

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusze KUDOWA ZDRÓJ (899) i DUSZNIKI ZDRÓJ (900)



Warszawa 2004

Autorzy: Wojciech Bobiński*, Elżbieta Gawlikowska*, Maciej Kłonowski*, Jacek Koźma*, Józef Lis*,
Anna Pasieczna*, 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>W. Bobiński</i>).....	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>W. Bobiński</i>).....	4
III.	Budowa geologiczna (<i>W. Bobiński</i>).....	7
IV.	Złoża kopalin (<i>W. Bobiński</i>).....	11
1.	Kamienie drogowe i budowlane.....	11
2.	Wapienie dla przemysłu wapienniczego.....	15
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>W. Bobiński</i>).....	16
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>W. Bobiński</i>).....	17
VII.	Warunki wodne (<i>M. Kłonowski</i>).....	17
1.	Wody powierzchniowe.....	17
2.	Wody podziemne.....	19
3.	Wody lecznicze.....	22
VIII.	Geochemia środowiska.....	25
1.	Gleby (<i>J. Lis, A. Pasieczna</i>).....	25
2.	Pierwiastki promieniotwórcze w glebach (<i>S. Wołkowicz</i>).....	28
3.	Ryzyko radonowe (<i>S. Wołkowicz</i>).....	30
IX.	Składowanie odpadów (<i>J. Koźma</i>).....	32
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>W. Bobiński</i>).....	34
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>E. Gawlikowska</i>).....	35
XII.	Zabytki kultury (<i>W. Bobiński</i>).....	41
XIII.	Podsumowanie (<i>W. Bobiński</i>).....	42
XIV.	Literatura.....	44

I. Wstęp

Arkusze Kudowa Zdrój i Duszniki Zdrój Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) zostały wykonane w Oddziale Dolnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w 2004 roku. Przy ich opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszach Kudowa Zdrój i Duszniki Zdrój Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 2000 w Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA S. A. (Dziedzic, Golczak, 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”.

Arkusze Kudowa Zdrój obejmują tylko niewielki skrawek terytorium Polski i przylegają do arkusza Duszniki Zdrój, dlatego objaśnienia do obu map są wspólne.

Mapa przedstawia występowanie kopalin oraz gospodarkę złożami na tle wybranych elementów hydrogeologii, geologii inżynierskiej, ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Przeznaczona jest do wykorzystania w regionalnych i lokalnych przedsięwzięciach gospodarczych w zakresie planowania przestrzennego, których celem powinna być ochrona zasobów złóż oraz środowiska przyrodniczego.

Oba arkusze zostały wykonane na podstawie analizy materiałów publikowanych i archiwalnych. Materiały archiwalne zebrano w: Państwowym Instytucie Geologicznym, Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA S.A., Dolnośląskim Urzędzie Wojewódzkim we Wrocławiu, Regionalnym Banku Danych Hydrogeologicznych we Wrocławiu, w Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Dyrekcji Parku Narodowego Gór Stołowych w Kudowie Zdroju oraz w Uzdrowiskowym Zakładzie Górniczym w Polanicy Zdroju. Uzyskano również informacje od terenowych organów administracji państwowej oraz użytkowników złóż. Zebrane informacje zweryfikowano i uzupełniono w trakcie zwiadu terenowego.

Dane dotyczące poszczególnych złóż zestawiono w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych o złożach, ściśle związanej z realizacją Mapy geośrodowiskowej Polski.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Arkusze Kudowa Zdrój i Duszniki Zdrój ograniczają współrzędne: 50°20'-50°30' szerokości geograficznej północnej oraz 16°00'-16°30' długości geograficznej wschodniej. Duża część obszaru arkuszy obejmuje terytorium Czech. W dalszej części opracowania pod okre-

śleniem obszar arkusza Kudowa Zdrój bądź Duszniki Zdrój należy rozumieć tylko jego część polską.

Obszar omawianych arkuszy znajduje się w województwie dolnośląskim, w powiecie kłodzkim i obejmuje miasta: Kudowę Zdrój, Duszniki Zdrój i Szczytną oraz fragmenty miast Radków i Polanica Zdrój, gminę Lewin Kłodzki i fragmenty gmin: Radków, Bystrzyca Kłodzka, Szczytna.

Według podziału regionalnego Polski (Kondracki, 1998) omawiany obszar leży w prowincji Masyw Czeski, podprowincji Sudety z Przedgórzem Sudeckim, makroregionie Sudety Środkowe i obejmuje mezoregiony: Obniżenie Ścinawki, Góry Stołowe, Pogórze Orlickie, Góry Orlickie i Góry Bystrzyckie (Fig. 1).

Obszar objęty arkuszami ma charakter górzysty. Ukształtowanie powierzchni terenu jest bardzo urozmaicone. Różnice w wysokościach dochodzą do 720 m. Najniżej położonym punktem jest fragment zbocza doliny rzeki Metuje, na zachód od Kudowy Zdrój – około 370 m n.p.m., a najwyższej Orlica – 1084 m n.p.m.

Obniżenie Ścinawki obejmuje północno-wschodni fragment obszaru arkusza, na przedpolu Gór Stołowych. Znajdują się tu niewielkie wzniesienia oddzielone dolinami potoków.

Północną część omawianego obszaru zajmują Góry Stołowe o przebiegu północny zachód – południowy wschód. Tworzą one zalesiony płaskowyż wzniesiony średnio 600-700 m n.p.m. i opadający ku północy i południowi stromymi ścianami do 200 m wysokości. Z płaskowyżu wyrastają izolowane stoliwa przybierając charakter skalnych miast i labiryntów (Szczeliniec Wielki 919 m n.p.m., Skalniak 915 m n.p.m. z Błędnymi Skałami, Narożnik 848 m n.p.m. z Białymi Skałami). Poniżej skalnych krawędzi znajduje się na wysokości 400-600 m, dolny poziom o mało urozmaiconej rzeźbie, przechodzący ku północnemu wschodowi we Wzgórza Ścinawskie, a ku południowemu zachodowi we Wzgórza Lewińskie. Góry Stołowe są jedynym w Polsce przykładem gór płytowych.

Południową część arkusza Duszniki Zdrój zajmują północne skłony Gór Orlickich i Bystrzyckich oddzielone od siebie doliną Bystrzycy Dusznickiej. W granicach Polski znajduje się jedynie niewielki fragment Gór Orlickich z kulminacją Orlicy (1084 m n.p.m.). Prawie cały grzbiet tych gór w wyższych partiach porasta gęsty las świerkowy. Równoległe do Gór Orlickich, od wschodu, przylega pasmo Gór Bystrzyckich. Północna ich część jest silnie rozczłonkowana głęboko wciętych dolinami rzek i potoków na oddzielne wzniesienia. W części zachodniej, na rozległym spłaszczeniu porośniętym lasem świerkowym, znajdują się rozległe torfowiska wysokie. Najwyższe kulminacje tej części masywu to: Ptasia Góra (869,7 m n.p.m.),

Smolna (868,7 m n.p.m.), Wolarz (852 m n.p.m.), Góra Biesiec (832,9 m n.p.m.), Zbójnicka Góra (826,3 m n.p.m.), Sepia Góra (820,6 m n.p.m.) i Kuźnicka Góra (816,2 m n.p.m.).

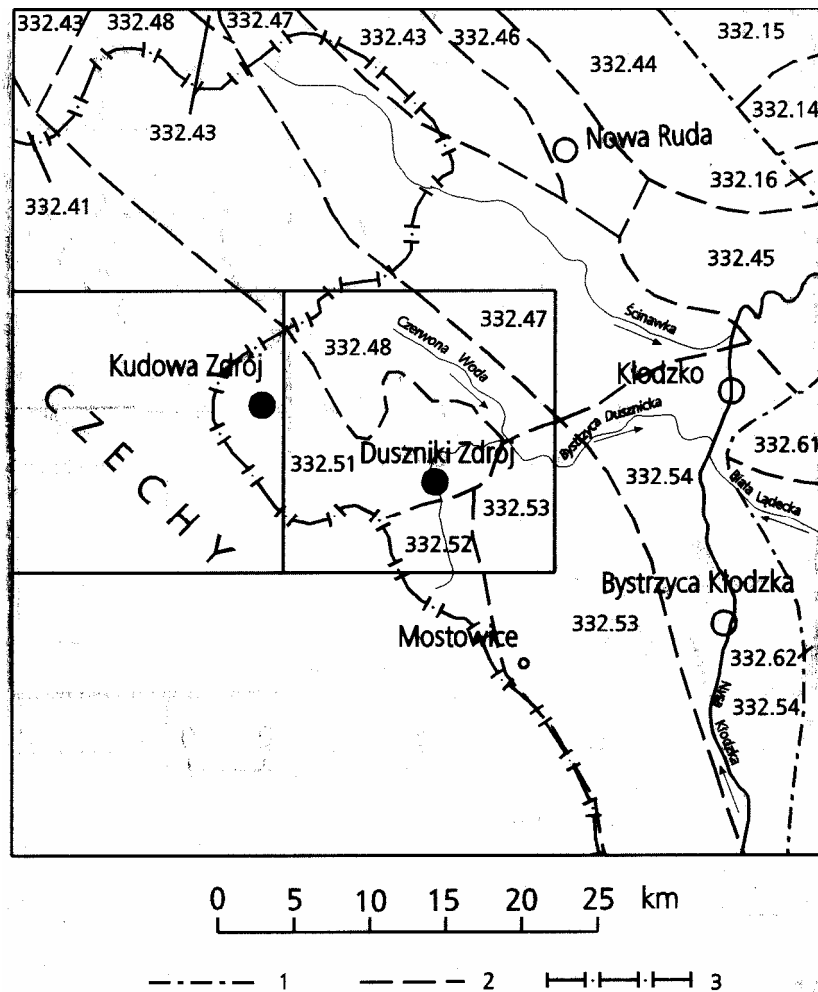


Fig. 1 Położenie arkuszy Kudowa Zdrój i Duszniki Zdrój na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

1 – granica makroregionu, 2 – granica mezoregionów, 3 – granica państwa

Mezoregiony Przedgórze Sudeckiego: 332.14 – Wzgórza Niemczańsko-Strzelińskie, 332.15 – Obniżenie Przedśudeckie, 332.16 – Obniżenie Otmuchowskie; Mezoregiony Sudetów Środkowych: 332.41 – Brama Lubawska, 332.43 – Góry Kamienne, 332.44 – Góry Sowie, 332.45 – Góry Bardzkie, 332.46 – Obniżenie Noworudzkie, 332.47 – Obniżenie Ścinawki, 332.48 – Góry Stołowe, 332.51 – Pogórze Orlickie, 332.52 – Góry Orlickie, 332.53 – Góry Bystrzyckie, 332.54 – Kotlina Kłodzka; Mezoregiony Sudetów Wschodnich: 332.61 – Góry Złote, 332.62 – Masyw Śnieżnika

Na północ od Gór Orlickich znajduje się Pogórze Orlickie – teren pagórkowaty, którego środkową część stanowią Wzgórza Lewińskie z najwyższym Groźcem (802,4 m n.p.m.), wschodnią – Obniżenie Dusznickie – mało zróżnicowany morfologicznie obszar z wysokościami od około 450 m n.p.m. do około 590 m n.p.m., sięgający na zachód po Przełęcz Polskie Wrota, a na wschód po przełomowy odcinek doliny Bystrzycy Dusznickiej, tzw. Piekielną Dolinę w okolicy Szczytnej, a zachodnią – Obniżenie Kudowy – najniżej położony teren w obrębie obu arkuszy.

