

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz JELENIA GÓRA (795)



Warszawa 2004

Autorzy: Izabela Bojakowska*, Elżbieta Gawlikowska*, Jacek Koźma*, Józef Lis*, Paweł Różański*,
Karolina Ordzik*, Anna Pasieczna*, Linda Sobol*, Stanisław Wołkowicz*

Główny koordynator MGGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*

Redaktor regionalny: Jacek Koźma* we współpracy z Elżbietą Gawlikowską*

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>)	6
IV.	Złóża kopalin (<i>P. Różański</i>).....	9
1.	Granity.....	11
2.	Bazalty.....	11
3.	Kwarc żyłowy	12
4.	Wapienie krystaliczne	12
5.	Surowce skaleniowe	13
6.	Iły	13
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>P. Różański</i>).....	14
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>P. Różański</i>).....	15
VII.	Warunki wodne (<i>L. Sobol</i>).....	18
1.	Wody powierzchniowe.....	18
2.	Wody podziemne.....	20
3.	Wody lecznicze i termalne	23
VIII.	Geochemia środowiska	26
1.	Gleby (<i>J. Lis, A. Pasieczna</i>)	26
2.	Osady wodne (<i>I. Bojakowska</i>).....	29
3.	Pierwiastki promieniotwórcze w glebach (<i>S. Wołkiewicz</i>)	31
4.	Ryzyko radonowe (<i>S. Wołkiewicz</i>).....	33
IX.	Składowanie odpadów (<i>J. Koźma</i>).....	35
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>P. Różański</i>).....	40
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>E. Gawlikowska</i>)	41
XII.	Zabytki kultury (<i>K. Ordzik</i>)	47
XIII.	Podsumowanie (<i>P. Różański</i>)	50
XIV.	Literatura.....	51

I. Wstęp

Arkusz Jelenia Góra Mapy geosrodowiskowej 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 Jelenia Góra Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanej w roku 2000 w Przedsiębiorstwie Geologicznym (Dziedziak, Kochanowska, 2000). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania i aktualizacji MGGP (Instrukcja..., 2002) oraz z niepublikowanym aneksem do Instrukcji dotyczącym wykonania warstwy tematycznej „Składowanie odpadów”.

Mapa geosrodowiskowa 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.

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w archiwach: Państwowego Instytutu Geologicznego Oddział Dolnośląski i Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu PROXIMA S.A., Oddziału Zamiejscowego Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego w Jeleniej Górze, w Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych we Wrocławiu oraz w Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Wykorzystane zostały również informacje uzyskane w starostwach i urzędach gmin. Materiały archiwalne zweryfikowano w terenie.

Dane dotyczące 8 złóż występujących na obszarze arkusza Jelenia Góra zestawiono w kartach informacyjnych do banku danych ściśle związanego z realizacją Mapy geologiczno-gospodarczej Polski.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Położenie arkusza Jelenia Góra wyznaczają współrzędne geograficzne: 15°30'-15°45' długości geograficznej wschodniej oraz 50°50'-51°00' szerokości geograficznej północnej.

Teren objęty mapą znajduje się w województwie dolnośląskim i obejmuje w powiecie lwóweckim fragmenty: gminy Mirsk, miasta i gminy Lubomierz, a także gminy Wleń oraz w powiecie jeleniogórskim fragmenty gmin: Stara Kamienica, Jeżów Sudecki, Mysłakowice, Podgórzyn i miast: Piechowice, Szklarska Poręba i Jelenia Góra (miasto na prawach powiatu).

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 1998) omawiany obszar położony jest w prowincji Masyw Czeski, w makroregionie Sudety Zachodnie i Pogórze Zachodnio-sudeckie. Północno-zachodnia jego część znajduje się w mezoregionie Pogórze Izerskie, po-

łudniowo-zachodnia w mezoregionie Góry Izerskie, południowa w mezoregionie Karkonosze, południowo-wschodnia w mezoregionie Kotlina Jeleniogórska, a północno-wschodnia w mezoregionie Góry Kaczawskie (Fig. 1).

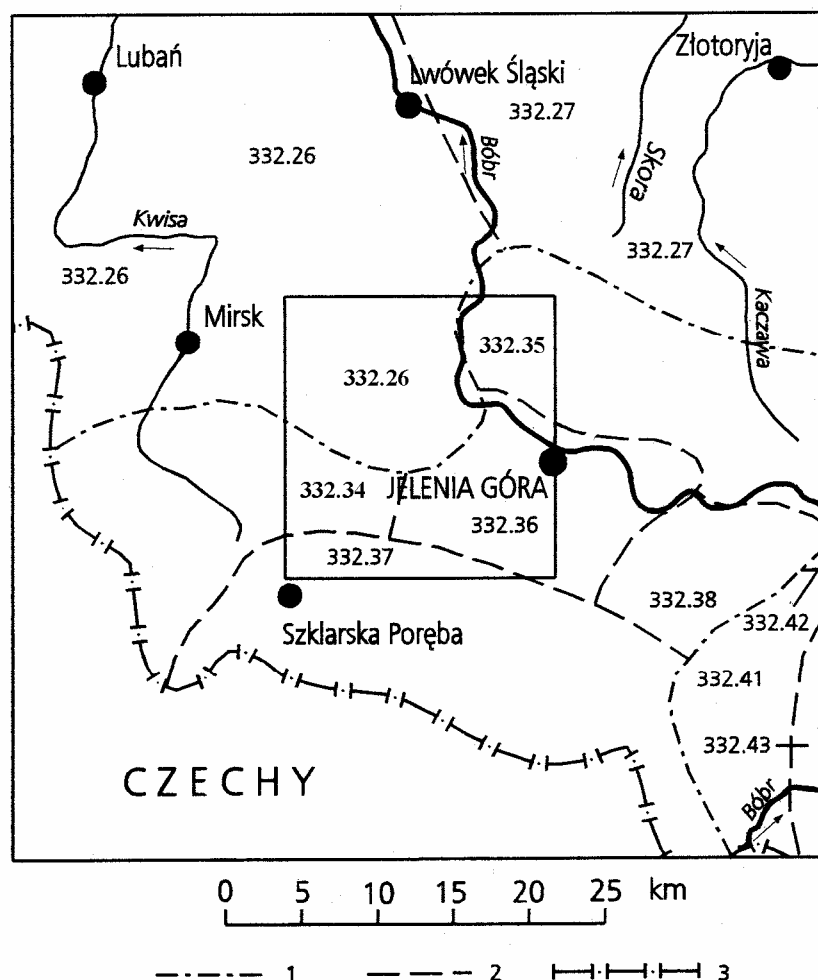


Fig. 1 Położenie arkusza Jelenia Góra na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

1 – granice makroregionów, 2 – granice mezoregionów, 3 – granica państwa

Mezoregiony Pogórza Zachodniosudeckiego: 332.26 – Pogórze Izerskie, 332.27 – Pogórze Kaczawskie; Mezoregiony Sudetów Zachodnich: 332.34 – Góry Izerskie, 332.35 – Góry Kaczawskie, 332.36 – Kotlina Jeleniogórska, 332.37 – Karkonosze, 332.38 – Rudawy Janowickie; Mezoregiony Sudetów Środkowych: 332.41 – Brama Lubawska, 332.42 – Góry Wałbrzyskie, 332.43 – Góry Kamienne

Ukształtowanie powierzchni obszaru arkusza Jelenia Góra jest zróżnicowane. W jego północnej części Bóbr stanowi naturalną granicę pomiędzy zróżnicowanymi hipsometrycznie Górą Kaczawskimi z najwyższym wzniesieniem – Górą Stromiec (551 m n.p.m.), a Pogórzem Izerskim będącym ściętą powierzchnią zrównania na wysokości 300-500 m n.p.m. Natomiast na południowym wschodzie w morfologii terenu zaznacza się Kotlina Jeleniogórska, otoczona od południa Karkonoszami, od zachodu Górą Izerskimi, od północnego zachodu Pogórzem Izerskim, a od północy Górą Kaczawskimi. Kotlina Jeleniogórska stanowi obniżenie wypreparowane w granitach, które wystają w postaci izolowanych kopuł i garbów spod

pokrywy plejstocenijskich osadów pokrywających jej dno. Kolejnym wyraźnym akcentem w morfologii omawianego obszaru arkusza są Karkonosze, gdzie najwyższym wzniesieniem jest Chojnik (627 m n.p.m.). W części południowo-zachodniej dolina Kamiennej Małej rozdziela dwa równoległe pasma górskie Gór Izerskich: Grzbiet Kamienicki (Jastrzębiec - 792 m n.p.m.) i Wysoki Grzbiet (Czarna Góra - 964 m n.p.m.)

W obrębie omawianego arkusza lasy zajmują około 30% powierzchni, a gleby chronione (I-IVa klasy bonitacyjnej) około 20% powierzchni arkusza.

Teren arkusza położony jest w sudeckiej dzielnicy klimatycznej, gdzie warunki klimatyczne są zróżnicowane. Na pogórzu panuje klimat umiarkowany, chłodny i wilgotny, kształtowany masami powietrznymi z Atlantyku. Wieją tu stosunkowo silne wiatry z kierunków przeważnie zachodnich i południowo-zachodnich. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi około 7-8°C, a średnia roczna suma opadów 650-750 mm. Okres wegetacyjny trwa do 210 dni, a ilość dni z pokrywą śnieżną wynosi 70. Natomiast klimat w Górach Izerskich i Karkonoszach jest typowo górski i kształtuje się w zależności od orientacji barier górskich, wysokości i ukształtowania terenu. Na wysokościach powyżej 600 m n.p.m. średnia roczna temperatura wynosi 5-6°C, a suma rocznych opadów w partiach szczytowych gór dochodzi do 1150 mm. Pokrywa śnieżna u podnóża Karkonoszy zalega do 90 dni. Odrębnymi warunkami klimatycznymi charakteryzuje się Kotlina Jeleniogórska, gdzie zwłaszcza zimą tworzą się zastoiska mroźnego powietrza z inwersją termiczną w stosunku do otaczających gór.

Na obszarze arkusza najgęściej zaludniona i najbardziej uprzemysłowiona jest Kotlina Jeleniogórska. Jelenia Góra stanowi centrum przemysłowo-usługowo-turystyczne. Jest ona także dużym ośrodkiem administracyjnym, kulturalnym, naukowym i handlowym. Znanym uzdrowiskiem są Cieplice Śląskie Zdrój, obecnie dzielnica Jeleniej Góry.

Obszar południowej części arkusza pełni funkcje wybitnie turystyczno-wypoczynkowe oraz przemysłowe (przemysł farmaceutyczny, optyczny, papierniczy, chemiczny, szklarski i maszynowy), natomiast pozostała jego część ma głównie charakter rolniczo-hodowlany.

Warunki komunikacyjne są na obszarze arkusza korzystne. Przebiega tędy droga o znaczeniu międzynarodowym (E-65) z Jeleniej Góry do Jakuszyce, gdzie znajduje się przejście graniczne. Dobrze rozwinięta jest również sieć dróg drugorzędnych, łączących Jelenią Górę ze Świeradowem, Mirskiem i Lwówkiem Śląskim. Jelenia Góra pełni także funkcję ważnego węzła komunikacji kolejowej Polski południowo-zachodniej.

III. Budowa geologiczna

Obszar arkusza Jelenia Góra obejmuje fragment Sudetów Zachodnich. Budowę geologiczną tego rejonu opracowano na podstawie następujących arkuszy z objaśnieniami Szczegół-

łowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000: Stara Kamienica (Szałamacha, 1970 , Szałamacha, Szałamacha, 1973), Siedlęcín (Szałamacha, 1974, Szałamacha, 1978), Piechowie (Szałamacha, 1968 , Szałamacha, 1972), Jelenia Góra Zachód (Szałamacha, 1964 , Szałamacha, 1971) oraz Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000 arkusz Jelenia Góra wraz z objaśnieniami (Szałamacha, Szałamacha, Milewicz, 1995 , Szałamacha, Szałamacha, Milewicz, 1995).

Omawiany obszar budują różnowiekowe kompleksy litologiczno-stratygraficzne należące do następujących jednostek geologicznych: metamorfiku izerskiego, metamorfiku kaczawskiego, masywu karkonoskiego i depresji północnosudeckiej (rów Wlenia). Skały wszystkich wymienionych jednostek przykryte są płatami osadów czwartorzędowych, a część z nich przecinana jest intruzjami trzeciorzędowych bazaltów (Fig. 2).

Utwory metamorfiku izerskiego wraz z masywem Karkonoszy tworzą wspólną jednostkę geologiczną blok karkonosko-izerski. Występują one na południowy zachód od linii Wojciechów - Pokrzywnik - Jelenia Góra.

Przy południowej granicy terenu arkusza, na południowy wschód od Cieplic Śląskich Zdroju i centrum Jeleniej Góry, występują górnokarbońskie granity porfirowate, stanowiące północny fragment masywu granitowego Karkonoszy. Są to skały szare z różowym odcieniem, przeważnie gruboziarniste i średnioziarniste, o teksturze bezładnej. Wielkość ziarn skałeni (białych lub różowych) dochodzi do 5 cm.

Metamorfik izerski tworzący okrywę masywu Karkonoszy budują najstarsze na tym terenie, proterozoiczno-staropaleozoiczne gnejsy, granitognejsy, granity, leukogranity i łupki łuszczkowe. Wśród gnejsów występuje wiele odmian różniących się składem mineralnym strukturą i teksturą np. gnejsy oczkowe, warstewkowe, drobnooczkowe, cienkolaminowane. Łupki łuszczkowe tworzą dwie duże strefy o równoleżnikowym przebiegu: pasmo Szklarskiej Poręby (niemal w całości przeobrażone pod wpływem intruzji granitu karkonoskiego w hornfelsy) i pasmo Starej Kamienicy, graniczące od południa z wystąpieniami leukogranitów. Cały metamorfik izerski w wielu miejscach przecinają żyły i brekcje kwarcowe, żyły lamprofirowe i aplitowe. W obrębie tych utworów występują trzeciorzędowe bazalty.

Północno-wschodnia część obszaru arkusza Jelenia Góra zbudowana jest z młodszej, bo paleozoicznej, również metamorficznej, serii skał kaczawskich. Utwory metamorfiku kaczawskiego powstawały w okresie od kambru dolnego po karbon dolny włącznie. Do najstarszych utworów zaliczane są wapienie krystaliczne dolnego i środkowego kambru. Młodsze ogniwa stratygraficzne reprezentowane są przez łupki zieleńcowe i zieleńce, łupki kwarcowo-serycytowo-albitowe, łupki kwarcowo-serycytowo-chlorytowe z grafitem, spility (lawy poduszkowe).

Z metamorfikiem kaczawskim graniczy tektonicznie rów Wlenia, będący częścią większej jednostki geologicznej - depresji północnosudeckiej. Wypełniają go osady permskie: czerwone piaskowce zlepieńcowate, z wkładkami piaskowców drobnoziarnistych, triasowe: czerwone piaskowce drobnoziarniste, wstęgowane, kredowe: zlepieńce i piaskowce kwarcowe z fauną małży, piaskowce glaukonitowe, margle piaszczyste z wkładkami piaskowców wapnistych i mułowców kwarcowych.

W północnej części obszaru arkusza występują wyspowo trzeciorzędowe bazalty, którym niekiedy towarzyszą tufy wulkaniczne.

Obszar arkusza pokryty jest płatami utworów czwartorzędowych o miąższości i rozprzestrzenieniu wzrastającym w kierunku północnym.

Na przełomie kenozoiku została najprawdopodobniej uformowana tektonicznie Kotlina Jeleniogórska, do której był znoszony z pobliskich stoków górskich materiał żwirowy, deponowany jako duże preglacjalne stożki napływowe. Żwiry preglacjalne, najstarsze osady czwartorzędowe na obszarze arkusza, pozbawione całkowicie materiału północnego, są niewysortowane pod względem wielkości i stopnia obtoczenia. Składają się one z drobnego żwirku oraz tkwiących w nim dużych (do 2 m) bloków granitu. Osadami powstałymi w wyniku zlodowaceń środkowopolskich i północnopolskich są na omawianym obszarze: mułki (iły) wstęgowe, gliny zwałowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe, piaski i żwiry tarasów 9-12 m n.p. rzek i 5-7 m n.p. rzek. Czwartorzęd nierozdzielony reprezentują: gliny deluwialne z rumoszem skalnym, gliny pylaste i osady stożków napływowych.

