

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz LWÓWEK ŚLĄSKI (758)



Warszawa 2004

Autorzy: Marek Czerski*, Elżbieta Gawlikowska*, Jacek Koźma*, Józef Lis*, Anna Pasieczna*, Paweł Różański*,
Stanisław Wołkowicz*

Główny koordynator Mapy geologiczno-gospodarczej Polski: Małgorzata Sikorska-Maykowska*

Redaktor regionalny: Albin Zdanowski*

Redaktor tekstu: Piotr Kaszycki*

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

Spis treści

I.	Wstęp (<i>P. Różański</i>).....	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>P. Różański</i>).....	4
III.	Budowa geologiczna (<i>P. Różański</i>).....	7
IV.	Złoża kopalin (<i>P. Różański</i>).....	10
1.	Piaskowce ciosowe.....	11
2.	Melafiry.....	16
3.	Gipsy i anhydryty.....	17
4.	Wapienie.....	18
5.	Kruszywo naturalne.....	19
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>P. Różański</i>).....	23
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>P. Różański</i>).....	28
VII.	Warunki wodne (<i>M. Czerski</i>).....	31
1.	Wody powierzchniowe.....	31
2.	Wody podziemne.....	32
VIII.	Geochemia środowiska.....	35
1.	Gleby (<i>J. Lis, A. Pasieczna</i>).....	35
2.	Pierwiastki promieniotwórcze w glebach (<i>S. Wołkowicz</i>).....	38
3.	Ryzyko radonowe (<i>S. Wołkowicz</i>).....	41
IX.	Składowanie odpadów (<i>J. Koźma</i>).....	42
X.	Warunki podłoża budowlanego.....	47
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>E. Gawlikowska</i>).....	48
XII.	Zabytki kultury (<i>P. Różański</i>).....	53
XIII.	Podsumowanie (<i>P. Różański</i>).....	55
XIV.	Literatura.....	56

I. Wstęp

Arkusz Lwówek Śląski Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) został wykonany w Oddziale Dolnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w 2004 roku. Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Lwówek Śląski Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanej w roku 1999 w Państwowym Instytucie Geologicznym (Różański, Bobiński, 1999). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania i aktualizacji MGGP (Instrukcja..., 2002) oraz z niepublikowanym aneksem do Instrukcji dotyczącym wykonania warstwy tematycznej „Składowanie odpadów”.

Opracowanie sporządzono na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000 w układzie współrzędnych 1942.

Mapa geośrodowiskowa Polski zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (warstwy tematyczne: geochemia środowiska, składowanie odpadów), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

Opracowanie sporządzono na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000 w układzie współrzędnych 1942.

Materiały do opracowania niniejszej mapy zebrano w Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie oraz archiwach: Oddziału Dolnośląskiego Państwowego Instytutu Geologicznego i Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu PROXIMA S.A., w Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, w Wydziale Ochrony Środowiska Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu oraz w jego Oddziałach Zamiejscowych w Jeleniej Górze i Legnicy, u Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Jeleniej Górze i Legnicy, w starostwach i urzędach gmin oraz u użytkowników złóż. Zebrane informacje uzupełniono zwiadem terenowym przeprowadzonym w sierpniu 2004 roku.

Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy o złożach, ściśle związanej z realizacją Mapy geologiczno-gospodarczej Polski.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Lwówek Śląski ograniczony jest południkami 15°30' i 15°45' długości geograficznej wschodniej oraz równoleżnikami 51°00' i 51°10' szerokości geograficznej północnej.

Administracyjnie omawiany teren leży w środkowej części województwa dolnośląskiego. W zdecydowanej większości obszar arkusza obejmuje fragmenty gmin w powiecie Lwówek Śląski: Lwówek Śląski, Wleń, Lubomierz, Gryfów Śląski oraz miasta: Lwówek Śląski, Wleń i Lubomierz. Do powiatu Złotoryja należy mały fragment gminy Świerzawa i Pielgrzymka, do powiatu Bolesławiec skrawek gminy Warta Bolesławiecka, zaś do powiatu Jelenia Góra fragment gminy Jeżów Sudecki.

Zgodnie z podziałem na jednostki fizycznogeograficzne według J. Kondrackiego (Kondracki, 1998) obszar arkusza położony jest prawie w całości w obrębie dwóch mezoregionów: Pogórza Izerskiego i Pogórza Kaczawskiego, przedzielonych doliną Bobru, a tylko niewielką jego część obejmuje mezoregion Góry Kaczawskie (Fig. 1). Pogórze Izerskie i Pogórze Kaczawskie wchodzi w skład makroregionu Pogórze Zachodniosudeckie, zaś Góry Kaczawskie makroregionu Sudety Zachodnie. Oba makroregiony należą do prowincji Masyw Czeski i podprowincji Sudety i Przedgórze Sudeckie.

W obrębie Pogórza Izerskiego, w północno-zachodniej części arkusza, znajduje się szerokie, płaskie obniżenie zwane Niecką Lwówecką. Na południe od niej rozciągają się kolejno: Wzniesienia Gradowskie, w znacznej części zalesione, Wzgórza Radomickie o charakterze falistej wyżyny, o mieszanym rolno-leśnym użytkowaniu ziemi oraz Obniżenie Lubomierskie o pagórkowatej powierzchni. Najniżej położony jest teren w obrębie Niecki Lwóweckiej, między Rakowicami Wielkimi a Żerkowicami, osiągający w najniższym punkcie wysokość 199,5 m n.p.m. Najwyższym wzniesieniem, 467,2 m n.p.m., jest bezimienne wzgórze między Golejowem a Wojciechowem, w obrębie Wzgórz Radomickich. Północno-wschodnią część omawianego obszaru, w obrębie Pogórza Kaczawskiego, zajmuje fragment Pogórza Bolesławieckiego, charakteryzujący się łagodnie sfalowaną powierzchnią i wyrastającymi nad nią izolowanymi wzgórzami, najczęściej porośniętymi lasami. Na południe od nich rozciągają się równoleżnikowo: Rów Zbylutowski, Wzniesienia Płakowickie, Wysoczyzna Ostrzycka oraz zachodnia część Rowu Świerzawskiego. Najniżej, w obrębie Pogórza Kaczawskiego, na wysokości 200 m n.p.m., położone są Żerkowice. Najwyższe wzniesienie o wysokości 467,0 m n.p.m. znajduje się na południe od Bełczyny w obrębie Wysoczyzny Ostrzyckiej. W południowo-wschodniej części opisywanego terenu rozciąga się fragment Północnego Grzbietu Gór Kaczawskich z najwyższym wzniesieniem w granicach obszaru arkusza, o wysokości 486,0 m n.p.m. Przez środkową część arkusza przepływa szeroka dolina rzeka Bóbr.

Klimat na Pogórzu Kaczawskim, Izerskim oraz w Górach Kaczawskich jest umiarkowanie chłodny i wilgotny, przedgórski, o dużych wpływach oceanicznych (Walczak, 1968). Średnia temperatura roczna wynosi około 8°C, opad roczny 700-750 mm. Okres wegetacyjny

(z temperaturą powyżej 5°C) trwa 30 tygodni a lato termiczne (z temperaturą powyżej 15°C) około 11 tygodni. Dominują wiatry zachodnie.

Znaczną powierzchnię terenu (około 25%) zajmują rozległe zespoły leśne. Duża ich część znajduje się w południowo-wschodniej części obszaru arkusza w okolicach Wlenia.

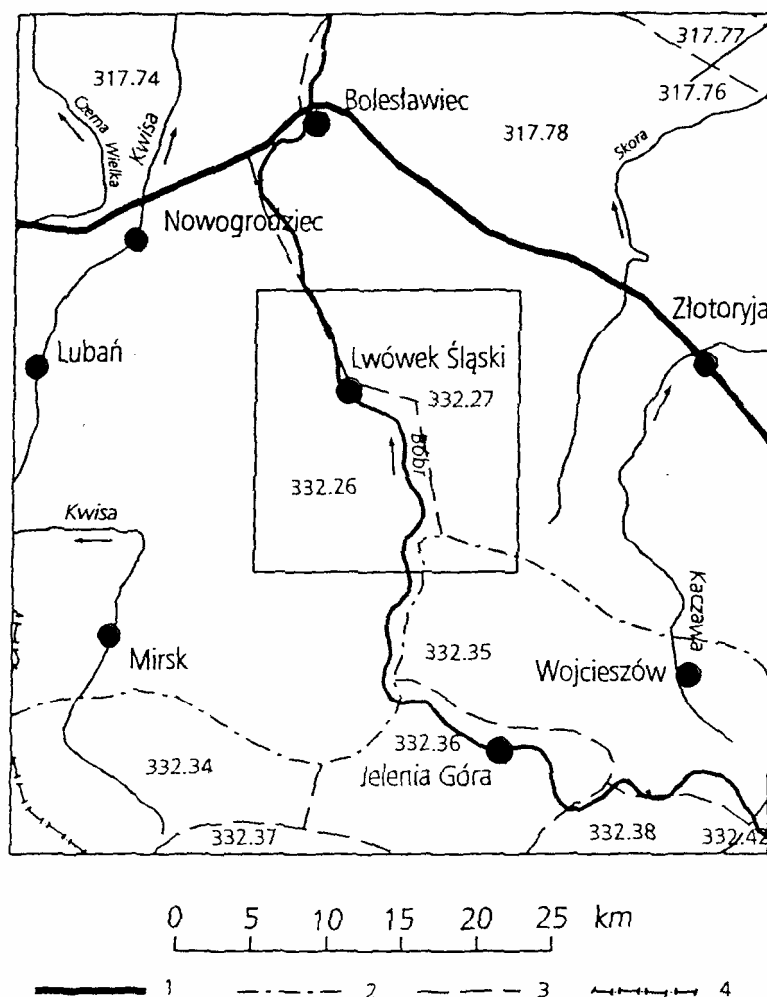


Fig. 1 Położenie arkusza Lwówek Śląski na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998 r.)

Granice: 1 - prowincji, 2 - makroregionów, 3 - mezoregionów, 4 - granica państwa
 mezoregiony: 317.74 - Bory Dolnośląskie, 317.76 - Wysoczyzna Lubińska, 317.77 - Równina Legnicka, 317.78 - Równina Chojnowska, 332.26 - Pogórze Izerskie, 332.27 - Pogórze Kaczawskie, 332.34 - Góry Izerskie, 332.35 - Góry Kaczawskie, 332.36 - Kotlina Jeleniogórska, 332.37 - Karkonosze, 332.38 - Rudawy Janowickie, 332.42 - Góry Wałbrzyskie

Użytki role na obszarze arkusza obejmują około 60% powierzchni, w tym 2/3 to grunty orne. Dość znaczą ich część stanowią gleby chronione.

Niewielki przemysł rozwinął się we Lwówku Śląskim, Wleniu i Lubomierzu. We Lwówku Śląskim znajdują się: Browary Karkonoskie (obecnie w stanie upadłości), zakład przemysłu odzieżowego „Gryfex”, tartak, małe zakłady mięsne, budowlane, przetwórstwa

rolnego oraz Spółdzielnia Rzemieślnicza. We Wleniu zlokalizowano rozlewnię wód mineralnych i napojów, a w Lubomierzu duży tartak.

Ważną funkcję spełnia przemysł wydobywczy. Znajdują się tu 6 czynnych kopalni piaskowców ciosowych: koło Rakowic Małych, w Żerkowicach, Skale, Zbylutowie i Nowej Wsi Grodziskiej. Działalność wydobywczą prowadzona jest w dwóch kopalniach gipsu i anhydrytu: „Nowy Łąd” i „Radłówka”. Żwiry wydobywa się na największym złożu na tym terenie w Rakowicach Wielkich i Rakowicach Małych, zaś piaski i żwiry w Czaplach i Wojciechowie.

Dość dobrze rozwinięta jest sieć dróg krajowych (297 – Szprotawa-Jelenia Góra, 364 – Złotoryja-Gryfów Śląski) i lokalnych. Część linii kolejowych została zlikwidowana. Obecnie czynna jest jedna linia kolejowa: Jelenia Góra - Lwówek Śląski - Zebrzydowa.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną arkusza Lwówek Śląski omówiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:25 000, arkuszy z objaśnieniami: Lwówek Śląski (Milewicz, 1959, Milewicz, 1964), Skorzynice (Milewicz, 1957), Lubomierz (Milewicz, 1962, Milewicz, 1970) i Wleń (Milewicz, Frąckiewicz, 1983, Milewicz, 1987).

W obrębie obszaru arkusza Lwówek Śląski występują 3 jednostki geologiczne: depresja północnosudecka, metamorfik kaczawski oraz północna okrywa metamorficzna granitu karkonoskiego.

Niewielkie rozprzestrzenienie mają skały należące do północnej okrywy metamorficznej granitu karkonoskiego. Zajmują one południowo-zachodni fragment arkusza. Reprezentują je gnejsy izerskie prawdopodobnie wieku prekambryjskiego. Są to najstarsze skały na terenie arkusza Lwówek Śląski (Fig. 2). Lokalnie w ich obrębie można spotkać leukogranity (okolice Olesznej Podgórskiej).

Południową część obszaru arkusza zajmuje metamorfik kaczawski zbudowany z utworów kambro-dewońskich, głównie łupków metamorficznych i fylitów. W obrębie łupków, głównie kwarcowo-serycytowych, występują soczewy lub smugi wapieni krystalicznych, kwarcytów, łupków grafitowych i zieleńców.

Północną i środkową część obszaru arkusza zajmuje depresja północnosudecka wypełniona osadami młodopaleozoiczno-mezozoicznymi: karbonu górnego, permu (czerwonego spągowca i cechsztynu), triasu oraz kredy górnej. Wśród utworów karbonu górnego można wyróżnić: zlepieńce, piaskowce, mułowce, iłowce i tufy porfirowe. Utwory czerwonego spągowca mają dość znaczne rozprzestrzenienie głównie w środkowej części arkusza. Wykształcone są w postaci zlepieńców, piaskowców, łupków, mułowców, iłowców oraz melafirów.

Duże wystąpienie tych ostatnich znajduje się między Przeździecą, Bełczyną a Bystrycą, gdzie budują liczne wzgórza.

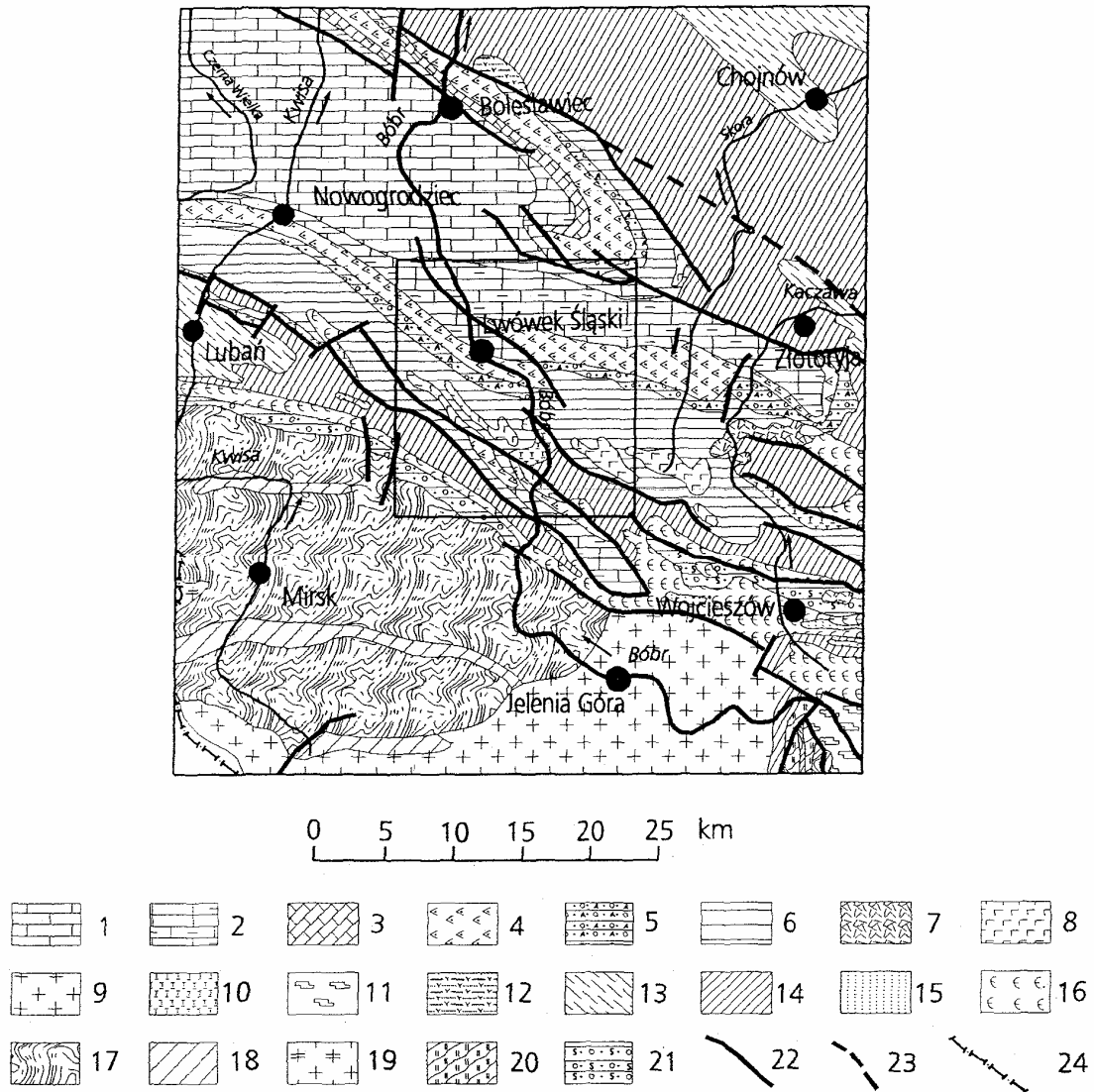


Fig. 2 Położenie arkusza Lwówek Śląski na tle szkicu geologicznego regionu (bez utworów kenozoicznych) wg R. Osika i in. (1972)

Mezozoik: kreda: 1 - piaskowce, margle, 2 - piaskowce, margle i wapienie, trias: 3 - dolomity, wapienie, margle, iłowce i piaskowce, 4 - iły, mułowce, piaskowce, zlepieńce margle, wapienie, dolomity. Paleozoik: perm: 5 - łupki ilaste, wapienie, dolomity, gipsy i anhydryty, 6 - zlepieńce, piaskowce arkozowe, mułowce i iłowce, 7 - porfiry i ich tufy, 8 - melafiry, karbon: 9 - granity, 10 - arkozy, zlepieńce, iłowce, mułowce, 11 - zlepieńce, szarogłazy, piaskowce, mułowce, iłowce i wapienie, sylur: 12 - zieleńce i diabazy, ordowik-dewon: 13 - łupki ilaste i piaszczyste oraz kwarcyty, ordowik-sylur: 14 - zieleńce, fyllity, kambr-sylur: 15 - porfiroidy, łupki albitowo-kwarcowe, kambr: 16 - zieleńce i marmury. Proterozoik i starszy paleozoik: 17 - gnejsy, 18 - łupki łuszczkowe, 19 - leukogranity, 20 - amfibolity, proterozoik: 21 - fyllity, kwarcyty i szarogłazy; 22 - uskoki stwierdzone, 23 - uskoki przypuszczalne, 24 - granica państwa

Cechsztyń reprezentują: zlepieńce, piaskowce, margle, wapienie, łupki margliste, dolomity, anhydryty i gipsy, występujące głównie w okolicach Niwnic i Dębowego Gaju. Brak jest wychodni skał cechsztyńskich na wschód od doliny Bobru. W triasie osadziły się piaskowce kwarcowe, charakteryzujące się często różowym zabarwieniem, występujące na wzgórzach Świętek i Czerwiec.

Kreda reprezentowana jest przez utwory cenomanu, turonu, koniaku i santonu wykształcone w postaci piaskowców ciosowych, piaskowców marglistych i wapnistych, mułowców, ilów, margli i wapieni. Wychodnie cenomańskich piaskowców ciosowych, kwarcowych, gruboziarnistych występują pomiędzy Niwnicami a Lwówkiem Śląskim, między Kolonią Pławną a Chałupkami, po wschodniej stronie doliny Bobru, w okolicy Brunowa oraz wzgórz Świątek i Wójcik Wielki. Turońskie piaskowce ciosowe występują w okolicy Brunowa, Chmielna, Skorzynic, Lwówka Śląskiego, Płakowic i Choińca. Koniackie piaskowce ciosowe białe można spotkać na północ od Kotlisk, koło Chmielna, między Zbylutowem a Skorzynicami, w okolicach Nowej Wsi Grodziskiej. Piaskowce kwarcowe z wkładkami ilów, mułków i węgla brunatnego wieku santońskiego tworzą wystąpienie przy północnej granicy obszaru arkusza, po lewej stronie doliny Bobru, w pobliżu kamieniołomu Rakowiczki.