Około 70% powierzchni obszaru arkuszy pokrywają lasy. Zwarte ich kompleksy grupują się na terenie Gór Stołowych, prawie w całości pokrywają Góry Orlickie i Bystrzyckie, częściowo również Pogórze Orlickie, zwłaszcza Wzgórza Lewińskie.

Warunki klimatyczne są silnie zróżnicowane w zależności od wyniesienia terenu oraz ekspozycji stoków. Zima trwa tu średnio 14-16 tygodni, okres wegetacji około 27 tygodni. Opady roczne w kotlinach wynoszą 800-1000 mm, na grzbietach górskich ponad 1300 mm (Zieleniec). Najniższe temperatury notowane są w Górach Orlickich: średnia roczna temperatura powietrza w Zieleńcu wynosi 4,4°C, natomiast dla Dusznik Zdroju średnia roczna wynosi 7°C. Zieleniec jest też znany z długiego zalegania pokrywy śnieżnej. Dominują wiatry zachodnie i południowo-zachodnie.

Na terenie arkuszy położone są miasta i wsie mające znaczenie ponadregionalne ze względu na swą funkcję uzdrowską i turystyczną. Należą do nich Kudowa Zdrój, Duszniki Zdrój i Wambierzyce. Dużą część terenu obejmuje Park Narodowy Gór Stołowych z licznymi, atrakcyjnymi krajoznawczo skałkami oraz rozległymi obszarami leśnymi.

Ludność zamieszkująca te rejony prowadzi głównie działalność usługową związaną z istnieniem uzdrowisk, rolniczą i leśną. Brak jest tu większych zakładów przemysłowych. Wyjątek stanowi Szczytna, gdzie mieści się Huta Szkła – SUDETY CRYSTAL WORKS Sp. z o.o. niewielkie znaczenie ma przemysł wydobywczy surowców skalnych.

Sieć dróg jest dobrze rozwinięta. Ze wschodu na zachód, przez środek omawianego terenu, przebiega międzynarodowa droga E 67. Gęsta sieć dróg lokalnych służy komunikacji wewnętrznej i obsłudze masowego ruchu turystycznego. W Kudowie-Słonek znajduje się drogowe przejście graniczne. Przejścia dla turystów pieszych znajdują się w Radkowie – Bożanowie (tuż za północną granicą arkusza), na północny zachód od Karłowa, w Ostrej Górze – Machowskiej Lhocie, w Brzozowiu – Českiej Čermnej na południe od Kudowy Zdroju, w Dusznikach – Olesnicach koło Kozicowej Hali oraz tuż za południową granicą terenu arkusza Duszniki Zdrój w Zieleńcu – Masarykowa Chata.

III. Budowa geologiczna

Opis budowy geologicznej obszaru obu arkuszy oparto na Szczegółowej mapie geologicznej Sudetów w skali 1:25 000, arkusze: Kudowa Zdrój (Gierwielaniec, 1955), Jeleniów (Gierwielaniec, Radwański, 1958), Wambierzyce (Radwański, 1955), Lewin Kłodzki (Cymermann, 1995), Duszniki Zdrój (Cymermann, 1992a) oraz objaśnieniach do trzech arkuszy: Wambierzyce (Radwański, 1964), Lewin Kłodzki (Cymermann, 1996) i Duszniki Zdrój (Cymermann, 1992b).

Na obszarze arkuszy Kudowa Zdrój i Duszniki Zdrój występują utwory następujących jednostek geologicznych: metamorfiku Gór Orlickich i Bystrzyckich z waryscyjskimi granitoidami Kudowy-Oleśnice i fragmentem masywu Nového Hrádka oraz skały osadowe synklinorium śródsudeckiego i niecki Kudowy (Fig. 2).

Metamorfik Gór Bystrzyckich i Orlickich występuje poza Górami Bystrzyckimi i Orlickimi również na Pogórzu Orlickim. Tworzą go dwie odmienne serie skalne, których wiek został ogólnie określony na proterozoik-starszy proterozoik: seria strońska i gnejsy bystrzyckie. Serię strońską tworzą w przede wszystkim łupki łuszczkowe. Są to skały drobno- i średnioziarniste, o wybitnej teksturze kierunkowej i oddzielności łupkowej lub cienkopłytywowej i na ogół monotonnym składzie mineralnym. Zawierają one wkładki amfibolitów i łupków amfibolitowych oraz zieleńców, a także soczewy wapieni i dolomitów krystalicznych zwanych także marmurami kalcytowymi i dolomitowymi. Marmury są to skały jasnoszare, rzadziej białe z przejściami do różowych lub brunatnoszarych. Zwykle są intensywnie spękane, a miejscami także zbrekcjonowane. W obrębie serii strońskiej tkwią duże ciała gnejsów bystrzyckich (ortognejsów). Występują one w wielu odmianach drobno- jak i średnioziarnistych, o teksturach wyraźnie laminowanych, soczewkowatych lub oczkowych o barwie szarej lub różowej. Budują one przede wszystkim północno-zachodni skłon i południową część Gór Bystrzyckich.

Masyw granitowy Kudowa-Oleśnice rozprzestrzenia się na długości około 14 km na obszarze Pogórza Orlickiego, Gór Orlickich i południowej części Gór Stołowych. Charakteryzuje się dużą zmiennością petrograficzną. Występują tu głównie granodioryty oraz granity i tonality. Tonality i mniej kwaśne granodioryty reprezentują starszą odmianę, granodioryty kwaśniejsze i granity – młodszą. Są to skały na ogół średnioziarniste, barwy czerwonej różnych odcieni do popielatej.

Masyw granitowy Nového Hrádka leży prawie w całości na terenie Czech i jedynie niewielkim skrawkiem przechodzi na teren Polski w okolicy Brzozowia, na południe od Kudowy na terenie Pogórza Orlickiego. Masyw składa się przede wszystkim z leukokratycznego albitowego granodiorytu.

Osady synklinorium śródsudeckiego i niecki Kudowy występują na obszarze Obniżenia Ścinawki, Gór Stołowych, Pogórza Orlickiego oraz w Górach Orlickich i Bystrzyckich.

Najstarsze utwory osadowe na omawianych arkuszach należą do karbonu górnego. Występują one w rejonie Pstrężnej (na północ od Kudowy Zdroju) oraz wąskim pasem na północ od masywu granitowego Kudowa-Oleśnice i reprezentowane są przez łupki ilaste, lokalnie piaszczyste z wkładkami węgla i wapieni oraz piaskowce arkozowe nierównoziarniste, lokalnie zlepieńcowate.

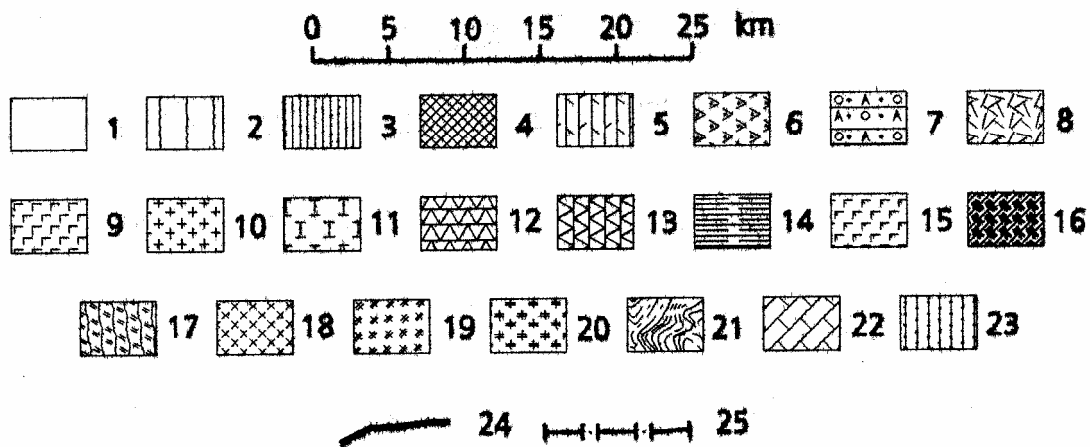
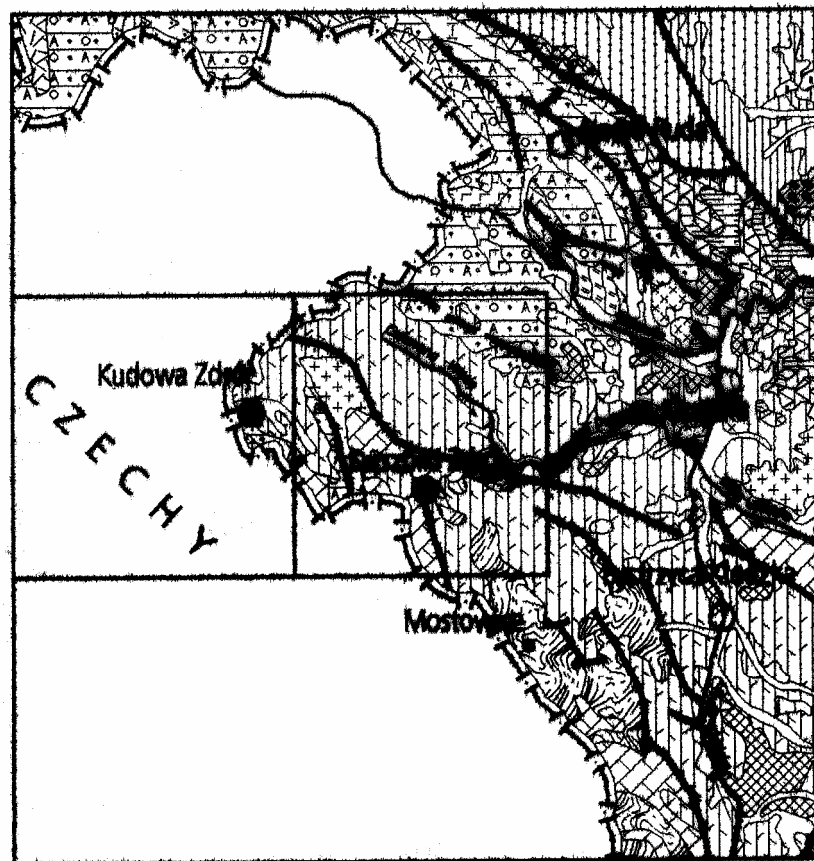


