których, zdecydowana większość zabytkami sakralnymi jest zaniedbana i w dużej mierze zdewastowana.

Do zabytkowych obiektów sakralnych zaliczono kościoły w: Białolęce (z cmentarzem) z 1840 r., w. Jaczowie (z kostnicą) z XVI wieku, Jakubowie (z plebanią) z 1376 r., Jerzmanowej (z cmentarzem) z XIV wieku, Kwielicach (z cmentarzem i kostnicą), Grębocicach z 1500 r., Szymocinie z 1600 r., Kazimierzowie z XV wieku, Krzydłowicach (z cmentarzem) z XIV wieku i Komornikach z XVIII wieku. Do sakralnych obiektów zabytkowych zaliczono także: cmentarz przykościelny w Kamionej, kaplicę i cmentarz w Przedmościu oraz cmentarz z kaplicą w Grębocicach. Bardzo interesujący jest kościół parafialny Św. Jana Chrzciciela w Grodowcu (dawniej Wysoka Cerekiew) wzmiankowany w 1291 r. Obecny barkowy wzniesiono w latach 1702-1724, powiększony o wieżę w 1860 r. Obok znajduje się kaplica Góry Oliwnej z 1755 r., skąd do kościoła prowadzą monumentalne schody z kamiennymi rzeźbami.

Zabytkowe pałace i dwory znajdują się przeważnie w parkach podworskich, oraz w miejscowościach: Kurowice, Łagoszowie Małym, Potoczku, Suchej Górnej i Tarnówku. Zabytkiem jest także osiemnastowieczna karczma w Przedmościu. Zabytkowymi obiektami technicznymi są: kuźnia w Jaczowie, spichlerz w Pęcławiu oraz wiatraki w Łagoszowie Małym i Polkowicach.

### **XIII. Podsumowanie**

Powojenny rozwój gospodarczy na obszarze arkusza Głogów związany był początkowo głównie z produkcją rolną. Bogactwo tych ziem, jakim są gleby wysokich klas bonitacyjnych było podstawą rozwoju Państwowych Gospodarstw Rolnych. W rolnictwie pracowało wtedy ponad 60% ogółu zatrudnionych.

Przełom w zagospodarowaniu tych terenów nastąpił w latach 1960-1970. Był on związany z odkryciem i późniejszą eksploatacją złóż rud miedzi oraz budową zakładów przetwórstwa rud miedzi. W chwili obecnej obszar arkusza Głogów posiada charakter przemysłowo-rolniczy z wyraźną dominacją przemysłu miedziowego. Na obszarze arkusza położone są

obszary górnicze dwu zakładów górniczych rud miedzi Polkowice-Sieroszowice i Rudna.

Program zagospodarowania zasobów rud miedzi Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego przewiduje zakończenie eksploatacji około 2075 - 2080 r. Prognozy te, są uzależnione od wzajemnych relacji kosztów wydobycia i przeróbki rud miedzi oraz cen światowych miedzi i srebra. Stopniowo eksploatacja będzie prowadzona na coraz większych głębokościach, obszar eksploatacji będzie przesuwiał się w kierunku północnym obejmując najprawdopodobniej złoża „Głogów Głęboki”, a następnie również złoża „Głogów” i „Retków”.

Przemysł miedziowy przyczyniający się niewątpliwie do rozwoju gospodarczego omawianego obszaru, jest równocześnie największym zagrożeniem dla środowiska naturalnego. Eksploatacja rud miedzi powoduje degradację obszarów rolnych i leśnych oraz stwarza niekorzystne warunki budowlane, poprzez obniżenie powierzchni terenu, zmianę stosunków wodnych oraz wstrząsy sejsmiczne. Natomiast przeróbka rud miedzi powoduje emisję pyłową i gazową oraz zanieczyszczenie wód powierzchniowych i podziemnych. Pomimo znacznego ograniczenia wpływu eksploatacji i przeróbki rud miedzi na środowisko naturalne jakie nastąpiło w ostatnich latach, najpoważniejszym problemem pozostaje nadal zagospodarowanie odpadów poflotacyjnych. W ciągu roku przemysł miedziowy wytwarza około 25 mln ton odpadów składowanych w zbiorniku „Żelazny Most” oraz dużą ilość słonych wód kopalnianych zrzucanych do Odry. Należy podkreślić, że pomimo działalności przemysłu miedziowego, na obszarze arkusza Głogów gleby użytkowane rolniczo generalnie nie wykazują zanieczyszczeń metalami i węglowodorami aromatycznymi.

Na obszarze arkusza Głogów udokumentowano 18 złóż kopalin pospolitych: surowców ilastych ceramiki budowlanej i kruszywa naturalnego. W chwili obecnej eksploatowane są złoża kruszyw naturalnych: „Guzice II”, „Jaczów IIIA”, „Jaczów IV”, „Ruszowice II”, „Smardzów”, „Turów” i „Słone” (okresowo).