Utwory trzeciorzędowe reprezentowane są przez bazalty i ich tufy oraz żwiry kwarcowe. Bazalty występują w postaci kominów wulkanicznych i pokryw lawowych, m.in. w Żerkowicach, pomiędzy Chmielnem a Zbylutowem oraz na szczycie wzgórza Świątek koło Twardocic. Niektórym wystąpieniom bazaltów towarzyszą tufy bazaltowe. Wiek tych utworów przyjmowany jest na miocen lub oligocen–miocen. Niewielkie wystąpienie żwirów kwarcowych znajduje się na północ od Żerkowic.

Osady czwartorzędowe tworzą nieciągłe pokrywy (Fig. 3). Plejstocen reprezentują utwory lodowcowe (gliny zwałowe) i wodnolodowcowe (piaski i żwiry) związane ze zlodowaczeniami południowopolskimi, środkowopolskimi (zlodowaczenia Odry i Warty) i północnopolskimi. Gliny zwałowe występują w pobliżu wsi: Bielanka, Dworek, Twardocice, Radomiłowice, Bystrzyca, a także na południowy wschód od Płóczek Górnych oraz między Wojciechowem a Oleszną Podgóorską. Duże rozprzestrzenienie piasków i żwirów wodnolodowcowych znajduje się w północno-wschodniej części arkusza, koło Sędzimirowa, Nowej Wsi Grodziskiej, Bielanki, Dworka, Soboty, Dłużca oraz w południowo-zachodniej jego części koło Lubomierza. Mniejsze wystąpienia tych osadów znajdują się w okolicy Nagórza, Pławnej Dolnej i Wlenia. Gliny pylaste o niejasnym wieku występują głównie w północno-wschodniej części arkusza między Żerkowicami i Skałą oraz pomiędzy Zbylutowem, Sędzimirowem i Nową Wsią Grodziską. Mniejsze płyty tych utworów znajdują się w okolicy Pławnej Dolnej.

Osady holocenijskie reprezentują żwiry i piaski rzeczne wypełniające dolinę Bobru, żwiry stożków napływowych oraz żwiry, namuły piaszczyste, torfiaste, mułki (mady) wypełniające doliny mniejszych potoków, a także gliny zboczowe tworzące większe wystąpienia między innymi koło Lwówka Śląskiego, Dębowego Gaju, Wojciechowa, Golejowa, Kleczy i Wlenia.

Wśród nich są 2 złoża kopalin podstawowych: gipsów i anhydrytów „Nowy Łąd” i „Nowy Łąd – pole Radłówka”. Kopaliny pozostałych złóż należą do grupy kopalin pospolitych.

W obrębie obszaru arkusza dwa złoża zostały skreślone z Bilansu zasobów (Przeniosło, red. 2003 - złoża żwirów „Rakowice” oraz złoża piasków i żwirów „Czaple”.

1. Piaskowce ciosowe

Występuje tu 11 złóż górnokredowych piaskowców ciosowych: „Kotliska”, „Rakowiczki”, „Żerkowice”, „Żerkowice-Skała”, „Skała”, „Zbylutów”, „Zbylutów I”, „Zbylutów II”, „Zbylutów III”, „Niwnice” i „Nowa Wieś Grodziska II”. Wszystkie usytuowane są w północnej części obszaru arkusza, w niecce północnosudeckiej.

Najlepszym surowcem budowlanym są piaskowce koniackie drobnoziarniste i równoziarniste, kwarcowe, o skąym spoiwie ilastym bądź ilasto-krzemionkowym, barwie kremowej, jasnoszarej do jasnożółtej. W obrębie arkusza wszystkie złoża, oprócz jednego – „Niwnice”, udokumentowane są w piaskowcach koniackich. Kopalina znajduje zastosowanie jako materiał dekoracyjny, budowlany i drogowy.

Złożo „Kotliska”, położone 0,5 km na północ od wsi Kotliska, ze względu na jakość kopaliny posiada tylko zasoby pozabilansowe – w kategorii B 466 tys. t i w kategorii C₁ 1 952 tys. t (Dembowski, 1960). Powierzchnia złoża wynosi 6,3 ha, średnia miąższość 17,7 m, a grubość nadkładu, który stanowią gleba i zwietrzelina piaskowców, kształtuje się od 0,0 do 4,7 m, średnio 2,51 m. Średni stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża (N/Z) wynosi 0,11. Średnie parametry jakościowe kopaliny mają następujące wartości: porowatość – 24,67%, nasiąkliwość – 7,05%, wytrzymałość na ściskanie – 22,55 MPa oraz całkowita mrozoodporność. Złożo zaliczono do konfliktowych.

Złożo piaskowców ciosowych „Rakowiczki” znajduje się na zachodniej krawędzi doliny Bobru, w pobliżu Rakowic Małych. Zasoby udokumentowane w kategorii B i C₁ na powierzchni 2,47 ha (Piecha, 1999) wynoszą 413 tys. t. Średnie parametry geologiczno-złożowe to: miąższość - 10,6 m, grubość nadkładu - 2,8 m, stosunek N/Z - 0,13. Kopalinę ze złoża „Rakowiczki” cechują następujące średnie parametry jakościowe: całkowita mrozoodporność, wytrzymałość na ściskanie 25,64 MPa, ścieralność na tarczy Boehmego - 1,8 cm, nasiąkliwość wagowa - 7,5% i porowatość - 24,9%. Złożo jest małokonfliktowe, w jego obrębie występuje jedynie niewielki fragment lasów gospodarczych.

Tabela 1

Złoza kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoza		Przyczyny konfliktowości złoza
									wg stanu na rok 2002 (Przeniosło, 2003)	Klasy 1- 4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Kotliska	pc	Cr	tylko pozabilansowe	B+ C ₁	Z	0	Sb	2	B	L
2	Rakowiczki	pc	Cr	413	B+ C ₁	G	14	Sb, Sbb, Sd	2	A	-
3	Rakowice Zbiornik	z	Q	63 049	C ₁	G	415	Sb	4	A	-
4	Żerkowice	pc	Cr	1 460	B	G	25	Sb, Sbb, Sd	2	A	-
5	Skala	pc	Cr	934	C ₁	G	2	Sb, Sbb, Sd, Skb	2	A	
6	Zbylutów**	pc	Cr	5 126	C ₁	N	0	Sb, Sbb, Sd	2	B	L
				972	C ₂						
7	Zbylutów I***	pc	Cr	548	C ₁	G*	0	Sb, Sbb	2	B	L
8	Niwnice	pc	Cr	6 137	B+ C ₁	N	0	Sb, Sbb, Sd	2	B	L
9	Nowa Wieś Grodziska	pż	Q	148	C ₁ *	Z**	1	Sb	4	A	-
10	Nowa Wieś Grodziska II*	pc	Cr	803	C ₁	G	22	Sb, Sbb, Sd	2	B	L
11	Nowy Łąd*	gi, ah	P	22598	B + C ₁ + C ₂	G	86	Sb, Scb, Sr, Scs, I	2	B	Gl, U
12	Nowy Łąd – pole Radłówka	gi, ah	P	13 954	B + C ₁ + C ₂	G*	0	Sb, Scb, Scs, I	2	B	U
13	Zbylutów	pż	Q	12 632	C ₂	N	0	Sb	4	B	Gl, L
14	Bielanka - pole zachodnie	pż	Q	28 740	C ₂	N	0	Sb	4	A	-
15	Bielanka – pole wschodnie	pż	Q	62 674	C ₂	N	0	Sb	4	B	L, Gl
17	Niwnice	w	P	801	C ₁ *	N	0	Sw	2	B	L

Numer złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoza		Przyczyny konfliktowości złoza	
									Klasy 1- 4	Klasy A - C		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
				wg stanu na rok 2002 (Przeniosło, 2003)								
18	Winna Góra	ż	Q	26 868	C ₂	N	0	Sb	4	B	K	
19	Dębowy Gaj	ż	Q	1 349	C ₁	N	0	Sb	4	B	GI, K	
20	Przeździedza	β''	P	250	C ₁ *	Z	0	Sd	2	B	K	
21	Milęcice	p	Q	112, 592*	C ₁ *	Z	6(0)*	Sb	4	A	-	
22	Wojciechów	p, pż	Q	125	C ₁ *	G	0	Sb	4	A	-	
23	Żerkowice - Skala	pc	Cr	231	C ₁	G	13	Sb, Sbb	2	A	-	
24	Zbylutów II	pc	Cr	11 055	C ₁	N	0	Sb, Sbb	2	B	GI	
25	Zbylutów III	pc	Cr	2 311	C ₁	N***	0	Sb, Sbb	2	B	GI	
26	Niwnice	p	Q	233	C ₁	N	0	Sb	4	B	GI	
27	Czaple I	pż	Q	1 981	C ₁	G	164	Sb, Sd	4	A	-	
	Rakowice	ż	Q	-	C ₁	ZWB	-	-	-	-	-	
	Czaple	pż	Q	-	C ₁ *	ZWB	-	-	-	-	-	

Rubryka 2: * - złoże częściowo poza obszarem arkusza, ** - złoże figuruje w Bilansie zasobów, ale zasoby pomyłkowo są podane dla złoza piaskowców Zbylutów I *** - złoże nie figuruje w Bilansie zasobów,

Rubryka 3: pż - piaski i żwiry, ż - żwiry, p - piaski, pc - piaskowce, gi - gipsy, ah - anhydryty, w - wapienie, β'' - melafiry

Rubryka 4: Q - czwartorzęd, Cr - kreda, P - perm

Rubryka 5: * - zasoby wg dodatku rozliczeniowego, które nie są uwzględnione w Bilansie zasobów

Rubryka 6: * - złoże zarejestrowane

Rubryka 7: złoza: G - zagospodarowane, N - niezagospodarowane, Z - zaniechane, ZWB - złoże wykreślone z Bilansu zasobów (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych, * - rozpoczęcie eksploatacji w 2003 r., ** - eksploatacja zaniechana w 2003 roku, *** - przewidywane podjęcie eksploatacji w 2004 r.

Rubryka 8: * - wg władz gminnych od 1990 r. złoże nie było eksploatowane, a wg Bilansu zasobów wyniosło 6 tys. t.

Rubryka 9: kopaliny: skalne: Sb - budowlane, Sd - drogowe, Skb - kruszyw budowlanych, Sbb - budowlane bloczne, Scs - ceramiki szlachetnej, Sw - wapiennicze, Sr - rolnicze, Scb - ceramiki budowlanej, I - inne (górnictwo, medycyna)

Rubryka 11: złoza: A - małokonfliktowe, B - konfliktowe

Rubryka 12: L - ochrona lasów, K - ochrona krajobrazu, GI - ochrona gleb, U - ogólna uciążliwość dla środowiska

Po prawej stronie doliny Bobru, na północ od Żerkowic, usytuowane jest złożo piaskowców ciosowych „Żerkowice” (Olędzki, 1999). Zajmuje ono 3,9 ha powierzchni. Aktualne zasoby udokumentowane w kategorii B wynoszą 1 460 tys. t. Miąższość piaskowców waha się od 15,0 m do 32,1 m, średnio 22,5 m, a średnia grubość nadkładu 3,1 m. Stosunek N/Z równa się 0,15. Piaskowce ze złoża „Żerkowice” charakteryzują się całkowitą mrozoodpornością, wytrzymałością na ściskanie - 25,6 MPa, ścieralnością na tarczy Boehmego - 1,8 cm, nasiąkliwością - 7,5% i porowatością - 25%. Na obszarze złoża występuje niewielki fragment lasów gospodarczych. Złożo zakwalifikowano do małokonfliktowych.

W miejscowości Skała udokumentowane są 2 złoża piaskowców koniackich: w zachodniej części wsi „Żerkowice-Skała” oraz we wschodniej jej części „Skała”. To pierwsze zostało udokumentowane w 2000 r. w kategorii C₁ o zasobach określonych na 231 tys. t na niespełna 2 ha powierzchni (Majkowska, 2000). Występująca tu kopalina ma średnio 6,3 m miąższości przy 2,5 m nadkładu w postaci gleby i zwietrzliny piaskowca, stąd stosunek N/Z - 0,4. Średnie parametry jakościowe przedstawiają się następująco: całkowita mrozoodporność, nasiąkliwość wagowa - 7,3%, wytrzymałość na ściskanie: w stanie suchym - 24,6 MPa, w stanie mokrym - 15,7 MPa, i po badaniu mrozoodporności - 12,4 MPa. Mimo, że na złożu występują gleby chronione (IVa) to ze względu na ich stosunkowo niewielki udział (0,61 ha co stanowi 30%) oraz na małą powierzchnię samego obszaru udokumentowanego uznano złożo „Żerkowice-Skała” za małokonfliktowe.

Złożo „Skała” zostało udokumentowane w formie uproszczonej dokumentacji geologicznej w kategorii C₁ (Bałchanowski, Majkowska, 1998). Jego zasoby wynoszą 934 tys. t, a powierzchnia 2,7 ha. Średnia miąższość złoża wynosi 18,4 m, średnia grubość nadkładu 5,9 m, stosunek N/Z 0,5. Kopalinę cechują następujące średnie parametry jakościowe: nasiąkliwość 6,4%, mrozoodporność 24 cykle i ścieralność na tarczy Boehmego 3,1 cm. Wahania w wartościach wytrzymałości na ściskanie są następujące: na sucho od 12,7 do 42 MPa, na mokro od 8,4 do 11,3 MPa, po zamrożeniu od 6,0 do 8,4 MPa. Złożo jest małokonfliktowe.

Na północ od wsi Zbylutów w otoczeniu wzgórza 328 m n.p.m. znajdują się w pobliżu siebie 4 złoża piaskowców ciosowych. Najbardziej na zachód wysunięte jest złożo „Zbylutów II” udokumentowane w 2000 r w kategorii C₁ (Trentowski, 2000). Jego zasoby wynoszą 11 055 tys. t na powierzchni 16,37 ha. Pod glinami i piaskami stanowiące nadkład o grubości średnio 4,2 m zalega kopalina o średniej miąższości 32,8 m. Stosunek N/Z ma wartość 0,13. Średnie parametry jakościowe to: całkowita mrozoodporność, nasiąkliwość - 5,6%, wytrzymałość na ściskanie: w stanie suchym - 36,4 MPa, i w stanie mokrym - 31,7 MPa, ścieralność na tarczy Boehmego: na sucho - 1,4 cm i na mokro - 1,73 oraz wytrzymałość na uderze-

nia - 7 uderzeń. Złoże zaliczono do konfliktowych ze względu na znaczny udział gleb chronionych (klasa IVa).

Wschodnia granica omawianego powyżej złoża kontaktuje ze złożem „Zbylutów” udokumentowanym w 1998 r (Majkowska, 1998). Jego zasoby wynoszą w kategorii C₁ 5 126 tys. t i w kategorii C₂ 972 tys. t. Złoże składa się z dwóch pól złożowych: zachodniego – udokumentowanego w kategorii C₁ i C₂ oraz wschodniego – udokumentowanego w kategorii C₁, o łącznej powierzchni 13,7 ha. Średnie miąższości piaskowców wynoszą w polu zachodnim 24,1 m (w kategorii C₁) i 16 m (w kategorii C₂) a w polu wschodnim 16 m. Grubość nadkładu wynosi dla pola zachodniego odpowiednio 7,5 m i 8,9 m, a dla pola wschodniego 6,9 m. Piaskowce charakteryzują się dużą wytrzymałością na ściskanie (w stanie powietrzno-suchym 35,3 MPa i w stanie nasycenia wodą 24,3 MPa), mrozoodpornością wynoszącą 23 cykle i ścieralnością na tarczy Boehmego 7,7 cm. Złoże zaliczono do konfliktowych ze względu na lasy.

W pobliżu znajduje się kolejne złoże tej kopaliny - „Zbylutów I”, udokumentowane w kategorii C₁ 1998 roku na powierzchni 2,93 ha (Owsianny, Duś, 1998). Zasoby złoża wynoszą 548 tys. t. Średnia miąższość piaskowców wynosi 9,26 m, grubość nadkładu 9 m, stosunek N/Z -1,04. Piaskowce charakteryzują się średnimi parametrami jakościowymi: wytrzymałością na ściskanie – 20,39 MPa, ścieralnością na tarczy Boehmego – 6,7 cm, mrozoodpornością – 18 cykli, wytrzymałością na uderzenia – 5,5 uderzeń, nasiąkliwością – 6,2%, porowatością – 25,58% oraz szczelnością – 0,744. Z powodu lasów złoże „Zbylutów I” zaliczono do konfliktowych.

W roku 2001 udokumentowano złoże „Zbylutów III” w kategorii C₁ (Trentowski, 2001). Powierzchnia złoża wynosi 4,3 ha, a zasoby 2 311 tys. t. Miąższość kopaliny waha się tu od 15 m do 35 m, średnio 25,5 m, przy średnim nadkładzie 9,3 m i N/Z 0,36. Piaskowiec z tego złoża charakteryzuje się średnią nasiąkliwością 5,4%, całkowitą mrozoodpornością, wytrzymałością na ściskanie w stanie suchym 32,7 MPa, w stanie nasycenia wodą 24,6 MPa i po badaniu mrozoodporności 22 MPa, ścieralnością na tarczy Boehmego na sucho 0,93 cm i na mokro 1,04 cm oraz wytrzymałością na uderzenia - 7 uderzeń. Ze względu na gleby chronione, które występują na przeważającej części obszaru złoża zakwalifikowano je do konfliktowych.

Złoże „Niwnice”, położone na północ od Niwnic, budują piaskowce cenomanu. Zostało ono udokumentowane w kategorii C₁ i B (Malenda, 1976). Zasoby złoża wynoszą 6 137 tys. t na powierzchni 9,4 ha. Miąższość kopaliny waha się od 10,3 do 27,5 m. Nadkład, w skład którego wchodzi: gleba, piasek, ił i glina, ma średnią grubość 3,3 m. Stosunek N/Z wynosi

0,12. Kopalinę występującą w złożu cechuje: ścieralność na tarczy Boehmego 0,63 cm, wytrzymałość na ściskanie 39,9 MPa, nasiąkliwość 3,73% oraz porowatość 12,58%. Złoże jest konfliktowe ponieważ w całości położone jest w obrębie dużego kompleksu lasów.

Kolejne złoża piaskowców „Nowa Wieś Grodziska II” położone jest na wschód od miejscowości Nowa Wieś Grodziska (Owsianny, 2002). Składa się ono z dwóch pól złożowych: zachodniego i wschodniego. Tylko fragment pola zachodniego znajduje się na terenie arkusza Lwówek Śląski, natomiast pozostała jego część oraz całe pole wschodnie leżą na obszarze sąsiedniego arkusza Złotoryja. Aktualnie zasoby złoża w kategorii C₁ wynoszą 803 tys. t, całkowita powierzchnia 4,14 ha, w tym powierzchnia pola zachodniego 1,7 ha. Miąższość piaskowców w polu zachodnim wynosi od 4,0 do 34,0 m. Grubość nadkładu składającego się z materiałów pochodzenia antropogenicznego i namulów, dla całego złoża wynosi średnio 3,0 m. Średnie parametry jakościowe kopaliny z pola zachodniego są następujące: porowatość – 22,92%, szczelność – 0,77%, wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym i w stanie nasycenia wodą odpowiednio 25 i 19 MPa, zła wytrzymałość na uderzenie (4 uderzenia), dobra mrozoodporność, ścieralność na tarczy Boehmego – 1,08 cm i w młynie Los Angeles – 99,4% oraz bloczność – 16,48%. Złoże należy do konfliktowych ze względu na położenie w obrębie lasów.