Fig. 2 Położenie arkuszy Kudowa Zdrój i Duszniki Zdrój na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühlego. (1986)

Czwartorzęd, holocen: 1 – mady, ropy i piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej oraz torfy. Plejstocen: 2 – lessy; 3 – gliny zwałowe, ich eluwia piaszczyste, piaski z glazami akumulacji lodowcowej; 4 – twory akumulacji rzecznołodowcowej Sudetów. Kreda górna: 5 – piaskowce i margle. Trias, pstry piaskowiec: 6 – piaskowce, zlepieńce, mułowce, ropy, margle, wapień. Perm: 7 – piaskowce, zlepieńce, wapień, dolomity, podrzędnie ropy i margle; 8 – skały wylewne kwaśne (dolnopermskie); 9 – skały wylewne zasadowe (dolnopermskie). Perm-karbon: 10 – granitoidy. Karbon: 11 – arkozy, piaskowce, zlepieńce, ropy, mułowce (stefan); 12 – zlepieńce, piaskowce, mułowce, ropy z pokładami węgla kamiennego (westfal); 13 – zlepieńce, szarogłazy, piaskowce, mułowce, ropy i wapień (karbon dolny). Devon: 14 – łupki ilaste i piaszczyste, kwarcyty i marmury. Sylur: 15 – fylity i wapień. Kambrosylur: 16 – zmetamorfizowane skały głębinowe ultrazasadowe (serpentytyny); 17 – zmetamorfizowane skały zasadowe w ogólności (amfibolity); 18 – zmetamorfizowane skały wylewne zasadowe i kwaśne. Staropaleozoiczne i starsze: 19 – skały zasadowe hipabisalne; 20 – skały głębinowe zasadowe. Kambrosylur i proterozoik: 21 – gnejsy; 22 – łupki krystaliczne. Archaik: 23 – gnejsy i migmatyty; 24 – dyslokacje; 25 – granica państwa

Utwory dolnego permu (czerwony spągowiec) rozprzestrzeniają się wzdłuż zachodniej granicy masywu granitoidowego Kudowy i na południe od miasta, gdzie budują oba skrzydła niecki Kudowy (Pogórze Orlickie) oraz na północ od Gór Stołowych, na obszarze Obniżenia Ścinawki. Skąły związane z tym okresem, występujące w okolicach Kudowy, reprezentowane są przez zlepieńce i piaskowce zawierające, oprócz materiału metamorficznego, duże ziarna granitu i kwarcu. W części północnej arkusza są to: łupki ilaste i ilasto-piaszczyste brunatno-czerwone z wkładkami wapieni, piaskowce, zlepieńce wapniste, zlepieńce drobnoziarniste oraz tufy porfirowe i melafiry. Perm górny (cechsztyń), występujący w północno-wschodniej części obszaru, wykształcony jest w postaci piaskowców gruboziarnistych i zlepieńców, arkozowych z wkładkami wapieni dolomitycznych i łupków piaszczystych.

Duży obszar na obu omawianych arkuszach zajmują osady kredy górnej (cenoman-turon-koniak) budujące Góry Stołowe, centralną część niecki Kudowy oraz występujące w Obniżeniu Dusznickim, w Górach Bystrzyckich i Orlickich. Na krystalicznym podłożu, bądź starszych utworach osadowych, leży kompleks utworów cenomanu, reprezentowanych przez: zlepieńce podstawowe, piaskowce glaukonitowe, mułowce i margle ilaste. Piaskowce tworzą często kilkumetrowej miąższości, zwarte ławice o regularnej prostopadłościenną bloczności, określane jako dolne piaskowce ciosowe. Występują one wąskim pasem wychodni na północno-wschodnim i południowo-zachodnim obrzeżu Gór Stołowych. Wyżej spoczywają osady facji piaszczystej turonu, o łącznej miąższości kilkuset metrów. Dzielą się one na kilka poziomów litofacjalnych. Są to środkowe piaskowce ciosowe, które występują w formie ławic o bardzo zmiennej miąższości. Przekracza ona z reguły 2 m, a w przypadkach skrajnych 10 m. Powszechnie występują ławice wykazujące warstwowanie ukośne i o zmiennej wielkości ziarna. Przeważają piaskowce drobno- i średnioziarniste. Występują także wapniste piaskowce i mułowce. Te litofacje zazębiają się. Piaskowce dominują w północno-wschodniej oraz południowo-zachodniej części Gór Stołowych, ich wychodnie wyznaczają krawędź morfologiczną oddzielającą Góry Stołowe od ich przedpola, a wapniste piaskowce i mułowce występują w Obniżeniu Dusznickim. Powyżej zalegają górne piaskowce ciosowe koniaku. W całym obszarze występowania są średnio- lub drobnoziarniste i dobrze wysortowane. Najczęściej są białe niekiedy zabarwione na kolor jasnożółty. Piaskowce tworzą krawędzie oraz liczne skałki i skalne miasta, natomiast margle wyścielają płaskowyże.

Utwory kenozoiczne na omawianych arkuszach odgrywają podrzędną rolę. Na ogół miąższość tych osadów nie przekracza kilku metrów, rzadko – kilkunastu metrów. Są one reprezentowane przez osady plejstocenu i holocenu. Pierwsze z nich to utwory powierzchniowe, w skład których wchodzi zwierzeliń i rumosze miejscowe oraz żwiry tarasów dolin rzecznych. Drugie

to żwiry i piaski akumulacji wodnej, tworzące się w łóżyskach dolin rzecznych. W miejscach o nieprzepuszczalnym podłożu i wyrównanej powierzchni powstają osady torfowe.

IV. Złoża kopalin

Wszystkie udokumentowane złoża położone są na obszarze arkusza Duszniki Zdrój. Zlokalizowanych jest tu 12 złóż (Tabela 1): wapieni krystalicznych „Duszniki Zdrój (Kozicowa Hala)”, dolomitów krystalicznych „Podgórze”, piaskowców – „Radków”, „Radków I”, „Złotno”, „Wolany”, „Szczytna Śląska”, „Szczytna-Zamek”, „Bobrowniki”, margli piaszczysto-krzemionkowych „Szczytna Śląska II”, i granitów „Kudowa-Chołogierki” i łupków łuszczkowych „Jawornica”.

Trzy pierwsze są złożami kopaliny podstawowej, a pozostałe kopaliny pospolitej.

Udokumentowane kopaliny w złożach reprezentują różny wiek: proterozoik-starszy paleozoik („Duszniki Zdrój”, „Podgórze” i „Jawornica”), perm („Radków I), karbon („Kudowa-Chołogierki”) i kredę (pozostałe złoża).

W ubiegłych latach w obrębie arkusza Duszniki Zdrój wybilansowano dwa złoża (Tabela 1): granitów „Lewin Kłodzki” (Woliński, 1966) i wapieni krystalicznych „Duszniki Zdrój” (Binkowski i in., 1958).

1. Kamienie drogowe i budowlane

Złoże czerwonych piaskowców „Radków I” jest położone na południowy zachód od Radkowa, przy szosie do Kudowy (Woliński, Moroz-Kopczyńska, 1965). Na powierzchni 1,96 ha udokumentowano w kategorii C₁ 709 tys. ton kopaliny przydatnej do produkcji kamienia łamanego. Średnie parametry jakościowe i geologiczno-złożowe udokumentowanych złóż kamieni drogowych i budowlanych przedstawiono w tabeli 2. Ze względu na położenie w granicach Parku Narodowego Gór Stołowych i obszarze leśnym uznano je za bardzo konfliktowe.

Złoże piaskowców „Radków”, położone na południe od Radkowa, udokumentowano w kategorii C₁ i B, na powierzchni 17,1 ha (Woliński, Kozłowski, 1980). Aktualne zasoby wynoszą 21 140 tys. ton, z czego jedynie 1 817 tys. ton to zasoby przemysłowe. Pozostałe zasoby uznano za nieprzemysłowe z racji ich zalegania na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych. Piaskowce mogą znaleźć zastosowanie w drogownictwie, a głównie w budownictwie. Część złoża położona jest na terenie Parku Narodowego, na obszarze leśnym i dlatego uznano je za konfliktowe.