Doliny rzek wypełniają holocenijskie osady rzeczne o niewielkiej miąższości. Materiał żwirowy składa się głównie z gnejsów i granitów, który w górnych biegach rzek jest słabo wysortowany i ostrokrawędzisty, a duże bloki występujące wśród żwirów osiągają średnice do 1 m. Do osadów najmłodszych zaliczane są również torfy występujące w obniżeniu między Sobieszowem, Marczykami i Cieplicami.

IV. Złoża kopalin

Na obszarze arkusza Jelenia Góra znajduje się osiem udokumentowanych złóż kopalin (Tabela 1). Są to złoża: kamieni drogowych i budowlanych (granity i bazalty) oraz kwarcu żyłowego, surowców skaleniowych (leukogranity) wapieni krystalicznych oraz ilów ceramiki budowlanej. Do kopalin podstawowych należy kwarc żyłowy oraz surowce skaleniowe. Wapienie krystaliczne złoża „Pilchowice”, należą do kopalin podstawowych, ale ze względu na przydatność do wyrobu wapna, figurują w Bilansie zasobów (Przeniosło, 2003) jako kopalina pospolita. Pozostałe kopaliny należą do pospolitych. Jedno złożo - bazaltów „Pilchowice” (Herman, 1987), wykreślone zostało z Bilansu zasobów.

Tabela 1

Złoza kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton, tys. m ^{3*})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoza		Przyczyny konfliktowości złoza
									wg stanu na rok 2002 (Przeniosło, red., 2003)	Klasy 1 - 3	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Pilchowice	w	Cm	1 313	C ₁ *	Z	0	Sw, Sr	2	C	K, Z
2	Wojciechów	β	Tr	1191	C ₁	G*	17	Sb, Sd	2	A	-
3	Góra Kamienista	β	Tr	10 695	C ₁	G	128	Sb, Sd	2	A	-
4	Nowa Kamienica	q	Pz	102	B	N	0	Sh, Smo	2	A	-
5	Kopaniec	γl	Pt/Pz	13 823	B + C ₁ + C ₂	N	0	Ssz/Sc	2	A	-
6	Jelenia Góra *	i (ic)	Q	81*	C ₁ *	Z	0	Scb	4	C	Z
7	Czarne	γ	C	832	C ₁ *	N	0	Sb, Sd	2	C	Z
8	Michałowice	γ	C	10 987	B + C ₁	Z	0	Sb, Sd	2	B	L
	Pilchowice	β	Tr	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 2: * - złoże figuruje w Bilansie zasobów pod nazwą „Jelenia Góra (Ceg.)”

Rubryka 3: β – bazalty, w – wapienie krystaliczne, q – kwarcze żyłowe, γl – leukogranity, i(ic) – ily ceramiki budowlanej, γ - granity

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

Rubryka 7: złoże: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – złoże zaniechane, ZWB – złoże wykreślone z bilans (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej W MATERIAŁACH ARCHIWALNYCH) * - zaniechane od października 2004 roku

Rubryka 9: S – skalne, Sb – budowlane, Sd - drogowo, Sw – wapieniczne, Sr – rolnicze, Scb – ceramiki budowlanej, Sh – hutnicze, Ssz – szklarskie, Smo – materiałów ogniotrwałych

Rubryka 10: złoże: 2 – rzadko występujące, 3 – powszechne

Rubryka 11: złoże: A – mało konfliktowe, B – konfliktowe, C – bardzo konfliktowe

Rubryka 12: Gl – ochrona gleb, L – ochrona lasów, K - ochrona krajobrazu, Z – konflikt zagospodarowania terenu

1. Granity

Złoże karbońskich granitów udokumentowane zostały w południowej części obszaru arkusza. Złoże granitów „Czarne” położone jest w granicach administracyjnych miasta Jelenia Góra. Zasoby tego złoże wynoszące 832 tys. ton zostały przyjęte do Bilansu zasobów na podstawie karty rejestracyjnej (Jarosz, 1958), sporządzonej w 1958 r. Zasoby obliczono na podstawie pomiarów wielkości trzech poniemieckich kamieniołomów. Powierzchnia udokumentowanego złoże wynosi 2,1 ha, średnia miąższość około 15 m, a grubość nadkładu 1,0-1,5 m. Jakość kopaliny z tego złoże określono na podstawie 3-4 próbek granitu pobranego z wyrobisk. Występuje tu granit porfirowaty z żyłkami pegmatytowo-aplitowymi o gęstości pozornej $2,62 \text{ Mg/m}^3$, charakteryzujący się średnią wytrzymałością na ściskanie 94 MPa, całkowitą odpornością na działanie mrozu, porowatością 1,8%, ścieralnością na tarczy Boehmego 0,28 cm, ścieralnością w bębnie Devala 5%. Granit ten może być przydatny do produkcji kostki brukowej, tłucznia i innych elementów drogowych. Złoże „Czarne” należy do złoże bardzo konfliktowych. Występuje ono w granicach miasta, w obszarze silnie zurbanizowanym i nie posiada lokalnego planu zagospodarowania przestrzennego.

Złoże granitów „Michałowice” (Bogacz, 1986) położone jest na południowy zachód od centrum Piechowic, na północno-zachodnim stoku góry Płoszczań. Zostało ono udokumentowane w kategorii B+C₁ na powierzchni 10,7 ha. Aktualne zasoby złoże wynoszą 10 987 tys. ton. Występuje tu biotytowy granit porfirowaty, posiadający, dzięki różowym, dużym skaleniom walory dekoracyjne. Miąższość złoże wynosi od 12,0 do 81,0 m, średnio 49,1 m, grubość nadkładu złożonego z gleby i zwietrzliny granitu od 0,0 do 35,2 m, średnio 8,8 m. Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoże (N/Z) wynosi 0,18. Średnie parametry jakościowe przedstawiają się następująco: wytrzymałość na ściskanie – 109 MPa, nasiąkliwość – 0,31%, ścieralność w bębnie Devala – 3,6%, ścieralność na tarczy Boehmego 0,3 cm, mrozoodporność 25 cykli, współczynnik emulgacji - 0,22, gęstość pozorna $2,63 \text{ Mg/m}^3$, a bloczność 1,8-23,5%. Kopalina nadaje się do produkcji bloków i kamienia łamanego. Złoże „Michałowice” zaliczono do złoże konfliktowych - ze względu na położenie w obrębie lasów.

2. Bazalty

Złoże trzeciorzędowych bazaltów występują w północnej i zachodniej części obszaru arkusza.

Złoże „Wojciechów” (Kochanowska, 1988) udokumentowano w kategorii C₁ na powierzchni 2,9 ha. Jego aktualne zasoby bilansowe wynoszą 1 191 tys. ton. Średnie parametry geologiczno-złożowe to: grubość nadkładu – 1,0 m, miąższość złoże – 16,4 m, stosunek N/Z -

0,06. Średnie parametry jakościowe przedstawiają się następująco: wytrzymałość na ściskanie – 130,4 MPa, nasiąkliwość – 0,31%, ścieralność w bębnie Devala – 3,9%, porowatość - 0,54%, przyczepność do bituminów – dobra, gęstość pozorna – 2,98 Mg/m³. Bazalt ze złoża „Wojciechów” przeznaczony jest do produkcji kruszywa łamanego w drogownictwie i kolejnictwie. Złoże to jest małokonfliktowe.

Złoże „Góra Kamienista” (Ulatowski, 1998) udokumentowano w kategorii C₁ na powierzchni 15,8 ha. Zasoby złoża wynoszą 10 695 tys. ton bazaltu, który może być wykorzystywany jako kruszywo łamane drogowe i kruszywo łamane do nawierzchni kolejowych. Średnie parametry geologiczno-złożowe to: miąższość - 23,8 m, grubość nadkładu – 2,3 m, N/Z – 0,5. W złożu występują przerosty tufów o średniej miąższości 6,4 m. Średnie parametry jakościowe przedstawiają się następująco: wytrzymałość na ściskanie na sucho – 140,2 MPa, nasiąkliwość – 0,4%, ścieralność w bębnie Devala – 6,8%, ścieralność w bębnie Los Angeles – 10,7%, mrozoodporność (ubytek masy) 1,6%, gęstość pozorna 3,0 Mg/m³. Złoże bazaltu jest małokonfliktowe.

3. Kwarc żyłowy

Złoże paleozoicznego kwarcu „Nowa Kamienica” (Lewowicki, 1972) występuje na wschód od Nowej Kamienicy. Tworzy je żyła o szerokości około 20 m, zewężająca się ku północnemu zachodowi i południowemu wschodowi, co nadaje jej charakter soczewkowaty. Występuje ona wśród granitognejsów izerskich i łupków łyszczkowych. Złoże zostało rozpoznane w kategorii B. Powierzchnia obszaru udokumentowanego zajmuje 0,21 ha, a zasoby wynoszą 102 tys. ton. Miąższość złoża wynosi 6,0-26,0, średnio 21,0 m, a grubość nadkładu waha się od 0 do 26,0 m, N/Z - 0,7. Średnie parametry jakościowe kopaliny to: zawartość SiO₂ – 98,34%, zawartość Al₂O₃ - 0,77% i Fe₂O₃ – 0,32%, wytrzymałość na ściskanie – od 40,8 do 165,0 MPa, porowatość otwarta w stanie surowym - 1,5%, porowatość po wypaleniu w temp. 1460°C – 5,4-17,2%, średnia gęstość pozorna 2,56 Mg/m³. Kwarc występujący w złożu „Nowa Kamienica” może być przydatny dla przemysłu materiałów ogniotrwałych oraz dla hutnictwa do produkcji żelazokrzemu. Złoże jest małokonfliktowe.

4. Wapienie krystaliczne

Zasoby geologiczne złoża kambryjskich wapieni krystalicznych „Pilchowice” zostały zatwierdzone na podstawie karty rejestracyjnej (Dembowska, 1961) opracowanej w 1961 r. Złoże to, występujące wśród łupków serycytowo-chlorytowych, zostało udokumentowane na powierzchni 4 ha. Aktualne zasoby złoża wynoszą 1 313 tys. ton. W nadkładzie o średniej grubości 1,0 m występuje gleba i glina z otoczkami kwarcu. Miąższość złoża jest zmienna i wynosi od 27,9 do 36,0 m. Miejscami w obrębie wapieni obserwuje się przerosty łupków.

Kopalina charakteryzuje się zmienną zawartością CaO, średnio wynosi 53,1% oraz znaczną ilością krzemionki - średnio 3,1%, przez co nadaje się tylko do wyrobu wapna rolniczego i budowlanego. Złoże położone jest w obrębie Parku Krajobrazowego Doliny Bobru oraz koliduje z planem gminy zmierzającym do utworzenia w rejonie złoża „Pilchowice” terenów rekreacyjnych i ścieżki dydaktycznej. Zaliczono je do złóż bardzo konfliktowych.

5. Surowce skaleniowe

Do grupy złóż stanowiących surowiec skaleniowy zaliczone zostało złoże proterozoiczno-paleozoicznych leukogranitów „Kopaniec”, rozciągające się łagodnym łukiem o kierunku wschód-zachód, obejmując północne przedpole Góry Popiel. Złoże o powierzchni 14,5 ha zostało udokumentowane w kategorii B+C₁+C₂ (Molenda, Kozłowski, 1984). Leukogranity występują w otoczeniu łupków łyszczykowych, gnejsów i granitognejsów, tworząc warstwy o miąższości do 0,5 m. Zapadają one stromo ku północy. W obrębie najczęściej gruboziarnistych leukogranitów występują wkładki i zanieczyszczenia skał płonnych, takich jak: lamprofiry, łupki amfibolitowo-chlorytowe, łupki kwarcowo-łyszczykowe, granitognejsy, żyły kwarcowe czy leukogranity o zwiększonej zawartości żelaza. Udział przerostów płonnych wynosi średnio 0,9%. Nadkład nad złożem stanowią gleba, glina z rumoszem leukogranitów oraz silnie zwiertzałe leukogranity. Grubość nadkładu wynosi od 0,8-9,50 m, średnio 3,2 m, a miąższość serii złożowej wynosi 7,0-75,2 m, średnio 35,7 m. Badania wykazały, że leukogranity stanowią cenny surowiec sodowo-potasowy, łatwo wzbogacalny. Średnie parametry jakościowe złoża udokumentowanego w kategorii B+C₁ są następujące: zawartość Na₂O - 3,86%, K₂O - 4,74%, Fe₂O₃ - 0,55%, SiO₂ - 75,89%, Al₂O₃ - 12,96%, TiO - 0,06%, straty prażenia - 0,55%. Natomiast dla części złoża udokumentowanej w kategorii C₂ wynoszą odpowiednio: Na₂O - 4,01%, K₂O - 4,38%, Fe₂O₃ - 0,49%, SiO₂ - 75,78%, Al₂O₃ 12,93%, TiO - 0,06%, straty prażenia - 0,54%. Zasoby złoża wynoszą 13 823 tys. ton. Leukogranity złoża „Kopaniec” jako surowiec skaleniowy mogą być wykorzystywane do produkcji grysów i mączek skaleniowo-kwarcowych głównie dla przemysłu ceramicznego i szklarskiego. Złoże zostało zakwalifikowane do złóż małokonfliktowych. Na terenie złoża występuje kompleks leśny, ale jest on niewielki i zajmuje małą część powierzchni złoża.

6. Iły

Zasoby złoża plejstocęńskich iłów warwowych „Jelenia Góra” zostały zatwierdzone na podstawie karty rejestracyjnej (Kirschke, 1961), aktualnie wynoszą one 81 tys. m³. Złoże stanowi seria iłów plejstocęńskich o średniej miąższości 8,0 m, zalegających na peryglacialnej warstwie zwiertzeliny granitu. Łączna powierzchnia złoża udokumentowanego w 2 polach wynosi 1,9 ha. W nadkładzie złoża występują gliny zwałowe, piaski i żwiry o średniej grubo-

ści do 1,5 m. Iły charakteryzują się wysokim stopniem plastyczności i jednolitym dobrym uziarnieniem. Średnie parametry jakościowe kopaliny przedstawiają się następująco: zawartość substancji ilastej – 85%, woda zarobowa - 33,4%, skurczliwość wypalania - 0,6%, skurczliwość wysychania – 7,2%, nasiąkliwość - 18,6%, wytrzymałość na ściskanie po wypaleniu - 22,9 MPa. Badania wykonano w temperaturze 900°C. Złoże położone jest w centrum miasta, w obszarze zurbanizowanym i dlatego zaliczone zostało do złóż bardzo konfliktowych.

Dla złóż kopaliny pospolitych klasyfikację uzgodniono z Geologiem Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Jeleniej Górze.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopaliny

Aktualnie na obszarze arkusza Jelenia Góra eksploatowane jest jedno złoże bazaltów „Góra Kamienista”.

Właścicielem koncesji na eksploatację bazaltu ze złoża „Wojciechów” była firma „PROTEGO” Zakład Projektowo-Badawczy, Produkcyjny i Handlowy we Wrocławiu. Jednakże w październiku 2004 roku nastąpiło wygaśnięcie koncesji. Ciągłą eksploatację zakończono w momencie utraty ważności koncesji. Na terenie kopalni istniał zakład przeróbczy. Obecnie złoże jest zaniechane. Odpady eksploatacyjne, które dotychczas sprzedawane były do utwardzania lokalnych dróg (Tabela 2) umiejscowione są na niewielkiej hałdzie. W trakcie eksploatacji bazaltu teren złoża był dzierżawiony od Kopalni Bazaltu „Wilków”.

Złoże bazaltu „Góra Kamienista” jest eksploatowane od 2001 roku przez NCC INDUSTRI KRUSZYWA Sp. z o.o. z siedzibą we Wrocławiu. Spółka posiada koncesję na wydobycie kopaliny ważną do 15.12.2023. Powierzchnia utworzonego obszaru górniczego wynosi 23,3 ha, a terenu górniczego 1 30,7 ha. Bazalt urabiany jest przy pomocy materiałów wybuchowych, systemem ścianowym na dwóch poziomach eksploatacyjnych. Następnie z wyrobiska dostarczany jest samochodami ciężarowymi do oddalonego około 800 m na południe zakładu przeróbczego, gdzie poddawany jest kilku etapom kruszenia i płukania. W wyniku tego procesu otrzymuje się kruszywo (grysy) do nawierzchni drogowych i kolejnictwa. Odpady eksploatacyjne i przeróbcze składowane są na niewielkiej hałdzie. Większość tego materiału sprzedawana jest jako mieszanki różnego rodzaju przeznaczone do utwardzania lokalnych dróg, zaś część z nich, która nie zostanie sprzedana będzie po wyeksploatowaniu złoża wykorzystana do zrekultywowania terenu objętego działalnością górniczą.