Kopalina ze złóż: „Rakowiczki”, „Żerkowice”, „Zbylutów”, „Niwnice” oraz „Nowa Wieś Grodziska II” nadają się do wykorzystania w budownictwie, do uzyskiwania produktów blocznych oraz w drogownictwie. Piaskowiec ze złoża „Skała” nadaje się oprócz wyżej wymienionych zastosowań również do produkcji kruszywa budowlanego. Piaskowce ze złóż: Zbylutów: I, II, III oraz „Żerkowice-Skała” mają lub mogą mieć zastosowanie w budownictwie do produkcji elementów blocznych.

Wszystkie wymienione obszary udokumentowania piaskowców górnokredowych są suche.

2. Melafiry

Złoże „Przeździedza” znajduje się na zachodnich stokach góry Folwarczna koło Przeździedzy. Udokumentowane zostało w kategorii C₁ na powierzchni 2,4 ha (Bubień, Sikorski, 1965). Aktualnie zasoby wynoszą 250 tys. Miąższość złoża wynosiła średnio 22,7 m, a grubość nadkładu 0,7 m. Melafiry odznaczają się nasiąkliwością 0,4%, całkowitą mrozoodpornością, ścieralnością 3,6%, dobrą przyczepnością do bituminów, wytrzymałością na ściskanie 137,2 MPa. Mogą być wykorzystywane w budownictwie drogowym. Złoże jest konfliktowe, ponieważ znajduje się w obrębie Parku Krajobrazowego Doliny Bobru oraz na części jego

obszaru występują lasy. Kopalina z tego złoża może mieć zastosowanie w budownictwie drogowym, jako kamień łamany, kruszywo mineralne oraz tłuczeń.

3. Gipsy i anhydryty

Złoże anhydrytów i gipsów „Nowy Łąd” w Niwnicach (Przysłup, Dziedzic, 1988) położone jest na terenie arkuszy Lubań i Lwówek Śląski. W obrębie omawianego arkusza znajduje się jego południowo-wschodnia część, około 25% całej powierzchni złoża, wynoszącej 54,5 ha. Złoże udokumentowane jest w kategoriach: B, C₁, C₂. Na mapie zaznaczone zostało jako obszar udokumentowany, gdyż nie jest możliwe przedstawienie w tej skali kategorii rozpoznania poszczególnych jego części. Kopaliny występują w utworach górnego cechu sztywny. Złoże ma formę pokładową. Jest ono zaburzone tektonicznie, lokalnie przefalowane i pocięte uskoki. Aktualne zasoby obu kopalin wynoszą w kategorii B i C₁ 6 893 tys. t, a w kategorii C₂ 16 861 tys. t. Średnia miąższość anhydrytów wynosi 16,3 m, zaś gipsów 9,5 m. Anhydryty zawierają średnio: 0,28% tlenków żelaza i glinu, 1,01% CO₂, 0,57% SiO₂ i części nierozpuszczalnych w HCl. Gipsy zawierają średnio: 86,37% CaSO₄x2H₂O, 9,19% CaSO₄, 1,95% CaCO₃ i MgCO₃, 0,87% Fe₂O₃ i Al₂O₃ oraz 0,85% SiO₂ i części nierozpuszczalnych w HCl. Gipsy i anhydryty znajdują zastosowanie w budownictwie, przemyśle ceramicznym, górnictwie i w medycynie. W 1977 r. wykonano badania dotyczące wykorzystania alabastru ze złoża „Nowy Łąd” do celów zdobniczych (Balawajder, 1977). Z powodu silnego zanieczyszczenia substancjami ilastymi uznano, że nie posiada on wymaganych walorów dekoracyjnych. Ze względu na występowanie gleb chronionych w obrębie złoża oraz ogólną uciążliwość na środowisko wynikającą z hałasu i zapylenia środowiska w trakcie urabiania skały w części odkrywkowej kopalni, emisji związków chemicznych do otoczenia, między innymi dwutlenku siarki z zakładów przerobczych, niebezpieczeństwa wynikającego z możliwości osiadania gruntu w bezpośrednim otoczeniu kopalni złoże „Nowy Łąd” zakwalifikowano do złóż konfliktowych. Natomiast według wykonanej oceny oddziaływania na środowisko złoże jest mało konfliktowe.

Złoże gipsów i anhydrytów: „Nowy Łąd – pole Radłówka”, będące przedłużeniem złoża „Nowy Łąd” w kierunku południowo-wschodnim, udokumentowano w 1985 roku w kategorii B i C₁ na obszarze 33,9 ha (Przysłup, Dziedzic, 1998). Zasoby obu kopalin wynoszą w kategorii B 2 741 tys. t, w kategorii C₁ 1 058 tys. t oraz w kategorii C₂ 10 155 tys. t. Złoże „Nowy Łąd – pole Radłówka” obejmuje dwa, przedzielone uskoki, obszary: północny (z zasobami w kategorii B, C₁ i C₂) oraz południowy (z zasobami w kategorii C₂). Miąższość serii złożowej wynosi od 6,5 do 34,0 m, średnio 19,2 m. Spąg złoża występuje na głębokości

od 110,1 do 216,9 m pod powierzchnią terenu. Analizę jakościową wykonano dla sześciu typów kopaliny: gipsu stropowego, mieszanki gipsowo-anhydrytowej, anhydrytu, mieszanki anhydrytowo-gipsowej, gipsu spągowego oraz mieszanki gipsowo-anhydrytowej oddzielnie w obu polach. Gips stropowy, w obrębie pola północnego, zawiera 90,96% $\text{CaSO}_4+2\text{H}_2\text{O}$, 5,54% CaSO_4 , 2,32% $\text{CaCO}_3+\text{MgCO}_3$, 0,14% $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{Al}_2\text{O}_3$, 0,73% SiO_2 i związków nierozpuszczalnych w HCl, 1,06% CO_2 oraz 18,99% wody krystalizacyjnej. Anhydryt zawiera: 10,24% $\text{CaSO}_4+2\text{H}_2\text{O}$, 86,77% CaSO_4 , 2,14% wody krystalizacyjnej, 0,65% SiO_2 i związków nierozpuszczalnych w HCl, 0,12% $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{Al}_2\text{O}_3$ oraz 1,02% CO_2 . W obrębie pola południowego gips stropowy zawiera: 92,44% $\text{CaSO}_4+2\text{H}_2\text{O}$, 3,11% CaSO_4 , 2,92% $\text{CaCO}_3+\text{MgCO}_3$, 0,14% $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{Al}_2\text{O}_3$, 1% SiO_2 i nierozpuszczalnych związków w HCl, 0,91% CO_2 oraz 3,11% wody krystalizacyjnej. Anhydryt zawiera: 4,1% $\text{CaSO}_4+2\text{H}_2\text{O}$, 88,97% CaSO_4 , 0,86% wody krystalizacyjnej, 4,86% SiO_2 i związków nierozpuszczalnych w HCl, 0,09% $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{Al}_2\text{O}_3$ oraz 0,12% CO_2 . W rejonie złoża występują dwie serie wodonośne: seria nadzłożowa obejmująca poziomy: czwartorzędowy, pstrego piaskowca i górnego cechsztynu oraz seria podzłożowa obejmująca dolny cechsztyln i czerwony spągowiec. Ze względu na planowaną eksploatację podziemną złoża „Nowy Łąd – pole Radłówka” zaliczono do konfliktowych ze względu na ogólną uciążliwość na środowisko (np.: możliwość osiadania gruntu oraz powstania leja depresyjnego).

Kopalina z obu złóż nadaje się do wykorzystania w: budownictwie, ceramice budowlanej i szlachetnej oraz w medycynie. Kopalina ze złoża „Nowy Łąd” ma również zastosowanie w rolnictwie do produkcji mączki anhydrytowej i nawozów wapniowo-magnezowo-węglanowych.

4. Wapienie

W pobliżu południowej granicy złoża gipsów i anhydrytów „Nowy Łąd – pole Radłówka” znajduje się złożo cechsztyńskich wapieni „Niwnice”. Zostało ono udokumentowane w formie karty rejestracyjnej (Gularski, 1958). Zasoby wynoszą 801 tys. t. Złożo składa się z 3 pól o łącznej powierzchni 2,27 ha. Ze względu na skalę mapy zostały one zaznaczone jednym, wspólnym symbolem. Wapienie ciągną się tu wąskim pasem o szerokości 120 m, budując ciąg wzgórz ostro zarysowanych w rzeźbie terenu. Poprzeczny uskok dzieli złożo na dwie części: północno-zachodnią, obejmującą dwa pola złożowe i południowo-wschodnią, obejmującą jedno pole. Część południowo-wschodnia, ze względu na miąższość dochodzącą do 27,5 m oraz mały nadkład, ma bardzo korzystne warunki do eksploatacji. Kopalina zawiera od 1,16 do 4,77% SiO_2 , od 0,7 do 2,85% $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{Al}_2\text{O}_3$ oraz od 53,23 do 55,69% $\text{CaO}+\text{MgO}$.

Strata prażenia wynosi od 38,88 do 42,47%. Wapienie mogą być wykorzystywane w przemyśle wapienniczym. Złoże znajduje się na terenie lasów, dlatego zaliczono je do konfliktowych. Kopalina nadaje się do zastosowania w przemyśle wapienniczym.

5. Kruszywo naturalne

Na terenie arkusza udokumentowanych jest 10 złóż kruszyw naturalnych, w tym 6 złóż piasków i żwirów, 3 żwirów i 1 piasków.

Złoże „Rakowice-Zbiornik” (Turczyn, 1989), zbudowane z plejstocenijskich żwirów rzecznych, jest największym złożem kruszywa naturalnego na terenie obszaru arkusza. Położone jest w szerokim obniżeniu dolinnym rzeki Bóbr i rozciąga się między Rakowicami Wielkimi, Rakowicami Małymi, Żerkowicami i Brunowem. Długość złoża wynosi prawie 4 km, a jego powierzchnia 197,4 ha. W granicach obecnego złoża „Rakowice-Zbiornik” istniały dawniej dwa złoża „Rakowice” i „Rakowice-Zbiornik”. W 1989 roku wykonano aktualną dokumentację. W skład nowego złoża weszło całe złożo „Rakowice-Zbiornik” oraz część złoża „Rakowice”. Pozostała część złoża „Rakowice” została wybilansowana. Złoże udokumentowane jest w kategorii C₁ z określeniem jakości w kategorii B. Zasoby kopaliny wynoszą 63 049 tys. t, przy średniej miąższości 18,2 m, grubości nadkładu 2,2 m i stosunku N/Z równym 0,1. Kopalinę charakteryzuje średni punkt piaskowy (zawartość ziarn poniżej 2 mm) – 36,5%, wytrzymałość na miażdżenie – 13,7 MPa, zawartość pyłów mineralnych 1,2%, brak grudek gliny oraz zanieczyszczeń obcych, znaczna zawartość ziarn kwarcowych oraz niska zawartość ziarn nieforemnych (16,9%). Kruszywo odporne jest na działanie mrozu, w wyniku czego może mieć zastosowanie do budowy konstrukcji odpornych na wpływy atmosferyczne. Stanowi również pełnowartościowy materiał do produkcji uszlachetnionych kruszyw mineralnych. Złoże w całości jest zawodnione. Jego strop pokrywa się z poziomem wody w rzece Bóbr. Złoże uznano za małokonfliktowe.

Złoże piasków i żwirów „Nowa Wieś Grodziska” położone jest w pobliżu nieczynnej stacji kolejowej w Nowej Wsi Grodziskiej. Kopalinę stanowią osady wodnolodowcowe występujące powyżej poziomu wody. Aktualne zasoby kruszywa, udokumentowane w formie karty rejestracyjnej (Kubica, 1983), wynoszą 163 tys. t. Powierzchnia złoża wynosi 0,74 ha, średnia miąższość 11,5 m, a grubość nadkładu 0,6 m. Analiza jakościowa została wykonana dla mieszanek grubych i drobnych oraz dla piasków do zapraw. Dla mieszanek grubych i drobnych wartość punktu piaskowego wynosi 46,2%, nasiąkliwość 1,8%, wytrzymałość na miażdżenie 14,3 MPa. Zawierają one 12,6% pyłów mineralnych, 16,1% ziarn słabych, charakteryzują się brakiem zanieczyszczeń obcych, organicznych i ilastych. Wartość punktu pia-

skowego piasków do zapraw wynosi 52,1%, nasiąkliwość 2,8%, wytrzymałość na miazdzenie 11,3%. Zawierają one 3% pyłów mineralnych, 15,9% ziarn słabych i nie zawierają zanieczyszczeń obcych, organicznych i ilastych. Złoże nie przedstawia zagrożenia dla środowiska, dlatego uznano je za niekonfliktowe.

Złoże piasków i żwirów „Zbylutów” rozciąga się między Zbylutowem, a nieczynną linią kolejową Lwówek Śląski – Nowa Wieś Grodziska. Powstało na skutek akumulacji wodnej i wodnolodowcowej. Udokumentowane zostało w kategorii C₂ (Górna, Hutnik, 1973). Jego zasoby wynoszą 12 632 tys. t na powierzchni 91,7 ha. Miąższość złoża wynosi od 3,1 do 12,2 m, średnio 7,15 m. Nadkład stanowi gleba i glina z domieszką żwiru, o grubości od 0,3 do 3,8 m, średnio 1,0 m. Złoże jest suche. Kopalina zawiera: ziarn poniżej 2,5 mm – 44%, ziarn powyżej 40 mm – 11,1%, pyłów – 4,6%, ziarn słabych i zwietrzałych – 21%. Nie stwierdzono zanieczyszczeń obcych. Nasiąkliwość piasków i żwirów wynosi 2%. Złoże „Zbylutów” zaklasyfikowano jako konfliktowe ze względu na występowanie gleb chronionych i lasów na jego terenie.

Złoże piasków i żwirów „Bielanka – pole zachodnie” zajmuje obszar między Bielanką, a Nową Wsią Grodziską. Tworzą je osady pochodzenia wodnolodowcowego. Udokumentowane zostało w kategorii C₂ (Bocheńska, 1975). Posiada 28 740 tys. t zasobów. Obejmuje dwa pola złożowe o łącznej powierzchni 127 ha. Miąższość złoża wynosi od 3,7 do 22,8 m, średnio 8,4 m, a nadkład o grubości od 0 do 8,0 m, średnio 1,8 m stanowi gleba, gliny pylaste i piaszczyste oraz piaski pylaste. Stosunek N/Z równa się 0,28. Warunki hydrogeologiczne złoża są korzystne – nie stwierdzono występowania wody. Średni punkt piaskowy wynosi 55,8%, a nasiąkliwość 1%. Kopalina zawiera od 0 do 13% ziarn powyżej 40 mm oraz 3% pyłów. Złoże uznano za konfliktowe, gdyż w jego obrębie występują lasy.

Z powyższym złożem sąsiaduje od południowego wschodu złoże piasków i żwirów „Bielanka – pole wschodnie”, również udokumentowane w kategorii C₂ (Multan, 2001). Zasoby tego złoża wynoszą 62 674 tys. t, powierzchnia 162 ha na dwóch obszarach. Miąższość udokumentowanego kruszywa naturalnego waha się od 3,2 do 46,5 m, średnio wynosi 18,2 m. W nadkładzie występuje gleba, gliny pylaste i piaszczyste oraz piaski gliniaste, o grubości od 1,0 do 5,1 m, średnio 1,7 m. Stosunek N/Z równa się 0,06. Złoże jest suche. Średni punkt piaskowy kopaliny wynosi 50%, nasiąkliwość 1,5%, ponadto zawiera ona 7,3% ziarn powyżej 40 mm, 1,7% pyłów mineralnych oraz śladowe ilości zanieczyszczeń obcych. Złoże, ze względu na duży udział lasów oraz gleb chronionych na jego obszarze, uznano za konfliktowe.

W miejscowości Czaple, przy szosie na Nową Wieś Grodziską znajduje się złoża piasków i żwirów „Czaple I” (Szapliński, 2001), które powstało poprzez powiększenie złoża „Czaple” w kierunku północno-zachodnim. „Czaple I” udokumentowane w formie uproszczonej dokumentacji w kategorii C₁. Jego zasoby na powierzchni 7,75 ha wynoszą 1 981 tys. t. Miąższość złoża waha się od 11,0 m do 19,6 m, średnio 17,2 m. Nadkład stanowi gleba, piasek gliniasty lub glina piaszczysta o średniej grubości 0,8 m. Grubość tej warstwy dochodzi maksymalnie do 1,1 m, średnio przyjmując 0,8 m. Stosunek N/Z wynosi 0,04. Jakość kopaliny charakteryzują średnie zawartości: ziarn do 2 mm – 57,6%, pyłów – 9,7%, ziarn nieforemnych – 12,3%, ziarn słabych – 5,9% oraz brak zanieczyszczeń obcych. Nasiąkliwość wynosi średnio 2,1%. Kruszywo może być stosowane do produkcji żwirów jedno- i wielofrakcyjnych oraz piasków klasyfikowanych, mieszanek grubych i drobnych oraz pospółki. Ogólnie cechuje je bardzo dobra jakość. Złoże jest suche i mało-konfliktowe.

W 2000 r. w południowej części obszaru złoża gipsu i anhydrytu „Nowy Łąd – pole Radłówka” udokumentowano złoża kruszywa naturalnego „Niwnice” o powierzchni 1,33 ha i zasobach w kategorii C₁ 233 tys. t (Król, 2000). Kopalinę stanowi piasek różnoziarnisty o punkcie piaskowym 76,4% z domieszką frakcji żwirowej (o średnicy ziarn > 2,5 mm) wynoszącą średnio 23,6%. Wykonane analizy wykazały zawartość ziarn nieforemnych od 6,4 do 17,9%, średnio 11,9%, ziarn słabych i zwietrzałych od 3,3 do 9,1%, średnio 5,5% oraz znaczną zawartość pyłów mineralnych frakcji poniżej 0,063 mm od 7,4 do 21,2%, średnio 13,4%, która bardzo negatywnie wpływa na jakość surowca. Dominującą frakcją jest frakcja 0,5 – 1,0 mm, o średnim udziale 25,2%. Badania nie wykazały zanieczyszczeń obcych i organicznych w kopalinie. W skład nadkładu którego grubość wynosi od 0,2 do 6,0 m, średnio przyjmując wartość 3,1 m wchodzi: gleba piaszczysta, piaski drobnoziarniste, zwykle zaglinione, pyłowate z przejściami do glin piaszczystych oraz gliny zwałowe. W złożu występują niekiedy, głównie w jego zachodniej części, przerosty gliniaste tworzące soczewki o miąższości od 2,7 do 3,2 m. Różnice w miąższości udokumentowanego kruszywa drobnego (piaszczystego) są bardzo duże i wahają się od 1,5 do 19,8 m. Średnia grubość warstwy złożowej wynosi 9,34 m. Nadmierna zawartość pyłów mineralnych powoduje, że w stanie naturalnym kruszywo to nie spełnia wymogów normy do żadnego asortymentu i musi być uszlachetniane. W omawianym złożu występują kopaliny towarzyszące: gliny tworzące ciągłą soczewę o miąższości 1,0 – 8,3 m zalegającą w południowo-zachodniej części opisywanego obszaru oraz dolomity o średniej miąższości 8,9, a wahającej się od 2,2 do 14,6 m. Gliny zawierają: od 0,9 do 3,6% CaO, od 0,55 do 1,04% MgO, od 0,23 do 1,11% Na₂O, od 2,19 do 4,65% K₂O, od poniżej 0,01 do 0,02% siarczanów rozpuszczalnych w wodzie, a także od 0,37% do

6,65% szkodliwych składników o średnicy powyżej 2 mm. Zasoby szacunkowe tychże osadów obliczono na około 118,6 tys. t. Dolomity charakteryzują się zawartością CaO między 28,8, a 36,2% oraz MgO między 10,5 a 21,4%. Zasobów szacunkowych nie podano. Ze względu na obecność gleb chronionych (klasa III i IV) na całej powierzchni udokumentowanego obszaru występowania kopaliny złożę zaliczono do konfliktowych.

Złożę żwirów „Winna Góra” położone jest w centralnej części obszaru arkusza, między doliną Bobru, a linią kolejową Jelenia Góra – Lwówek Śląski. Tworzą je żwiry tarasu zalewowego Bobru. Zostało udokumentowane w kategorii C₂ (Bocheńska, 1968). Jego zasoby wynoszą 26 868 tys. t, a powierzchnia 81,7 ha. Miąższość kopaliny wynosi od 10,2 do 18,7 m, średnio 15,6 m. Nadkład, o grubości od 0,2 do 3,5 m, średnio 1,7 m, tworzą: gleba, glina i piasek. Stosunek N/Z równa się 0,11. Złożę budują żwiry o średnich parametrach jakościowych: punkt piaskowy 35%, nasiąkliwość 1,5%, zawartość ziarn powyżej 40 mm 6,7% oraz zawartość pyłów 0,3%. Złożę „Winna Góra” w całości znajduje się na obszarze Parku Krajozbrazowego Doliny Bobru. Zostało uznane za konfliktowe. Złożę jest zawodnione. Zwierciadło swobodne znajduje się na głębokości od 0,6 do 2,5 m p.p.t.