Tabela 1

Złoza kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoza		Przyczyny konfliktowości złoza
									wg stanu na rok 2002	Klasy 1 - 4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Radków I*	pc	P	709	C ₁	N	-	Sb	2	C	K, L
2	Radków	pc	Cr	21 140	B+C ₁	Z	-	Sbb	2	B	K, L
3	Kudowa-Cholągierki	γ	C	257	C ₁ *	N	-	Sd	2	C	K, L
4	Wolany	pc	Cr	1 862	C ₁	N	-	Sb	2	B	L
5	Złotno	pc	Cr	1 200	C ₁ *	N	-	Sb	2	B	L
6	Szczytna Śląska II	me	Cr	403	C ₁ *	N	-	Sd	2	C	Z
7	Szczytna Śląska	pc	Cr	4 087	C ₁	Z	-	Sb	2	B	Z
8	Szczytna-Zamek	pc	Cr	2 845	B+C ₁	Z	-	Sbb	2	B	L, W
9	Duszniki Zdrój (Kozicowa Hala)	w	Pt-Pz	1 126	C ₁ *	N	-	Sw	2	B	L, W
10	Bobrowniki	pc	Cr	1	C ₁ *	Z	-	Sd	2	B	L, W
11	Podgórze	do	Pt-Pz	72	C ₁	G	1	Sd	2	B	L
12	Jawornica	łml	Pt-Pz	969	C ₁	G	0	Sd	2	A	-
	Lewin Kłodzki	γ	C	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Duszniki	w	Pt-Pz	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 2: * – wg Bilansu zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce (Przeniosło, 2003) złoże nosi nazwę „Radków II”

Rubryka 3: pc – piaskowce, me – margle, w – wapień krystaliczny (marmury kalcytowe), do – dolomity krystaliczne (marmury dolomitowe), w – wapień krystaliczny, γ – granity, łml – łupki łyszczykowe

Rubryka 4: Cr – kreda, C – karbon, P – perm, Pz – paleozoik, Pt – proterozoik

Rubryka 5: zasoby wg Bilansu zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce (Przeniosło, 2003)

Rubryka 6: C₁* – zasoby zarejestrowane

Rubryka 7: złoże: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane, ZWB – wykreślone z Bilansu zasobów (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

Rubryka 8 wydobywanie wg Bilansu zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce (Przeniosło, 2003)

Rubryka 9: kopaliny: Sb – budowlane, Sbb – budowlane bloczne, Sd – drogowo, Sw – wapieniczne

Rubryka 10: złoże: 2 – skoncentrowane w określonym regionie

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

Rubryka 12: L – ochrona lasów, K – ochrona krajobrazu, Z – konflikt zagospodarowania terenu, W – ochrona wód podziemnych

Tabela 2

Średnie parametry geologiczno-złożowe i jakościowe złóż

Rodzaj kopaliny	Piaskowce								Marmury dolomitowe	Granity	Lupki łyszczykowe	
	Złożo	Radków I	Radków	Wolany	Złotno	Szczytna Śląska II	Szczytna Śląska	Szczytna-Zamek	Bobrowniki	Podgórze	Kudowa-Chołogierki	Jawornica
Parametr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Miąższość (m)		16,2	49,8	20,5	15,0	23,5	29,5	25,4	5,5	7,0	15	28,7
Grubość nadkładu (m)		2,5	1,2	3,0	b.d.	b.d.	0,6-4,4	1,9	0,0	0,8	b.d.	1,7
Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża (N/Z)		0,18	0,3	0,11	b.d.	b.d.	0,05	0,08	0,0	0,2	b.d.	0,06
Nasiąkliwość (%)		1,51	4,67	5,18	4,0-4,2	0,47	0,24-1,16	3,02	3,5	-	0,30	0,2
Mrozoodporność (cykle)		7-21	całkowita	całkowita	całkowita	-	-	całkowita	całkowita	-	-	całkowita
Wytrzymałość na ściskanie (MPa)		65,1	42,1	47,0-74,0	66,2-66,4	101	101-172	75,7	88	103	100-130	55,5
Ścieralność na tarczy Boehmego na sucho (cm)		0,71	0,53	1,22	0,45-0,51	0,425	0,11-0,23	0,71	-	0,23	0,22-0,24	-
Ścieralność w bębnie Devala (%)		-	16,2	-	-	6,4	3,4-5,8	9,1	5,6	-	-	-
Zawartość CaCO ₃ (%)		-	-	-	-	-	-	-	-	51,8-52,05	-	-
Zawartość MgCO ₃ (%)		-	-	-	-	-	-	-	-	38,15-40,27	-	-
Zawartość MgO (%)		-	-	-	-	-	-	-	-	18,27-19,25	-	-
Zawartość CaO (%)		-	-	-	-	-	-	-	-	29,02-29,16	-	-

b.d. – brak danych

Mrozoodporność całkowita = 25 cykli

Złoże piaskowców „Wolany” leży w połowie odległości między Szczytną a Polanicą Zdrój, w odległości około 1 km na północ od szosy łączącej te miejscowości. Na powierzchni 3,5 ha udokumentowano w kategorii C₁ 1 862 tys. ton kopaliny (Bukowiński, Rabajczak, 1954). Określono przydatność piaskowca w budownictwie na fundamenty oraz ściany, a w ograniczonym zakresie jako materiał na płyty okładzinowe. Złoże leży na terenie zalesionym otuliny Parku Narodowego Gór Stołowych i uznano je za konfliktowe.

Złoże piaskowców „Złotno” udokumentowane w formie karty rejestracyjnej (Romanów, 1959), położone jest w bezpośrednim sąsiedztwie północnych zabudowań wsi o tej nazwie. Obejmuje ono trzy stare wyrobiska, w których przeprowadzone obserwacje były podstawą udokumentowania złoża. Na powierzchni 3,75 ha zatwierdzono 1 200 tys. ton piaskowca przydatnego dla budownictwa. Jakość kopaliny określono na podstawie dwóch próbek pobranych ze ścian wyrobiska. Złoże leży w terenie zalesionym, w otulinie Parku Narodowego Gór Stołowych i uznano je za konfliktowe.

Złoże piaskowców „Szczytna Śląska” jest położone w połowie drogi między Szczytną a Dusznikami (Siemba, Domagała, 1967). Na powierzchni 5,6 ha, ustalono 4 203 tys. ton zasobów w kategorii C₁. Aktualnie pozostało 4 087 tys. ton kopaliny, która wg dokumentacji może być wykorzystana jako kruszywo drogowe. Ze względu na sąsiedztwo szosy E 67 Kudowa Zdrój – Polanica Zdrój złoże uznano za konfliktowe.

Złoże piaskowców „Szczytna-Zamek” udokumentowano w kategorii C₁ i B (Woliński, 1972, 1987). Położone jest ono na zachód od zabudowań miasta Polanica Zdrój, na południowych zboczach masywu Szczytnika (589 m n.p.m.), a dokładniej Piekielnej Góry. Złoże o powierzchni 5,2 ha budują piaskowce występujące w postaci grubych ławic o miąższości 0,5 do 10 m wydobywane na bloki budowlane. Zasoby złoża wynoszą 2 845 tys. ton. Kopalina nadaje się do wykorzystywania w budownictwie. Złoże uznano za konfliktowe ze względu na położenie w obszarze leśnym i w strefie ochrony uzdrowiska Polanica Zdrój.

Złoże piaskowców „Bobrowniki” udokumentowano w formie karty rejestracyjnej na potrzeby nadleśnictwa Duszniki z przeznaczeniem kopaliny na kruszywo do budowy i remontu dróg leśnych (Fiłon, 1983). Na powierzchni 0,3 ha udokumentowano 38 tys. ton piaskowców. Aktualne zasoby wynoszą 1 tys. ton. Złoże leży w lesie, w strefie ochrony wód podziemnych i dlatego uznano je za konfliktowe.

Złoże margli piaszczysto-krzemionkowych „Szczytna Śląska II” udokumentowano za pomocą karty rejestracyjnej (Tyrcha, 1959). Znajduje się ono przy szosie łączącej Szczytną z Dusznikami Zdrój. Ustalone zasoby na powierzchni 0,66 ha wynoszą 403 tys. ton surowca.

Ustalono możliwość wykorzystania surowca w drogownictwie. Złoże uznano za bardzo konfliktowe, ponieważ udokumentowane jest w skarpię drogi łączącej Duszniki Zdrój ze Szczytną.

Złoże dolomitów krystalicznych (marmurów dolomitowych) „Podgórze” (Kancler, 1997) udokumentowane w kategorii C₁, położone jest na południe od Dusznik przy drodze biegnącej do Zieleńca. Ma ono formę niedużej soczewki zalegającej wśród łupków łuszczkowych. Powierzchnia złoża wynosi 0,6 ha, a aktualna ilość zasobów to 72 tys. ton. Kopalina nadaje się na kruszywo drogowe, grys oraz nawóz wapniowo-magnezowy. Złoże leży częściowo na obszarze leśnym i uznano je za konfliktowe.

Złoże łupków łuszczkowych „Jawornica” zostało udokumentowane w kategorii C₁ na zboczu, na wschód od wsi Jawornica, niedaleko szosy z Dusznik do Kudowy (Kancler, 2001). Jego powierzchnia wynosi 1,8 ha, a aktualna ilość zasobów to 969 tys. ton. Kopalina może być wykorzystana jako kamień murowy lub kamień ogrodowy. Złoże uznano za mało konfliktowe.

Złoże granitów „Kudowa-Chołogierki” udokumentowane zostało w formie karty rejestracyjnej (Bogarz, 1958). Na powierzchni 0,65 ha ustalono 257 tys. ton surowca. Karta rejestracyjna nie zawiera żadnych wiarygodnych załączników graficznych pozwalających na dokładną lokalizację złoża. Jest ono położone obok drogi z Kudowy do Radkowa na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych i w dawnym wyrobisku mieści się parking samochodowy. Uznano je za bardzo konfliktowe.

2. Wapienie dla przemysłu wapienniczego

Złoże wapieni krystalicznych (marmurów kalcytowych) „Duszniki Zdrój (Kozicowa Hala)” udokumentowane w formie karty rejestracyjnej (Śliwa, 1958), jest położone na zachód od Dusznik, przy szosie do Zieleńca. Marmury występują w formie soczewki w łupkach łuszczkowych. Na powierzchni 1,4 ha zatwierdzono 1 126 tys. ton kopaliny. Średnia miąższość wynosi 30,0 m, o nadkładzie brak danych w dokumentacji. Na podstawie jednej analizy chemicznej ustalono zawartość kalcytu na 97,1%, a dolomitu na 1,7%. Istnieje możliwość wykorzystania kopaliny do: produkcji wapna palonego, wapna nawozowego, jako topnik hutniczy, dla cukrownictwa i na grysy. Złoże uznano za konfliktowe, ponieważ leży na terenie lasów i w strefie ochrony wód leczniczych.

Klasyfikację złóż z punktu widzenia ich ochrony oraz konfliktowości uzgodniono z Głównym Geologiem Wojewódzkim we Wrocławiu.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Duszniki Zdrój koncesję na eksploatację dwóch złóż: „Podgórze” i „Jawornica” posiada przedsiębiorca z Jawornicy.