Eksploatacja złoża wapieni krystalicznych „Pilchowice” i ilów ze złoża „Jelenia Góra” została zaniechana. Dla złóż tych nie opracowano dodatków rozliczeniowych ani dokumenta-

cji rekultywacyjnych.. Wydobycie wapieni ze złoża „Pilchowice” prowadzone było od roku 1945, a ilów ze złoża „Jelenia Góra ” od roku 1895 i wznowiono po II wojnie światowej. Eksploatację obu złóż zakończono około roku 1980. Natomiast granit ze złoża „Michałowice” wydobywano do roku 1995. Firma Exbud S.A., a od 2001 roku Exbud Skanska S.A. w Kielcach posiadała koncesję na eksploatację, ważną do 31.01.2004 r. jednak do chwili obecnej wydobywania nie wznowiono. Eksploatacja nie jest prowadzona z powodu braku możliwości uruchomienia w pobliżu wyrobiska zakładu przerobczego. Złoże znajduje się w otulinie KPN i lokalizacja takiego zakładu nie jest możliwa ze względu na ochronę środowiska. Ponadto urząd miasta Piechowice, w granicach którego położone jest złoże, nie jest zainteresowany dalszą eksploatacją złoża ze względu na ochronę lokalnych dróg przed dewastacją, który spowodowałby ciężki transport samochodowy.

Pozostałe złoża nigdy nie były eksploatowane.

Tabela 2

Odpady mineralne

Numer obiektu na mapie	Kopalnia (nazwa)	Miejscowość	Rodzaj odpadów	Powierzchnia zwałowiska lub osadnika (wylewiska) (ha)	Ilość odpadów (stan na rok 1998) (tys. ton)		Sposób wykorzystania odpadów
	Użytkownik (zakład)	Gmina			6	7	
		Powiat					
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Kopalnia Bazaltu „Wilków”	Wojciechów	Ek	0,0015	0,0001	0,0001	do utwardzania lokalnych dróg
	„PROTEGO” Zakład Projektowo-Badawczy, Produkcyjny i Handlowy we Wrocławiu	Wleń					
		Iwówceki					
2	Kopalnia Bazaltu „Góra Kamienista”	Grudza	Ek	0,03	3*	3*	do utwardzania lokalnych dróg oraz do rekultywacji
	NCC INDUSTRI KRUSZYWA Sp. z o.o. we Wrocławiu	Mirsk					
		Iwówceki					

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

Rubryka 6 – składowanych, * - tys. m³

Rubryka 7 – wykorzystanych, * - tys. m³

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalni

Na terenie arkusza Jelenia Góra wyznaczono pięć obszarów perspektywicznych występowania leukogranitów (Pawłowska, 1966). Pierwszy z nich znajduje się w rejonie Kopańca i otacza od północy, wschodu i południa udokumentowane w kat. B+C₁+C₂ złoże „Kopańiec”. Powierzchnia tego obszaru wynosi około 30 ha, a występujące leukogranity mają miąższość około 30 m przy nadkładzie wahającym się od 2 do 9 metrów (śr. 4 m) . Uśrednione

parametry charakteryzujące jakość kopaliny przedstawiają się następująco: zawartość SiO_2 – 75,11%, Al_2O_3 – 13,40%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ – 7,35%, $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ – 0,86%, $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{TiO}_2$ – 0,31% i $\text{CaO}+\text{MgO}$ – 1,45%. Zasoby szacunkowe, łącznie z przerostami wynoszą dla tego obszaru około 17 000 tys. ton.

Cztery mniejsze wystąpienia leukogranitów stwierdzono w rejonie Wojcieszyc Górnych. Zasoby szacunkowe i parametry jakościowe zostały określone łącznie dla wszystkich tych obszarów perspektywicznych. Ich całkowita powierzchnia ma około 25 ha, a największe z nich buduje górę Rozlóg. Rozpoznana miąższość wynosi 10 m, a zawartość SiO_2 wynosi 74,47%, Al_2O_3 – 15,02%, suma $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ - 7,60%, $\text{CaO}+\text{MgO}$ – 1,29%, a $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{TiO}_2$ – 0,44%. Stosunek $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ – 1,03%. Zasoby szacunkowe wynoszą 6 300 tys. ton. Elementem ograniczającym udokumentowanie złoża w tym rejonie jest występowanie lasów i gleb chronionych.

Dla udokumentowania złóż leukogranitów wytypowano trzy obszary prognostyczne. Należą do nich: rejon w okolicy Kwieciszowic (nr I), którego większość zajmowanej powierzchni znajduje się na arkuszu Mirsk, południowe okolice Kamienicy Małej (nr II) oraz rejon miejscowości Kromnów (nr III). W ich obrębie występują jedynie niewielkie płyty gleb chronionych (obszary nr: I, II) oraz niewielkie zalesienia (obszary nr II i III). Ich rozprzestrzenienie nie jest na tyle duże, aby stanowiły poważną barierę w podjęciu w przyszłości eksploatacji, a także to, że wszystkie położone są w granicach obszaru chronionego krajobrazu.

W pobliżu Kwieciszowic (obszar nr I) pod nadkładem do 1 m występują leukogranity barwy białej, średnioziarniste i gruboziarniste, o średniej zawartości: SiO_2 – 76%, Al_2O_3 – 13%, $\text{Na}_2+\text{K}_2\text{O}$ – 7,4% i $\text{CaO}+\text{MgO}$ – 1,20%. Zasoby szacunkowe, łącznie z przerostami gnejsów i łupków amfibolitowych (około 15%), wynoszą 8 400 tys. ton (około 30% powierzchni obszaru położona jest na arkuszu Jelenia Góra)

W obszarze prognostycznym położonym na południe od Kamienicy Małej (nr II), na powierzchni około 65 ha, pod nadkładem do 1 m występują leukogranity o miąższości około 10 m, o średniej zawartości: SiO_2 – 77,12%, Al_2O_3 – 13,25%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ – 6,89%, $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ – 0,63%, $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{TiO}_2$ – 0,32% i $\text{CaO}+\text{MgO}$ – 1,25%. Szacunkowe zasoby łącznie z przerostami (około 15%) łupków amfibolitowych i gnejsów wynoszą około 16 500 tys. ton.

W rejonie miejscowości Kromnów stwierdzono kolejne wystąpienie leukogranitów (nr IV), które zalegają pod niewielkim nadkładem gleby i zwietrzliny lub odsłaniają się na powierzchni, na obszarze około 20 ha. Miąższość ich wynosi około 10 m, a szacunkowe zasoby łącznie z przerostami wynoszą około 5 000 tys. ton. Średnie parametry decydujące o ich po-

tencjalnej przydatności są następujące: SiO_2 – 75,99%, Al_2O_3 – 14,33%, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ – 7,71%, $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ – 0,71%, $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{TiO}_2$ – 0,20% i $\text{CaO}+\text{MgO}$ – 1,40%.

Przedstawione obszary prognostyczne występowania leukogranitów, zajmujące dość duże powierzchnie, posiadające korzystne warunki eksploatacyjne (eksploatacja stokowa) i o znacznych zasobach szacunkowych, mogą stanowić poważne zaplecze surowca skaleniowego w Polsce.

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 kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I*	30	γl	Pt/Pz	Zawartość składników: SiO_2 – 75,66% Al_2O_3 – 13,91% $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ – 7,43%, $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{TiO}_2$ – 0,33% $\text{CaO}+\text{MgO}$ – 1,24% Moduł alkaliczności: $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ – 0,49%	1*	15*	8 400	Scs, Scb, Sh, Ssz
II	65	γl	Pt/Pz	Zawartość składników: SiO_2 – 77,12% Al_2O_3 – 13,25% $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ – 8,56%, $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{TiO}_2$ – 0,32% $\text{CaO}+\text{MgO}$ – 0,99% Moduł alkaliczności: $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ – 0,63%	1	10,0	16 500	Scs, Scb, Sh, Ssz
III	20	γl	Pt/Pz	Zawartość składników: SiO_2 – 75,99% Al_2O_3 – 14,33% $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ – 8,56%, $\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{TiO}_2$ – 0,20% $\text{CaO}+\text{MgO}$ – 1,40% Moduł alkaliczności: $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ – 0,71%	b.d.	10	5 000	Scs, Scb, Sh, Ssz

Rubryka 1: * - 1/3 obszaru znajduje się na arkuszu Jelenia Góra

Rubryka 3: γl - leukogranity

Rubryka 4: **Pt/Pz** – Proterozoik/Paleozoik

Rubryka 6: * - maksymalna grubość nadkładu

Rubryka 7: * - maksymalna grubość kompleksu surowcowego

Rubryka 9: **Scs** - kopaliny skalne ceramiki szlachetnej, **Scb** - ceramiki budowlanej, **Sh** – hutnicze, **Ssz** - szklarskie

W latach 1969-1973 na obszarze arkusza Jelenia Góra prowadzono poszukiwania kruszywa naturalnego, które zakończyły się wynikami negatywnymi. Prace wykonywano w dolinie rzeki Kamienna (Bocheńska, 1969), w rejonie miejscowości, Górzyniec, Antoniów oraz w pięciu obszarach położonych w obecnych granicach Jeleniej Góry (Bocheńska, 1970), a także w okolicach Siedlęcina (Górna, Hutnik, 1972) i Staniszoła (Górna, Herman, 1972). W wymienionych rejonach piaski i żwiry nie występowały, bądź były silnie zaglinione i nie nadawały się do celów budowlanych.

W roku 1970 przeprowadzono zwiad geologiczny za złożami granitu różnoziarnistego, lub porfirowatego (Drozdowski, 1970), charakteryzującego się dobrą blocznością oraz ciekawymi walorami dekoracyjnymi. Prace prowadzono na terenie Jeleniej Góry na obszarze, w obrębie którego znajduje się udokumentowane w 1958 r. złożo granitu „Czarne”. Ze względu na silne i nieregularne wietrzenie badanych wystąpień, słabą bloczność oraz obecność więk-

szej ilości żył aplitowych, a także sąsiedztwo budowanego wówczas osadnika obszar uznano za negatywny.

W roku 1975 odwiercono w rejonie Wojcieszyc (Górna, Maszkiewicz, 1975) trzy otwory poszukiwawcze za złożem granitu porfiroblastycznego, o łącznym metrażu 150 m. Badania laboratoryjne próbek zwietrzeliny, występującej do głębokości 15,0 m i litego granitu wykluczyły ich przydatność dla potrzeb przemysłu ceramicznego. Granit mógł być przydatny jako kamień łamany oraz do produkcji gorszych gatunków bloków i płyt. Jego niskie parametry oraz ukształtowanie terenu, warunkujące prowadzenie eksploatacji wgłębnej sprawiły, że uznano ten rejon za negatywny.

Na obszarze arkusza Jelenia Góra, w rejonie Barcinka (Ulatowski, Herman, 1972) prowadzono w 1972 r. prace poszukiwawcze za kwarcem żyłowym. Z sześciu niewielkich wystąpień kwarcu w tym rejonie pobrano 13 próbek. W trakcie badań chemicznych stwierdzono niską zawartość krzemionki oraz znaczne ilości zanieczyszczeń, co zdyskwalifikowało badany rejon jako perspektywiczny dla wystąpień surowca przydatnego dla przemysłu hutniczego lub materiałów ogniotrwałych. Prace poszukiwawcze za kwarcem żyłowym prowadzono również na północny zachód od udokumentowanego złoża „Nowa Kamienica” (Lewowicki, 1972), jednak obszar ten uznano za negatywny ponieważ występujący tu kwarc wykazywał niską zawartość SiO₂.

Wynik negatywny dały również poszukiwania złóż rud cyny w osłonie metamorficznej granitu karkonoskiego w rejonie Stara Kamienica – Wojcieszyc (Seifert, 1983).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Charakterystyczną cechą obszaru arkusza Jelenia Góra jest stosunkowo bogata sieć hydrograficzna składająca się z potoków, rzek, rowów melioracyjnych i sztucznych zbiorników wodnych. Źródła stanowią nikły procent naturalnych wypływów. Opisywany obszar w całości należy do zlewni Bobru, największej rzeki na obszarze arkusza. Bóbr pomiędzy Jelenią Górą - na wschodzie, a Nielestnem na północy przepływa wąską doliną między wzgórzami Pogórza Izerskiego i Gór Kaczawskich. W wyniku spiętrzenia wód na tym odcinku powstały sztuczne jeziora: Modre, Wrzeszcznickie i największe z nich Pilchowickie.

Lewostronnymi dopływami Bobru są: Kamienna, Osinka, Wądół, Piekielnik, Kamienica i Potok Pilchowicki. Prawostronne to: Szumiąca, Strzyżówka i Chrośnicki Potok z Białym Potokiem. W części północno - zachodniej arkusza znajduje się początkowy odcinek Oldzy,

prawostronnego dopływu Kwisy uchodzącej do Bobru pomiędzy Szprotawą a Żaganiem. Ten niewielki fragment zlewni Kwisy stanowi 6% ogólnej powierzchni arkusza.

Największym dopływem Bobru jest rzeka Kamienna o powierzchni zlewni obejmującej 35 % powierzchni arkusza. Jej prawostronnymi dopływami są: Cicha Dolina, Wrzosówka z Podgórną i Lutynką, a lewostronnymi: Kamienna Mała, Piastówka i Wojcieszka. .

Drugim co do wielkości dopływem Bobru jest rzeka Kamienica, jej zlewnia powierzchniowa obejmuje 28 % powierzchni arkusza. Prawostronnymi dopływami tej rzeki są: Chromiec, Kopaniecki Potok i Młynówka, a lewostronnymi: Kamieniczka i Grudzki Potok z Janicką Strugą. Fragment zlewni Prusickiego Potoku stanowi 6% powierzchni arkusza natomiast pozostałe 25% to powierzchnia zlewni bezpośredniej i mniejszych dopływów Bobru. Wymienione zlewnie większych cieków oddzielają działy wód trzeciego rzędu.

W okolicy Sobieszowa i Cieplic Śląskich Zdroju znajdują się liczne stawy hodowlane. Tu też utworzono suche zbiorniki retencyjne: na rzece Kamiennej zbiornik Sobieszów, na Wrzosówce i Podgórną zbiornik Cieplice. Na południe od miejscowości Marczyce znajduje się krawędź zbiornika Sosnówka.

Wody z licznych ujęć powierzchniowych usytuowanych na rzekach: Kamiennej i Bobrze wykorzystywane są głównie do celów przemysłowych i energetycznych. Dla celów komunalnych ujmowane są wody na: Kamińczyku, Małej Kamiennej oraz na Bobrze w Siedlęcinie. Na Małej Kamiennej czynne są dwa ujęcia, które zaopatrują w wodę wsie w gminie Piechowice. Jest to ujęcie zlokalizowane powyżej Górzyńca oraz ujęcie „Górzyniec”. Dla pierwszego z tych ujęć ustanowiono strefę ochrony pośredniej. Zaopatrzenie w wodę Szklarskiej Poręby oraz okolicznych wsi opiera się o ujęcie na Kamińczyku oraz ujęcia drenażowe, założone na źródłach lub źródłowych odcinkach potoków górskich. Opisywane ujęcia drenażowe mają charakter mieszany ujmując wody podziemne i powierzchniowe. Na mapie zaznaczone zostały jako ujęcia wód powierzchniowych. Ujęcie w Siedlęcinie jest źródłem zaopatrzenia w wodę dla części wsi w gminie Jeżów Sudecki.