Żwiry rzeczne doliny Bobru budują również zawodnione złożę „Dębowy Gaj” położone na południe od złoża „Winna Góra”. Posiada ono uproszczoną dokumentację w kategorii C₁ (Kubica, 1966). Złożę zajmuje powierzchnię 6,6 ha, a jego zasoby wynoszą 1 349 tys. t. Średnia miąższość złoża wynosi 11,2 m, a nadkład o średniej grubości 1,2 m stanowi gleba z gliną pylastą. Stosunek N/Z równa się 0,3. Średni punkt piaskowy wynosi 18,9%. Kopalina zawiera 36,1% ziarn powyżej 5 mm, 1,4% pyłów mineralnych oraz 10,9% ziarn słabych i zwietrzałych. Złożę uznano za konfliktowe ze względu na położenie w obrębie Parku Krajozbrazowego Doliny Bobru, a także ze względu na gleby chronione.

Złożę „Milęcice” usytuowane około 0,5 km na północ od Milęcic, o powierzchni 2,27 ha budują piaski pochodzenia wodnolodowcowego (Gizara, 1986). Miąższość złoża wynosi od 2,0 do 19,0 m, średnio 6,4 m. Nadkład, który stanowią gleba, glina piaszczysta, lokalnie piasek drobnoziarnisty, gliniasty, występuje tylko we wschodniej części złoża. Jego grubość waha się od 0,0 do 5,5 m, średnio wynosi 3,2 m. Stosunek N/Z równa się 0,3. Złożę jest suche. Kopalina zawiera od 86,1 do 100%, średnio 95,1% ziarn poniżej 2 mm oraz 4% pyłów mineralnych. Brak zanieczyszczeń obcych i grudek gliny. Złożę posiada wg „Bilansu Zasobów Kopaliny...” (Przeniosło, 2003) 149 tys. t kopaliny, zaś na podstawie zatwierdzonego decyzją Wojewody Dolnośląskiego dodatku rozliczeniowego do karty rejestracyjnej (Trentowski, 1999) obecne zasoby wg stanu na dzień 31.12.1998 wynoszą 112,6 tys. t. Złożę nadaje się do skreślenia z Bilansu zasobów kopaliny z uwagi na uwięzienie obecnych już i tak bardzo niewielkich zasob-

bów w skarpach końcowych wyrobiska. Do chwili obecnej nie podjęto decyzji o wybilansowaniu tego złoża. Obecność lasów na niewielkiej powierzchni nie powoduje większej konfliktowości ze środowiskiem naturalnym, zatem złoża można uznać za małokonfliktowe.

Złoże „Wojciechów” położone między Milęciami a Wojciechowem, tworzą piaski i żwiry również pochodzenia wodnolodowcowego. Jest to złoża o zasobach wynoszących 126 tys. t i powierzchni 1,4 ha (Trentowski, 1990). Budowa złoża „Wojciechów” charakteryzuje się dwudzielnością. W stropowej jego części występuje pospółka, zaś w spągowej piaski. Miąższość pospółki wynosi od 1,5 do 4,5 m, średnio 2,1 m, a piasków od 2,7 do 6,0 m, średnio 4,4 m. Średni punkt piaskowy dla pospółki wynosi 73%, dla piasków 83,5%. W piaskach i pospółce brak grudek gliny oraz zanieczyszczeń obcych. Kopalina charakteryzuje się podwyższoną zawartością pyłów (w pospółce 6,7%, w piaskach 8,3%), wymaga więc przepłukania w celu usunięcia ich nadmiernej ilości. W obrębie złoża nie stwierdzono występowania wody. Zostało ono zaliczone do małokonfliktowych.

Kopalina z wyżej wymienionych złóż kruszyw naturalnych jest lub może być wykorzystana w budownictwie, ponadto piaski i żwiry ze złoża „Czaple I” nadają się do wykorzystania w budownictwie drogowym.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Spośród 26 złóż udokumentowanych na terenie arkusza Lwówek Śląski obecnie eksploatowanych jest 11. Należą do nich 6 złóż piaskowców ciosowych: „Rakowiczki”, „Żerkowice”, „Żerkowice – Skała”, „Skała”, „Zbylutów I” oraz „Nowa Wieś Grodziska II”, 3 złoża kruszywa naturalnego: „Rakowice-Zbiornik”, „Czaple I” i „Wojciechów” oraz 2 złoża gipsów i anhydrytów: „Nowy Łąd” i „Nowy Łąd – pole Radłówka”.

Eksploatacja piaskowców ciosowych ze wszystkich wymienionych złóż odbywa się w sposób ciągły, metodą odkrywkową, systemem stokowym.

Dwie kopalnie piaskowców ciosowych „Rakowiczki” i „Żerkowice” należą do firmy: „Kopalnie Piaskowca” S.A. w Bolesławcu, należącej do grupy kapitałowej Exbudu S.A. Użytkownik obu złóż posiada koncesje na eksploatację piaskowców ważne do 2026 roku. Powierzchnia obszaru górniczego złoża „Rakowiczki” wynosi 3,2 ha, a terenu górniczego 53,1 ha. Powierzchnia obszaru górniczego złoża „Żerkowice” wynosi 5,3 ha, zaś terenu górniczego 61,2 ha. W obu zakładach wydobywczycy stosowane jest klinowanie ręczne i mechaniczne oraz proch i amonit. W 2002 roku w kopalni „Rakowiczki” wydobyto 14 tys. t, a w kopalni „Żerkowice” 25 tys. ton. Wydobyte piaskowce transportowane są do zakładu przerobczego w Bolesławcu. Na terenie kopalń występuje po jednym składowisku wewnętrznym odpadów eksplo-

atacyjnych o powierzchni 1,2 ha i objętości 200 m³ w „Rakowiczkach” i 2,5 ha i objętości 380 m³ w „Żerkowicach”. Stanowią one zmieszany materiał skał nadkładu ze zwietrzalymi piaskowcami i służą do rekultywacji wyeksploatowanych partii wyrobisk (Tabela 2).

W 2002 roku firma z Krakowa Kamień Naturalny Sp. z o.o. podjęła eksploatację piaskowca ciosowego ze złoża „Żerkowice-Skała”. Użytkownik złoża jest właścicielem gruntów obejmujących udokumentowany obszar i posiada koncesję na eksploatację kopaliny wydaną przez Starostę Lwóweckiego, której ważność kończy się z końcem 2026 roku. Utworzony w 2001 roku obszar górniczy pokrywa się z obszarem złoża i wynosi niespełna 2 ha, a powierzchnia terenu górniczego to 5,4 ha. Eksploatacja odbywa się na dwóch poziomach bez użycia materiałów wybuchowych, a do klinowania używa się surowca pęczniącego o nazwie cevamit. W pierwszym roku działalności górniczej wydobyto 13 tys. t. Niewielkie zwałowisko odpadów eksploatacyjnych tymczasowo zewnętrzne znajdujące się po południowo-wschodniej stronie wyrobiska o wymiarach 30x10 m i wysokości około 5 m będzie przeznaczone do rekultywacji (zwałowanie wewnętrzne). Zabezpieczony nadkład humusu położony po południowo-zachodniej stronie wyrobiska również będzie przeznaczony do zrehabilitowania terenu poeksploatacyjnego w kierunku leśnym. Koncesjodawca planuje w najbliższym czasie dwukrotne poszerzenie powierzchni złoża w kierunku północno-zachodnim. Pociągnie to wymóg wykonania planu zagospodarowania złoża oraz dokumentacji rekultywacyjnej, gdyż złoże przekroczy powierzchnię 2 ha.

Tabela 2

Odpady mineralne

Numer obiektu na mapie	Kopalnia (nazwa)	Miejscowość	Rodzaj odpadów	Powierzchnia zwałowiska lub osadnika (wylewiska) (ha)	Ilość odpadów (stan na rok 1997) (tys. m ³)		Sposób wykorzystania odpadów
	Użytkownik (zakład)	Gmina			6	7	
		Powiat					
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Rakowiczki	Rakowice Małe	Ek	1,2	200	-	wypełnianie pustki poeksploatacyjnej
	„Kopalnie Piaskowca” S.A. w Bolesławcu	Lwówek Śląski					
		Lwówecki					
2	Żerkowice	Żerkowice	Ek	2,5	380	-	wypełnianie pustki poeksploatacyjnej
	„Kopalnie Piaskowca” S.A. w Bolesławcu	Lwówek Śląski					
		Lwówecki					

Rubryka 4 - **Ek** – zwały eksploatacyjne, **Pr** – zwały przerobcze

Rubryka 6 - składowanych

Rubryka 7 – wykorzystanych

Użytkownikiem i właścicielem złoża piaskowców ciosowych „Skała” jest firma „Wydobywanie i Przerób Kamienia Budowlanego, Stanisław Gruszecki”. Użytkownik posiada koncesję na eksploatację kopaliny z tego złoża ważną do 2020 r. Powierzchnia obszaru górni-

czego wynosi 3,8 ha, a terenu górniczego ponad 18 ha. Eksploatacja odbywa się dwoma poziomami przy użyciu rozłupiarki hydraulicznej. Plan ruchu dopuszcza stosowanie materiałów wybuchowych (strzelanie krótkimi otworami). Eksploatacja nie powoduje istotnych negatywnych zmian w środowisku naturalnym poza przekształceniem powierzchni terenu.

W 2002 roku wydobyto tu 2 tys. ton kopaliny na miejscu. Surowe bloki przewożone są do Bielan Wrocławskich, gdzie są poddawane przeróbce. Odpady eksploatacyjne przerabiane są na kamień murowy.

W połowie 2003 roku rozpoczęto wydobywanie na złożu „Zbylutów I”. Kamieniołom oraz obszar złoża należy do firmy DREBOL Sp. z o.o. z siedzibą w Bolesławcu. Użytkownik złoża jest właścicielem koncesji, której ważność wygasa z końcem 2022 roku. Obszar górniczy zajmuje 5 ha powierzchni, a teren górniczy 10,6 ha. Dwa niewielkie składowiska odpadów eksploatacyjnych znajdują się przy południowej granicy terenu górniczego. Odpady przeznaczone są do rekultywacji wyrobiska. Wydobywanie prowadzone jest dwoma poziomami z użyciem materiałów wybuchowych oraz za pomocą klinowania. Surowiec jest wykorzystywany na bloki do produkcji płyt okładzinowych wewnętrznych i zewnętrznych oraz na kamień murowy. Piaskowiec sprzedawany jest w stanie surowym bez przeróbki.

Zakład wydobywczy piaskowców „Czaple” znajduje się na złożu „Nowa Wieś Grodziska II”. Użytkownikiem złoża jest firma „Kamieniarz” Sp. z o.o. z Kielc, która posiada koncesję ważną do 2043 roku. Eksploatacja prowadzona jest wyłącznie na obszarze sąsiedniego arkusza Złotoryja. Kopalnia „Czaple” ma wyznaczone dwa obszary górnicze: „Czaple – pole A” o powierzchni 1,53 ha (dla zachodniego pola złożowego) i „Czaple – pole B” o powierzchni 3,8 ha (dla wschodniego pola złożowego, położonego na obszarze arkusza Złotoryja). Powierzchnia obszaru górniczego pola zachodniego jest mniejsza od powierzchni złoża, gdyż Lasy Państwowe nie zgodziły się na wyrąb lasu w jego północnej części. Teren górniczy „Czaple” ma powierzchnię 79,7 ha i jest wspólny dla obu pól złożowych. W polu zachodnim występuje dopływ wód kopalnianych, które wypełniły wyrobisko. Średni dopływ wynosi około 40 m³/h, a może dochodzić do 75 m³/h. Przy kopalni znajduje się zakład przeróbczy, w którym piaskowiec wykorzystywany jest do produkcji elementów budowlanych, płytowych, kamienia łamanego i łupanego oraz do wyrobów dekoracyjnych.

W 2004 roku planuje się podjęcie eksploatacji piaskowca ciosowego ze złoża „Zbylutów III”. Właścicielem terenu złoża i koncesji ważnej do 2028 roku jest „TRACO Polska” Sp. z o.o. w Opolu. Ustanowiony został obszar górniczy o powierzchni 1,7 ha i teren górniczy o powierzchni 48,9 ha. Użytkownik złoża uzyskał pozwolenie na wydobywanie piaskowca tylko w południowej części udokumentowanego złoża. Na pozostałej, przeważającej części złoża

znajdują się gleby chronione, na obszarze których podjęcie eksploatacji wymaga specjalnych pozwoleń. Obecnie koncesjodawca stara się o zezwolenie na wydobycie kopaliny również z tej części obszaru. Na podstawie dokumentacji geologicznej wyeksploatowany surowiec będzie stosowany do wyrobu elementów płytowych, okładzin pionowych zewnętrznych i wewnętrznych, podokienników zewnętrznych i wewnętrznych. Ta sama firma będzie się starała o uzyskanie koncesji na wydobycie piaskowca ze złoża „Zbylutów II”.

O uzyskanie koncesji na eksploatację piaskowców ze złoża „Zbylutów” stara się firma „Wydobywanie i Przerób Kamienia Budowlanego, Stanisław Gruszecki”.

Eksploatacja złoża piaskowców „Kotliska” została zaniechana na początku lat sześćdziesiątych.

Użytkownikiem dwóch eksploatowanych złóż gipsów i anhydrytów „Nowy Łąd” i „Nowy Łąd – pole Radłówka” jest Kopalnia Gipsu i Anhydrytu „Nowy Łąd” w Niwnicach, która posiada koncesje ważne do: 2053 roku dla pierwszego złoża i 2052 roku dla drugiego z nich. Obszar górniczy „Nowy Łąd I” zajmuje powierzchnię 108,3 ha, a teren górniczy 129,5 ha. Gipsy, jak również anhydryty eksploatowane są tu metodą odkrywkową i podziemną. W obrębie terenu arkusza znajduje się około 30% obszaru kopalni. Dopływ wód podziemnych w kopalni wynosi 1 m³/min. Wykorzystuje się około 15% tych wód, reszta odprowadzana jest do potoku Jagodna. Jak dotąd nie doszło do powstania leja depresyjnego. W bezpośrednim otoczeniu kopalni nie stwierdzono osiadania gruntu. Wydobycie w 2002 roku wyniosło 86 tys. t. Odpady eksploatacyjne zwałowane są wewnątrz. Dwa wyrobiska zostały całkowicie zrehabilitowane w kierunku leśnym. Poza obszarem arkusza Lwówek Śląski istnieją dwa zakłady przerobcze. Produkuje się tu gips szpachlowy, ceramiczny, modelowy, chirurgiczny oraz anhydryty i mączkę anhydrytową. W 2002 roku utworzono dla złoża „Nowy Łąd – pole Radłówka” utworzono obszar górniczy o powierzchni 75,5 ha i teren górniczy o powierzchni 140,3 ha. Początek działalności górniczej na złożu miało miejsce w 2003 roku. Obecnie drążona jest upadowa do południowo-wschodniego krańca złoża.. Eksploatacja będzie prowadzona tylko metodą podziemną jednym korytarzem wzdłuż udokumentowanego obszaru w kierunku północno-zachodnim w stronę kopalni „Nowy Łąd”. Maksymalna głębokość eksploatacji ustalona w koncesjach dla obu złóż to 30 m p.p.m.

Właścicielem i użytkownikiem złoża melafirów „Przeździedza” było Przedsiębiorstwo Państwowe, Kopalnie Odkrywkowe Surowców Drogowych w Legnicy z siedzibą w Wilkowie. Jednakże w 1991 roku zakończono wydobycie z powodu znacznego wyczerpania się kopaliny o dobrych parametrach jakościowych. Do chwili obecnej firma nie podjęła eksploatacji i nie przewiduje wznowienia. Z powodu braku środków finansowych nie wykonała re-

kultywacji powstałego wyrobiska, które zostało samoczynnie zarośnięte lasem. W dalszym ciągu Przedsiębiorstwo Państwowe z Wilkowa posiada w użytkowaniu wieczystym grunty na których znajduje się wyżej wymienione złoża.

Na terenie arkusza eksploatowane są trzy złoża kruszywa naturalnego: „Rakowice-Zbiornik”, „Czaple I” i „Wojciechów”.

Złoże żwirów „Rakowice-Zbiornik” eksploatowane jest przez Zielonogórskie Kopalnie Surowców Mineralnych „ZKSM” S.A. Użytkownik posiada koncesję ważną do końca 2035 roku. Powierzchnia obszaru górniczego „Rakowice-Zbiornik” wynosi 555,6 ha, a terenu górniczego 1 000,1 ha. Eksploatacja odbywa się spod wody. Wydobyte żwirów w 2002 roku wyniosło 415 tys. t. W obrębie obszaru górniczego istnieje zakład przeróbczy, w którym produkowane są żwiry klasyfikowane. Na terenie złoża planowana jest budowa zbiornika retencyjnego „Rakowice-Zbiornik”.

Złoże piasków i żwirów „Nowa Wieś Grodziska”, którego użytkownikiem jest Gmina Pielgrzymka jest bardzo małe i eksploatowane okresowo na potrzeby lokalne. Utworzony jest obszar górniczy o powierzchni 0,9 ha i teren górniczy o powierzchni 1,5 ha. Użytkownik posiadał koncesję ważną do końca 2003 roku. W 2002 roku wydobyto tu 1000 ton kopaliny.

Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo-Usługowe „MADAKAP” Mirosław Jędrasiak z siedzibą w Pielgrzymce prowadzi eksploatację ciągłą złoża piasków i żwirów „Czaple I”. Termin ważności koncesji na eksploatację tejże kopaliny upływa w połowie 2019 roku. W 2001 roku utworzono obszar górniczy o powierzchni 7,5 ha oraz teren górniczy o powierzchni 10,1 ha. Na terenie złoża prowadzona jest przeróbka kopaliny. Eksploatacja i proces przeróbczy kruszywa naturalnego nie wpływa negatywnie na środowisko naturalne. W 2002 roku wydobyto tu 164 tys. ton kopaliny. Składowisko nadkładu znajduje się na zewnątrz wyrobiska, a składowisk odpadów eksploatacyjnych i przeróbczych nie ma, gdyż cały urobek jest na bieżąco sprzedawany. Po zakończeniu eksploatacji zostaną podjęte prace rekultywacyjne, najpierw nastąpi wyrównanie i splantowanie powierzchni, a następnie pokrycie warstwą glebową i na końcu zalesienie.

Na złożu piasków i żwirów „Wojciechów” działalność eksploatacyjną prowadzi Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo-Usługowe Sp. z o.o. „ZIMMET” z siedzibą w Miłkowie. Użytkownik posiada koncesję ważną do 2015 roku. Wyznaczony obszar górniczy „Wojciechów I” zajmuje powierzchnię 2 ha, a teren górniczy 4,1 ha. Wewnętrzne składowisko odpadów eksploatacyjnych jest niewielkie. Użytkownik złoża zlecił wykonanie dokumentacji geologicznej, poszerzającej jego obszar. Czynności związane z rekultywacją powstałego wyrobiska nie rozpoczęto. Obecnie nadkład w postaci humusu jest składowany wewnątrz w celu

zastosowania go do przyszłej rekultywacji terenów poeksploatacyjnych w kierunku leśnym. Zasadnicza część tychże prac jest planowana po zakończeniu wydobywania kopaliny, ale pewne czynności związane z rekultywacją wyrobiska będą prowadzone w trakcie działalności górniczej na złożu „Wojciechów”.

Złoże piasków „Milęcice” w latach 1970–1989 zostało prawie w całości wyeksploatowane. Obecnie na złożu ma miejsce dzika eksploatacja. Teren złoża znajduje się w rękach prywatnych. Pomysł utworzenia wysypiska śmieci dla miasta Lubomierz w nieczynnym wyrobisku nie został zatwierdzony z powodu protestów miejscowej ludności oraz z braku decyzji o wykreśleniu złoża z Bilansu Zasobów Kopalin.