Złoże marmurów dolomitycznych „Podgórze” eksploatowane jest na podstawie koncesji ważnej do 2017 r. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 0,64 ha oraz teren górniczy o powierzchni 30,1 ha. Złoże eksploatowane jest jednym poziomem o wysokości ściany od 4 do 5 m. Wydobycie odbywa się sezonowo (maj – październik). Urobek dostarczany jest do zakładu przeróbczego, który zlokalizowany jest na posesji właściciela złoża w Jawornicy, gdzie produkowany jest grys i mączka nawozowa oraz kamień murowy lub kamień ogrodowy.

Dla złoża łupków łyszczykowych „Jawornica” ustanowiono koncesję ważną do 2032 r. oraz obszar górniczy o powierzchni 1,9 ha oraz teren górniczy o powierzchni 57,5 ha. Użytkownik oczyścił i udostępnił stare, poniemieckie wyrobiska, natomiast nie może rozpocząć eksploatacji ze względu na problemy z zatwierdzeniem planu zagospodarowania przestrzennego. Wydobytą w trakcie udostępniania złoża kopalinę poddano obróbce w położonym niedaleko zakładzie przeróbczym i sprzedano jako kamień murowy i kamień ogrodowy.

Użytkownikiem złoża piaskowców „Radków” była TRAPO PKB Radków Spółka z o.o. z siedzibą w Radkowie, która posiadała koncesję na eksploatację ważną do 2004 roku. Z powodu upadłości spółki koncesja została wygaszona w 2001 r., a obszar górniczy o powierzchni 39,8 ha i teren górniczy o powierzchni 195,4 ha – zlikwidowane. Złoże udostępnione jest kamieniołomem stokowym, kilkoma poziomami eksploatacyjnymi sięgającymi łącznie do około 70 m wysokości. Jest on widoczny z daleka w panoramie Gór Stołowych od północy.

Złoże piaskowców „Szczytna-Zamek” było również eksploatowane przez firmę TRAPO na podstawie ważnej do 2014 r. koncesji. Koncesja została wygaszona w 2001 r., a obszar górniczy o powierzchni 10,8 ha i teren górniczy wielkości 134,2 ha – zlikwidowane. Złoże udostępnione jest wyrobiskiem od strony południowo-zachodniej przy pomocy dwóch poziomów o wysokości: dolny – około 10 m, górny – około 15 m.

Sposób eksploatacji złóż „Radków” i „Szczytna-Zamek” był identyczny. Odpajanie bloków następowało wzdłuż naturalnych pęknięć pionowych i odbywało się przy pomocy materiałów wybuchowych. Podział odspojonych bloków na mniejsze elementy odbywał się również przy pomocy materiałów wybuchowych oraz ręcznie. Na terenie wyrobisk wyrabiany był kamień rzędowy i bloki. Większość pozyskiwanych bloków z obu złóż transportem samochodowym dostarczana była do zakładu obróbki w Radkowie (poza obszarem arkusza). Wy-

rabiano tu wszelkie elementy ogrodnicze i architektoniczne, takie jak: kostka brukowa, płyty, parapety, okładziny ścienne i elewacyjne, elementy kominków oraz galanteria ogrodowa (kwietniki, fontanny, ławki, stoły i inne). Ponadto z piaskowca złoża „Szczytna-Zamek” wyrabiano tzw. toczaki do szlifowania szkła i sztucznej biżuterii. Ich unikatowe właściwości szlifierskie powodują, że niemal w całości toczaki były eksportowane do Czech i Austrii.

Złoże piaskowców „Szczytna Śląska” było eksploatowane w latach 60-tych, natomiast złoża piaskowców „Bobrowniki” było eksploatowane przez Lasy Państwowe w 1983 r., a później zaniechane.

Na obszarze złóż: „Złotno”, „Wolany”, „Szczytna Śląska II”, „Duszniki Zdrój (Koziecowa Hala)” i „Kudowa-Chołogierki” znajdują się wyrobiska po dawnej eksploatacji, której nie podjęto od czasu ich udokumentowania.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarach arkuszy Kudowa Zdrój i Duszniki Zdrój nie wyznaczono perspektyw i prognoz z powodu dużych powierzchni zajętych przez Park Narodowy, lasy oraz ochronę wód mineralnych. W minionych latach celem zwiększenia istniejącej bazy zasobowej, prowadzono poszukiwania złóż kruszywa naturalnego, piaskowców oraz granitu. Prace te zakończyły się negatywnymi wynikami.

Na terenie arkusza Kudowa Zdrój prowadzono poszukiwania kruszywa naturalnego w trzech rejonach na północny zachód i na południe od Kudowy Zdroju (Nadolska, Chruszcz, 1975), natomiast w obrębie arkusza Duszniki Zdrój w okolicy Jeleniowa, Łęczyc, Chocieszowa, Borowiny i Pasterki wykonano płytkie wiercenia (sondy), które stwierdziły kruszywo zaglinione i o małej miąższości (Maszkiewicz, Górna, 1974).

Poszukiwania piaskowców prowadzono tylko w granicach arkusza Duszniki Zdrój, w rejonie Batorowa i Złotna (Marcinkowska, 1976). Wykonane prace wiertnicze i badania laboratoryjne wykazały, że piaskowce nie spełniają wymagań budownictwa i drogownictwa.

Granity były badane w rejonie Jerzykowic Wielkich (Stachowiak, Stachowiak, 1977), gdzie otworami stwierdzono, że skała do znacznej głębokości jest silnie spękana i zwiędła.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Sieć rzeczna arkuszy Kudowa Zdrój i Duszniki Zdrój jest dobrze rozwinięta. Arkusz Kudowa Zdrój w całości znajduje się w obrębie zlewiska Morza Północnego i należy do zlewni Łaby. Głównymi ciekami odwadniającymi opisywany teren są: Żidowka, Czermnica,

Bystra, nazywana też Szybką lub Klikawą wraz z Dańczówką i Wyźnikiem, oraz Oleśenka - lewobrzeżne dopływy Metuje.

Arkusze Duszniki Zdrój należy zarówno do zlewiska Morza Północnego jak i Bałtyckiego. Część zachodnia odwadniana jest przez górne odcinki wspomnianych powyżej dopływów Metuje. Części centralna i wschodnia należą do zlewni Nysy Kłodzkiej. Głównym ciekim odwadniającym ten obszar jest Bystrzyca Dusznicka. Do większych lewobrzeżnych dopływów Bystrzycy Dusznickiej należy Kamienny Potok z Bobrową i Czerwoną Wodą oraz górny odcinek Cichej. Niewielki – północno wschodni fragment arkusza, odwadniany jest przez potok Pośna – dopływ Ścinawki, wraz z Wambierzyckim Potokiem. Torfowisko Pod Zieleńcem, znajdujące się w południowej części arkusza, należy częściowo do zlewiska Morza Północnego i jest odwadniane przez Dziką Orlicę, dopływ Łaby.

Dział wodny zlewisk Morza Bałtyckiego i Północnego w obrębie arkusza Duszniki Zdrój biegnie od rejonu Pasterki, na południe – prawie południkowo, przez Szczeliniec Wielki i Szczeliniec Mały, Lisią Przełęcz, rejon Kulina Kłodzkiej i Koziej Hali. Następnie dział zlewisk biegnie grzbietem Gór Orlickich – stanowiącym granicę państwa, przechodzi na obszar arkusza Mostowice, wchodzi na teren Republiki Czeskiej, po czym zawraca na północ i w rejonie Torfowiska Pod Zieleńcem wkracza ponownie na arkusz Duszniki Zdrój. Rejon torfowiska odwadniany jest zarówno przez Bystrzyce Orlicką (od zachodu) jak i przez Dziką Orlicę (od południowego wschodu), a przebieg działu wodnego jest tu niepewny. Na północ od Torfowiska Pod Zieleńcem dział wodny zlewisk dochodzi do Zbójnickiej Góry, skręca na południowy wschód i ponownie wkracza na arkusz Mostowice.

Na omawianym obszarze kontrolą czystości wód płynących objęta jest rzeka Bystrzyca Dusznicka (Kwiatkowska-Szygulska, 2003). Jednym z głównych zagrożeń jakości wód Bystrzycy Dusznickiej na arkuszu Duszniki Zdrój, poza zanieczyszczeniami komunalnymi i zanieczyszczeniami pochodzenia rolniczego, są ścieki odprowadzane z osadników gnilnych zakładu „Sudety Crystal Works” w Szczytnej Śląskiej, w ilości około 210 m³/d. Przeprowadzone badania jakości wód powierzchniowych objęły następujące wskaźniki fizykochemiczne: substancje organiczne, zasolenie, zawiesina ogólna, substancje biogenne i odczyn, oraz stan sanitarny. W ocenie ogólnej, zarówno w 2001 i w 2002 r., Bystrzyca Dusznicka powyżej Dusznik Zdroju prowadziła wody klasy II, a poniżej wody pozaklasowe. W porównaniu z badaniami przeprowadzonymi w latach 1997- 98, nastąpiło wyraźne pogorszenie jakości wód. Wtedy Bystrzyca Dusznicka powyżej Dusznik Zdroju charakteryzowała się I klasą czystości, natomiast na odcinku poniżej miasta prowadziła wody klasy II, III oraz pozaklasowe.

W Raporcie o Stanie Środowiska w Województwie Dolnośląskim w 2002 roku brak jest danych dotyczących jakości wód innych cieków omawianego terenu. Ocena stanu czystości wód powierzchniowych Parku Narodowego Gór Stołowych, obejmująca 9 cieków wodnych, wykonana została w latach 1997-1998 (Kwiatkowska-Szygulska, 1999). Wykazała ona, że jedynie Pośna w rejonie Radkowa i Potok Kudowski w Kudowie Zdroju odpowiadały I klasie czystości, natomiast Dańczówka w Darnkowie, Cedron w Wambierzycach i Tyrnkława w Ostrej Górze – II klasie, a Czermnica w Czermej III klasie jakości. Potoki Mostowa Woda w rejonie Łężyc i Pasterski w Pasterce charakteryzowały się wodami pozaklasowe, natomiast Czerwona Woda koło Karłowa wodami III klasy, a w rejonie Batorowa pozaklasowymi.

W nocy z 22 na 23 lipca 1998 r. w rejonie Wzgórz Lewińskich, Gór Bystrzyckich, Orlickich i Stołowych wystąpiła burza z opadami nawalnymi (Chlebicki, 1999). Opady doprowadziły do powstania nienotowanej do tej pory na omawianym terenie powodzi, w której zginęło 9 osób. Gwałtowny przybór wód w ciekach powierzchniowych przyczynił się do znacznych strat materialnych.