Na omawianym obszarze kontrolą czystości wód płynących objęto w latach 1997-1998 rzekę Bóbr (w 3 punktach) i jej lewostronny dopływ Kamienną (Kwiatkowska-Szygulska, 1999). Badania prowadzone były dla 7 grup zanieczyszczeń: organicznych, zasolenia, zawiesiny, substancji biogennych, zanieczyszczeń specyficznych, stanu sanitarnego oraz stanu biologicznego. Zarówno Bóbr - na całym odcinku jak i Kamienna - przy ujściu nie odpowiadały normom klas czystości powierzchniowych wód płynących. Głównym czynnikiem decydującym o deklasyfikacji tych wód jest stan sanitarny (miano coli), a poniżej zbiornika Pilchowiec podwyższona ilość substancji biogennych. Prowadzone w latach poprzednich kontrole jakości

rzeki Kamiennej, w pięciu punktach pomiarowych wykazały, że na całym odcinku prowadziła ona wody pozaklasowe. W 2002 roku monitoring jakości wód powierzchniowych prowadził Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska (Kwiatkowska-Szygulska, 2003). W obrębie arkusza obserwacje prowadzone były na rzece Bóbr w dwóch punktach pomiarowo-kontrolnych - poniżej Jeleniej Góry oraz poniżej Jeziora Pilchowickiego. Wody Bobru w obydwu punktach zostały uznane za pozaklasowe. O dyskwalifikacji zdecydowała przekroczona ilość substancji biogenych oraz niezadawalający stan sanitarny.

Bardzo intensywne opady w lipcu 1997 roku spowodowały gwałtowne wezbranie rzek dorzecza Odry. W byłym województwie jeleniogórskim dwukrotny spływ fali powodziowej nastąpił w dniach 7-9 i 17-21, powodując wystąpienie rzek z ich koryt. Na omawianym arkuszu powódź objęła tereny położone wzdłuż rzeki: Kamiennej - od Piechowic do Jeleniej Góry oraz Bobru od Jeleniej Góry do okolic góry Gapy i od Piechowic do północnej krawędzi mapy.

2. Wody podziemne.

Obszar arkusza Jelenia Góra według „Mapy hydrologicznej Polski w skali 1:200 000” (Michniewicz i in., 1982) leży w regionie sudeckim, w podregionie izersko-karkonoskim, a w części północno - wschodniej w podregionie lwóweckim - rejon Wlenia. Natomiast zgodnie z podziałem regionalnym zwykłych wód podziemnych Polski B. Paczyńskiego (Michniewicz, Mroczkowska, 1976) położony jest w regionie sudeckim (XVI) i obejmuje w części północno-zachodniej subregion bolesławiecki (XVI₂).

Według „Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000” na obszarze arkusza Jelenia Góra (Michniewicz i in., 1982) występują piętra wodonośne: czwartorzędowe, kredowe, karbońskie i paleozoiczno-proterozoiczne. Głównym użytkowym piętrzem wodonośnym jest piętro czwartorzędowe. W utworach czwartorzędowych poziomy wodonośne, często połączone ze sobą hydraulicznie, występują w obrębie piaszczystych osadów rzecznych holocenu oraz piasków i żwirów wodnolodowcowych plejstocenu, izolowanych miejscowo przez warstwę glin zwałowych. Największe miąższości utwory czwartorzędu osiągają w Kotlinie Jeleniogórskiej, w obrębie doliny kopalnej pra-Bobru między Jeżowem Sudeckim, a Siedlęcinem, gdzie ich miąższość dochodzi do 30 m. W stropie tych utworów występują zwykle gliny zwałowe (miejscami utwory zastoiskowe - ily warwowe), w spągu natomiast wodonośne osady piaszczysto-żwirowe zalegające bezpośrednio na podłożu skał krystalicznych. Fragment plejstoceńskiej doliny kopalnej rzeki Kamiennej, będącej dopływem pra-Bobru stwierdzono również między Jelenią Górą, a Cieplicami. Miąższość osadów czwartorzędu dochodzi w tym rejonie

do 20 m. Doliny rzeczne współczesne i kopalne są na obszarze omawianego arkusza podstawowym zbiornikiem wód podziemnych.

Górny poziom wodonośny piętra czwartorzędowego występuje w obrębie piasków różnoziarnistych i żwirów dolin rzecznych oraz piasków fluwioglacjalnych na wysoczyznach. Cechuje się on brakiem naturalnej izolacji, a zwierciadło wody ma charakter swobodny i występuje na głębokości od 1 do 1,5 m, bardzo często wody jego pozostają w ścisłym kontakcie hydraulicznym z wodami rzek. Miąższość tego poziomu jest niewielka – do 10 m, współczynnik filtracji waha się od 1,5 do 66 m/dobę, średnio 24,1 m/dobę, natomiast przewodność warstw wodonośnych wynosi od 35 do 570 m²/dobę, a średnio 156 m²/dobę. Zasilanie poziomu następuje głównie z opadów atmosferycznych, a niekiedy z podłoża, dzięki czemu zostaje wzbogacony w substancje mineralne. Wydajność studni eksploatujących ten poziom wynosi od kilku do kilkunastu m³/h przy depresji 1,5-4,5 m. Wody tego poziomu ujmują liczne studnie głębinowe w Cieplicach Zdroju i Jeleniej Górze oraz w wielu miejscowościach, środkowej i północnej części arkusza, studniami kopanymi. Największym ujęciem zespołowym, składającym się z 8 studni o łącznych zasobach 104,3 m³/h jest ujęcie w Cieplicach, dla którego ustanowiono strefę ochrony pośredniej.

Dolny czwartorzędowy poziom wodonośny związany jest z wspomnianą wcześniej doliną kopalną pra-Bobru (Michniewicz, Mroczkowska, 1976) (między Jelenią Górą a Jeżowem Sudeckim) i obejmuje również fragment plejstoceńskiej doliny kopalnej rzeki Kamiennej. Poziom ten występuje wśród żwirów preglacjalnych, zalegających na głębokości 5 do 20 m. Zwierciadło wody jest swobodne lub występuje pod niewielkim ciśnieniem i stabilizuje się na głębokości 3 do 7 m. Warstwa żwirów o miąższości 10-20 m zalega na zwietrzelinie utworów krystalicznych. Współczynnik filtracji tych utworów waha się w zakresie 2,8-65 m/dobę, średnio 24,8 m/dobę, natomiast przewodność wynosi od 65 do 993 m²/dobę, średnio 223 m²/dobę. Wydajność poszczególnych studni ujmujących wody tego poziomu wynosi od 20 do 80 m³/h przy depresji 0,9 do 10,8 m, np. Wydajność ujęcia w Jeżowie Sudeckim wynosi 62 m³/h, przy depresji 0,9 m. Ujęcie to ma zatwierdzoną strefę ochrony pośredniej.

W układzie krążenia wód podziemnych poziomy wodonośne czwartorzędu znajdują się często w łączności hydraulicznej z wodami rzek Bobru i Kamiennej oraz stref rumoszu skał krystalicznych na ich wychodniach.

Kredowe piętro wodonośne występuje w północno-wschodniej części arkusza, w strukturze rowu Wlenia. Osady górnej kredy osiągają tu miąższość około 500 m, strefa wodonośna o charakterze porowo-szczelinowym w piaskowcach cenomanu znajduje się na głębokości 165,8 m (Czernica) i 268 m (Nielestno) pod warstwami margli ilastych i piaszczystych. Miąż-

szość jej wynosi odpowiednio 37 m i 59 m. Zwierciadło wody ma charakter artezyjski i stabilizuje się 4-5 m n.p.t. Wydajność tego poziomu wynosi 50 m³/h przy depresji 55 m (Czernica) i 10 m³/h przy depresji 50 m (Nielestno). Współczynnik filtracji kształtuje się w granicach 0,84-0,08 m/dobę, średnio 0,6 m/dobę, a przewodność od 4,7 do 31,1 m²/dobę. Zróznicowanie zasobności piaskowców wynika z ich różnego stopnia spękania i zaangażowania tektonicznego. Zasilanie poziomu kredowego odbywa się na wychodniach piaskowców cenomanu, w mniejszym stopniu przez infiltrację poprzez kompleks margli ilastych turonu.

Karbońskie piętro wodonośne występuje w południowej części obszaru arkusza, w obrębie granitowego masywu Karkonoszy. Piętro to charakteryzuje się dwoma odrębnymi strefami krążenia: płytką i głęboką. Wody podziemne rumoszowe - występują w przypowierzchniowych zwietrzelinowych partiach wychodni skał granitowych. Zwietrzelina i rumosz nie są zbiornikiem zasobnym w wodę, lecz w terenach deficytowych stanowią podstawowe źródło zaopatrzenia w wodę. Wody te ujmowane są studniami głębinowymi i kopanymi bądź drenażowymi łącznie z ujęciami powierzchniowymi. Często pokrywają deluwialne i strefy rumoszo-zwietrzelinowe tworzą wspólny zbiornik wód podziemnych. Wody podziemne płytkiej strefy krążenia w granitach karbońskich ujmowane są studniami głębinowymi w Piechowicach. Wydajność ujęć wynosi od 0,72 m³/h przy depresji 4 m do 5,8 m³/h przy depresji 54 m. Wody szczelinowe głębokiego krążenia piętra karbońskiego nie są ujmowane.

Paleozoiczno-proterozoiczne piętro wodonośne występuje w obrębie metamorfiku izerckiego, stanowiącego osłonę masywu Karkonoszy. Strefy wodonośne tego piętra ujęto i zbadano w Starej Kamienicy, występują one na głębokościach 9,5 m, 25-29 m oraz 39-43 m. Zwierciadło wody jest pod ciśnieniem i stabilizuje się na głębokościach 3,5-4,7 m. Kolektorem wód podziemnych są najczęściej zwietrzałe, drobno spękane utwory prekambryjskie (gnejsy) i w związku z tym wydajności studni są niewielkie, od 1,2 m³/h przy depresji 10,2 m do 2,42 m³/h przy depresji 32 m. Współczynnik filtracji ujmowanych utworów wynosi od 0,06 do 1,17 m/dobę. Charakterystyczną cechą południowej części obszaru występowania paleozoiczno-proterozoicznego piętra wodonośnego jest obecność licznych naturalnych wypływów wód podziemnych w formie wycieków i młak. Źródła stanowią tutaj około 10% całości wypływów, przy czym cechuje je niska wydajność mieszcząca się w granicach 0,4-3,6 m³/h.

Wody szczelinowe głębokiego krążenia w obrębie omawianego piętra wodonośnego związane są głównie ze strefami dyslokacji tektonicznych. Rozpoznanie tego poziomu jest na ogół słabe i ogranicza się do rejonów miejscowości: Szklarskiej Poręby i Cieplic Śląskich

Zdroju. Występują tu zarówno wody zwykłe jak i o właściwościach leczniczych (radoczynne i termalne).

W rejonie Szklarskiej Poręby ustalone zostały zasoby eksploatacyjne w kategorii „C” wód radoczynnych, zawierających 3 do 50 nCi/dm³ radonu, dla 24 źródeł o łącznej wydajności 258 m³/dobę. Rozpoznane źródła o wydajnościach 0,06 - 1,7 m³/h, dostarczają wodę ultrasłodką, radoczynną o mineralizacji 39,4-106,3 mg/dm³, typy SO₄-Na, SO₄-Na-Ca, HCO₃-SO₄-Na-Ca. Wody te nie są wykorzystywane.

3. Wody lecznicze i termalne

Wody termalne na arkuszu Jelenia Góra stwierdzono w granitach karkonoskich wieku karbońskiego w rejonie Cieplic Śląskich Zdrój (Paczyński, Płochniewski 1996). Obecnie eksploatowanych jest 6 ujęć, w tym jeden głęboki otwór wiertniczy. Są to: źródło Marysienka, źródło Sobieski, źródło Nowe, ujęcie Basenowe Damskie, ujęcie Basenowe Męskie oraz otwór wiercony Cieplice 2 o głębokości 750 m. Ze względu na bezpośrednią lokalizację na mapie ujęcie Basenowe Damskie, ujęcie Basenowe Męskie, źródło Sobieski oraz źródło Nowe zaznaczone zostały jako jedno ujęcie wód termalnych. Temperatura tych wód wynosi od 20,8°C (źródło nr 3) do 61,5°C (otwór C1). Pod względem składu chemicznego można je określić jako wody słabo zmineralizowane (0,6 – 0,7 g/dm³), fluorkowe. Ujęcie Sobieski wykazuje radoczynność w granicach 1,2 – 4,4 nCi/dm³, a woda z otworu Cieplice 2 może być określona jako krzemowa (Paczyński, Płochniewski 1996). Zatwierdzone zasoby wód termalnych Cieplic Śląskich Zdrój wynoszą 63,5 m³/h, jednak pobór ich jest niewielki i wynosi około 100 m³/rok. Złoża posiadają obszary i tereny górnicze oraz strefę „C” ochrony uzdrowiskowej.

W południowo-zachodniej części arkusza rozciąga się strefa występowania wód radoczynnych rejonu Szklarskiej Poręby (Czerski, Kielczawa, 1997). Są to wody ultrasłodkie o bardzo niskiej mineralizacji ogólnej, o przeważającym typie SO₄-Na, SO₄-Na-Ca lub HCO₃-SO₄-Na-Ca. Wypływy tych wód obserwuje się w kilkudziesięciu źródłach w obrębie granitowego masywu. Zawartość radonu osiąga w nich koncentracje do 1770 Bq/dm³. Radoczynność tę wiąże się z ogólną podwyższoną radioaktywnością całego masywu granitowego (Czerski, Kielczawa, 1997). Na mapie zaznaczono zasięg obszaru górniczego i terenu górniczego dla obszaru źródłiskowego źródeł radoczynnych w okolicach Szklarskiej Poręby.

Jakość zwykłych wód podziemnych wymienionych piętér wodonośnych na obszarze arkusza Jelenia Góra jest zróżnicowana i uzależniona od miejsca i głębokości ich poboru. Gorszą jakość mają zazwyczaj wody z terenów bardziej zurbanizowanych.

Wody czwartorzędowego, głównego użytkowego piętra wodonośnego w rejonie Jeleniej Góry wykazują często przekroczenia dopuszczalnych norm w zakresie ilości substancji rozpuszczonych (od 832 do 3396 mg/dm³), zawartości żelaza (od 1,0 do 18,8 mg/dm³), manganu (od 0,12 do 5,0 mg/dm³), niekiedy również siarczanów (od 791 do 1747,8 mg/dm³) lub chlorków (353 mg/dm³). Zwiększone zawartości żelaza (0,8-8 mg/dm³) i manganu (0,3-0,7 mg/dm³) stwierdzono także w wodach czwartorzędowych ujmowanych w Cieplicach Śląskich Zdroju. Natomiast w okolicy Jeżowa Sudeckiego skład chemiczny i własności wód piętra czwartorzędowego w pełnym zakresie odpowiadają obowiązującym normom.

Wody piętra kredowego charakteryzują się na ogół dobrą jakością. Poza podwyższoną zawartością żelaza (od 2,44 do 3,22 mg/dm³) i niższą niż proponowana przez normy zawartością fluoru (0,26 mg/dm³), pozostałe składniki mieszczą się w granicach dopuszczalnych norm.

Jakość wód pięter karbońskiego i paleozoiczno-proterozoicznego jest, podobnie jak piętra czwartorzędowego, zróżnicowana. Woda ze źródeł wypływających na obszarze niezurbanizowanym np. w rejonie Szklarskiej Poręby, pomijając obniżone pH (5,7), spełnia wymogi norm dla wód pitnych. Natomiast w wodach z ujęć zlokalizowanych w rejonie większych skupisk osiedli mieszkaniowych i drobnych zakładów przemysłowych obserwuje się wzrost zanieczyszczeń antropogenicznych, zwłaszcza azotanów (od 12,8 do 89,5 mg/dm³).

Zgodnie z „Mapą obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony” (Kleczkowski (red.), 1990) obszar ten zaliczony został do GZWP prowincji górsko-wyżynnej masywu sudeckiego, a jedynie południowo-zachodni rejon mapy znajduje się w obszarze najwyższej ochrony (ONO) współwystępujących wód słodkich i mineralnych (Fig. 3).

W Cieplicach Śląskich Zdroju występują wody termalne, w eksploatacji znajdują się 4 źródła o temperaturze wody około 20°C, dwa otwory o głębokości 760 m i temperaturze wody na wypływie 60°C oraz jeden otwór głębokości 2000 m i temperaturze 86,7°C (Iwanowski, 1976). Są to wody o podwyższonej mineralizacji rzędu 680 mg/dm³. Mają one charakter wód artezyjskich stabilizujących się na wysokości 22 m n.p.t. Działanie lecznicze zawdzięczają zawartości kwasu metakrzemowego, fluorku i temperaturze. Zatwierdzone zasoby wód termalnych Cieplic Śląskich Zdrój wynoszą 63,5 m³/h, jednak pobór ich jest niewielki i wynosi około 100 m³/rok.