Wyznaczono dwanaście obszarów perspektywicznych dla kruszywa naturalnego i jeden dla surowców ilastych ceramiki budowlanej, a także cztery obszary prognostyczne dla soli kamiennej i jeden dla kruszywa naturalnego. Głównym użytkowym piętnem wodonośnym jest piętro czwartorzędowe, które stanowi podstawowe źródło zaopatrzenia w wodę ludności i przemysłu. Zaznaczyć trzeba, że gospodarka wodno-ściekowa w KGHM Polska Miedź S.A. prowadzona jest w systemie zamkniętym.

Na omawianym obszarze znajdują się dwa rezerwaty leśne: „Uroczysko Obiszów” i „Buczyna Jakubowska” oraz zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Grodowiec”. Między Głogowem, a Brzegiem Dolnym projektuje się utworzenie Odrzańskiego Parku Krajobrazowego.

Trzydziestoletni okres intensywnej antropopresji, spowodowanej w głównej mierze

działalnością przemysłu miedziowego nie doprowadził jeszcze na omawianym obszarze do nieodwracalnych, wielkopowierzchniowych zmian w środowisku naturalnym. Duże zmiany w środowisku obserwowane są w chwili obecnej wyłącznie na terenach bezpośredniego otoczenia obiektów KGHM Polska Miedź S.A.. Dbalność o stan środowiska naturalnego w przyszłości, musi być oparta o monitoring wszystkich jego składników: powietrza, wód powierzchniowych i podziemnych oraz gleb i powierzchni terenu. Do najpilniejszych zadań z zakresu ochrony środowiska należy ograniczenie emisji gazów (głównie SO<sub>2</sub>) z hut miedzi oraz niedopuszczenie do rozprzestrzeniania się strefy zanieczyszczonych wód podziemnych wokół zbiornika „Żelazny Most”. Kształtowanie i ochrona środowiska naturalnego na terenie arkusza Głogów w przyszłości, jest zależna w znacznej mierze od współdziałania KGHM Polska Miedź S.A. z miejscowymi władzami administracyjnymi i samorządowymi.

W granicach arkusza Głogów preferowane obszary lokalizowania składowisk odpadów grupują się w części: zachodniej, centralnej i południowej. Związane są one z wystąpieniami ilów trzeciorzędowych serii poznańskiej, czwartorzędowych ilów zastoiskowych i glin zwałowych zlodowaceń środkowopolskich.

W ich obrębie wyznaczono obszary predysponowane jedynie do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych (O). Wynika to z właściwości naturalnej bariery geologicznej, położenia w strefach zaburzeń glacitektonicznych. Ewentualne składowanie odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (w tym komunalnych) w obrębie obszarów predysponowanych do składowania odpadów obojętnych może być dopuszczalne tylko w przypadku zastosowania sztucznej bariery izolacyjnej. Za najbardziej korzystne, ze względu na wykształcenie warstwy izolacyjnej, można uznać obszary położone w pobliżu miejscowości: Łagoszów Mały, Maniów, Potoczek i Sucha Górna.

Wskazane na mapie wyrobiska po eksploatacji kopalni, mogą stanowić też preferowane miejsca składowania odpadów po przeprowadzeniu badań i wykonaniu systemów zabezpieczeń. Za najbardziej przydatne do składowania odpadów uważa się wyrobiska w miejscowości Kamiona i pomiędzy Smardzowem a Jerzmanową. Posiadają one dogodną lokalizację pod względem komunikacyjnym. Ich istotne ograniczenia warunkowe wynikają z położenia w obrębie udokumentowanych złóż piasków oraz sąsiedztwa zabudowy.

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

#### XIV. Literatura

- AKERBLOM G., 1986 – Investigation and mapping of radon risk areas, Swedish geol. Comp. Report IRAP 86036, Lulea, Sweden.
- BADURA J., 1977 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Głogów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BRZEZICKA I., 1985 – Dokumentacja geologiczna złoża materiałów sypkich „Komorniki – Pole VIII” na budowę zapór stawu osadowego „Żelazny Most”. Arch. Przed. Geolog. PROXIMA S.A. we Wrocławiu.
- BUDNA M., ŁUKASIEWICZ J., 1992 – Dodatek nr 1 do karty rejestracyjnej złoża kruszywa naturalnego „Jaczów II”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.
- BUDNA M., ŁUKASIEWICZ J., 1994a – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Słone”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.
- BUDNA M., ŁUKASIEWICZ J., 1994b – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „SZCZYGLICE II”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.
- BUDNA M., ŁUKASIEWICZ J., 1995a – Dodatek nr 1 do karty rejestracyjnej złoża kruszywa naturalnego „Jaczów IIIA”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.
- BUDNA M., ŁUKASIEWICZ J., 1995b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Jaczów IV”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.
- BUDNA M., ŁUKASIEWICZ J., 1995c – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Smardzów”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.
- BUDNA M., ŁUKASIEWICZ J., 1995d – Dodatek nr 1 do karty rejestracyjnej złoża kruszywa naturalnego „Żuków”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.
- CIUK E., PIWOCKI M., 1990 – Mapa złóż węgla brunatnych i perspektyw ich występowania w Polsce, skala 1:500 000. Wyd. Geol., Warszawa.
- DYDUCH-FALNIOWSKA A. i in., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce. (CORINE). Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.