2. Wody podziemne

Użytkowe piętra wodonośne występujące na opisywanym obszarze cechują się zróżnicowanymi parametrami hydrogeologicznymi i ograniczonym rozprzestrzenieniem. Zgodnie z Mapą hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000, w obrębie arkuszy Kudowa Zdrój i Duszniki Zdrój wyróżniono następujące użytkowe piętra wodonośne: czwartorzędowo-kredowe, kredowe, permskie i proterozoiczno- paleozoiczne (Kłonowski i Wojtkowiak, 2000a, b).

Występowanie wód podziemnych w utworach czwartorzędu wiąże się z aluwiami rzek i potoków zdeponowanych na podłożu kredowym lub krystalicznym. Ze względu na morfologię terenu są one ograniczone do niewielkiej przestrzeni wzdłuż dolin cieków. Przepuszczalne warstwy aluwii, o miąższości kilku m, składają się z piasków i żwirów, często zailonych. Wody podziemne w utworach czwartorzędu pozostają w kontakcie hydraulicznym z wodami powierzchniowymi i są zasilane infiltracją wód opadowych i odpływu rumoszewego. Charakteryzują się one zwierciadłem swobodnym lub lekko napiętym położonym płytko pod powierzchnią terenu. Na większości obszaru poziom czwartorzędowy nie ma charakteru użytkowego.

Większe nagromadzenie aluwii w postaci zwartej pokrywy występuje w zapadlisku Kudowy – głównie w centralnej partii oraz dolnym biegu Dańczówki i Kudowskiego Potoku. Miąższość utworów wodonośnych jest niewielka, maksymalnie do 10 m, a wydajności 0,5-6,0 m³/h, przy depresjach 1,2-4,4 m (Borowiec, 1986). Na mapie hydrogeologicznej Polski

1:200 000 arkusz Kłodzko (Michniewicz, Mroczkowska, Wojtkowiak, 1987) wydzielono tu niewielki zbiornik o charakterze użytkowym.

Użytkowe piętro wodonośne czwartorzędowo-kredowe wydzielone zostało w zapadlisku Kudowy, zarówno na arkuszu Duszniki Zdrój jak i Kudowa Zdrój. W rejonie Jeleniowa, osady czwartorzędu zalegają na zawodnionych, silnie zwietrzałych i spękanych marglach górnego turonu. Wody podziemne w utworach górnokredowych charakteryzują się zwierciadłem napiętym i pozostają w kontakcie hydraulicznym z wodami w utworach czwartorzędowych. Wydajności z pojedynczych otworów, zafiltrowanych głównie w osadach mezozoicznych, wynoszą tu maksymalnie do kilku m^3/h , przy depresjach do kilku m. W rejonie tym stwierdzono współwystępowanie zwykłych wód podziemnych i wód leczniczych.

Użytkowym piętrzem o największym rozprzestrzenieniu i znaczeniu w zaopatrzeniu w wodę na terenie obu arkuszy jest kredowe piętro wodonośne występujące w obrębie osadów górnej kredy niecki Batorowa i zapadliska Kudowy. Istnieje tu skomplikowany, szczelinowy i szczelinowo-porowy system hydrauliczny. Duża zmienność litologiczna utworów wodonośnych oraz stopień zaangażowania tektonicznego są powodem silnego zróżnicowania parametrów hydrogeologicznych. Poziomy te są rozdzielone kompleksem słabo przepuszczalnych osadów ilastych i marglistych o znacznej miąższości. W strefach silnych spękań istnieje prawdopodobnie istnieje więź hydrauliczna pomiędzy różnymi poziomami wodonośnymi górnej kredy.

Różnice w wykształceniu litologicznym osadów w obrębie wydzielonych struktur geologicznych zapadliska Kudowy i niecki Batorowa wraz z Górą Stołowymi, a ponadto zmienny stopień zaangażowania tektonicznego sprawiają, że odmienne są w nich również warunki hydrogeologiczne. W obrębie niecki Batorowa generalnie, wyróżniono dwa poziomy wodonośne: górny – w obrębie margli i piaskowców turonu górnego oraz dolny – w obrębie piaskowców cenomanu i margli turonu dolnego. W stropowej części osadów górnej kredy występuje lokalnie płytki, zawieszony poziom wodonośny drenowany przez liczne źródła i eksploatowany przez ujęcia drenazowe w rejonie Radkowa, Wambierzyc, Darnkowa, Łężyc i Złotna. Miąższość właściwego górnego poziomu wodonośnego waha się średnio w przedziale 60-80 m, maksymalnie 227 m, a zwierciadło wody, swobodne lub lekko napięte, występuje na głębokości od kilku do ponad 100 m. Poziom ten podścielają mułowce wapnisto-krzemionkowe turonu dolnego, o miąższości około 40-60 m. Na wychodniach warstw izolujących występują liczne wysięki i źródła o znacznych wydajnościach, np. ujęcie Darnkowskie o wydajności łącznej zespołu źródeł – $45 m^3/h$ oraz źródło w Szczytnej przy drodze do Batorowa – do $40 m^3/h$ (Grzegorzczak, 1993). Jednak generalnie, górny poziom wodonośny cha-

rakteryzuje się słabym zawodnieniem – wydajności studni ujmujących ten poziom wahają się od kilku do kilkunastu m³/h, przy depresjach od kilku do kilkudziesięciu metrów. Współczynnik filtracji, obliczony na podstawie wyników próbnych pompowań, waha się od kilku setnych do kilku m/d.

Dolny poziom wodonośny występuje prawie w całym zasięgu niecki Batorowa. Słabo przepuszczalna podstawę poziomu stanowią łupki proterozoiczne formacji strońskiej oraz piaskowce i zlepieńce permskie. Wody podziemne dolnego poziomu zostały nawiercone na głębokościach od kilku do ponad 100 m. Wody tego poziomu charakteryzują się reżimem naporowym, zwierciadło swobodne zanotowano jedynie w peryferycznych partiach niecki. Miąższość utworów zawodnionych wynosi średnio około 30-40 m, maksymalnie 50 m. Poziom ten ujmują nieliczne otwory studzienne o wydajnościach w przedziale od kilku do ponad 100 m³/h. Wartości współczynnika filtracji, obliczone na podstawie próbnych pompowań, wahają się w granicach od dziesiątych części metra do kilku m/dobę. Poziom ujmowany jest niewielką ilością studni głębinowych. Wydajności z pojedynczych otworów wahają się od kilku do ponad stu m³/h, przy depresjach od kilkunastu do kilkudziesięciu m.

Odmienne warunki hydrogeologiczne występują w zapadlisku Kudowy – sytuację komplikuje tu znaczne zaangażowanie tektoniczne górotworu oraz występowanie złoża wód leczniczych. Osady górnej kredy zalegają tu niezgodnie na podłożu krystalicznym i osadach permskich. W rejonie Jeleniowa występuje czwartorzędowo-kredowe piętro wodonośne opisane powyżej. Poniżej stwierdzono dwa poziomy wodonośne występujące w spękanych marglach turonu na głębokości około 50 m oraz 100 m, nawiercone dwoma otworami studziennymi. Należy zaznaczyć, że warunki hydrogeologiczne zapadliska Kudowy nie zostały dobrze zbadane.

Permskie piętro wodonośne występujące na obszarze arkusza Duszniki Zdrój jest bardzo słabo rozpoznane. Zostało ono zakwalifikowane jako piętro użytkowe na podstawie analogii z sąsiednim arkuszem Mapy hydrogeologicznej Polski Radków (Wojtkowiak, 2000). Wody tego piętra występują w zlepieńcach, piaskowcach, szarogłazach, mułowcach i tufach czerwonego spągowca. Prawdopodobnie przepuszczalność ww. skał jest niska, obecności wód podziemnych można oczekiwać w zwietrzałych i przypowierzchniowych oraz strefach rozluźnień tektonicznych. Obszarem perspektywnym dla występowania wód podziemnych jest rejon Ścinawka – Tłumaczów – Wambierzyce, gdzie najprawdopodobniej zachodzi zasilenie piętra permskiego wodami piętra kredowego.

Występowanie paleozoiczno-proterozoicznego piętra wodonośnego piętra wód podziemnych na obszarze arkusza Duszniki Zdrój związane jest ze spękaną i zwietrzałą strefą

skał metamorficznych oraz ich rumoszy. Największym znaczeniem dla zaopatrzenia w wodę omawianego obszaru charakteryzuje się strefa wód przypowierzchniowych oraz strefa wód szczelinowo-rumoszowych występujące na zboczach Gór Orlickich i Bystrzyckich zasilane bezpośrednio z wód opadowych. Poziom ten jest eksploatowany kilkoma studniami kopanymi oraz ujęciami drenażowymi między Lewinem Kłodzkim a Dusznikami oraz na południe od Szczytnej. Wydajności źródeł drenujących to piętro i ujętych do zaopatrzenia gospodarstw domowych i ośrodków wypoczynkowych wahają się od poniżej litra do 24,5 l/s.

W regionalizacji opracowanej przez A. S. Kleczkowskiego wraz z zespołem (Kleczkowski, 1990) obszar arkuszy (Fig. 3) znalazł się w prowincji hydrogeologicznej górskowyzynnej Masywu Sudeckiego z Niecką wewnątrzsudecką (K) Kudowa Zdrój – Bystrzyca Kłodzka (GZWP 341). Omawiany obszar prawie w całości, z wyłączeniem północno-wschodniego krańca (okolice Wambierzyc) zaliczony został do obszarów wymagających najwyższej ochrony (ONO).

3. Wody lecznicze

Wody lecznicze na arkuszach Kudowa Zdrój i Duszniki Zdrój stwierdzono w osadach górnej kredy zapadliska Kudowy – w rejonie Kudowy Zdroju i Jeleniowa, oraz w utworach proterozoicznych w rejonie Dusznik Zdroju. Eksploatację wód leczniczych prowadzi Zespół Uzdrowisk Kłodzkich SA (ZUK SA) z siedzibą w Polanicy Zdroju. Złóża posiadają obszary i tereny górnicze oraz strefę „C” ochrony uzdrowiskowej, a ZUK SA koncesję na wydobycie wód leczniczych. Wszystkie złoża mają również opracowane projekty zagospodarowania (Ciężkowski, Mazurek, 1995a, 1995b) oraz ocenę oddziaływania eksploatacji na środowisko. Pieczę nad racjonalną gospodarką złożami sprawuje Uzdrowski Zakład Górniczy w Polanicy Zdroju.