W trakcie zwiadu terenowego stwierdzono obecność trzech miejsc niekoncesjonowanej eksploatacji piasków i żwirów: w Płóczkach Górnych, Dłużcu i Radomiłowicach. Wystąpienie piasków i żwirów w Płóczkach Górnych ma około 8 m wysokości i około 15 m szerokości. Pozostałe dwa wyrobiska żwirów i piasków w Radomiłowicach i Dłużcu mają formę owali o średnicy około 30 m, obwodzie 70 m i wysokości od 2 do 5 m. Widoczne są wyraźne ślady wybierania kopaliny.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Teren arkusza Lwówek Śląski jest dobrze rozpoznany pod względem geologiczno-surowcowym. Udokumentowano złoża czterech rodzajów kopalin: kamieni drogowych i budowlanych (piaskowców ciosowych i melafirów), gipsów i anhydrytów, wapieni oraz kruszywa naturalnego. Istnieją możliwości poszerzenia bazy surowcowej. Wytypowano po jednym obszarze perspektywnym piaskowców ciosowych i melafirów oraz po jednym obszarze prognostycznym występowania bazaltów i wapieni krystalicznych (marmurów).

Obszarem perspektywnym dla piaskowców ciosowych jest pas o długości około 3 km i szerokości około 300 m, obejmujący szczytową część pasma wzgórz ciągnących się między złożem piaskowców „Niwnice” a Radłówką (Drozdowski, 1970). Liczne stare wyrobiska świadczą o dość intensywnej działalności wydobywczej na tym terenie. Szczególnie interesujący na tym obszarze jest rejon wzgórza Twardziel o powierzchni około 0,5 km². Wykonane badania kopaliny, pobranej ze starych wyrobisk, wykazały dobrą jej jakość (duża wytrzymałość na ściskanie, średnia ścieralność na tarczy Boehmego, całkowita odporność na zamrażanie).

Obszar perspektywny wystąpienia melafirów wyznaczono w południowo-wschodniej części arkusza koło Bełczyny i Bystrzycy (Kozłowski, 1966). Melafiry tego obszaru wyróżniają się wyjątkowymi właściwościami fizycznymi w porównaniu z innymi skałami tego typu na Dolnym Śląsku. Odznaczają się bardzo wysoką wytrzymałością na ściskanie (do

251 MPa), niewielką porowatością i nasiąkliwością. Do badań jakościowych pobrane były próbki w nieczynnych wyrobiskach pod Księżą Górą koło Bystrzycy i pod Sołtysią Górą koło Bełczyny. Nie wykonywano w tym rejonie żadnych wierceń.

Niewielki obszar perspektywiczny kwarcu żyłowego znajduje się w rejonie Olesznej Podgórskiej. Ze względu na skalę mapy nie został on zaznaczony. Na południowo-wschodnim stoku Skalnika występuje żyła kwarcu o grubości od 1,5 do 16 m i długości 60 m, pod nadkładem średnio 0,6 m (Kochanowska, Szepietowska, 1977). Stosunek N/Z wynosi 1,6. Kwarc przebadano pod względem przydatności do wytopu przezroczystego szkła kwarcowego do celów lampowych. Tylko 55% kopaliny nadaje się do takiego wykorzystania. Zasoby kwarcu w kategorii D₂ zostały określone na 68 tys. ton (Bąk, Przeniosło (red.), 1993).

Tabela 3

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu surowcowego od – do (m)	Zasoby w kategorii D ₁ (tys. t)	Zastosowanie kopalin
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	8,39	β	Tr	gęstość (g/cm ³) - 2,94, porowatość (%) - 5,55, nasiąkliwość wagowa (%) - 1,34, nasiąkliwość objętościowa (%) - 3,55, współ. emulgacji - 0,24, przyczepność do bitumin - dobra, mrozoodporność - całkowita, wytrzymałość na ściskanie (MPa): na sucho - 165,7, na mokro - 116,7, po zamrożeniu - 74,3, ścieralność na tarczy Boehmego (na sucho, na mokro) (cm) - 0,36, 0,70, ścieralność w bębnie Devala (%) - 3	4,4	19,8	4 444	Sb, Sd, Skb
II	30,0	w	Cm	ciężar objętościowy (G/cm ³): 2,69-2,86, ciężar właściwy (G/cm ³): 2,77-2,86, wytrzymałość na ściskanie (MPa): 58,7-186,1 ścieralność (cm): 0,13-0,43 nasiąkliwość (%): 0,1-1,5	7,0	26,8	1 466	Sb, Skb

Rubryka 3: β - bazalty, w – wapienie krystaliczne

Rubryka 4: Cm – kambr, Tr - trzeciorzęd

Rubryka 9: Sb - kopaliny budowlane, Sd - kopaliny drogowo, Skb - kopaliny kruszyw budowlanych

W rejonie Żerkowic wytypowano obszar prognostyczny bazaltów. Były tu prowadzone badania poszukiwawcze na obszarze o powierzchni około 8,4 ha (Woliński, 1965). Stwierdzono, że występujące tu bazalty mają średnią miąższość 19,8 m a średnią grubość nadkładu 4,4 m. Najważniejsze parametry jakościowe charakteryzujące kopalinę: gęstość – 2,94 g/cm³, porowatość – 5,55%, nasiąkliwość objętościowa – 3,55%, współczynnik emulgacji – 0,24,

wytrzymałość na ściskanie na sucho, mokro i po zamrożeniu kolejno 166,4 MPa, 117 MPa i 71,4 MPa, ścieralność na tarczy Boehmego na sucho i na mokro kolejno 0,36 cm i 0,70 cm oraz ścieralność w bębnie Devala 3%. Zasoby w kategorii D₁ bazaltów nadających się do produkcji kamienia łamanego, do budowy murów i fundamentów budynków, do budowy dróg i budowli inżynierskich, do przerobu na kruszywo oraz do produkcji grysłu twardego wynoszą 4 444 tys. ton (Tabela 3). Ze względu na niewielkie zasoby bazaltów, jak i bliskość zabudowań mieszkalnych odstąpiono od udokumentowania złoża.

Obszar prognostyczny dla udokumentowania złoża kambryjskich marmurów wytypowano w okolicy Płóczek Górnych pomimo występowania gleb chronionych na 70% powierzchni obszaru. W rejonie tym marmury budują płaskie wzniesienie. W wyniku badań rozpoznawczych do kategorii C₂ (Bałchanowski, 1969) stwierdzono przydatność kopaliny jako kamienia budowlanego, kruszywa łamanego do lastrico i tynków szlachetnych. Kopalinę charakteryzuje ciekawa kolorystyka. Istnieje możliwość uzyskiwania małych bloków do produkcji płyt dekoracyjnych. Granicę północno-wschodnią i południową wystąpienia marmurów stanowią dyslokacje. Ogólnie skała jest silnie spękana, niekiedy brekcjonowana, spojona grubo krystalicznym kalcytem. Zasoby marmuru ocenia się na 1 466 tys. ton.

Na południowym stoku wzgórza Skalnik na obszarze o długości 2 km i szerokości 1 km odsłaniają się leukogranity. Przebadano je pod kątem możliwości zastosowania w przemyśle szklarskim i ceramicznym jako mączki skaleniowej (Dziedzic, 1974). Wyniki wykazały stosunkowo niską wzbogacalność leukogranitu oraz zbyt dużą zawartość Fe₂O₃ w koncentracji wynoszącą od 0,25 do 0,38%. Z tego względu zrezygnowano z prowadzenia dalszych badań na tym terenie. Badania piaskowców prowadzone w pobliżu złoża „Kotliska” dały wynik negatywny (Dziedzic, 1995). Kopalina wykazuje bardzo małą wytrzymałość na ściskanie (13,8 MPa), wysoką ścieralność (ścieralność na tarczy Boehmego od 2,19 do 26,4 cm, średnio 8,33 cm), wysoką nasiąkliwość (powyżej 8,6%). Te parametry dyskwalifikują jej przydatność jako kamienia budowlanego i drogowego.

Negatywne wyniki dały poszukiwania piaskowców budowlanych w obrębie wychodni pstręgo piaskowca w rejonie wzgórza Winna Góra koło Lwówka Śląskiego (Fiłon, 1968) w rejonie Płakowic, Choinca i na północ od Zbylutowa (Drozdowski, 1970). Piaskowce w tych rejonach okazały się zbyt kruche, silnie spękane i rozsypliwie.

Prace poszukiwawcze prowadzone za piaskowcami różowymi dały także wynik negatywny. W rejonie Pieszkowa oraz Twardocic różowe piaskowce triasowe okazały się zbyt kruche (Stachowiak, Ulatowski, 1975), a w okolicach Nielestna, Kolonii Pławna i Wlenia nieprzydatne ze względu na cienkie ławice i małą bloczność (Gacek, 1969).

Na północ od Żerkowic i Skąły, częściowo na terenie sąsiedniego arkusza Bolesławiec, prowadzone były, bez pozytywnych rezultatów, poszukiwania glin biało wypalających się w obrębie łańcuchów santonkich (Przysław, Gacek, 1969).

W rejonie między Płózkami Dolnymi a Mojeszem oraz w okolicy Kotlisk przebadano czwartorzędowe gliny pylaste. Stwierdzono, że nie nadają się one do produkcji ceramiki budowlanej (Bocheńska, 1972).

Badania wykonane w 1988 r. dotyczące dalszych perspektyw wydobycia melafirów na złożu „Przeździeza” dały wynik negatywny (Stachowiak, 1988).

Szanse rozpoznania nowych obszarów perspektywicznych kruszywa naturalnego są niewielkie. W rejonie wsi Radłówka odwiercono 5 otworów o łącznej głębokości 24 m, nie nawiercając serii żwirowej w żadnym z nich (Hutnik, Górna, 1972). W okolicy Lubomierza z 6 otworów trzy nawierciły utwory piaszczysto-żwirowe o niewielkiej miąższości od 3,2 do 5,7 m, w pozostałych występowały gliny zwałowe (Dziedzic, 1974).

Region Pogórza Kaczawskiego słynie z występowania kamieni ozdobnych, a szczególnie agatów, które można spotkać w tzw. melafirowych bulach agatowych. Na obszarze arkusza, w rejonie Płózek Górnych (na południowo-wschodnim stoku wzgórza Lipień) próbowano znaleźć obszar nadający się na eksploatację tego kamienia. Prace poszukiwawcze, ze względu na bardzo rozproszoną mineralizację agatonośną w trachybazalcie dały wynik negatywny (Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złoża agatów w rejonie Płózek Górnych, 1985).

Na terenie udokumentowanych złóż żwirów „Rakowice-Zbiornik” i „Winna Góra” były prowadzone badania nad zawartością złota w utworach żwirowo-piaszczystych. Jednakże badania te nie dały zadawalających wyników (Wojciechowski, 1989, 1991).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Lwówek Śląski leży w zlewni Odry. Bóbr przepływający w jego centralnej części jest jej lewobrzeżnym dopływem. Drugorzędnymi ciekami są prawobrzeżne: Wierzbnik, Bukownica, Widnica, Chmielówka oraz lewobrzeżne: Jamna, Srebrna, Kwilica, Płuczka i Rakówka.

Na podstawie podziału hydrograficznego Polski w skali 1:200 000 (Czarnecka i inni, 1980) wyznaczono działy wodne drugiego i trzeciego rzędu.

W obrębie arkusza brak jest większych naturalnych zbiorników wód powierzchniowych. Jedynie w północno-zachodniej części terenu, w szerokiej tu dolinie Bobru, występują zbiorniki wód powstałe w wyniku eksploatacji żwirów na złożu „Rakowice-Zbiornik”. Na

terenie tym projektowane jest utworzenie zbiornika retencyjnego Rakowice. W paru miejscach, w dolinach rzek i potoków, występują lokalne podmokłości.

Wody Bobru w roku 2002 skontrolowane zostały w dwóch punktach: powyżej i poniżej Lwówka Śląskiego. W obydwu przypadkach wynik był negatywny, tj. wody były pozaklasowe ze względu na przekroczenia norm w grupie wskaźników fizyczno-chemicznych oraz zbyt dużych stężeń substancji biogenych (Kwiatkowska-Szygulska i inni, 2003).

Zasięg powodzi z lipca 1997 w dolinie Bobru, zaznaczono na podstawie materiałów Wojewódzkiego Biura Geodezji i Terenów Rolnych w Jeleniej Górze. Powódź objęła głównie dolinę Bobru. Woda zalała całkowicie Wleń oraz prawobrzeżną część Lwówka Śląskiego. Poza Bobrem wylały drobne potoczki koło Kotlisk, Niwnic, Pławnej Górnej i Łupek.

2. Wody podziemne

Pod względem hydrogeologicznym obszar arkusza znajduje się w obrębie regionu sudectkiego (Michniewicz, Mroczkowska, Wojtkowiak, 1982). Większa jego część należy do podregionu lwóweckiego, mniejsza, południowo-zachodnia, do podregionu izersko-karkonoskiego.

Według Mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) (Kleczkowski, 1990) na obszarze arkusza występuje kredowy zbiornik nr 317 o nazwie niecka zewnętrzno-sudectka Bolesławiec, wymagający wysokiej ochrony (OWO) (Fig. 4). Zbiornik ten obejmuje w głównej mierze piaskowce kredowe, a także podścielające je piaskowce dolnotriasowe i permskie oraz strefowo szczelinowe wulkaniczne skały permskie.

Wyróżnia się tu cztery piętra wodonośne: czwartorzędowe, kredowo-triasowe, permskie i paleozoiczno-prekambryjskie (Michniewicz, Mroczkowska, Wojtkowiak, 1982).

Piętro czwartorzędowe obejmuje trzy poziomy wodonośne. Pierwszy poziom związany jest z holocenijskimi piaskami i żwirami rzecznyymi Bobru i jego dopływów oraz Oldzy (w południowo-zachodniej części arkusza). Jest to główny poziom użytkowy, najzasobniejszy w wodę. Występuje na głębokości 0,0 do 22,0 m, na obszarze den dolin rzek i potoków. Jego wydajność, poza doliną Bobru (średnio od 70 do 120 m³/h) i Oldzy (średnio od 10 do 70 m³/h), jest niska z powodu niewielkiej miąższości osadów i wynosi od 10 do 30 m³/h, przy depresjach od 1 do 2 m. Zwierciadło wód ma charakter swobodny. Są to wody miękkie o odczynie obojętnym lub lekko kwaśnym. Z powodu braku izolacji są one często zanieczyszczone bakteriologicznie i chemicznie (nawozy mineralne, środki ochrony roślin). Wymagają prostego uzdatniania ze względu na przekroczone normy zawartości żelaza, manganu i amoniaku. Zawartość żelaza przekroczona bywa dwu- lub trzykrotnie. W otworze w Lwówku Ślą-

skim stwierdzono znaczne przekroczenie normy zawartości amoniaku ($30,0 \text{ mg/dm}^3$). Wody tego poziomu są eksploatowane licznymi studniami gospodarskimi.

Z pierwszego poziomu uzyskiwana jest woda na ujęciu w Lwówku Śląskim na potrzeby komunalne dla miasta i okolic. Zatwierdzona wydajność dla całego ujęcia wynosi $370 \text{ m}^3/\text{h}$, przy depresji 2,5 m. Głębokość stropu warstwy wodonośnej waha się między 8 – 12 m p.p.t., zaś spągu 14 – 22 m p.p.t. Obecnie eksploatowana jest jedna studnia wiercona o głębokości 19,5 m i wydajności $68,4 \text{ m}^3/\text{h}$, przy depresji 1,0 m.

Drugie czynne ujęcie eksploatujące wodę z pierwszego poziomu czwartorzędowego znajduje się w Rakowicach Wielkich, około 1 km od Lwówka Śląskiego. Zatwierdzona wydajność z tego ujęcia wynosi $30 \text{ m}^3/\text{h}$. Czynne są tu dwie studnie wiercone: jedna o głębokości 23 m, druga 17 m. Wydajność pierwszej z nich wynosi $55 \text{ m}^3/\text{h}$, przy depresji 0,8 m, a drugiej $32 \text{ m}^3/\text{h}$, przy depresji 2,1 m. Ze względu na intensywne nawożenie pól w tym rejonie, stosowanie środków ochrony roślin oraz obecność ścieków bytowo-gospodarczych, ujęcie w Rakowicach Wielkich posiada strefę ochrony pośredniej o promieniu 66 m.

Woda z pierwszego poziomu stanowi również główne źródło zaopatrzenia w wodę mieszkańców Wlenia. Ujęcie komunalne we Wleniu posiada jedną studnię wierconą o wydajności $69,5 \text{ m}^3/\text{h}$, przy depresji 0,6 m. Występują tu na głębokościach od 7,0 do 12,0 m p.p.t. zawodnione żwiry izolowane w stropie gliną piaszczystą.

Drugi poziom wód podziemnych związany jest z piaskami i glinami deluwialnymi oraz rumoszowymi. Jest to poziom niezbyt zasobny w wodę. Uwarunkowane jest to małą miąższością i znacznym zaglinieniem utworów wodonośnych.

Trzeci czwartorzędowy poziom wód podziemnych występuje w piaskach i żwirach wodnolodowcowych. Osady tego typu występują w okolicy Lubomierza, stanowiąc zasobny w wodę poziom plejstoceni. Wody z tego poziomu pobiera Lubomierz na potrzeby komunalne. Wydajność ujęcia wynosi $54,6 \text{ m}^3/\text{h}$, przy depresji 1,3 m. Utwory wodonośne, o średniej miąższości 4 m, zalegają na głębokości od 14,5 do 25,0 m. Przykryte są one warstwą glin zwałowych. Wymagają prostego uzdatniania ze względu na przekroczenia zawartości żelaza średnio dwu-, trzykrotnie, maksymalnie 19-krotnie i manganu średnio dwu-, pięciokrotnie.

Wody podziemne, porowo-szczelinowe, piętra kredowego łączą się z wodami występującymi w utworach pstrego piaskowca, tworząc jedno wspólne piętro wodonośne. Zbiornik kredowo-triasowy wód podziemnych zajmuje obszar na północ od Niwnic, Płóczek Dolnych, Dębowego Gaju i Dłużca. Wody te, w tej części arkusza, nie są ujęte. Średnie wydajności wód tego piętra wahają się od 10 do $70 \text{ m}^3/\text{h}$, przy depresji od 5,0 do 35,0 m. Wydajności

jednostkowe kształtują się zwykle od 2 do 4 m³/h/1 m depresji. Wymagają one prostego uzdatniania, ze względu na podwyższone zawartości żelaza. Są to wody słodkie, miękkie, o lekko zasadowym odczynie. Wąski zbiornik kredowo-triasowy rozciąga się również między wsią Pławna na północnym zachodzie, poprzez Wleń i dalej na południowy wschód, do okolic Płoszczyny, już poza granicami arkusza. Wody tego piętra zostały ujęte w Łupkach między Pławną a Wleniem na głębokości 222 m. Zatwierdzone zasoby dla tego otworu wynoszą 60 m³/h, przy depresji 36 m. Odwiert ten nie jest eksploatowany. Średnie wydajności tego zbiornika wahają się od 10 do 30 m³/h, przy depresji 36,5 m.