Jakość zwykłych wód podziemnych wymienionych pięter wodonośnych na obszarze arkusza Jelenia Góra jest zróżnicowana i uzależniona od miejsca i głębokości ich poboru. Gorszą jakość mają zazwyczaj wody z terenów bardziej zurbanizowanych.

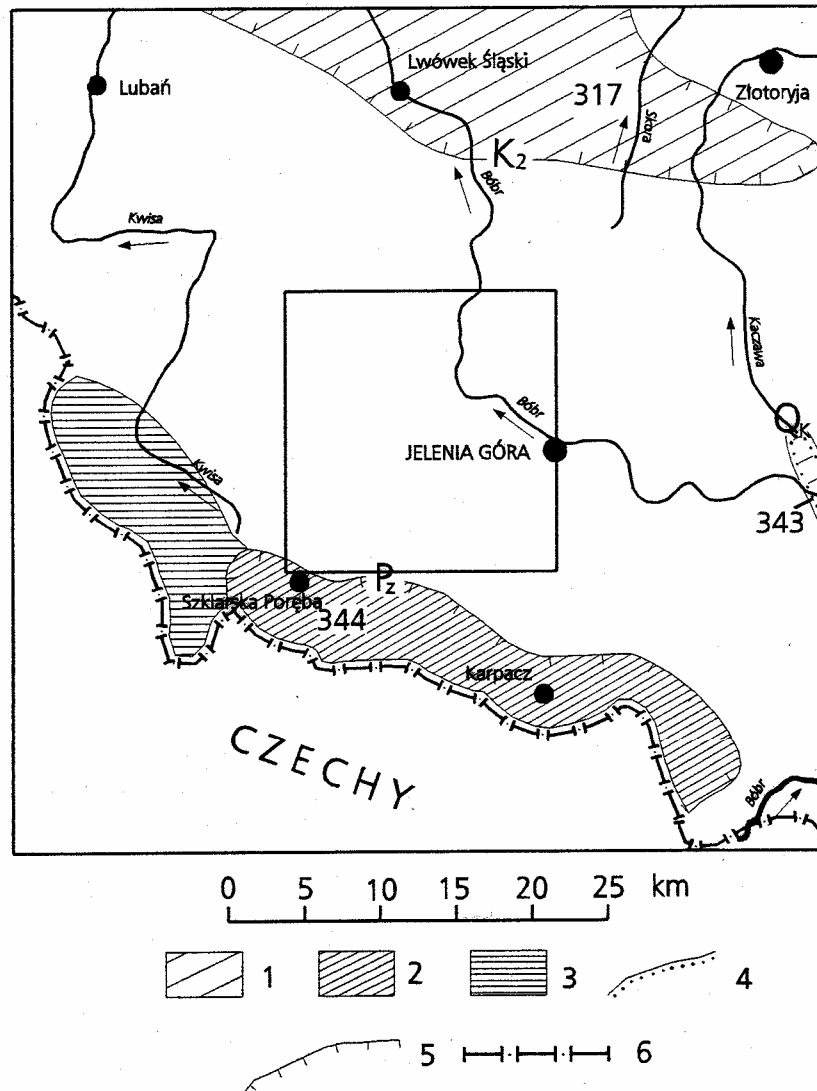


Fig. 3 Położenie arkusza Jelenia Góra na tle obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 - Obszar Wysokiej Ochrony (OWO); 2 - Obszar Najwyższej Ochrony (ONO); 3 - Obszar Najwyższej Ochrony (ONO) dla współwystępowania wód słodkich i mineralnych w strefie przypowierzchniowej Masywu Sudeckiego; 4 - granica GZWP w ośrodku porowym, 5 - granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym; 6 - granica państwa
 Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 317 - Niecka zewnętrznosudecka Bolesławiec, kreda górna (K₂); 343 - Dolina rzeki Bóbr, czwartorzęd (Q), 344 - Zbiornik Karkonosze, paleozoik (Pz)

Wody czwartorzędowego, głównego użytkowego piętra wodonośnego w rejonie Jeleniej Góry wykazują często przekroczenia dopuszczalnych norm w zakresie ilości substancji rozpuszczonych (od 832 do 3396 mg/dm³), zawartości żelaza (od 1,0 do 18,8 mg/dm³), manganu (od 0,12 do 5,0 mg/dm³), niekiedy również siarczanów (od 791 do 1747 8 mg/dm³) lub chlorków (353 mg/dm³). Zwiększone zawartości żelaza (0,8-8 mg/dm³) i manganu (0,3-0,7 mg/dm³) stwierdzono także w wodach czwartorzędowych ujmowanych w Cieplicach Śląskich Zdroju. Natomiast w okolicy Jeżowa Sudeckiego skład chemiczny i własności wód piętra czwartorzędowego w pełnym zakresie odpowiadają obowiązującym normom.

Wody piętra kredowego charakteryzują się na ogół dobrą jakością. Poza podwyższoną zawartością żelaza (od 2,44 do 3,22 mg/dm³) i niższą niż proponowana przez normy zawartością fluoru (0,26 mg/dm³), pozostałe składniki mieszczą się w granicach dopuszczalnych norm.

Jakość wód pięt karbońskiego i paleozoiczno-proterozoicznego jest, podobnie jak piętra czwartorzędowego, zróżnicowana. Woda ze źródeł wypływających na obszarze niezurbanizowanym np. w rejonie Szklarskiej Poręby, pomijając obniżone pH (5,7), spełnia wymogi norm dla wód pitnych. Natomiast w wodach z ujęć zlokalizowanych w rejonie większych skupisk osiedli mieszkaniowych i drobnych zakładów przemysłowych obserwuje się wzrost zanieczyszczeń antropogenicznych, zwłaszcza azotanów (od 12,8 do 89,5 mg/dm³).

Zgodnie z „Mapą obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony” (Kleczkowski, 1990) obszar ten zaliczony został do GZWP prowincji górsko-wyżynnej masywu sudeckiego, a jedynie południowo-zachodni rejon mapy znajduje się w obszarze najwyższej ochrony (ONO) współwystępujących wód słodkich i mineralnych (Fig. 3).

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Wartości dopuszczalne pierwiastków dla poszczególnych grup zanieczyszczeń oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 795-Jelenia Góra 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.

Tabela 4

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 795-Jelenia Góra	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 795-Jelenia Góra	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=13	N=13	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.)			Fracja ziarnowa < 1mm, mineralizacja HCl (1:4)	
		0,0-0,3	0-2	Głębokość (m p.p.t.)		
				0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-13	7	<5
Ba Bar	200	200	1000	20-148	88	27
Cr Chrom	50	150	500	8-31	12	4
Zn Cynk	100	300	1000	18,7-210	88	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-1,1	0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	2-14	6	2
Cu Miedź	30	150	600	9-32	16	4
Ni Nikiel	35	100	300	5-32	10	3
Pb Ołów	50	100	600	29-164	48	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,28	0,08	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 795-Jelenia Góra w poszczególnych grupach użytkowania terenu				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	13					
Ba Bar	13					
Cr Chrom	13					
Zn Cynk	9	4				
Cd Kadm	12	1				
Co Kobalt	13					
Cu Miedź	12	1				
Ni Nikiel	13					
Pb Ołów	7	5	1			
Hg Rtęć	13					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 795-Jelenia Góra do poszczególnych grup użytkowania terenu (ilość próbek)						
	7	5	1			

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

Prezentacja wyników

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

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

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

Zanieczyszczenie gleb metalami

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

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

Pod względem zawartości metali 7 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B zaklasyfikowano 5 próbek, natomiast do grupy C jedną.

Najwyższe stężenia analizowanych pierwiastków (ołowiu i cynku) stwierdzono w punkcie 9, zlokalizowanym w Sobieszowie. Z tego powodu są to gleby zaliczone do grupy C. W pozostałych punktach, gleby zaklasyfikowane do grupy B zawierają podwyższone zawartości ołowiu, cynku, miedzi i kadmu. Zaobserwowane stężenia metali w glebach omawianych sześciu punktów są przede wszystkim pochodzenia naturalnego - wiążą się z budową geologiczną podłoża.

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

2. Osady wodne

Kryteria oceny osadów

Do oceny jakości osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi zastosowano kryteria zawarte w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz. U. Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych pod względem ekotoksykologicznym zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 5 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, wartości *PEL* oraz tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski.

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

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

przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Prezentacja wyników

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

Zanieczyszczenie osadów

Na arkuszu zlokalizowany jest jeden punkt obserwacyjny sieci geochemicznego monitoringu osadów wodnych – na rzece Bóbr w Jeleniej Górze. Osady Bobru w Jeleniej Górze charakteryzują się zawartością potencjalnie toksycznych pierwiastków, oprócz ołowiu, zbliżoną lub nieznacznie podwyższoną w stosunku do wartości ich tła geochemicznego. Zawarty w osadach ołów może ujemnie oddziaływać na organizmy wodne.

Tabela 5

Zawartość pierwiastków w osadach rzecznych.

Pierwiastek	Rozporządzenie MŚ*	PEL**	Tło geochemiczne	Bóbr Jelenia Góra
	Zawartość (ppm)			
Arsen (As)	30	17	<5	6
Chrom (Cr)	200	90	6	23
Cynk (Zn)	1000	315	73	115
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	0,3
Miedź (Cu)	150	197	7	11
Nikiel (Ni)	75	42	6	15
Ołów (Pb)	200	91	11	86
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	0,143

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

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

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

puszczalnych zaobserwowano tylko dla jednego pierwiastka lub wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych.

3. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach

Materiał i metody badań

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

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

Prezentacja wyników

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

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

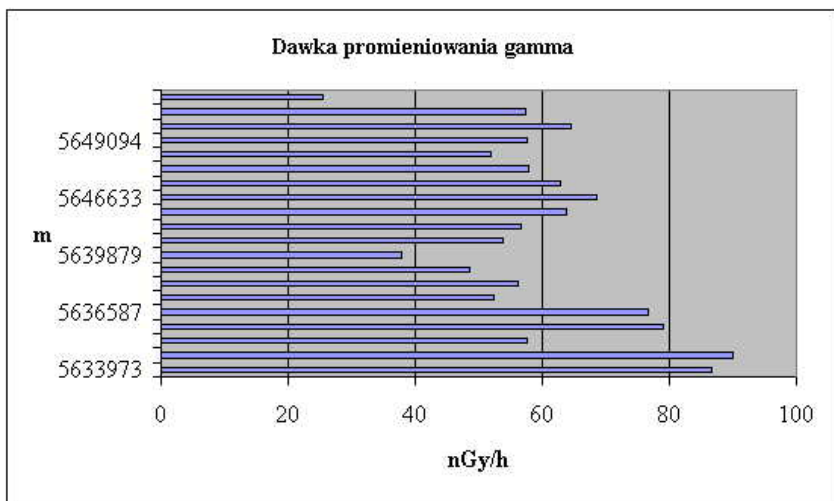
Wyniki:

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 30 do około 90 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 55 nGy/h i jest znacznie wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego pomierzone dawki są zróżnicowane i wahają się od około 40 do około 110 nGy/h, przy wartości średniej wynoszącej około 70 nGy/h. Powierzchnię arkusza Jelenia Góra budują przede wszystkim utwory proterozoiczne: petrologicznie zróżnicowane gnejsy izerskie, partiami przechodzące w granitoidy oraz łupki łyszczykowe struktury kaczawskiej.

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

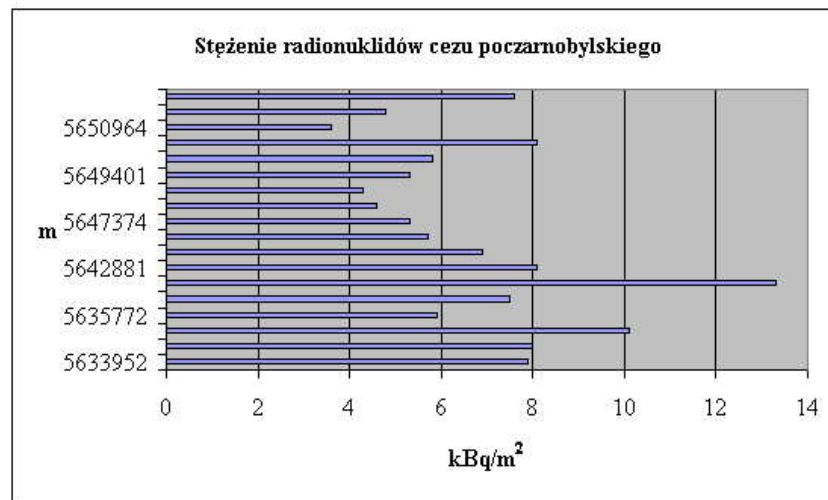
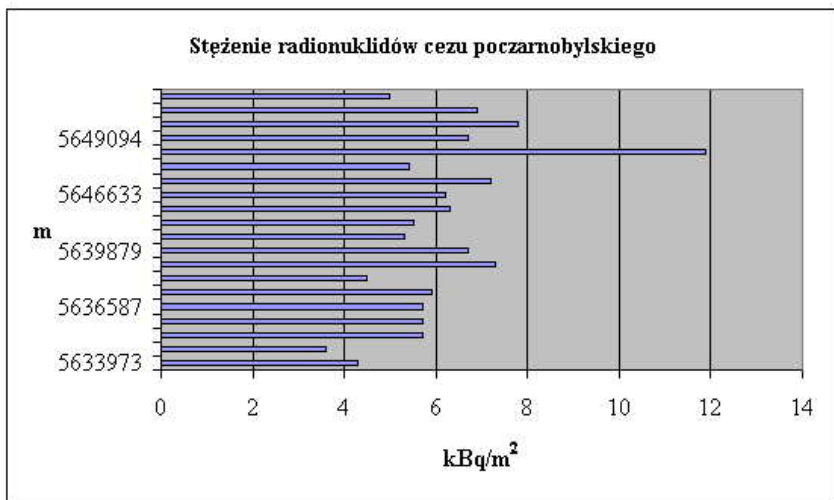
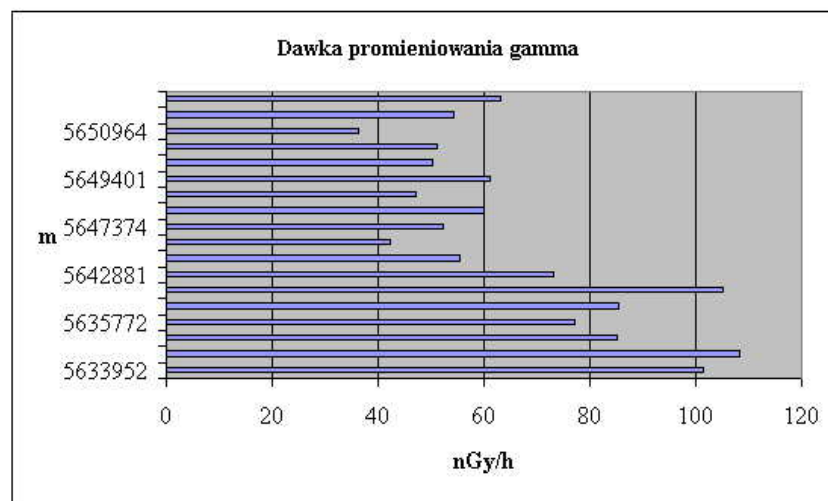
795W

PROFIL ZACHODNI



795E

PROFIL WSCHODNI



W południowej części obszaru arkusza występują karbońskie granity masywu Karkonoszy. Część północno-wschodnia pokryta jest przez mozaikę osadów różnego wieku i genezy. Najwyższe wartości promieniowania gamma (90-110 nGy/h) zmierzone zostały na granitach karkonoskich, nieco niższymi wartościami (60-80 nGy/h) charakteryzują się proterozoiczne łupki oraz gnejsy izerskie. W wszystkich tych typach skalnych związane są dość liczne przejawy mineralizacji uranowej, Na szczególną uwagę zasługują granity karkonoskie, które z uwagi na podwyższoną zawartość uranu zaliczane są do granitów uranonośnych.