Złóże wód leczniczych „Kudowa Zdrój” posiada 11 ujęć, w tym 4 eksploatowane (zaznaczone na mapie). Ujęcia eksploatowane to: „Górne” i „K-200”, które są samowypływami, oraz „2-Moniuszko” i „3-Marchlewski” – eksploatowane za pomocą pomp, a także ujęcie „Gazowe”, eksploatowane wyłącznie dla poboru dwutlenku węgla. Występujące tu wody lecznicze scharakteryzowano jako szczawy wodorowęglanowo-sodowo-wapniowe, o ogólnej mineralizacji wahającej się od 1,1 do 2,3 g/dm³. Zawartość dwutlenku węgla oscyluje w granicach 1,3-2,8 g/dm³. Temperatura wód jest podwyższona w stosunku do średniej otoczenia i wynosi 9,5-14,5°C (Ciężkowski, Mazurek, 1995a). Skład mineralny oraz zasoby wód podano w tabeli 3.

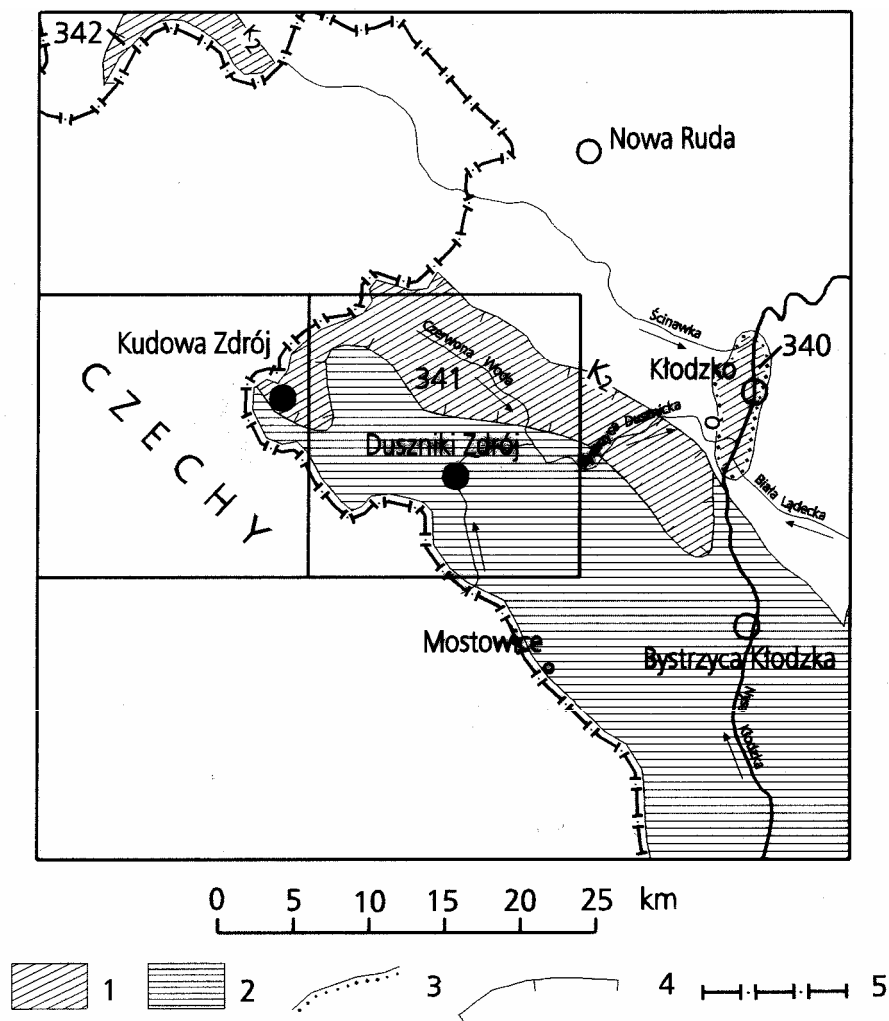


Fig. 3 Położenie arkuszy Kudowa Zdrój i Duszniki Zdrój na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – Obszar Najwyższej Ochrony (ONO); 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO) dla współwystępowania wód słodkich o mineralnych w strefie przypowierzchniowej Masywu Sudeckiego; 3 – granica GZWP w ośrodku porowym; 4 – granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym; 5 – granica państwa
 Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 340 – Dolina kopalna rzeki Nysa Kłodzka, czwartorzęd (Q); 341 – Niecka wewnętrzznosudecka Kudowa Zdrój – Bystrzyca Kłodzka, kreda (K); 342 – Niecka wewnętrzznosudecka Krzeszów, kreda (K)

W Jeleniowie, na południowy wschód od Kudowy Zdroju, znane są trzy ujęcia szczawy słabo zmineralizowanej (odwierty 2, 6 i 5), zlokalizowane na terenie Rozlewni Wód w Jeleniowie (zaznaczone na mapie jednym symbolem). Stwierdzono tu podwyższoną temperaturę eksploatowanych wód – do 20,5°C (Paczyński i Płochniewski, 1996). Eksploatowane jest ujęcie nr 6, z którego woda butelkowana znana jest pod nazwą „Staropolanka”.

W rejonie Dusznik Zdroju występują szczawy żelaziste typu wodorowęglanowo-wapniowo-sodowych. Źłoże wód leczniczych związane jest tu ze strefą tektoniczną oraz rozluźnionymi łupkami i paragnejsami proterozoiku (Paczyński i Płochniewski, 1996).

Tabela 3

Skład mineralny i zasoby wód leczniczych eksploatowanych ujęć złoża „Kudowa Zdrój”

Parametr (mg/dm ³)	Ujęcie i czas wykonania analizy			
	22.03.1993		8.11.1994	
	„Górne”	„2-Moniuszko”	„3-Marchlewski”	„K-200”
HCO ₃ ⁻	1590,0	2321,0	1205,7	2245,0
Na ⁺	392,0	450,0	220,0	500,0
Ca ⁺²	168,4	328,3	198,5	223,3
HAsO ₄	4,75	7,0	-	5,5
Fe ⁺²	10,2	1,02	-	-
CO ₂	2280,0	2394,0	2440,0	1930,0
zasoby przemysłowe w kat. B w m ³ /h	6,0	2,5	4,5	11,7

Złoże wód leczniczych „Duszniki Zdrój” posiada 9 ujęć, w tym 5 eksploatacyjnych zaznaczonych na mapie (Ciężkowski, Mazurek, 1995b). Ujęcia eksploatowane to: „Jan Kazimierz”, „Pieniawa Chopina”, „39”, „B-4”, „B-3”. Wszystkie ujęcia eksploatowane to samowypływy. Ogólna mineralizacja tych wód waha się 0,9-2,5 g/dm³ rozpuszczalnych składników stałych. Zawartość CO₂ oscyluje w granicach 1,1-2,0 g/dm³. Cechą wyróżniającą spośród innych szczaw Sudetów jest podwyższona temperatura. Otwór GT-1, zaznaczony na mapie, o całkowitej głębokości 1695 m posiada zatwierdzone zasoby szczaw termalnych dla dwóch stref płytszej i głębszej, w wysokości odpowiednio 20 i 30 m³/h (Fistek, 2002). Temperatura wody na wypływie dla strefy płytszej wynosi 25,7°C a dla strefy głębszej 34,7°C. Skład mineralny oraz zasoby wód podano w tabeli 4.

Tabela 4

Skład mineralny i zasoby wód leczniczych eksploatowanych ujęć złoża „Duszniki Zdrój”

Parametr (w mg/1dm ³)	Ujęcia i czas wykonania analiz				
	10.06.1994				
	„Pieniawa Chopina”	„Jan Kazimierz”	„B-4”	„B-3”	„39”
HCO ₃ ⁻	1589,8	1100,6	1834,4	1115,9	1345,0
Na ⁺	233,7	164,8	260,5	189,7	203,1
Ca ⁺²	160,0	123,0	190,0	41,0	120,0
HAsO ₄	72,1	46,5	88,4	86,0	65,1
Fe ⁺²	13,2	-	14,6	-	-
CO ₂	1720,0	1540,0	1660,0	1570,0	1630,0
zasoby przemysłowe w kat. B w m ³ /h	14,4	2,4	3,2	0,18	20,0

Złoże wód leczniczych „Polanica Zdrój” zlokalizowane jest na obszarze sąsiadującego od wschodu arkusza Kłodzko, a na teren arkusza Duszniki Zdrój wchodzi jedynie fragment jego obszaru górniczego oraz strefy ochronnej „C” uzdrowiska.

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 arkuszy 899-Kudowa Zdrój i 900-Duszniki Zdrój zamieszczono w tabelach 5 i 6. W celu porównania tabele uzupełniono danymi zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

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

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

Tabela 5

Zawartość metali w glebach (w mg/kg), arkusz 899 – Kudowa Zdrój

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zawartości w glebach na arkuszu 899-Kudowa Zdrój N=1	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Fracja ziarnowa < 1mm, mineralizacja HCl (1:4)	
		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3 0-2		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,2	
As Arsen	20	20	60	10	<5
Ba Bar	200	200	1000	42	27
Cr Chrom	50	150	500	9	4
Zn Cynk	100	300	1000	60	29
Cd Kadm	1	4	15	0,6	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	6	2
Cu Miedź	30	150	600	10	4
Ni Nikiel	35	100	300	11	3
Pb Ołów	50	100	600	60	12
Hg Rteć	0,5	2	30	0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 899-Kudowa Zdrój w poszczególnych grupach użytkowania terenu				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek	
As Arsen	1				
Ba Bar	1				
Cr Chrom	1				
Zn Cynk	1				
Cd Kadm	1				
Co Kobalt	1				
Cu Miedź	1				
Ni Nikiel	1				
Pb Ołów		1			
Hg Rteć	1				
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 899-Kudowa Zdrój do poszczególnych grup użytkowania terenu (ilość próbek)					
		1			

Prezentacja wyników

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

Lokalizację miejsc opróbowania przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grupy 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.