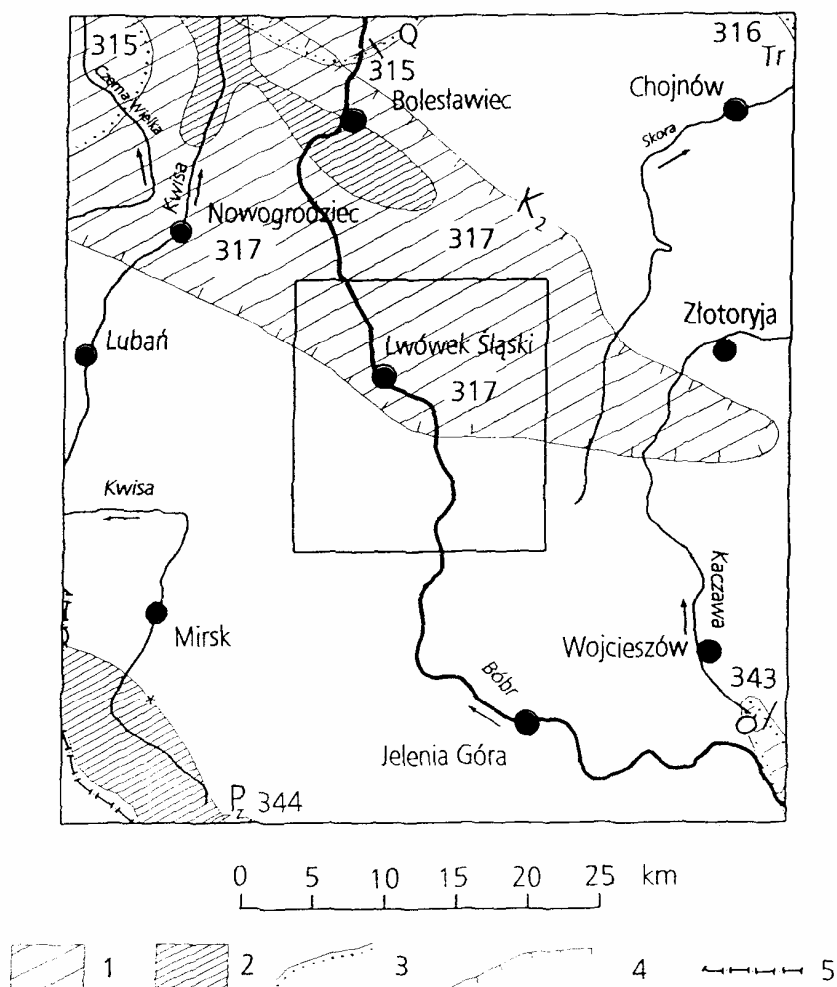


Fig. 4 Położenie arkusza Lwówek Śląski na tle obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 - Obszar Wysokiej Ochrony (OWO), 2 - Obszar Najwyższej Ochrony (ONO): 3 - granice GZWP w ośrodku porowym, 4 - granice GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym, 5 - granica państwa
 Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 315 - Zbiornik Chocianów-Gozdnicza, czwartorzęd (Q), 316 - Subzbiornik Lubin, trzeciorzęd (Tr), 317 - Niecka zewnętrznosudecka Bolesławiec, kreda górna (K₂), 343 - Dolina rzeki Bóbr, czwartorzęd (Q), 344 - Zbiornik Karkonosze, paleozoik (Pz),
 * - Obszar Najwyższej Ochrony dla współwystępowania wód słodkich i mineralnych w strefie przypowierzchniowej masywu sudeckiego niebędący GZWP

Wody podziemne w utworach permu mają charakter szczelinowo-krasowy i występują głównie w wapieniach środkowego cechsztynu. Wody tego piętra, nawiercone na głębokości 246 m p.p.t., eksploatuje nowoczesne ujęcie w Płakowicach w pobliżu dawnego PGR-u. Zastwierdzona wydajność ujęcia wynosi 195 m³/h, przy depresji 34,5 m. Ujęcie posiada tylko strefę ochrony bezpośredniej. Średnie wydajności wód w utworach środkowoczechszyńskich wahają się od kilkudziesięciu do stu kilkudziesięciu m³/h, przy depresjach do kilku metrów. W obrębie utworów czerwonego spągowca wydajność jest niewielka i wynosi do kilku m³/h, przy depresjach do kilkudziesięciu metrów. Są to wody średniej twardości, słodkie, o lekkim odczynie zasadowym, na ogół dobrej jakości, niewymagające uzdatniania lub wymagające prostego uzdatniania (najczęściej tam, gdzie bywa przekroczona norma wskaźnika barwy).

W południowo-zachodniej części terenu występują wody szczelinowe w paleozoiczno-prekambryjskich utworach krystalicznych. Szacuje się na podstawie analogii z sąsiednimi obszarami, że potencjalne wydajności mogą osiągać kilka m³/h, przy depresjach do kilkudziesięciu metrów.

Źródła występują głównie w południowo-wschodniej części omawianego obszaru, na pozostałym terenie są rzadkie. Są to niewielkie źródła szczelinowe i rumoszowe o małej wydajności.

Na mapie zaznaczono ujęcia wód o wydajności powyżej 50 m³/h.

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 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 758-Lwówek Śląski zamieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0-0,2 m) w regularnej siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temp. pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o oczkach 1 mm.

Dla północno-wschodniego krańca arkusza wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych dla „Atlasu geochemicznego Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego 1: 250 000” (Lis i in., 1999), gdzie próbki pobierano z gęstością 1x1 km. W miejscu opróbowania wyznaczano pole o średnicy 10-20 m, w którym lokalizowano punkty poboru pięciu podpróbek. Poszczególne podpróbki pobierano z wierzchniej warstwy (0,0-0,2 m) gleby za pomocą sondy ręcznej i łączono w próbkę zbiorczą o masie około 2 kg. 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°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon.

Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100.

Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość opróbowania (1 próbka na około 25 km² oraz 1 próbka na 1 km² w północno-wschodnim krańcu arkusza) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km czyli jedna próbka - jedna informacja na 1 cm² 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 użytkowania A i B (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 umieszczono symbole pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu gleb z danego miejsca.

Zanieczyszczenie gleb metalami

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

Porównanie wartości przeciętnych (median) przytoczonych w tabeli 1 ma jedynie znaczenie szacunkowe z uwagi na inny sposób mineralizacji próbek. Mocniejszy rozkład wodą królewską zastosowano dla większości gleb arkusza 758-Lwówek Śląski (z gęstego opróbowania). Pozostałe próbki były mineralizowane w HCl 1:4.

Przeciętne zawartości kadmu, cynku i rtęci w glebach arkusza są identyczne jak wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Około dwukrotnie wyższe zawartości przeciętne zanotowano dla pozostałych pierwiastków, co wyjaśnić można zarówno mocniejszym sposobem trawienia próbek, jak i podwyższonym regionalnym tłem geochemicznym.

Pod względem zawartości metali 17 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy użytkowania A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Gleby zakwalifikowane do grupy B (punkt 2) są wzbogacone w cynk (do 111 mg/kg), a w punkcie 16 – w ołów (131 mg/kg). Podwyższone zawartości metali występują w glebach w pobliżu dróg - pochodzą zatem przypuszczalnie ze źródeł antropogenicznych.

2. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach

Materiał i metody badań

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

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

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

Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystywano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

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

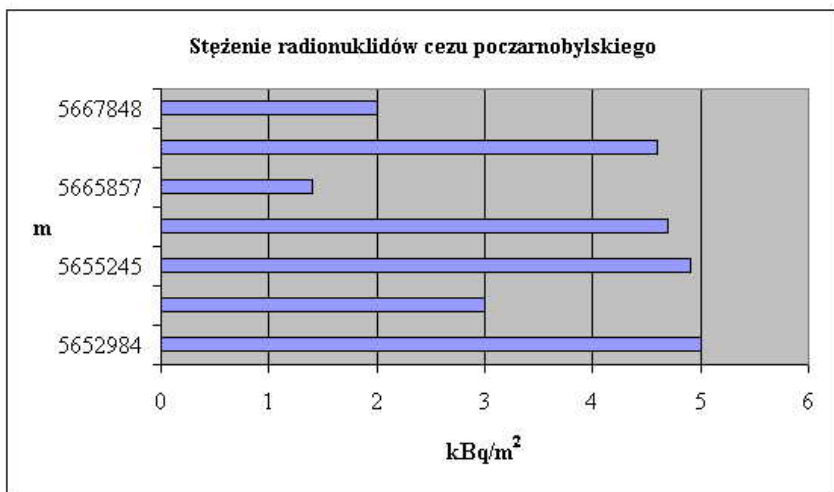
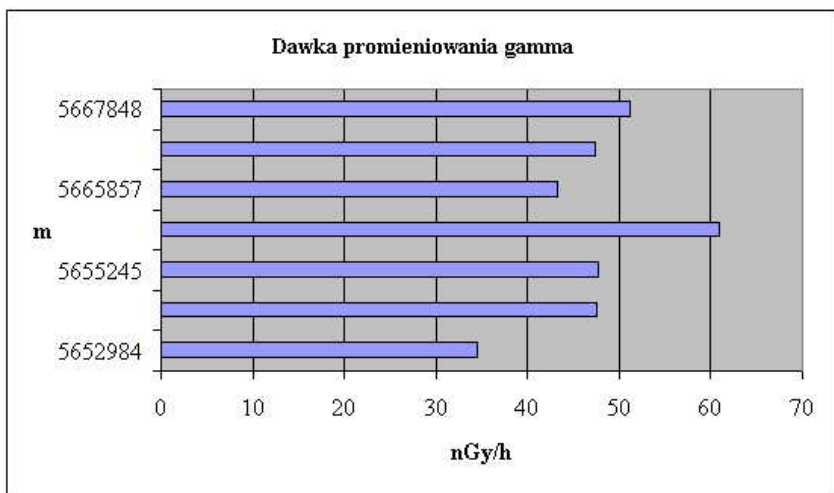
Wyniki:

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 30 do około 60 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 45 nGy/h i jest istotnie wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego pomierzone dawki wahają się od około 20 do około 120 nGy/h, przy wartości średniej wynoszącej około 55 nGy/h. Budowa geologiczna omawianego obszaru jest bardzo zróżnicowana. Na powierzchni występują utwory różnego wieku – od proterozoicznych, przez kambryjskie, ordowickie, karbońskie, permskie, triasowe, kredowe po czwartorzędowe. Najwyższe wartości promieniowania gamma (około 100-120 nGy/h), zarejestrowano w południowej części profilu wschodniego, w miejscach występowania szarych łupków ordowickich, przechodzące miejscami w łupki grafitowe. W skałach tych znajdują się dość liczne punkty mineralizacji uranowej. Nie miała ona nigdy znaczenia ekonomicznego, jednakże znacznie podwyższone zawartości uranu powodują anomalne promieniowanie gamma oraz są źródłem emanacji radonowych. Podwyższoną radioaktywnością cechują się też utwory lessowe, występujące wzdłuż profilu wschodniego (około 80 nGy/h). Najniższą dawkę promieniowania (<20 nGy/h) zarejestrowano w plejstocenijskich piaskach i żwirach wodnolodowcowych.

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

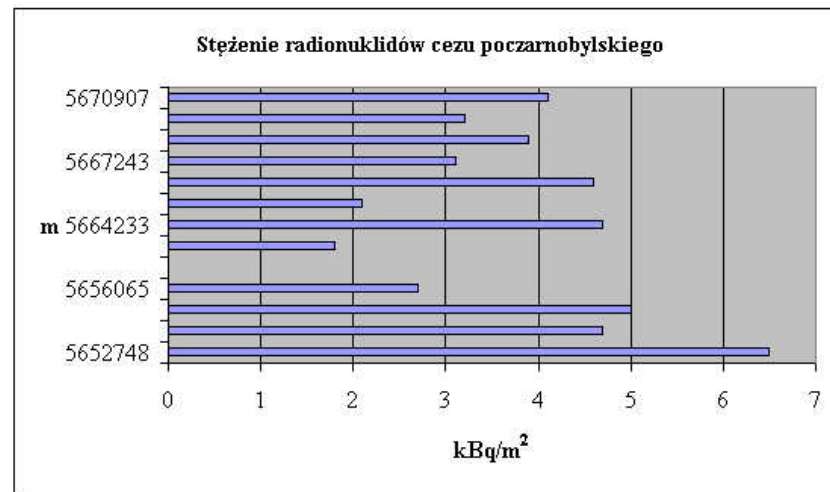
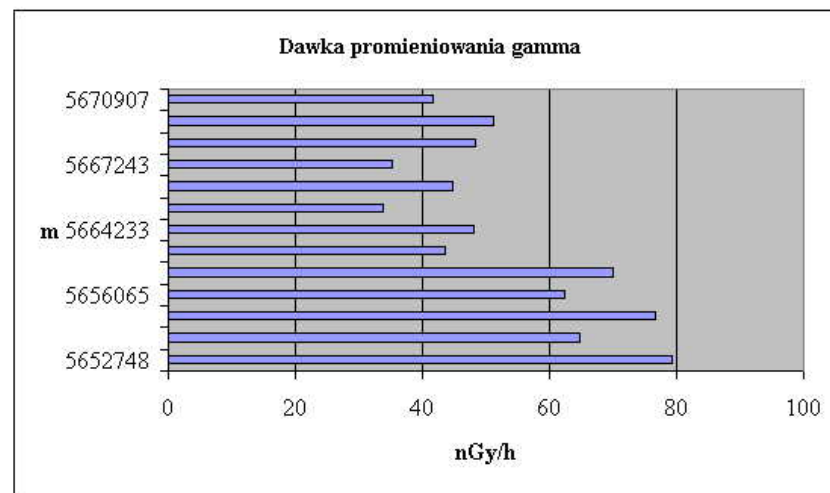
758W

PROFIL ZACHODNI



758E

PROFIL WSCHODNI



Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są niskie i charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wynoszą one od około 1,0 do około 5,0 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego – od około 2,0 do około 6,0 kBq/m².

3. Ryzyko radonowe

Kryteria klasyfikacji

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

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

Materiał i metody badań

Do określenia ryzyka wykorzystano archiwalne wyniki prac prowadzonych przez Państwowy Instytut Geologiczny w latach 1995-1999 na terenie Dolnego Śląska. Potencjał radonowy poszczególnych jednostek litostratygraficznych lub litologicznych określony był na podstawie pomiarów *in situ* stężeń radonu w powietrzu glebowym. Pomiary dla określonej jednostki prowadzony był na poletku badawczym, na którym wykonane zostało 30-35 pomiarów. Średnia arytmetyczna zbioru jest wartością charakteryzującą potencjał radonowy. W przypadku jednostek o znacznym rozprzestrzenieniu powierzchniowym pomiary wykonywane były na kilku poletkach badawczych a średnia arytmetyczna obliczana była dla zbioru złożonego z wszystkich wykonanych punktów pomiarowych. W ten sposób określono potencjał radonowy dla poszczególnych jednostek litostratygraficznych i litologicznych Sudetów.

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

Charakterystyka ryzyka radonowego

Wysokim potencjałem radonowym na arkuszu Lwówek Śląski charakteryzują się występujące w południowej części arkusza staropaleozoiczne formacje metamorficzne struktury kaczawskiej wykształcone w postaci łupków, niekiedy z dużą zawartości substancji organicznej. W wielu miejscach w tych utworach stwierdzono występowanie okruszczenia uranem. Wartości średniej arytmetycznej stężenia radonu w powietrzu glebowym odzwierciedlają dużą zmienność litologiczną i wahają się dla poszczególnych poletek badawczych od 40 do 291 kBq/m³. Średnim potencjałem radonowym cechują się natomiast dolnokarbońskie zlepińce rowu Wlenia, w których średnia arytmetyczna stężenia radonu w powietrzu glebowym wynosi 27,1 kBq/m³. Średni potencjał radonowy mają również utwory czwartorzędowe występujące na utworach krystalicznych, głównie gnejsach izerskich, w rejonie Lubomierza. Pozostałe jednostki litologiczne występujące na obszarze opisywanego arkusza nie mają określonego potencjału radonowego.

IX. Składowanie odpadów

Wyróżnione w granicach arkusza Lwówek Śląski obszary predysponowane do lokalizacji składowisk odpadów zostały wydzielone z uwzględnieniem ograniczeń wynikających z wymagań ochrony środowiska przyrodniczego, zgodnie z kryteriami lokalizacji składowisk odpadów 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. Ponadto w przypadkach nie ujętych aktami prawnym zaproponowano dodatkowe elementy do uwzględnienia na mapie oraz przyjęto kryteria przestrzenne nawiązujące do istniejących warunków lokalizowania składowisk.

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

W nawiązaniu do kryteriów, na mapie wydzielono:

- obszary bezwzględnego zakazu lokalizowania wszelkich typów składowisk odpadów,
- 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,
- obszary pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej, na których lokalizacja składowisk odpadów jest możliwa, ale wymaga zastosowania sztucznie wykonanych barier geologicznych lub syntetycznych uszczelnień,

Występowanie na powierzchni terenu lub do głębokości 2,5 m gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności, stanowiło podstawę do wydzielenia preferowanych obszarów lokalizacji składowisk odpadów. W ich obrębie wyróżniono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań uwzględniając:

- izolacyjne właściwości podłoża – odpowiadające wyróżnionym dla poszczególnych typów składowisk wymaganiom składowania odpadów (tabela 1),
- przestrzenne warunkowe ograniczenia wynikające z przyjętych terenów ochronnych (b - zabudowy i stref ochronnych związanych z infrastrukturą, p – przyrody i dziedzictwa kulturowego, w – wód podziemnych),
- punktowe warunkowe ograniczenia, odniesione do wytypowanych wyrobisk poeksploatacyjnych, oznaczone na mapie symbolami (b), (p) i (z) wynikające z występowania pojedynczej zabudowy mieszkaniowej i gospodarczej w formie rozproszonej, chronionych obiektów środowiska kulturowego oraz ze względu na sąsiedztwo udokumentowanych złóż kopalin.

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 5.

Tabela 5

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

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

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B mapy. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawia się lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne wykorzystuje się przy konstrukcji wydzieleń obszarów predysponowanych dla lokalizacji składowisk odpadów. Na omawianym obszarze brak jest otworów wiertniczych przedstawiających wykształcenie warstwy izolacyjnej, dlatego jej charakterystykę przedstawiono jedynie na podstawie objaśnień do mapy geologicznej.

Większą część powierzchni omawianych arkuszy (około 80%) zajmuje obszar o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk odpadów wszystkich typów, co w znacznej mierze wynika ze zróżnicowanego ukształtowania powierzchni terenu i związanej tym gęstej sieci dolin rzek i potoków, często o charakterze erozyjnym. W szczególności widoczne jest to w południowo-zachodniej części arkusza. Ponadto na pozostałej części mapy granicę obszaru wyłączanego z analizy warunków izolacyjnych podłoża, wyznaczono z uwagi na występowanie:

- ujęć wód powierzchniowych w rejonie Lwówka Śląskiego, Marczowa i Dębowego Gaju;
- holocenijskich tarasów akumulacyjnych i erozyjnych oraz terenów zalewowych związanych z doliną Bobru;
- terenów źródłiskowych, bagiennych i podmokłych, w tym łąk na glebach pochodzenia organicznego związanych z dolinami prawobrzeżnych dopływów Bobru
- naturalnych i sztucznych zbiorników wód śródlądowych, w tym związanych z dawną eksploatacją piasków i żwirów w dolinie Bobru na północ od Rakowic Wielkich;
- zwartej zabudowy Lwówka Śląskiego, Wlenia i Lubomierza oraz wybranych obiektów infrastruktury;
- dużych kompleksów leśnych położonych głównie w północno-wschodniej części omawianego obszaru arkusza.

Obszary preferowane do lokalizacji składowisk odpadów wydzielono w rejonach występowania gruntów spoistych, spełniających wymagania izolacyjności podłoża określone dla naturalnych barier geologicznych (Tabela 5). W granicach arkusza Lwówek Śląski warunki takie spełniają: gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich miejscami silnie piaszczyste z dużą ilością otoczków oraz przewarstwieniami piasków i żwirów wodnolodowcowych. Ich miąższość w omawianym obszarze nie została dokładnie rozpoznana. Jedynie na podstawie

danych Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 25 000, arkusze: Lwówek Śląski (Milewicz, 1956, 1964), Skorzynice (Milewicz, 1957), Lubomierz (1962, 1970), Wleń (Milewicz, Frąckiewicz, 1963, Milewicz, 1970), można określić, że gliny zwałowe posiadają miąższość do kilku do maksymalnie kilkunastu metrów.

Obszary występowania wymienionych wyżej skał o charakterze izolacyjnym, oznaczone jako preferowane do lokalizacji składowisk, stanowią jedynie około 2 % powierzchni arkusza i wydzielone zostały w postaci niewielkich obszarów we wschodniej i południowo-zachodniej części mapy. Największy taki obszar położony jest w obszarze wysoczyznowym na południe od Zbylutowa.

Biorąc pod uwagę określone literaturowo własności izolacyjne skał odpowiadających wydzielonym glinom zwałowym, dla których współczynnik filtracji nie przekracza wartości 10^{-7} m/s, w granicach omawianego arkusza wydzielono jedynie obszary o warunkach podłoża zgodnych z wymaganiami dla składowisk odpadów obojętnych (O). Na podstawie analizy dostępnych danych o budowie geologicznej obszaru preferowane miejsca lokalizacji składowisk zostały w całości uznane jako posiadające zmienne warunki izolacyjne, co związane jest z prawdopodobnym zróżnicowaniem miąższością utworów glin zwałowych i często występującą wśród nich domieszką utworów piaszczysto-żwirowych. Ewentualna lokalizacja w ich granicach odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne może być dopuszczalna wyłącznie w przypadku zastosowania sztucznej warstwy izolującej.