Wartości najniższe (około 30 nGy/h) uzyskano przy pomiarach plejstocenijskich glin zwałowych, występujących w północno-zachodniej części omawianego arkusza.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są zróżnicowane. Wzdłuż profilu zachodniego wynoszą one od około 3,0 do około 12,0 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego od około 4,0 do około 13,0 kBq/m².

4. Ryzyko radonowe

Kryteria klasyfikacji

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

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

Materiał i metody badań

Do określenia ryzyka wykorzystano archiwalne wyniki prac prowadzonych przez Państwowy Instytut Geologiczny w latach 1995-1999 na terenie Dolnego Śląska. Potencjał radonowy poszczególnych jednostek litostratygraficznych lub litologicznych określony był na podstawie pomiarów *in situ* stężeń radonu w powietrzu glebowym. Pomiary dla określonej

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

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

Charakterystyka ryzyka radonowego

Obszar arkusza Jelenia Góra w większości charakteryzuje się wysokim ryzykiem radonowym. Spowodowane jest to obecnością formacji skalnych o bardzo wysokich stężeniach radonu w powietrzu glebowym. W południowej części arkusza występują granity karkonoskie, dla których średnia arytmetyczna stężenia radonu w powietrzu glebowym wynosi 86,1 kBq/m³, a wartości maksymalne sięgają 330 kBq/m³. Środkową i zachodnią część arkusza budują gnejsy izerskie zawierające pasy łupków łuszczkowych oraz nieregularne ciała prekambryjskich granitoidów. Wszystkie te formacje skalne cechuje wysoki potencjał radonowy. Najwyższe średnie wartości, wynoszące ponad 300 kBq/m³ związane są z prekambryjskimi granitoidami. Mają one jednak dość ograniczony zasięg występowania. Gnejsy izerskie, obszarowo najszerszej rozprzestrzeniona formacja skalna, cechuje się średnim stężeniem radonu wynoszącym 115,9 kBq/m³, przy wartościach maksymalnych sięgających 500 kBq/m³. Łupki łuszczkowe Gór Izerskich charakteryzują się średnim stężeniem radonu na poziomie 51,5 kBq/m³, przy wartościach maksymalnych sięgających 120 kBq/m³. Hornfelsy występujące na niewielkim obszarze w południowo – zachodniej części arkusza, pomiędzy granitami karkonoskimi a gnejsami izerskimi mają średni potencjał radonowy, a wartość średniej arytmetycznej stężenia radonu wynosi 20,1 kBq/m³. Średnim potencjałem radonowym cechują się również staropaleozoiczne utwory skalne występujące w północno – zachodnim krańcu arkusza. Zieleńce, łupki kwarcowo – serycytowe, fylity charakteryzują się średnimi stężeniami radonu w powietrzu glebowym wahającymi się w granicach 25,6 – 27,6 kBq/m³. Średnim potencjałem radonowym charakteryzują się również osady czwartorzędowe występujące na podłożu zbudowanym z granitów karkonoskich i gnejsów izerskich. Średnie wartości stężenia radonu wahają się tam w granicach od 39,7 do 44,8 kBq/m³. Podsumowując należy stwierdzić, że formacje skalne budujące powierzchnię terenu arkusza Jelenia Góra stwarzają wysokie zagrożenie emanacjami radonowymi.

IX. Składowanie odpadów

Wyróżnione w granicach arkusza Jelenia Góra 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 szczególnych 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 6),

- 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 6.

Tabela 6

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, iłolupki
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 wydzieleni obszarów predysponowanych dla lokalizacji składowisk odpadów, dodatkową charakterystykę tych obszarów przedstawiono w oparciu o objaśnienia do mapy geologicznej.

Większą część powierzchni omawianych arkuszy (ponad 80%) zajmuje obszar o bezwzględny 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. Ponadto granicę obszaru wyłączonego z analizy warunków izolacyjnych podłoża, wyznaczono z uwagi na występowanie:

- ujęć wód powierzchniowych w rejonie Pilchowic, Wrzeszczyna, Barcinka oraz kilka ujęć w okolicach Piechowic i Jeleniej góry;
- holocenijskich tarasów akumulacyjnych i erozyjnych oraz terenów zalewowych związanych z doliną rzeki Bobru i Kamiennej;
- terenów źródłiskowych, bagiennych i podmokłych,
- naturalnych i sztucznych zbiorników wód śródładowych (np. Jezioro Pilchowickie);
- zwartej zabudowy Jeleniej Góry, Piechowic, Starej Kamienicy, Szklarskiej Poręby i Siedlęcina oraz wybranych obiektów infrastruktury;
- krawędzi i stoków wysoczyzny i tarasów o nachyleniu powyżej 10° (rejon Szklarska Poręba, Piechowic, oraz doliny Bobru);
- dużych kompleksów leśnych położonych głównie w południowo-zachodniej i miejscami w północnej 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, które przewidują występowanie co najmniej jednometrowej warstwy gruntów spoistych bezpośrednio w podłożu składowiska, o współczynniku filtracji 1×10^{-7} (Tabela 6).

W granicach arkusza Jelenia Góra warunki takie spełniają: gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich. Na podstawie danych Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 25 000, arkusze: Stara Kamienica (J. Szałamacha, M. Szałamacha, 1973), Siedlęcina (Szałamacha, 1978), Piechowice (Szałamacha, 1971), Jelenia Góra Zachód (Szałamacha, 1971), można określić, że są to gliny niezbyt miększe, od jednego do kilku metrów, miejscami silnie piaszczyste, często z blokami skał podłoża, co zostało również zaobserwowane w nielicznych profilach otworów wiertniczych (Tabela 7). W niektórych miejscach gliny zwałowe, stanowiące naturalną barierę izolacyjną, są silnie zwietrzałe lub w strefie przypowierzchniowej przemieszczone na stokach. Jedynie miejscami, tam gdzie zalegają one na mułkach, wykształcone są jako bardziej jednorodne gliny zwarte ciemnoszare.

Miejsca występowania wymienionych wyżej skał o charakterze izolacyjnym, oznaczone jako preferowane do lokalizacji składowisk, stanowią około 2 % powierzchni arkusza i wydzielone zostały w postaci niewielkich obszarów (średnio o powierzchni około 30 ha), położonych głównie w zachodniej części mapy.

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 wymienionych wyżej danych o budowie geologicznej obszaru, preferowane miejsca lokalizacji składowisk zostały w całości uznane jako posiadające zmienne warunki izolacyjne. 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 preferowanych związane są z występowaniem w ich obrębie lub w pobliżu (w odległości 1 km) następujących obiektów: obszarów zabudowanych lub związanych z infrastrukturą (w rejonie Jeleniej Góry i Piechowic), strefy ochrony ujęcia wód podziemnych w rejonie Cieplic Śląskich Zdroju, oraz terenu parku krajobrazowego Doliny Bobru wraz z otuliną.

Dodatkowe punktowe ograniczenia warunkowe dla wyróżnionych obszarów, zasygnalizowane na mapie odpowiednim symbolem, związane są z występowaniem obiektów ochrony przyrody i dziedzictwa kulturowego, takich jak: stanowiska archeologiczne, zabytki sakralne i architektoniczne oraz parki podworskie objęte ochroną konserwatorską.

W analizowanym obszarze arkusza znajdującym się poza strefą bezwzględneho zakazu lokalizowania składowisk zaznaczono wyrobiska związane z eksploatacją kopalni (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 dodatkowych badań hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich oraz zabezpieczenia podłoża i ścian bocznych sztuczną izolacją.

Są to wyrobiska znajdujące się w obrębie skał litych i związane są z złożem wapieni i margli przemysłu wapienniczego „Pilchowice”, złożem bazaltu „Wojcieszów”, złożem kwarców żyłowych „Nowa Kamienica” oraz złożem granitu „Czarne”. należy podkreślić, że wszystkie wymienione wyrobiska posiadają ograniczenia związane z ochroną złóż kopalni. W odniesieniu do złoża „Czarne” dodatkowym ograniczeniem lokalizacyjnym jest występowanie w jego okolicy obiektów zabudowy mieszkaniowej i gospodarczej Jeleniej Góry, a w odniesieniu do złoża „Pilchowice” i „Wojcieszów” wstępowanie Parku Krajobrazowego Doliny Bobru.

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 projekto-

wania 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 rozpoznaną znaczną zmienność wykształcenia glin zwałowych stanowiących naturalną warstwę izolacyjną.

Należy zwrócić uwagę, że dane i oceny zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje więc zarówno wybrane aspekty odporności środowiska jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

Tabela 7

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w rejonie potencjalnych obszarów lokalizowania składowisk

Archiwum i nr otworu	Nr otw. na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		Strop Warstwy [m p.p.t.]	Litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 7950151	1*	0,0 9,5	Glina zwałowa Gnejsy; rumosz skalny	Q Pre 9,5	9.5	4.4

Objaśnienia:

BH – Bank HYDRO

wiek utworów: Q – czwartorzęd, Pre – prekambryjny

* - otwór wiertniczy zlokalizowany również na MGP- plansza B

Tło dla przedstawianych informacji na planszy B stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Jelenia Góra Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (MHP) (Kiełczowa, Czerski, 1997). Stopień zagrożenia wód

podziemnych przedstawiany na MHP wyznaczono w pięciostopniowym podziale, przyjmując następujące kryteria oceny:

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

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

X. Warunki podłoża budowlanego

W obrębie arkusza Jelenia Góra warunki podłoża budowlanego określono dla około 50% powierzchni. Pozostałą część zajmują lasy ochronne, grunty rolne klas I-IVa, łąki na glebach pochodzenia organicznego, obszary występowania złóż kopalin, tereny zwartej zabudowy miejskiej, przyrodnicze obszary chronione, zieleń urządzona i sztuczne zbiorniki wodne.

Wyróżniono dwa rodzaje warunków podłoża: korzystne oraz niekorzystne, utrudniające budownictwo.

Warunki korzystne dla budownictwa znajdują się na wysoczyznach, gdzie spadki terenu nie przekraczają 20% oraz lokalnie na plejstocenijskich terasach wyższych większych dolin

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

rzecznych. Na wysoczyznach podłoże stanowią: grunty skaliste lub ich mało zaglinione zwietrzliny, gliny zwałowe pochodzące ze zlodowacenia środkowopolskiego, a więc zwarte i półzwarte grunty spoiste lub zagęszczone i średniozagęszczone fluwioglacjalne osady piaszczysto-żwirowe wieku środkowopolskiego i północnopolskiego. Gliny zwałowe i utwory fluwioglacjalne występują płatami w północnej części obszaru arkusza. Woda gruntowa na tych terenach pojawia się poniżej 2 m.

Obszary o niekorzystnych warunkach podłoża budowlanego zdecydowanie dominują zwłaszcza w południowej części arkusza Jelenia Góra. Występują tu grunty słabonośne, reprezentowane przede wszystkim przez nieskonsolidowane osady rzeczne i bagienne w postaci plastycznych i miękkoplastycznych gruntów spoistych i organicznych oraz luźnych piasków i żwirów nawodnionych już w strefie głębokości 0,0-2,0 m. Największe rozprzestrzenienie tych utworów obserwuje się w rejonie rozszerzonych dolin rzek Kamienna i Podgórna (okolice Piechowic, Sobieszowa, Cieplic Śląskich Zdroju i Wojcieszyc).

Do gruntów niekorzystnych dla budownictwa należą zwietrzliny gliniaste występujące płatami głównie na stokach wzniesień (np. okolice wsi Grudza, Chromiec czy Górzyniec). Warunki niekorzystne występują również na licznych terenach podmokłych i zabagnionych. Najczęściej są to łąki na stokach wzniesień, ale również rozległy bagnisty teren towarzyszący stawom w południowo-wschodniej części obszaru omawianego terenu. Ponadto niekorzystne warunki, utrudniające budownictwo występują na obszarach o spadkach przekraczających 20%, w rejonie niezalesionych stoków Szklarskiej Poręby i Piechowic, na stokach głęboko wciętych dolin rzeki Kamienica i Chróśnickiego Potoku. Duże pochylenie terenu powoduje zagrożenie dla stateczności zboczy. Obrywy skalne obserwowane były na stoku doliny Kamiennej (na zachód od Piechowic) oraz w rejonie jeziora Pilchowickiego. Osuwiska te były niewielkie i związane z infiltracją wód w strefę spękanych skał i zwietrzliny (Grygorowicz, 1970, Kastory i in., 1972). Dolina Bobru i Kamiennej stanowią obszary poważnego zagrożenia powodziowego.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Obszar arkusza Jelenia Góra znajduje się w jednym z najciekawszych i najatrakcyjniejszych pod względem walorów przyrodniczo-krajobrazowych regionów Polski. Obejmuje fragmenty Karkonoszy, Gór Izerskich i Pogórza Izerskiego, Kotliny Jeleniogórskiej oraz Gór Kaczawskich.

Na około 15% obszaru arkusza występują w postaci izolowanych, rozproszonych płatów gleby chronione (I-IV klasy bonitacyjnej). Największe obszarowo połacie gleb chronio-

nych występują na zachód od Starej Kamienicy, na wschód od Siedlęcina oraz w rejonie Wojcieszyc. Łąki na glebach pochodzenia organicznego występują na południe od centrum Jeleniej Góry, a także na wschód od Sobieszowa, pomiędzy Zachełmiem a Marczykami i w Szklarskiej Porębie.

Omawiany teren porośnięty jest mozaikowo lasami. Za wyjątkiem jego części południowo-zachodniej (Grzbiet Kamienicki i Wysoki Grzbiet, stoki Karkonoszy) oraz rejonu doliny Bobru, gdzie występują większe kompleksy leśne, na pozostałym obszarze lasy zajmują niewielkie powierzchnie, ogółem około 25% obszaru arkusza.

Zieleń urządzona to parki miejskie i ogródki działkowe położone w granicach miasta Jelenia Góra.

Na terenie arkusza znajdują się fragmenty 3 obszarów podlegających ochronie prawnej: Karkonoskiego Parku Narodowego, Parku Krajobrazowego Doliny Bobru i obszaru chronionego krajobrazu Karkonosze-Góry Izerskie.

Przy południowej granicy arkusza znajduje się utworzona w 1959 r. enklawa Karkonoskiego Parku Narodowego - „Góra Chojnik” powierzchni 79,8 ha. Teren ten włączono do parku ze względu na dobrze zachowane naturalne lasy podgórskie i dolnoreglowe (głównie lasy bukowe). Szczyt góry zbudowany z granitów porfirowatych, tworzących malownicze urwiska skalne, z ruinami zamku gotyckiego, porośnięty jest starodrzewem mieszanym, w podszyciu i runie występuje szereg gatunków rzadkich i chronionych m.in.: wawrzynek wilczelyko, lilia złotogłów, bez koralowy, oman szlachtawa, konwalia majowa. W lesie można spotkać muflony, występuje tu rzadki ślimak świdrzyk łamliwy, a ponadto znajduje się jedyne w Polsce stanowisko pająka *Tetrilus macrophtalmus*.

Do Karkonoskiego Parku Narodowego od północy przylega utworzony w 1986 r. obszar chronionego krajobrazu Karkonosze-Góry Izerskie, o powierzchni 43 450 ha. Na obszarze arkusza obejmuje on teren położony na południe od drogi Kwieciszowice - Kamienica Mała - Kromnów - Wojcieszycy - Cieplice - Marczyce. Pełnił on rolę otuliny Parku. W 1996 r. w jego obrębie, na terenie bezpośrednio przylegającym do Parku, wydzielono otulinę Karkonoskiego Parku Narodowego (poza obszarem arkusza).

Ze względu na walory przyrodniczo krajobrazowe terenu położonego pomiędzy Jelenią Górą a Lwówkiem Śląskim utworzono w 1989 r. Park Krajobrazowy Doliny Bobru. Całkowita powierzchnia parku wynosi 12 295 ha (z czego około 40% znajduje się na obszarze arkusza Jelenia Góra), 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 malowniczymi przełomami, odsłaniającymi różnorodne i różnowiekowe formacje skalne, poprzedzielane sztucznymi zaporami przeciwpowodziowymi, w wyniku których powstały efektowne jeziora. Największe z nich to Jezioro Pilchowickie, o urozmaiconej linii brzegowej, o powierzchni 240 ha i długości około 7 km. Jeden z przełomów, zwany Borowym Jarem ma długość 4 km i głębokość 80-100 m. Zamyka go tama, która piętrząc wody Bobru na długości 1 km utworzyła Jezioro Modre. Zaporom przeciwpowodziowym na Bobrze towarzyszą elektrownie wodne. 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.