- GIZARA D., 1987 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego drobnego „Szczyglice”. Arch. Przed. Geolog. PROXIMA S.A. we Wrocławiu.
- HAWRYLUK J., 1996 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Kurowice”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, 2002 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JĘDRZEJCZAK J., 1960 – Dokumentacja skrócona geologiczno-technologiczna zasobów złóż ceramiki budowlanej Cegielni Bądzów. Archiwum Geologiczne Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu, Delegatura w Legnicy.
- KLECZKOWSKI A.S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1: 500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 1988 – Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa.
- KONDRACKI J., 1998 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KRZYŚKÓW M., 1994 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża piasków podsadzkowych „Sucha Górna” w kat. B+C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura
- KUBICA D., MELCHER G., 1982 – Dokumentacja geologiczna złoża surowców ceramiki budowlanej „Bądzów” w kat. B+C<sub>1</sub>. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.
- KUJAWA L., 1960 – Dokumentacja geologiczno-technologiczna zasobów złoża ceramiki budowlanej Cegielni Ruszowice. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.
- KULASZKA W., 2004 – Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w 2003 r. Wojew. Insp. Ochr. Środ. we Wrocławiu
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET - Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995a – Atlas geochemiczny Górnego Śląska 1:200 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995b – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., BOJAKOWSKA I., GLIWICZ T., FRANKOWSKI Z., PASŁAWSKI P., POPIOŁEK E., SOKOŁOWSKA G., STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S.,

1999 – Atlas geochemiczny Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

ŁUKASIEWICZ J., 1996 – Dodatek nr 2 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Ruszowice II”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.

ŁUKASIEWICZ J., 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Bądzów I”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.

MAĆKÓW A., 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Guzice II”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.

MALINOWSKA-PISZ A., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Głogów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

MELCHER G., 1987 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Turów”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.

MITTEK M., 1994 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża materiałów piaszczystych „Grodziszczce” dla budowy zapory zbiornika osadów poflotacyjnych „Żelazny Most”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.

POPIOŁEK E., 2002 – Przewidywany wpływ eksploatacji górniczej na powierzchnię, dla potrzeb aktualizacji planu ruchu zakładów górniczych „Polkowice-Sierszowice” i „Rudna”. Stow. Nauk. im. St. Staszica, Kraków.

PREIDL M., 1990 – Dokumentacja geologiczna soli kamiennej występującej ponad złożem rud miedzi „Sierszowice” w kategorii C<sub>1</sub>. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.

PREIDL M., 1994a – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kat. A+B+C<sub>1</sub> złoża rud miedzi kopalni Polkowice. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.

PREIDL M., 1994b – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kat. A+B+C<sub>1</sub> złoża rud miedzi kopalni Sierszowice w Kazimierzowie. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.

PREIDL M., 1994c – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kategorii A+B+C<sub>1</sub> złoża rud miedzi „Rudna”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.

- PREIDL M., 1995 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża rud miedzi obszaru Gaworzyce w kat. C<sub>1</sub>. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.
- PRZENIOSŁO S., 1998a – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża rud miedzi „Retków” w kat. C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.
- PRZENIOSŁO S., 1998b – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża rud miedzi „Bytom Odrzański” w kat. C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.
- PRZENIOSŁO S., 1998c – Dokumentacja geologiczna złoża rud miedzi „Głogów” w kat. C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>.
- PRZENIOSŁO S., 1998d – Dokumentacja geologiczna złoża rud miedziowo-srebrowych „Głogów Głęboki” w kat. C<sub>1</sub>. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.
- PRZENIOSŁO S. (red.), 2003 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31 XII 2002 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 roku (Dz. U. Nr 165 z 4 października 2002 r., poz. 1359), Warszawa.
- RÜHLE E., 1986 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Inst. Geol., Wyd. Geol., Warszawa.
- STACHOWIAK A., SEIFERT K., MAĆKÓW A., 2004 – Bilans zasobów perspektywicznych i prognostycznych na Dolnym Śląsku – możliwości i bariery ich wykorzystania. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TURCZYN A., 1989 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Jaczów III B”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.
- TURCZYN A., 1990a – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Guzice”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.
- TURCZYN A., 1990b – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Ruszowice I”. Arch. Przed. Geolog. PROXIMA S.A. we Wrocławiu.
- TYLKA W., KULBAT J., 2002 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Kurowice I”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu Delegatura w Legnicy.