Warunkowe ograniczenia lokalizacyjne dla składowania odpadów we wskazanych na mapie miejscach związane są z występowaniem w ich obrębie lub w pobliżu (w odległości 1 km) następujących obiektów: obszarów zabudowanych lub związanych z infrastrukturą (w rejonie Lubomierza), strefy ochrony ONO górnokredowych wód podziemnych, którą stanowi GZWP (317) o nazwie Niecka zewnętrznosudecka Bolesławiec (północno-wschodnia część arkusza) oraz fragmentu otuliny Parku Krajobrazowego „Doliny Bobru”. Dodatkowe ograniczenia warunkowe związane są z występowaniem punktowych obiektów ochrony przyrody i dziedzictwa kulturowego w okolicy Zbylutowa i Bielanki – drzewo pomnikowe oraz zabytkowy obiekt architektury sakralnej.

W analizowanym obszarze arkusza znajdującym się poza strefą bezwzględnego zakazu lokalizowania składowisk zaznaczono wyrobiska związane z eksploatacją kopalin (czynne i nieczynne), które mogą być rozpatrywane jako nisze dla lokalizacji składowisk. Wszystkie one położone są w obrębie obszarów nieposiadających naturalnej bariery izolacyjnej. Mogą one być miejscem ewentualnej lokalizacji składowiska odpadów, pod warunkiem wykonania

dotychczasowych badań hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich oraz zabezpieczenia podłoża i ścian bocznych sztuczną izolacją.

Poza miejscem dawnej eksploatacji piasków i żwirów, w rejonie na południe od Pławna Górnego, wszystkie pozostałe wyrobiska usytuowane są w obrębie skał litych. Związane są one ze starymi kamieniołomami wapieni krystalicznych w okolicy Lubomierza i udokumentowanych piaskowców ciosowych w rejonie Nowej Wsi Grodzkiej („Nowa Wieś Grodziska II”). Oznacza to, że ewentualne wykorzystanie tych miejsc jako składowisk odpadów wymaga zachowania wymogów ochrony krajobrazowej oraz ochrony złóż kopalin. Ostatnie z wymienionych warunkowych ograniczeń obok innych związanych z występowaniem w okolicy wyrobisk pojedynczych obiektów zabudowy mieszkaniowej i gospodarczej jak i związanych z ochroną wód podziemnych, zostało zasygnalizowane odpowiednim symbolem na mapie.

Przedstawione na mapie preferowane obszary lokalizacji składowisk odpadów, oraz obszary możliwej lokalizacji, wymagające uszczelnienia podłoża, należy traktować jako podstawę wariantowych propozycji lokalizacyjnych, za każdym razem wymagających projektowania odpowiedniego zakresu badań geologicznych, hydrologicznych i hydrogeologicznych. Wynika to z ustaleń wymienionego na wstępie rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. [Dz. U. Nr 61, poz. 549] w których mowa, że 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. W odniesieniu do omawianego obszaru arkusza jest to szczególnie istotne ze względu na stosunkowo słabe rozpoznanie wykształcenia glin zwałowych stanowiących naturalną warstwę izolacyjną.

Należy zwrócić również uwagę, że wyznaczone obszary mogą być uwzględnione przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgadniania warunków zabudowy i zagospodarowania terenu przy rozpatrywaniu lokalizacji obiektów szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz obiektów mogących pogorszyć stan środowiska. 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 omawianej warstwy tematycznej mapy „geochemia środowiska” przedstawianej wraz z warstwą „składowanie odpadów” na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski.

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Lwówek Śląski ocenę warunków podłoża budowlanego przedstawiono dla obszarów leżących poza granicami: złóż kopalin, rezerwatów, parku krajobrazowego, lasów, użytków rolnych klasy I-IVa oraz terenów zwartej zabudowy miejskiej.

Obszary o korzystnych, bądź niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich określono na podstawie map: geologicznych, hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich.

Obszary o korzystnych warunkach podłoża budowlanego obejmują tereny występowania gruntów skalistych pochodzenia magmowego i metamorficznego, skalistych pochodzenia osadowego, jak również obszar akumulacji wodnolodowcowej i lodowcowej oraz grunty piaszczysto-żwirowe wyższych tarasów rzecznych. Obszary gruntów skalistych pochodzenia magmowego i metamorficznego występują w południowej i południowo-zachodniej części obszaru arkusza. Są to różnego rodzaju gnejsy i leukogranity występujące koło Lubomierza, fyllity, łupki kwarcowo-tyszczykowe, szarogłazy, zieleńce i wapienie krystaliczne występujące w okolicach Nagórza, Pławnej Górnej, Lubomierza, Wojciechowa, Kleczy, Łupek, Wlenia i Tarczyna, to także melafiry, skały pochodzenia wulkanicznego, które znajdują się na obszarze między Radomiłowicami, Bełczyną, Bystrzycą i Przeździeczą oraz między Płóczkami Górnymi a Marczowem. Są to także zwietrzliny wyżej opisanych skał o charakterze rumoszu, żwiru piaszczystego, piasków zaglinionych i glin piaszczystych. Grunty skaliste pochodzenia osadowego występują w północnej i wschodniej części obszaru arkusza, w której dominują piaskowce, jak i ich zwietrzliny oraz w pasie biegnącym z północnego zachodu na południowy wschód, który obejmuje grunty na podłożu zlepieńcowatym, piaskowcowym, mułowcowym, iłowcowym, marglistym, dolomitowym i wapiennym. Grunty piaszczysto-żwirowe wyższych tarasów występują koło Zbylutowa oraz Bielanki, zaś pochodzenia wodnolodowcowego i lodowcowego mają szerokie rozprzestrzenienie między Dworkiem, Sobotą, Dłużcem, Czapłami i Bielanką. Tam gdzie występują ily oraz iłowce mogą występować zjawiska pęcznienia i skurczu w warunkach zmian wilgotności podłoża, a także przemarzanie gruntów.

Obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo, występują głównie w dolinach rzek, w rynnach i zagłębieniach terenu, gdzie woda gruntowa zalega na głębokości mniejszej niż 2,0 m. Grunty tego typu znajdują się w dolinie rzeki Bóbr, w dolinach jego

większych dopływów oraz w zagłębieniach terenu, izolowanych nieprzepuszczalnymi skałami gliniastymi i iłowcowymi. Ponadto obszary niekorzystne dla budownictwa związane są z występowaniem gruntów spoistych miękkoplastycznych, niespoistych luźnych oraz organicznych. Tereny o takim podłożu występują między Kotliskami, a Rakowicami Wielkimi oraz między Żerkowicami, Gaszowem i Brunowem, gdzie znajdują się piaski i żwiry akumulacji rzecznej, namuły torfiaste, oraz w okolicach wsi Radłówka, gdzie występują też namuły torfiaste. Obszary o niekorzystnych warunkach budowlanych to także te, predysponowane do występowania ruchów masowych. Występują one w odcinkach przełomowych doliny rzeki Bóbr, zwłaszcza koło Wlenia. Na terenie arkusza zarejestrowanych i opisanych jest 5 osuwisk (Kastory, Miłoszewska, Kühn, 1972). Trzy z nich występują w rejonie wsi Czaple, jedno w Płóczkach Górnych i jedno w Marczowie. Są one obecnie nieczynne, ale pod wpływem np. obfitych i częstych opadów atmosferycznych może dojść do ich uaktywnienia. Wymienione osuwiska są zbyt małe, aby je odwzorować w skali mapy. Do gruntów o niekorzystnych warunkach budowlanych należą również takie, które występują na obszarach zalewanych w czasie powodzi. Dolina Bobru stanowi obszar poważnego zagrożenia powodziowego. Poza doliną Bobru, niewielkie obszary zalane w czasie powodzi w lipcu 1997 roku, znajdują się koło Kotlisk, Niwnic, Pławnej Górnej i Łupek.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Gleby chronione (klasy I-IVa) stanowią około 15% powierzchni terenu arkusza Lwówek Śląski. Występują one mozaikowo na całym jego terenie. Większe połacie gleb chronionych znajdują się koło Sędzimirowa, koło Rakowic Wielkich, Mojesza, Dębowego Gaju, Soboty i Twardocic.

Około 20% powierzchni terenu pokrywają lasy. Tworzą one też rozproszone kompleksy, z których największe znajdują się na północny zachód od Radłówka, w okolicy Pławnej Dolnej, na wschód od Płakowic i na północ od Twardocic.

Na obszarze omawianego arkusza zieleń urządzona to ogródki działkowe we Lwówku Śląskim, Wleniu i Lubomierzu.

Południowa część obszaru arkusza, położona wzdłuż doliny Bobru, stanowi fragment Parku Krajobrazowego Doliny Bobru, utworzonego w 1989 r. Całkowita powierzchnia parku wynosi 12 295 ha (z czego około 50% znajduje się na obszarze omawianego arkusza), a całkowita powierzchnia strefy ochronnej 11 465 ha. Osią parku i jego otuliny jest rzeka Bóbr, która oddziela Pogórze Izerskie od Gór Kaczawskich i Pogórza Kaczawskiego. Obszar Parku Krajobrazowego Doliny Bobru obejmuje najładniejsze fragmenty doliny tej rzeki z jej ma-

lowniczymi przełomami, odsłaniającymi różnorodne i różnowiekowe formacje skalne, poprzedzielane sztucznymi zaporami przeciwpowodziowymi, w wyniku których powstały efektowne jeziora. Pod względem walorów przyrody ożywionej tereny parku wyróżniają się rzadkim w skali kraju zbiorowiskiem leśnym i roślinnym. W lasach dominują: sosna, świerk, modrzew, buk, jawor, dąb i brzoza. Jest to także obszar występowania rzadkich gatunków roślin podlegających całkowitej lub częściowej ochronie, takich jak: goryczka orzęsiona i krzyżowa, orlik pospolity, bluszcz pospolity, naparstnica purpurowa, lilia złotogłów, pierwiosnka lekarska, dziewięciśń bezłodygowy czy kalina koralowa. Bogato reprezentowana jest również fauna.

Niewielkie fragmenty obszaru chronionego krajobrazu „Ostrzyca Proboszczowicka”, utworzonego w 1998 roku na powierzchni 1190 ha, znajdują się przy wschodniej granicy arkusza.

Rezerwat leśny „Góra Zamkowa” powstał w 1994 roku i zajmuje powierzchnię 21 ha. Ochroną ścisłą objęto fragment lasu ze zboczowymi zbiorowiskami leśnymi zbliżonymi do grądów klonowo-lipowych, stanowiącymi rzadkość w skali kraju, z szeregiem cennych gatunków roślin. Na wzgórzu znajdują się ruiny średniowiecznego zamku.

Projektowane jest utworzenie rezerwatu geologiczno-leśnego „Skałki piaskowcowe nad Lwówkiem Śląskim”, o powierzchni 27,42 ha. Jest to zgrupowanie skałek wypreparowanych w górnokredowych piaskowcach, o długości 200 m, nazywanych popularnie „Szwajcarią Lwówecką”. Znajdują się one po wschodniej stronie szosy Lwówek Śląski – Jelenia Góra.

W granicach arkusza znajdują się 24 pomniki przyrody, w tym 3 pomniki przyrody nieożywionej: ostaniec piaskowcowy „Skała z medalionem” w Żerkowicach, zespół jaskiń w Płóczkach Dolnych i komin bazaltowy w Łupkach (Tabela 6). Na uwagę zasługuje dąb szypułkowy „Faun” koło Płakowic liczący około 350 lat oraz wyjątkowo piękny, o dużych rozmiarach cis pospolity rosnący na starym cmentarzu w Bystrzycy.

Proponowane stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej obejmuje szczyt wzgórza Świątek koło Twardocic (Tabela 7). Odsłaniają się tam trzeciorzędowe bazalty o charakterystycznym, wyraźnym ciosie. Odsłonięcie ma około 10 m długości i 8 m wysokości.

Tabela 6

Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Wleń	<u>Wleń</u> lwówecki	1994	L-FI – „Góra Zamkowa nad Wleń- niem” (21)
2	R	Lwówek Śląski	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	*	N, L – „Skałki piaskowcowe nad Lwówkiem Śląskim” (27,42)
3	P	Kotliska	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	1989	Pż - lipa drobnolistna
4	P	Żerkowice	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	1992	Pn – S (ostaniec piaskowcowy „Skała z medalionem”)
5	P	Skała	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	1991	Pż - tulipanowiec amerykański
6	P	Skała	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	1993	Pż - platan klonolistny
7	P	Zbylutów	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	1989	Pż - lipa drobnolistna
8	P	Niwnice	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	1989	Pż - dąb szypułkowy
9	P	Niwnice	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	1994	Pż - buk pospolity
10	P	Niwnice	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	1992	Pż - buk pospolity
11	P	Niwnice	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	1992	Pż - buk pospolity
12	P	Niwnice	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	1992	Pż - buk pospolity
13	P	Płóczki Dolne	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	1992	Pn – J (“Czerwona”, „Lisia” i „Góra”)
14	P	Lwówek Śląski	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	1991	Pż – 2 platan klonolistne
15	P	Płakowice	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	1993	Pż - lipa drobnolistna
16	P	Płakowice	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	1989	Pż - dąb szypułkowy
17	P	Płakowice	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	1992	Pn – J (" Zimna Dziura")
18	P	Bielanka	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	1989	Pż - dąb szypułkowy
19	P	Dworek	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	1992	Pż - dąb szypułkowy
20	P	Sobota	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	1993	Pż – leszczyna turecka
21	P	Sobota	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	1992	Pż – dąb szypułkowy
22	P	Sobota	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	1992	Pż – dąb szypułkowy

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
23	P	Radomiłowice	<u>Lwówek Śląski</u> lwówecki	1990	Pż - lipa szerokolistna
24	P	Bystrzyca	<u>Wleń</u> lwówecki	1990	Pż - cis pospolity
25	P	Klecza	<u>Wleń</u> lwówecki	1991	Pż - leszczyna pospolita
25	P	Łupki	<u>Wleń</u> lwówecki	1994	Pn – O (komin wulkaniczny)

Rubryka 2: R - rezerwat, P - pomnik przyrody

Rubryka 5: * - projektowany

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: L - leśny, N - przyrody nieożywionej, rodzaj pomnika przyrody: Pż - żywej, Pn – nieożywionej;

rodzaj obiektu: S – skałka, O – odsłonięcie, J - jaskinia

Tabela 7

Proponowane stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej

Nr obiektu na mapie	Miejscowość	Gmina Powiat	Rodzaj obiektu	Uzasadnienie
1	2	3	4	5
1	Twardocice	<u>Pielgrzymka</u> złotoryjski	O	Odsłonięcie wyraźnego ciosu bazaltowego, długość – 10 m, wysokość – 8 m

Rubryka 4: O - odsłonięcie

Według systemu ECONET (Liro, 1998) południowo-wschodnia część terenu arkusza położona jest w granicach międzynarodowego obszaru węzłowego Gór i Pogórza Kaczawskiego, a północno-zachodnia w obrębie krajowego korytarza ekologicznego – Górnego Bobru. Według systemu CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999) w granicach arkusza znajduje się jedna europejska ostoja przyrody - Pradolina Bobru (fig. 6, tabela 8).

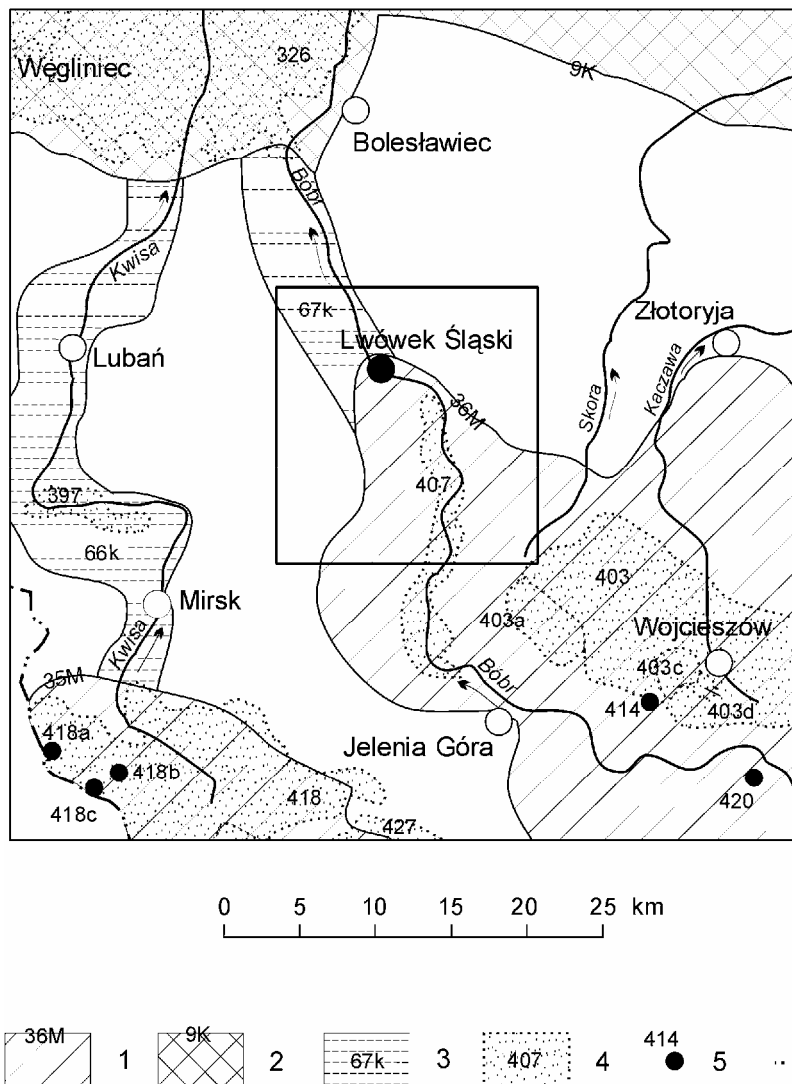


Fig. 6 Położenie arkusza Lwówek Śląski na tle mapy systemów ECONET (Liro, 1998) i CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

System ECONET

1 - międzynarodowy obszar węzłowy, jego numer i nazwa: 35M - Karkonosko-Izerski, 36M - Gór i Pogórza Kaczawskiego; 2 - krajowy obszar węzłowy, jego numer i nazwa: 9K - Borów Dolnośląskich; 3 - krajowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 66k - Kwisy, 67k - Górnego Bobru;

System CORINE/NATURA 2000

ostoje przyrody o znaczeniu europejskim: 4 - o powierzchni >100 ha, ich numer i nazwa: 326 - Bory Dolnośląskie, 397 - Dolina Kwisy, 403 - Góry Kaczawskie, 403a - Chrośnickie Kopy, 403c - Skopiec-Baraniec, 403d - Góra Miłek, 407 - Pradolina Bobru, 418 - Góry Izerskie, 427 - Karkonosze; 5 - o powierzchni <100 ha, ich numer i nazwa: 414 - Trzczańskie Mokradła, 418a - Torfowisko pod Suchaczem, 418b - Torfowisko Zielnik, 418c - Torfowisko Izerskie, 420 - Ciechanowice;
6 - granica państwa

Proponowane ostoje przyrody wg CORINE/NATURA 2000

Numer (Fig. 6)	Nazwa ostoi	Po- wierzch- nia (ha)	Typ	Motyw wyboru	Status ostoi	NATURA 2000	
						Gatunki	Ilość siedlisk
1	2	3	4	5	6	7	8
407	Pradolina Bobru	1 652	W, M, L	Sd, Kr	-	Ss	1-5

Rubryka 4: L - lasy, W - wody śródlądowe stojące i płynące, M - murawy i łąki

Rubryka 5: Sd - siedlisko, Kr – krajobraz

Rubryka 7: Ss - ssaki

XII. Zabytki kultury

Obszar wyznaczony przez granice arkusza Lwówek Śląski obfituje w zabytki kultury. Obok bardzo cennych budowli sakralnych jak i świeckich znajduje się tu kilkadziesiąt udokumentowanych stanowisk archeologicznych.