Jedynym rezerwatem przyrody na omawianym terenie jest ścisły rezerwat florystyczny „Krokusy w Górzyncu”. Utworzony został w 1962 r. Na śródleśnej łące, o powierzchni 3,90 ha, znajduje się naturalne stanowisko szafranu spiskiego, popularnie zwanego krokusem, rosną tu również rzadkie i chronione rośliny, m.in. przylaszczka, kokoryczka wielokwiatowa, jaskier kosmaty i pierwiosnka wyniosła.

Ochroną konserwatorską objętych jest wiele pojedynczych, pomnikowych, okazałych drzew, między innymi 700-letni cis o obwodzie 240 cm, uznany za jednego z najstarszych i największych w Polsce, rosnący w centrum Piechowic, dęby w Podgórzynie, lipa szerokolistna w Szklarskiej Porębie, świerki w Staniszowie, dęby i buki w Jeleniej Górze. Zeolizowane głazy granitowe znajdujące się w okolicy starej cegielni w Jeleniej Górze i granitową skałkę „Złoty Widok” w Michałowicach objęto ochroną w formie pomników przyrody nieożywionej (Tabela 8).

Tabela 8

Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	<u>Gmina</u> Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Górzyniec	<u>m. Piechowice</u> jeleniogórski	1962	F - „Krokusy w Górzyncu” (3,90 ha)
2	P	Maciejowiec	<u>Lubomierz</u> lwówecki	1991	Pż - buk pospolity
3	P	Jelenia Góra	<u>m. Jelenia Góra</u> jeleniogórski	1974	Pż - dąb szypułkowy

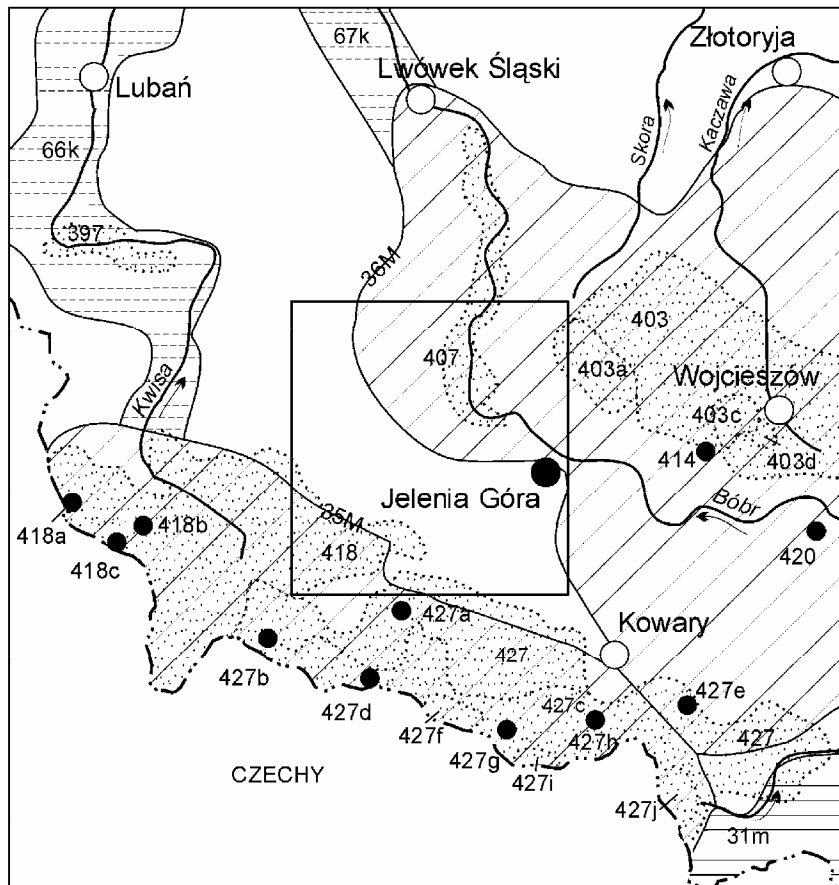
Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
4	P	Kopaniec	<u>Stara Kamienica</u> jeleniogórski	2003	Pż - dąb szypułkowy
5	P	Jelenia Góra	<u>m. Jelenia Góra</u> jeleniogórski	1966	Pn – G (zeolizowane głązy narzutowe)
6	P	Szklarska Poręba	<u>m. Szklarska Poręba</u> jeleniogórski	1991	Pż - buk pospolity
7	P	Szklarska Poręba	<u>m. Szklarska Poręba</u> jeleniogórski	1991	Pż - świerk pospolity
8	P	Szklarska Poręba	<u>m. Szklarska Poręba</u> jeleniogórski	1994	Pż - lipa szerokolistna
9	P	Szklarska Poręba	<u>m. Szklarska Poręba</u> jeleniogórski	1991	Pż - lipa drobnolistna
10	P	Szklarska Poręba	<u>m. Szklarska Poręba</u> jeleniogórski	1991	Pż - lipa drobnolistna
11	P	Szklarska Poręba	<u>m. Szklarska Poręba</u> jeleniogórski	1991	Pż - lipa drobnolistna
12	P	Piechowice	<u>m. Piechowice</u> jeleniogórski	1991	Pn – S („Złoty Widok” - granit)
13	P	Piechowice	<u>m. Piechowice</u> jeleniogórski	1994	Pż - dąb szypułkowy
14	P	Piechowice	<u>m. Piechowice</u> jeleniogórski	1991	Pż - klon jawor
15	P	Piechowice	<u>m. Piechowice</u> jeleniogórski	1991	Pż - dąb szypułkowy
16	P	Piechowice	<u>m. Piechowice</u> jeleniogórski	1991	Pż - buk pospolity
17	P	Piechowice	<u>m. Piechowice</u> jeleniogórski	1991	Pż - topola biała
18	P	Piechowice	<u>m. Piechowice</u> jeleniogórski	1994	Pż - cis pospolity
19	P	Piechowice	<u>m. Piechowice</u> jeleniogórski	1991	Pż - jesion wyniosły
20	P	Jelenia Góra – Sobieszów	<u>m. Jelenia Góra</u> jeleniogórski	1993	Pż – lipa drobnolistna
21	P	Jelenia Góra – Sobieszów	<u>m. Jelenia Góra</u> jeleniogórski	1993	Pż - buk pospolity
22	P	Jelenia Góra – Sobieszów	<u>m. Jelenia Góra</u> jeleniogórski	1993	Pż - buk pospolity
23	P	Jelenia Góra – Sobieszów	<u>m. Jelenia Góra</u> jeleniogórski	1993	Pż - buk pospolity
24	P	Jelenia Góra – Sobieszów	<u>m. Jelenia Góra</u> jeleniogórski	1993	Pż - buk pospolity
25	P	Jelenia Góra – Sobieszów	<u>m. Jelenia Góra</u> jeleniogórski	1993	Pż - miłorząb dwuklapowy, miłorząb japoński
26	P	Jelenia Góra – Sobieszów	<u>m. Jelenia Góra</u> jeleniogórski	1991	Pż - kasztanowiec pospolity

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
27	P	Jelenia Góra – Sobieszów	<u>m. Jelenia Góra</u> jeleniogórski	1991	Pż - klon pospolity
28	P	Jelenia Góra – Sobieszów	<u>m. Jelenia Góra</u> jeleniogórski	1991	Pż - wierzba biała
29	P	Jelenia Góra – Sobieszów	<u>m. Jelenia Góra</u> jeleniogórski	1993	Pż - buk pospolity
30	P	Jelenia Góra – Sobieszów	<u>m. Jelenia Góra</u> jeleniogórski	1993	Pż - dąb szypułkowy
31	P	Jelenia Góra – Sobieszów	<u>m. Jelenia Góra</u> jeleniogórski	1993	Pż - buk pospolity
32	P	Zachełmie - Podzamcze	<u>Podgórzyn</u> jeleniogórski	1994	Pż - topola czarna
33	P	Podgórzyn	<u>Podgórzyn</u> jeleniogórski	1994	Pż - dąb szypułkowy
34	P	Podgórzyn	<u>Podgórzyn</u> jeleniogórski	1994	Pż - dąb szypułkowy
35	P	Jelenia Góra – Cieplice	<u>m. Jelenia Góra</u> jeleniogórski	1992	Pż – grupa 30 drzew (dęby, klony)
36	P	Staniszów	<u>Podgórzyn</u> jeleniogórski	1994	Pż - świerk pospolity
37	P	Staniszów	<u>Podgórzyn</u> jeleniogórski	1994	Pż - świerk pospolity
38	P	Staniszów	<u>Podgórzyn</u> jeleniogórski	1994	Pż - lipa drobnolistna

Rubryka 2: R – rezerwat, P – pomnik przyrody

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu przyrody: Fl – florystyczny; rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej, Pn – nieożywionej; rodzaj obiektu: G – gład narzutowy, S - skałka

Według systemu ECONET (Liro, 1998) na południowym zachodzie terenu arkusza znajduje się fragment międzynarodowego obszaru węzłowego – Karkonosko-Izerskiego, w jego północno-wschodniej części fragment międzynarodowego obszaru węzłowego Gór i Pogórza Kaczawskiego. Według systemu CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999) w granicach arkusza znajdują się cztery europejskie ostoje przyrody: Chrośnickie Kopy, Pradolina Bobru, Góry Izerskie, Karkonosze (Fig. 5, Tabela 9).



0 5 10 15 20 25 km

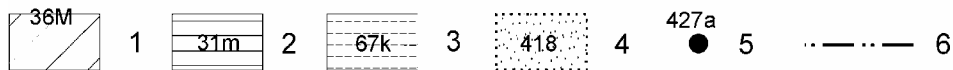


Fig. 5 Położenie arkusza Jelenia Góra na tle mapy systemów ECONET (Liro, 1998) i CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

System ECONET

1 - międzynarodowy obszar węzłowy, jego numer i nazwa: 35M – Karkonosko-Izerski, 36M - Gór i Pogórza Kaczawskiego, 2 - międzynarodowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 31m - Gór Kamiennych; 4 - 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: : 397 - Dolina Kwisy, 403 - Góry Kaczawskie, 403a - Chrośnickie Kopy, 403c - Skopiec-Baraniec, 403d - Góra Miłek, 407 - Pradolina Bobru, 418 - Góry Izerskie, 427 – Karkonosze, 427c – Karkonoski Park Narodowy, 427f - Torfowiska w rejonie Przełęczy Karkonoskiej, 427i - Torfowiska między Śnieżką a Smogorią, 427j - Pod Grzbietem Lasockim; 5 - o powierzchni <100 ha, ich numer i nazwa: 414 - Trzczańskie Mokradła, 418a - Torfowisko pod Suchaczem, 418b - Torfowisko Zielnik, 418c - Torfowisko Izerskie, 420 - Ciechanowice, 427a - Złoty Widok, 427b - Torfowisko pod Szrenicą, 427d - Śnieżne Kotły, 427e - Kowary, 427g - Torfowiska w rejonie Pielgrzymów, 427h - Sowia Dolina;

6 – granica państwa

Proponowane ostoje przyrody wg CORINE/NATURA 2000

Numer (Fig. 5)	Nazwa ostoi	Po- wierz- nia (ha)	Typ	Motyw wyboru	Status ostoi	NATURA 2000	
						Gatunki	Ilość siedlisk
1	2	3	4	5	6	7	8
403a	Chrośnickie Kopy	1 514	M, G, L	Fl	-	Fl, Pt, Ss	1-5
407	Pradolina Bobru	1 652	W, M, L	Sd, Kr	-	Ss	1-5
418	Góry Izerskie	16 173	G, L, T	Sd, Fa, Gm, Kr	-	Pt, Ss	6-15
427	Karkonosze	23 078	G, L, M, W	Fl, Fa, Gm, Kr	PNp	Bk, Pt, Ss	>16

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

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

Rubryka 6: PNp - park narodowy stanowi część ostoi

XII. Zabytki kultury

Teren arkusza Jelenia Góra obok niewątpliwych walorów krajobrazowo-przyrodniczych jest również obszarem o wyjątkowo bogatych walorach kulturowych.

Tereny te od stuleci stanowiły obszar pograniczny między plemionami śląskimi, łużyckimi i czesko-morawskimi. Najstarsze ślady osadnictwa z epoki krzemieni i późnego okresu epoki brązu odkryto w rejonie Staniszoła. Ślady związane z kulturą łużycką odkryto w okolicach Jeleniej Góry i Wojcieszyc, a osady z okresu wpływów rzymskich w rejonie Jeleniej Góry. We wczesnym średniowieczu dla obrony przed najeźdźcami czeskimi wzniesiono pas grodów obronnych, jednym z nich była Stara Kamienica oraz grodzisko w Jeleniej Górze.

Na początku XIII w. przebiegał tędy jeden z dwóch głównych szlaków wiodących z Czech na Śląsk zwany „czeską ścieżką”. Prowadził on w obrębie arkusza z doliny rzeki Kamienna do Starej Kamienicy i dalej na północ do Wlenia. Historia osadnictwa z tego okresu, udokumentowana licznymi stanowiskami archeologicznymi, wiąże się z pojawieniem się wielu poszukiwaczy złota i kamieni szlachetnych, za którymi wędrowali górnicy, drwale i „kurzacy” wypalający węgiel drzewny. Powstałe poręby i polany leśne zajmowali pasterze. W XIV w. w rejonie Szklarskiej Poręby, Jeżowa Sudeckiego i Płoszczyzny eksploatowano już różnego rodzaju rudy i kruszce. Świadczą o tym zachowane ślady sztolni, szybów i pól górniczych (płuczkarskich). Ślady po hutach szkła w postaci kamiennych kopców, fragmentów donic i pieców brył żużla szklanego odkryto w rejonie Szklarskiej Poręby, Piechowic i wsi

Chromiec. Dużą wartość historyczną mają także między innymi: ruiny zamku zbójeckiego oraz wieża rycerska w Siedlęcinie, grodzisko w Rybnicy, ruiny zamku na Chojniku.

Na terenie arkusza Jelenia Góra, oprócz wymienionych niektórych stanowisk archeologicznych, znajduje się wiele zabytkowych obiektów chronionych. Do najważniejszych zaliczany jest układ urbanistyczny Jeleniej Góry, pochodzący z XIII w., objęty strefą ochrony konserwatorskiej. Do najcenniejszych zabytków w tym zespole architektonicznym należy ciąg barokowych kamieniczek z XVII-XVIII w. ze szczytowymi podcieniami, fontanna, powstała na miejscu starej studni z barokową rzeźbą Neptuna, klasycystyczny ratusz oraz znajdujący się w pobliżu rynku kościół p.w. św. Erazma i Pankracego – późnogotycka trójnawowa bazylika. Z fortyfikacji miejskich do dziś zachowały się resztki murów obronnych, Baszta Zamkowa z XV w. z nadbudówką z XVII w. oraz Baszta Wojanowska z końca XV w., powiększona w latach 1709-15 na kaplicę św. Anny. Poza strefą ochrony konserwatorskiej Jeleniej Góry na uwagę zasługują m.in. Wzgórze Krzywoustego z zachowanymi wałami, pozostałością po słowiańskim grodzisku z około XII w. W okolicy wzgórza rośnie „Dąb Cesarski” zasadzony w 1697 r., a przy drodze nad Bobrem znajduje się ujęte w kamienną obudowę „Cudowne źródło”. Do interesujących zabytków kultury technicznej należy kompleks budynków dawnej rafinerii z pierwszej połowy XIX w., w której, jako jednej z pierwszych w Europie, pozyskiwano cukier z buraków cukrowych. Na południe od centrum miasta nad potokiem Pijawnik, położony jest się renesansowy pałac otoczony fosą, zwany „dworem w Czarnem” wzniesiony przez najbogatszy na Śląsku - ród Schaffgotschów. Obecnie w pałacu tym mieści się Międzynarodowy Ośrodek Kultury Ekologicznej „Czarne”. W Jeleniej Górze - Sobieszowie znajdują się ruiny Zamku Chojnik, który był zbudowany w latach 1353-1364 przez księcia jaworsko-świdnickiego Bolka II. Do cennych zabytków sakralnych Sobieszowa należą: barokowy kościół parafialny p.w. Najświętszego Serca Pana Jezusa oraz najstarsza w tym rejonie świątynia, kościółek p.w. św. Marcina, po raz pierwszy wzmiankowany w 1380 r., ale jego obecny wygląd pochodzi z lat 1778-1782. Przy kościele tym stoi samotna wieża z dzwonem pochodzącym z XVII w. Teren otoczony jest murem cmentarnym.