Spośród stanowisk archeologicznych w obrębie arkusza, ważniejsze, reprezentujące wały kultowe, cmentarzyska szkieletowe i ciałopalne, grodziska oraz osady, znajdują się w: Rakowicach Małych, Rakowicach Wielkich, Chmielnie, Zbylutowie, Czaplach, Radłówce, w okolicach Lwówka Śląskiego, koło Płakowic, Bielanki, w Płóczkach Górnych, w pobliżu Dębowego Gaju, Soboty, Marczowa, Oleszny Podgórskiej, w Mileścicach, Łupkach, Wleńskim Gródku i we Wleniu. Na szczególną uwagę zasługują trzy z wyżej wymienionych, usytuowane koło: Płakowic, Bielanki i Dębowego Gaju, świadczące o bytności w jednym rejonie wielu kultur na przestrzeni wieków. Na wzgórzu koło Płakowic zachowane zostały wały kultowe z okresu kultury łużyckiej oraz ślady po osadzie z okresu neolitu. Na wschód od Bielanki widnieją ślady osadnictwa z okresu rzymskiego oraz cmentarzyska szkieletowego i osady z czasów średniowiecza. Koło Dębowego Gaju pozostały ślady po osadach z neolitu, wczesnego brązu, kultury łużyckiej, z wczesnego i późnego średniowiecza.

Do ciekawych miejsc pod względem kulturowym należy Lwówek Śląski. Zabytkowe centrum tego miasta, otoczone podwójnym pasem fortyfikacji, objęte jest ochroną konserwatorską. W obrębie zabytkowego zespołu architektonicznego znajdują się: ratusz, dawny kościół i klasztor franciszkanów, barokowy dom – dawna komenda Joannitów, budynek ław chlebowych i obuwniczych, dwie baszty, kościół ewangelicki, kamienice i kościół parafialny. Poza obszarem objętym ochroną konserwatorską znajdują się dwa zabytkowe obiekty chronione: cmentarz z kaplicą cmentarną Św. Krzyża oraz park miejski.

We Wleniu w skład zabytkowego zespołu architektonicznego wchodzi: ratusz, domy mieszkalne oraz przykościelny cmentarz. We wschodniej części miasta znajduje się zabytkowy pałac, zaś w zachodniej, na wzgórzu Wleński Gródek, pałac z pawilonem ogrodowym, gołębnikiem oraz parkiem przypałacowym, a także ruiny średniowiecznego zamku i kościółek Św. Jadwigi.

Także centrum Lubomierza stanowi zabytkowy zespół architektoniczny. Obejmuje on: kościół parafialny, zespół poklasztorny benedyktynek z plebanią, mury obronne, most na rzece Olzie, ratusz, zespół domów rynkowych, Dom Płócienników oraz 11 domów mieszkalnych. W północnej części miasta ochroną konserwatorską objęto zabytkową kaplicę i cmentarz, natomiast w jego południowo-zachodniej części park przyklasztorny.

Zabytkowe obiekty sakralne poza wymienionymi miastami występują w: Kotliskach (cmentarz przykościelny i kościół parafialny z XV wieku), Żerkowicach (kościół z przełomu XV/XVI), Chmielnie (kościół późnogotycki z XIV-XVI wieku), Zbylutowie (kościół parafialny z około połowy XIII wieku), Sędzimirowie (barokowy kościół z XVIII wieku z cmentarzem przykościelnym), Czaplach (cmentarz), Bielance (ruina kościoła parafialnego z 1697 r.), Płóczkach Górnych (romański kościół sprzed 1241 r.), Dębowym Gaju (kościół filialny), Sobocie (ruiny kościoła i cmentarz przykościelny), Dłużcu (późnogotycki kościół), Pławnej Dolnej (kościół parafialny i cmentarz przykościelny), Marczowie (barokowy kościół z połowy XVIII wieku i cmentarz), Golejowie (kościół z około 1784 r.).

Obiekty świeckie będące zabytkami architektonicznymi znajdują się w: Skale (ruina pałacu klasycystycznego), Rakowicach Wielkich (dwie wieże mieszkalne: z XV/XVI wieku i z początku XVI wieku), Brunowie (zespół pałacowy z pałacem, oficyną, kaplicą i stajnią), Zbylutowie (budynek mieszkalny), Skorzynicach (budynek mieszkalno-gospodarczy), Radłówce (ruiny średniowiecznego zamku), Płakowicach (kamienny zamek renesansowy z 1550 r.), Dębowym Gaju (późnobarokowy dwór i oficyna dworska z 1754 r., na uwagę zasługuje portal wejściowy o bogatej architekturze), Nagórze (folwark z 1881 r.), Pławnej Dolnej (ruina spichlerza z 1688 r.), Marczowie (dwa budynki mieszkalne z I połowy XX wieku) i Przeździeży (dwór z II połowy XVII wieku).

Ponadto oprócz wcześniej wymienionych parków we Lwówku Śląskim, Wleńskim Gródku i Lubomierzu parki wiejskie (podworskie) znajdują się w: Skale, Brunowie, Niwnicach, Płakowicach, Dębowym Gaju, Sobocie i Przeździeży.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Lwówek Śląski położony jest w województwie dolnośląskim. Jest to teren o urozmaiconej rzeźbie, różnice wysokości sięgają 200 m. Ważnym elementem morfologicznym jest dolina Bobru przecinająca obszar arkusza z południowego wschodu na północny zachód.

Na tym obszarze udokumentowano 27 złóż kopalin, wśród których są: piaskowce ciosowe, melafiry, gipsy i anhydryty, wapienie i kruszywo naturalne. Istnieją możliwości udokumentowania innych kopalin, a zwłaszcza bazaltów, dla których autorzy arkusza wydzielili jeden obszar prognostyczny w Żerkowicach. Wyznaczono także obszary perspektywiczne marmurów w Płóczkach Górnych, piaskowców ciosowych między Niwnicami a Radłówką i melafirów między Bystrzycą a Bełczyną. Niewielkie perspektywy związane są także z żyłą kwarcu pod Skalnikiem, koło Olesznej Podgórskiej.

Na obszarze arkusza Lwówek Śląski istotne znaczenie ma rolnictwo. Trzy ośrodki miejskie: Lwówek Śląski, Wleń i Lubomierz pełnią głównie rolę usługową, zaś przemysł w tych miastach rozwinięty jest na niewielką skalę.

Przemysł wydobywczy stanowi ważną gałąź gospodarki tego regionu. Obecnie systemem ciągłym eksploatuje się: 5 złóż piaskowców ciosowych, 2 złoża gipsów i anhydrytów oraz 3 złoża kruszywa naturalnego. Okresowo eksploatuje się złożo piaskowców ciosowych „Skała”, a na złożu „Zbylutów III” ma zostać podjęta eksploatacja pod koniec 2004 roku.

Górnokredowe piaskowce ciosowe, zwłaszcza koniackie, są cennym surowcem budowlanym tego regionu. Wykonanych jest z nich wiele zabytkowych budowli. Piaskowce odznaczają się dobrymi własnościami fizycznymi, wyjątkowo regularnym systemem spękań. Stosowane są do produkcji płyt okładzinowych, do celów dekoracyjnych i rzeźbiarskich oraz jako kamień łamany. W 2002 roku trzy zakłady górnicze wydobły 54 tys. t tej kopaliny.

Kruszywo naturalne stanowi znaczącą bazę surowcową na tym terenie. Zasoby udokumentowane łącznie w kategorii C₁ i C₂ wynoszą ponad 200 mln ton.

W granicach arkusza Lwówek Śląski preferowane obszary lokalizacji składowisk zajmują bardzo niewielką rozczłonkowaną powierzchnię (łącznie wynosi ona 491 ha) i związane są z występowaniem często zerodowanych płatów glin zwałowych złodowaceń środkowopolskich, miejscami silnie piaszczystych z dużą ilością otoczków lub przewarstwieniami piasków i żwirów wodnolodowcowych. Wszystkie wyznaczone obszary zakwalifikowano jako pre-dysponowane do lokalizacji wysypisk odpadów obojętnych. Opisywane w geologicznych opracowaniach kartograficznych zróżnicowanie wykształcenia glin zwałowych stanowi pod-

stawę do oznaczenia ich jako obszarów o zmiennych właściwościach izolacyjnych podłoża. Ewentualna lokalizacja w ich obrębie odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne może być dopuszczalna tylko w przypadku zastosowania sztucznej warstwy izolującej. Należy zwrócić uwagę na stosunkowo słabe rozpoznanie geologiczne glin zwałowych stanowiących w granicach arkusza naturalną warstwę izolacyjną. Planowane wykorzystanie wskazanych na mapie wyrobisk obecnej i dawnej eksploatacji kopalin w kierunku składowania odpadów, obok konieczności zastosowania uszczelnienia podłoża, wymaga także uwzględnienia wymogów ochrony krajobrazowej i ochrony złóż. Tereny wyznaczone poza obszarem o bezwzględny zakazie lokalizowania składowisk powinny być również brane pod uwagę przy rozpatrywaniu lokalizacji obiektów szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz obiektów mogących pogorszyć stan środowiska.

Obszar arkusza cechuje się wyjątkowymi walorami przyrodniczymi i krajoznawczymi. Znajduje się tu północna część Parku Krajobrazowego Doliny Bobru, rezerwat leśny „Góra Zamkowa nad Wleniem”, projektowany rezerwat leśny i przyrody nieożywionej „Skałki piaskowcowe nad Lwówkiem Śląskim” oraz pomniki przyrody żywej i nieożywionej, a także wiele obiektów architektonicznych i sakralnych objętych ochroną konserwatorską.

Najważniejsze kierunki rozwoju omawianego obszaru to w dalszym ciągu rolnictwo, przemysł wydobywczy i przetwórczy. W przyszłości najważniejszym surowcem może się stać kruszywo naturalne. Rozwojowi gospodarki tego regionu może sprzyjać podjęcie eksploatacji i przetwórstwa gipsów i anhydrytów na złożu „Nowy Łąd – pole Radłówka”. Ważnym przedsięwzięciem stanie się również budowa projektowanego zbiornika retencyjnego „Rakowice-Zbiornik”. W dalszej przyszłości jednym z ważniejszych kierunków powinna zostać turystyka. Istotny jest zatem rozwój bazy hotelowej i agroturystycznej. Dobrym pomysłem może okazać się rozwój ośrodków edukacji ekologicznej.

XIV. Literatura

- BALAWAJDER J., 1977 – Perspektywy wykorzystania alabastru na złożu anhydrytu i gipsu „Nowy Łąd” do celów zdobniczych. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima” S.A., Wrocław.
- BALCHANOWSKI S., 1969 – Sprawozdanie z badań geologicznych złoża marmuru „Płóczki Górne” w kategorii C₂. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima” S.A., Wrocław.

- BALCHANOWSKI S., MAJKOWSKA U., 1998 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża piaskowca „Skała”. Archiwum Geologiczne Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Jeleniej Górze
- BAK B., PRZENIOSŁO S. (red.), 1993 – Zasoby perspektywiczne Polski wg stanu na 31.XII.1990. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- BOCHEŃSKA M., 1968 – Sprawozdanie z prac geologiczno-rozpoznawczych do kat. C₂ na złożu kruszywa naturalnego „Winna Góra”. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima” S.A., Wrocław.
- BOCHEŃSKA M., 1972 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych za złożem glin do ceramiki budowlanej w powiecie Lwówek Śląski. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima” S.A., Wrocław.
- BOCHEŃSKA M., 1975 – Dokumentacja geologiczna złoża żwirów i piasków budowlanych „Bielanka – pole zachodnie” w kat. C₂. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima” S.A., Wrocław.
- BUBIEŃ E., SIKORSKI M., 1965 – Uproszczona dokumentacja geologiczna „Przeździedza” dla złoża melafiru. Wrocław. Archiwum Geologiczne Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Jeleniej Górze.
- CZARNECKA H., 1980 – Podział Hydrograficzny Polski. Część II. Mapa w skali 1:200 000. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Warszawa.
- CZERSKI M., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Lwówek Śląski. CAG, Warszawa.
- DEMBOWSKI F., 1960 – Dokumentacja geologiczna złoża piaskowców ciosowych „Kotlińska”. Archiwum Geologiczne Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Jeleniej Górze.
- DROZDOWSKI S., 1970 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za złożem piaskowca w rejonie Lwówka i Nowogrodźca. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima” S.A., Wrocław.
- DYDUCH-FALNIOWSKA A. i inni, 1999 – Ostoje przyrody w Polsce (CORINE). Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- DZIEDZIC M., 1974 – Sprawozdanie z geologicznych prac zwiadowczych za złożem leuko-granitu w Olesznej Podgórskiej dla potrzeb przemysłu cementowego. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima” S.A., Wrocław.

- DZIEDZIC M., 1974 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za piaskami budowlanymi w rejonie Lubomierza. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima” S.A. Wrocław.
- DZIEDZIC M., 1995 – Dokumentacja geologiczna wyników prac poszukiwawczych złoża piaskowca ciosowego Kotliska I. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima” S.A., Wrocław.
- ECONET – Polska - Koncepcja krajowej sieci ekologicznej, 1995 – Wyd. Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- FILON D., 1968 – Sprawozdanie z prac geologiczno poszukiwawczych za złożem piaskowca budowlanego na obszarze Winna Góra. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima” S.A., Wrocław.
- GACEK K., 1969 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za różowym piaskowcem budowlanym w rejonie Nielestna. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima” S.A., Wrocław.
- GIZARA D., 1986 – Karta rejestracyjna złoża piasku „Milęcice”. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.
- GÓRNA B., HUTNIK R., 1973 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego „Zbylutów”. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima” S.A., Wrocław.
- GULARSKI J., 1958 – Karta rejestracyjna złoża wapienia „Niwnice”. Archiwum Geologiczne Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Jeleniej Górze.
- HUTNIK R., GÓRNA B., 1972 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego i prac geologiczno-poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego w powiecie Lwówek Śląski. Centralne Archiwum Geologiczne. Warszawa.
- INSTRUKCJA (ZNOWELIZOWANA) OPRACOWANIA MAPY GEOLOGICZNO-GOSPODARCZEJ POLSKI W SKALI 1:50 000, 1998 – Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- KASTORY B., MIŁOSZEWSKA W., KÜHN A., 1972 – Katalog osuwisk województwa wrocławskiego. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.
- KLECZKOWSKI A.S., (red.), 1990 – Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1:100 000. AGH, Kraków.

- KOCHANOWSKA J., SZEPIETOWSKA K., 1977 – Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych na złożu kwarcu żyłowego koło Olesznej Podgórskiej. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima” S.A., Wrocław.
- KONDRACKI J., 1998 – Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- KOZŁOWSKI S., 1966 – Określenie perspektyw występowania i przydatności melafirów w depresji północnosudeckiej na Dolnym Śląsku dla potrzeb przemysłu kamienia drogowego. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.
- KRÓL J., 2000 - Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kategorii C₁ "Niwnice" (w rejonie projektowanej upadowej). Archiwum Geologiczne Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Jeleniej Górze.
- KUBICA D., 1966 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża pospółki „Dębowy Gaj”. Biuro Projektów i Badań Przemysłu Terenowego Materiałów Budowlanych we Wrocławiu. Archiwum Geologiczne Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Jeleniej Górze.
- KUBICA D., 1983 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Nowa Wieś Grodziska”. Archiwum Urzędu Gminy w Pielgrzymce.
- KWIATKOWSKA-SZYGULSKA B. (red.), 2003 – Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w 2002 roku. Biblioteka monitoringu środowiska. WIOŚ we Wrocławiu, Wrocław.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET - Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – 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.
- MAJKOWSKA U., 1998 – Dokumentacja geologiczna złoża piaskowca w kategorii C₁+C₂ „Zbylutów”. Archiwum Geologiczne Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Jeleniej Górze.
- MAJKOWSKA U., 2000 - Dokumentacja geologiczna złoża piaskowców "Żerkowice-Skała" w kategorii C₁. Archiwum Geologiczne w Starostwie Powiatowym w Lwówku Śląskim.

- MALENDĄ K., 1976 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁+B złoża piaskowców górnokredowych „Niwnice”. Archiwum Geologiczne Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Jeleniej Górze.
- MICHNIEWICZ M., MROCZKOWSKA B., WOJTKOWIAK A., 1982 – Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 200 000, arkusz Jelenia Góra. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- MILEWICZ J., 1957 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów, 1:25 000, arkusz Skorzynice. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- MILEWICZ J., 1959 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów, 1:25 000, arkusz Lwówek Śląski. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- MILEWICZ J., 1962 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów, 1:25 000, arkusz Lubomierz. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- MILEWICZ J., 1964 – Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów, 1:25 000, arkusz Lwówek Śląski. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- MILEWICZ J., 1970 – Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów, 1:25 000, arkusz Lubomierz. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- MILEWICZ J., FRĄCKIEWICZ W., 1983 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów, 1:25 000, arkusz Wleń. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa
- MILEWICZ J., 1987 – Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Sudetów, 1:25 000, arkusz Wleń. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- MULTAN M., 2001 - Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kategorii C₂ złoża żwirów i piasków budowlanych „Bielanka – pole wschodnie”. Archiwum Geologiczne Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Jeleniej Górze.
- OLEŹDZKI M., 1999 - Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża piaskowców ciosowych „Żerkowice” w kategorii B. Archiwum Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu
- OSIKA R. i in. (red.), 1972 – Mapa geologiczna Polski bez utworów czwartorzędowych 1:500 000. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- OWSIANNY B., DUŚ T., 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża piaskowca „Zbylutów I”. Archiwum Geologiczne Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Jeleniej Górze.
- OWSIANNY B., 2002 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża piaskowców ciosowych „Nowa Wieś Grodziska II” w kategorii C₁.

- PIECHA J., 1999 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kategorii B złoża piaskowców ciosowych „Rakowiczki”. Archiwum Geologiczne Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Jeleniej Górze.
- PRZENIOSŁO S., 2003 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2002. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- PRZYSŁUP S., GACEK K., 1969 – Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych za glinami ceramiki szlachetnej Nowogrodziec-Skała obszar D. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima” S.A., Wrocław.
- PRZYSŁUP S., DZIEDZIC M., 1988 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża anhydrytu i gipsu „Nowy Łąd”, kat. B, C₁, C₂. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima” S.A., Wrocław.
- PRZYSŁUP S., DZIEDZIC M., 1998 – Dokumentacja geologiczna w kat. B, C₁, C₂ złoża gipsu i anhydrytu „Nowy Łąd” pole „Radłówka”. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima” S.A., Wrocław.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r. , poz. 1359.
- RÜHLE E. (red.), 1986 – Mapa geologiczna Polski 1:500 000. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- SPRAWOZDANIE Z PRAC POSZUKIWAWCZYCH ZŁOŻA AGATÓW W REJONIE PŁÓCZEK GÓRNYCH, 1985 – Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima” S.A., Wrocław.
- STACHOWIAK R., ULATOWSKI S., 1975 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za piaskowcami różowymi w rejonie Złotoryi. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima” S.A., Wrocław.
- STACHOWIAK R., 1988 – Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych na złożu melafiru „Przeździedza”. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima” S.A., Wrocław.
- SZAPLIŃSKI A., 2001 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego "Czaple I".
- TRENTOWSKI J., 1990 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Wojciechów”. Archiwum Geologiczne Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Jeleniej Górze.

- TRENTOWSKI J., 1999 - Dodatek do karty rejestracyjnej złoża kruszywa naturalnego „Miłecice” (rozliczeniowy). Archiwum Geologiczne w Starostwie Powiatowym w Lwówku Śląskim.
- TRENTOWSKI J., 2000 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża piaskowców ciosowych "Zbylutów II" w Zbylutowie. Archiwum Geologiczne Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Jeleniej Górze.
- TRENTOWSKI J., 2001 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża piaskowców ciosowych "Zbylutów III" w Zbylutowie. Archiwum Geologiczne Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Jeleniej Górze.
- TURCZYN A., 1989 – Zbiorcza dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kategorii C₁ z jakością surowca w kategorii B „Rakowice-Zbiornik”. Archiwum Geologiczne Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Jeleniej Górze.
- WALCZAK W., 1968 – Sudety. PWN, Warszawa
- WOJCIECHOWSKI A., 1989 – Dokumentacja zasobów złota i innych minerałów użytecznych pola górniczego kopalni „Rakowice”. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.
- WOJCIECHOWSKI A., 1991 – Sprawozdanie z poszukiwania złóż złota w dorzeczu środkowego Bobru. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.
- WOLIŃSKI W., 1965 – Orzeczenie geologiczne z badań wykonanych w rejonie występowania bazaltów w rejonie „Żerkowice”. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.