Wśród licznych zabytków Cieplic Śląskich Zdroju, najstarszego uzdrowiska w Polsce, którego zabytkowe centrum objęte jest strefą ochrony architektonicznej, zwracają uwagę: zespół poklasztorny cystersów z XVII w. z przylegającym do niego kościołem p.w. św. Jana Chrzciciela z początku XVIII w., Długi Dom - będący najstarszym domem zdrojowym Cieplic, Biały Dom - rozlewnia wód mineralnych z połowy XVIII w., późnobarokowy pałac Schaffgotschów wraz z przylegającym parkiem utrzymanym w stylu angielskim (obecnie park zdrojowy). W parku znajduje się empiryczny Teatr Zdrojowy z 1836 r. i klasycystyczny

budynek dawnej Galerii, powstałej w 1799 r. Ochronie konserwatorskiej podlega również Park Norweski z drewnianym pawilonem zbudowanym w stylu norweskim w 1906 r. Na terenie Cieplic Śląskich Zdroju znajdują się również dwa pomniki: Pomnik Pamięci Ofiar Gross Rosen oraz Pomnik Martyrologii i Chwały Oręża Polskiego.

O bogactwie kulturowym obszaru arkusza Jelenia Góra świadczy również ilość zabytkowych obiektów znajdujących się na pozostałym obszarze. W rejestrze cennych zabytków znajdują się: zespół pałacowo-parkowy (XVI) i dwór w Maciejowcu, wieża dzwonnicy po kościele ewangelickim w Janicach koło Pasiecznika, pałac wraz z parkiem w Nielestnie, renesansowy pałac i park przypałacowy w Czernicy, XIV-wieczna wieża rycerska w Siedlęcinie, należąca do najcenniejszych w Europie zabytków obronnego budownictwa średniowiecznego. Wokół wieży zachowała się w dużych fragmentach stara fosa i ślady po murze otaczającym mały dziedziniec. Interesującym zabytkiem jest „Dom Gwarków” w Jeżowie Sudeckim wybudowany w 1601 r. jako karczma dla miejscowych górników, pracujących w pobliskiej kopalni złota. Dzisiaj jest on najstarszym na Dolnym Śląsku budynkiem drewnianym o konstrukcji szkieletowej, z zachowanymi na elewacjach fragmentami dekoracji sgraffitowej. Ponadto na omawianym terenie do chronionych zabytków należą: pałac wraz z parkiem z XVI w. w Barcinku, ruiny zamku piastowskiego z XIII w. w Starej Kamienicy, ruiny zamku w Rybnicy, barokowy pałac i park w Pakoszowie, trzy pałace w tym dwa z XVII w. z zespołami ogrodowo-parkowymi oraz jeden dwór w jednej z najstarszych wsi w Kotlinie Jeleniogórskiej - Staniszowie oraz szereg obiektów z końca XIX w. i początków XX w. w tym pensjonatów, znajdujących się między innymi w Jeleniej Górze, Piechowicach i Szklarskiej Porębie. Ochroną konserwatorską objęte są również kościoły w Popielówku (razem z bramą i murem cmentarnym), Wojciechowie, Czernicy (wraz z cmentarzem przykościelnym), Pasieczniku, Barcinku, Siedlęcinie (dwa wraz z jednym cmentarzem przykościelnym), Kamienicy Małej, Starej Kamienicy, Rybnicy, Kopańcu, Kromnowie (dwa), Wojcieszycach, Szklarskiej Porębie (dwa), Piastowie (wraz z cmentarzem przykościelnym), Podgórzynie Dolnym (wraz z cmentarzem) oraz Staniszowie (wraz z cmentarzem). Ponadto inne zabytkowe obiekty sakralne znajdują się w: Maciejowcu (kaplica mszalna), w Czernicy (kaplica zamkowa), Kopańcu (kaplica grobowa J. S. Brauna) oraz w Szklarskiej Porębie (cmentarz poewangelicki).

Bardzo ciekawym zabytkiem technicznym poza wymienioną wcześniej rafinerią w Jeleniej Górze jest zapora wodna położona nad Jeziorem Pilchowickim zbudowana w latach 1902-12. Jest to największa budowla hydrotechniczna w Sudetach (62 m wysokości).

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Jelenia Góra należy w całości do województwa dolnośląskiego. W części południowo-wschodniej znajduje się duże miasto na prawach powiatu - Jelenia Góra, w granicach którego położone uzdrowisko Cieplice Śląskie Zdrój.

Historia osadnictwa i turystyki w tym rejonie wiąże się ściśle z poszukiwaniem złóż w okolicznych masywach górskich oraz z istnieniem uzdrowiska Cieplice Śląskie Zdrój, którego początki sięgają XIII w.

Obszar arkusza Jelenia Góra nie jest zbyt zasobny w złoża kopalin. Udokumentowano tu osiem złóż. Są to: złoża bazaltów, wapieni krystalicznych, granitów, leukogranitów, kwarcu żyłowego i ilów ceramiki budowlanej .

Aktualnie na obszarze arkusza eksploatowane jest jedno złożo. Bazalt wydobywany w kopalni „Góra Kamienista” wykorzystywany jest w budownictwie drogowym. Wydobywanie kopaliny ze złoża ilów „Jelenia Góra”, wapieni krystalicznych ze złoża „Pilchowice” zostało zaniechane. Eksploatacja granitów ze złoża „Michałowice” została wstrzymana i prawdopodobnie nie zostanie wznowiona. Złożo granitów „Czarne” położone jest w obszarze silnie zurbanizowanym i prawdopodobnie jego eksploatacja nigdy nie będzie rozpoczęta.

Ze względu na ochronę walorów krajobrazowych tego terenu możliwości poszerzenia bazy surowcowej są ograniczone. Wyznaczono trzy obszary prognostyczne oraz pięć obszarów perspektywicznych występowania leukogranitów, które mogą być w przyszłości wykorzystywane jako surowiec skaleniowy w przemyśle ceramicznym i szklarskim.

Rozwój tego regionu należy wiązać z dalszą rozbudową bazy usługowo - turystyczno-wypoczynkowej. Przemysł wydobywczy może mieć jedynie znaczenie marginalne, na lokalne potrzeby w budownictwie drogowym.

W granicach arkusza Jelenia Góra preferowane obszary lokalizacji składowisk zajmują w stosunku do powierzchni arkusza, niewielką rozczłonkowaną powierzchnię (łącznie wynosi ona 600 ha) i związane są z występowaniem płatów glin zwałowych zlodowaceń środkowopolskich, miejscami silnie piaszczystych z dużą ilością otoczków skał podłoża. Wszystkie wyznaczone obszary zakwalifikowano jako predysponowane do lokalizacji wysypisk odpadów obojętnych. Opisywane w geologicznych opracowaniach kartograficznych zróżnicowanie wykształcenia glin zwałowych stanowi podstawę 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. Planowane wykorzystanie wskazanych na mapie

wyrobisk obecnej i dawnej eksploatacji kopalni w kierunku składowania odpadów, obok konieczności zastosowania uszczelnienia podłoża, wymaga także uwzględnienia wymogów ochrony złóż i rozproszonej zabudowy mieszkaniowej. Tereny wyznaczone poza obszarem o bezwzględny zakazie lokalizowania składowisk mogą być również brane pod uwagę przy rozpatrywaniu lokalizacji obiektów szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz obiektów mogących pogorszyć stan środowiska.

W obrębie omawianego arkusza lasy zajmują około 30% powierzchni, a gleby chronione (I-IVa klasy bonitacyjnej) 20%. Znajdują się tu utworzone w 1981 roku: Park Krajobrazowy Doliny Bobru (z otuliną) oraz Obszar Chronionego Krajobrazu Karkonosze - Góry Izerckie.

Obszar arkusza Jelenia Góra charakteryzuje się zróżnicowaną rzeźbą terenu. Bogactwo i wyjątkową malowniczość krajobrazu podkreśla pełna panorama otaczających ten rejon zalesionych masywów górskich urozmaiconych jeziorami w dolinie Bobru i stawami w okolicach Podgórzyna oraz wyróżniająca się Góra Chojnik z ruinami piastowskiego zamku i monumentalny masyw Karkonoszy. Poza krajobrazem atrakcją tego obszaru jest wyjątkowe nagromadzenie zabytków architektury i sztuki, dających pełny obraz stylów wielu epok.

XIV. Literatura

- BOCHEŃSKA M., 1969 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za kruszywem naturalnym na terenie projektowanych zbiorników Kamienna i Szklarka, powiat Jelenia Góra. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- BOCHEŃSKA M., 1970 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych za złożami piasków i żwirów budowlanych w powiecie Jelenia Góra. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- BOGACZ A., 1986 - Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C₁+B złoża granitu „Michałowice”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. Oddz. Zamiejscowy w Jeleniej Górze.
- CZERSKI M., KIELCZAWA J., 1997 - Objaśnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Jelenia Góra. Inst. Geol. Wyd. Geol., Warszawa.
- DEMBOWSKA Z., 1961 - Karta rejestracyjna złoża wapieni „Pilchowice”. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DROZDOWSKI S., 1970 - Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za złożami granitu w rejonie Jelenia Góra. Przedsiębiorstwo Geologiczne. Wrocław.

- DYDUCH-FALNIOWSKA A. i inni, 1999 – Ostoje przyrody w Polsce (CORINE). Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- DZIEDZIAK J., KOCHANOWSKA J., 2000 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Jelenia Góra. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa
- GAWLIKOWSKA E., MROCZKOWSKA B., 1992 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Jelenia Góra z objaśnieniami. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GÓRNA B., HERMAN J., 1972 - Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za złożem kruszywa naturalnego w pow. Jelenia Góra. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- GÓRNA B., HUTNIK R., 1972 - Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożami kruszywa naturalnego w powiecie Jelenia Góra rej. "Siedlęcín I", „Siedlęcín II”, „Izera –Jagnięcy Potok” woj. wrocławskie. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- GÓRNA B., MASZKIEWICZ D., 1975 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożem granitu porfiroblastycznego „Wojcieszycze”. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- GRYGOROWICZ T., 1970 – Sprawozdanie z prac dotyczących rejestracji osuwisk powiatu Jelenia Góra w woj. wrocławskim. Arch. Państw. Inst. Geol., Wrocław.
- HERMAN J., 1987 - Karta rejestracyjna złoża bazaltu „Pilchowice”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. Oddz. Zamiejscowy w Jeleniej Górze.
- INSTRUKCJA (ZNOWELIZOWANA) OPRACOWANIA MAPY GEOLOGICZNO-GOSPODARCZEJ POLSKI W SKALI 1:50 000, 1998 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- IWANOWSKI S., 1976 - Dokumentacja hydrogeologiczna wód leczniczych z otworów Cieplice - 1 i Cieplice – 2 w Cieplicach Śląskich Zdroju. Arch. PP Uzdrowisko Cieplice Zdrój.
- JAROSZ R., 1958 - Karta rejestracyjna granitu „Czarne”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. Oddz. Zamiejscowy w Jeleniej Górze.
- KASTORY D., KÜHN A., MIŁOSZEWSKI W., 1972 – Katalog osuwisk, woj. wrocławskie. Inst. Geol., Warszawa.
- KIEŁCZAWA J., CZERSKI M., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Jelenia Góra. CAG Warszawa.

- KIRSCHKE J., 1961 - Karta rejestracyjna złoża cegielni „Jelenia Góra”. Arch. Państw. Inst. Geol., Wrocław
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 - Mapa Obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH Kraków.
- KOCHANOWSKA J., 1988 – Dodatek nr 1 w kat. C₁ do dokumentacji geologicznej złoża bazaltu „Wojciechów” w kat. C₁ z jakością kopaliny w kat. B. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- KONDRACKI J., 1998 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KWIATKOWSKA-SZYGULSKA, B., 1999 - Raport o stanie środowiska w woj. dolnośląskim w latach 1997-1998. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu. Wrocław.
- KWIATKOWSKA-SZYGULSKA B., 2003. Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w 2002 roku. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu. Wrocław.
- LEWOWICKI S., 1972 - Dokumentacja geologiczna złoża kwarcu „Nowa Kamienica” Arch. Państw. Inst. Geol., 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.
- MICHNIEWICZ M., MROCZKOWSKA B., WOJTKOWIAK A., 1982 - Mapa hydrogeologiczna Polski 1:200 000 arkusz Jelenia Góra Wyd. Geol. , Warszawa.
- MICHNIEWICZ M., MROCZKOWSKA B., 1976 - Hydrogeologia obszaru górnej części zlewni rzeki Bóbr. Arch. Państw. Inst. Geol., Wrocław.
- MOLENDĄ K., KOZŁOWSKI J., 1984 – Dokumentacja geologiczna złoża surowca skaleniowego „Kopaniec” z zasobami w kat. B+C₁+C₂. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. Oddz. Zamiejscowy w Jeleniej Górze.
- PACZYŃSKI B. (red. nauk.), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000, część II - zasoby, jakość i ochrona zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PACZYŃSKI B., PŁOCHNIEWSKI Z., 1996 – Wody mineralne i lecznicze Polski. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.

- PAWŁOWSKA J., 1966 – Leukogranity Pogórza Izerskiego jako źródło surowca skaleniowego. Arch. Państw. Inst. Geol., Wrocław.
- PRZENIOSŁO S., 2003 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31 XII 2002 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r. , poz. 1359.
- RÜHLE E., 1986 - Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Inst. Geol., Wyd. Geol., Warszawa.
- SEIFERT K., 1983 - Poszukiwanie złóż rud cyny w osłonie metamorficznej granitu karkonoskiego, rejon Stara Kamienica – Wojcieszycy. Arch. Państw. Inst. Geol., Wrocław.
- SZAŁAMACHA J., 1968 - Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów 1:25 000, arkusz Piechowice. Inst. Geol. Wyd. Geol. Warszawa.
- SZAŁAMACHA M., 1964 - Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów 1:25 000, arkusz Jelenia Góra Zachód. Inst. Geol. Wyd. Geol. Warszawa.
- SZAŁAMACHA J., 1970 - Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów 1:25 000, arkusz Stara Kamienica. Inst. Geol. Wyd. Geol. Warszawa.
- SZAŁAMACHA J., 1974 - Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów 1:25 000, arkusz Siedlęcín. Inst. Geol. Wyd. Geol. Warszawa.
- SZAŁAMACHA J., 1972 - Objąsnienia do szczególowej mapy geologicznej Sudetów 1:25 000, arkusz Piechowice. Inst. Geol. Wyd. Geol. Warszawa.
- SZAŁAMACHA J., 1978 - Objąsnienia do Szczególowej mapy geologicznej Sudetów 1:25 000, arkusz Siedlęcín. Inst. Geol. Wyd. Geol. Warszawa.
- SZAŁAMACHA J., SZAŁAMACHA M., 1973 - Objąsnienia do Szczególowej mapy geologicznej Sudetów 1:25 000, arkusz Stara Kamienica. Inst. Geol. Wyd. Geol. Warszawa.
- SZAŁAMACHA J., 1971 - Objąsnienia do Szczególowej mapy geologicznej Sudetów 1:25 000, arkusz Jelenia Góra Zachód. Inst. Geol. Wyd. Geol. Warszawa.
- SZAŁAMACHA J., Szałamacha M., Milewicz J., 1995 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:200 000, arkusz Jelenia Góra. Państw. Instytut Geol. Wyd. Geol. Warszawa.
- SZAŁAMACHA J., Szałamacha M., Milewicz J., 1995 - Objąsnienia do Szczególowej mapy geologicznej Polski 1:200 000, arkusz Jelenia Góra. Państw. Inst. Geol. Wyd. Geol. Warszawa.

ULATOWSKI S.,1998 - Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża bazaltu „Góra Kamienista” w kategorii C₁. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. Oddz. Zamiejscowy w Jeleniej Górze.

ULATOWSKI S, HERMAN J., 1972 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za złożem kwarcu żyłowego w rejonie Barcinka. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.