Tabela 6

Zawartość metali w glebach (w mg/kg), arkusz 900 – Duszniki Zdrój

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 900-Duszniki Zdrój	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 900-Duszniki Zdrój	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.)			Frakcja 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	<5-59	7	<5
Ba Bar	200	200	1000	15-138	74	27
Cr Chrom	50	150	500	2-19	10	4
Zn Cynk	100	300	1000	20-107	56	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-0,7	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-10	5	2
Cu Miedź	30	150	600	2-37	8	4
Ni Nikiel	35	100	300	1-20	11	3
Pb Ołów	50	100	600	18-52	31	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,08	0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 900-Duszniki Zdrój 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	12		1			
Ba Bar	12					
Cr Chrom	12					
Zn Cynk	11	1				
Cd Kadm	12					
Co Kobalt	12					
Cu Miedź	11	1				
Ni Nikiel	12					
Pb Ołów	11	1				
Hg Rtęć	12					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 900-Duszniki Zdrój do poszczególnych grup użytkowania terenu (ilość próbek)						
	9	3	1			

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 5, Tabela).

Próbka badanej gleby z arkusza 899 – Kudowa Zdrój należy do grupy B, z uwagi na wzbogacenie w ołów. Podwyższone zawartości tego pierwiastka są pochodzenia naturalnego, wiążą się z budową geologiczną regionu.

Przeciętne wartości kadmu i rtęci w glebach arkusza 900 – Duszniki Zdrój są identyczne lub zbliżone do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wyższe wartości median zanotowano dla pozostałych pierwiastków: arsenu, baru, chromu, cynku, kobaltu, miedzi, niklu i ołowiu.

Pod względem zawartości metali 9 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B zaliczono trzy próbki, a do grupy C jedną.

Najwyższe przekroczone stężenia w analizowanych próbkach gleb dotyczą arsenu. Jego zawartość w punkcie 9 wynosi 59 mg/kg As. W pozostałych trzech próbkach zanotowano podwyższone wartości miedzi (punkt 2), cynku (punkt 6) i ołowiu (punkt 13). Zawartości powyższych pierwiastków są pochodzenia naturalnego, wiążą się z występowaniem w tym rejonie wielu różnych złóż mineralnych.

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

2. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach

Materiał i metody badań

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

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

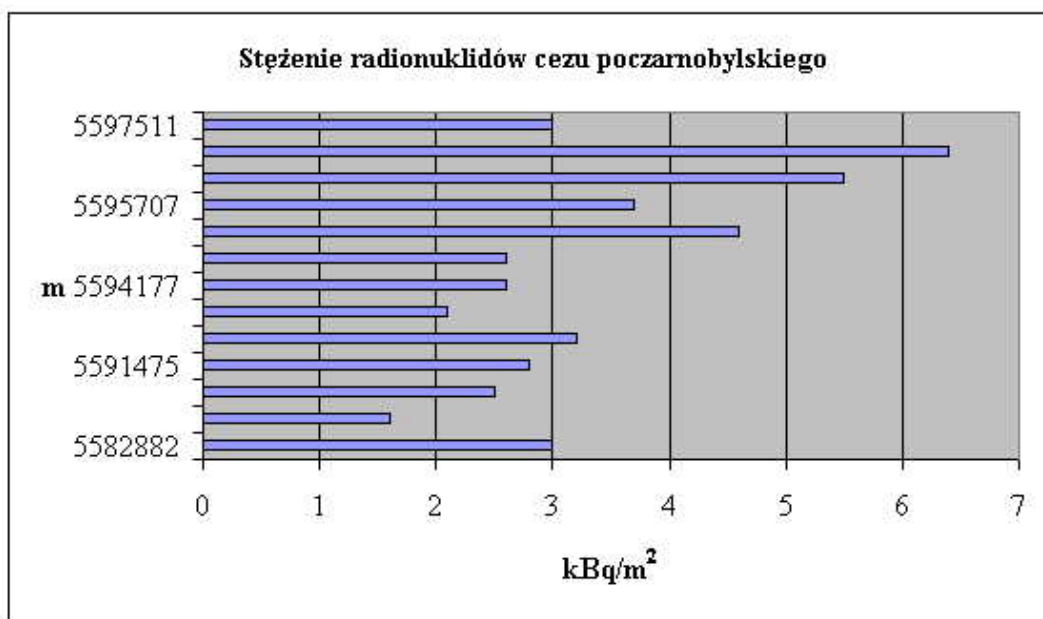
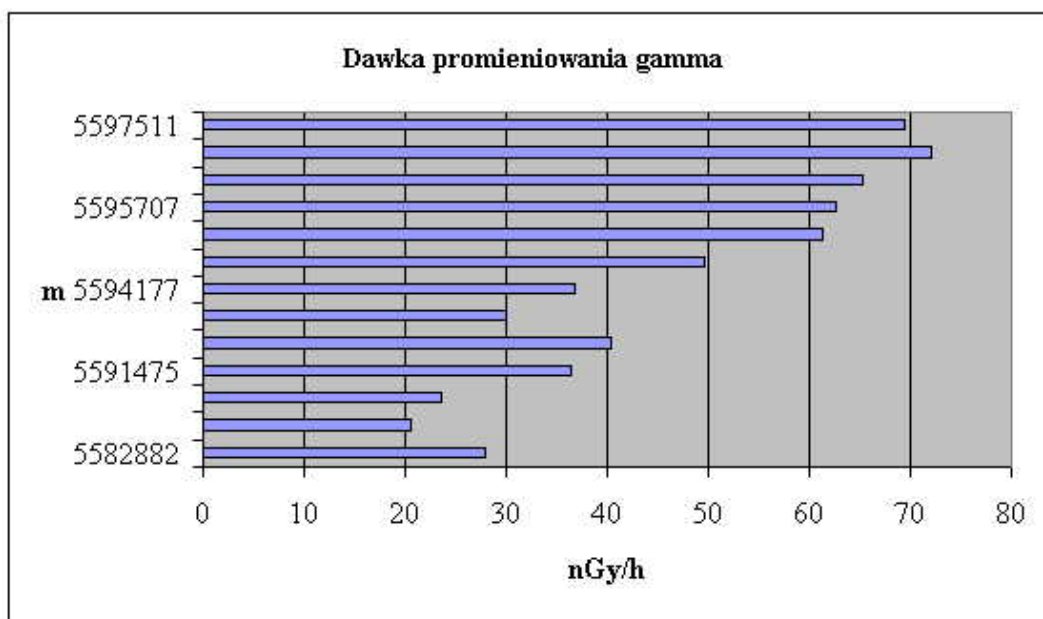


Fig. 4 Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwalała na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000 oraz że dysponowano danymi tylko z profilu wschodniego, wyniki przedstawiono w formie słupkowej dla wschodniej krawędzi arkusza mapy. Zabieg taki jest możliwy, gdyż krawędź ta jest zbieżna z generalnym przebiegiem profilu pomiarowego. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, nato-

miast 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 wschodniego wahają się w przedziale od około 20 do około 70 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 45 nGy/h i jest istotnie wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Powierzchnię arkusza Duszniki Zdrój budują różnorodne utwory geologiczne charakteryzujące się dość zmiennymi wartościami dawek promieniowania gamma. Środkowa część powierzchni arkusza pokryta jest przez skały kredowe budujących Góry Stołowe (piaskowce, margle, mułowce). Charakteryzują się one bardzo niską naturalną promieniotwórczością, nieprzekraczającą <40 nGy/h. W północno-wschodniej części omawianego arkusza występują utwory dolno-permskie reprezentowane przez piaskowce budowlane, łupki walchiowe z Ratna Dolnego i fanglomeraty z Radkowa. Na uwagę zasługują zwłaszcza łupki walchiowe rejonu Wambierzyc, gdyż w ich obrębie występują liczne poziomy wzbogacone w uran. Skały te cechują się najwyższymi wartościami promieniowania gamma (60-70 nGy/h).

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż profilu wschodniego są niskie i charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 2,0 do około 6,0 kBq/m².

3. Ryzyko radonowe

Kryteria klasyfikacji

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

W obszarach uznanych za niskiego ryzyka nie ma potrzeby prowadzenia dodatkowych pomiarów radonu w istniejących budynkach bądź w miejscach przewidywanych nowych inwestycji mieszkaniowych lub budynków użyteczności publicznej. W obszarach średniego ryzyka zalecane jest (dobrowolne) przeprowadzenie pomiarów w powietrzu glebowym na etapie projektu inwestycji lub w pobliżu istniejących budynków. W obszarach o wysokim

ryzyku radonowym pomiary stężeń radonu w powietrzu glebowym powinny być wykonywane dla każdej planowanej inwestycji. Właściciele istniejących nieruchomości powinni wykonać pomiary w pomieszczeniach mieszkalnych.

Materiał i metody badań

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

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

Charakterystyka ryzyka radonowego

Arkusze Kudowa Zdrój jedynie fragmentarycznie znajduje się na terenie Polski. Na powierzchni terenu występują głównie utwory górnej kredy (margle i mułowce), dolnopermskie fanglomeraty oraz osady holoceniowe. Średnim potencjałem radonowym, o wartości średniej arytmetycznej wynoszącej 17 kBq/m³ charakteryzują się kredowe margle występujące w północnej części arkusza. Pozostałe utwory cechuje niski potencjał radonowy o wartościach średnich arytmetycznych wahających się w granicach od 4,7 (dolnopermskie fanglomeraty) do 9,4 kBq/m³ (mułowce kredy). Prawdopodobieństwo natrafienia na wysoki potencjał radonowy jest znikome.

Obszar arkusza Duszniki pomimo bardzo zróżnicowanej budowy geologicznej charakteryzuje się małą zmiennością potencjału radonowego. Żadna z formacji geologicznych budujących powierzchnię terenu nie cechuje się wysokim potencjałem radonowym. Najwyższy potencjałem charakteryzują się granity kudowskie, dla których wartość średniej arytmetycznej wynosi 32,1 kBq/m³, a prawdopodobieństwo natrafienia na wysoki potencjał na terenie występowania tych skał wynosi prawie 10%. Proterozoiczne gnejsy bystrzyckie cechują się średnią wartości emisji radonu na poziomie 28,2 kBq/m³. Nieco niższą wartością, wynoszącą

22,7 kBq/m³ charakteryzują się łupki łyszczkowe, występujące w południowo – zachodniej części arkusza. Średni potencjał radonowy jest również charakterystyczny dla części utworów klastycznych dolnego permu, występujących w rejonie Radkowa, Wambierzyc i Ścinawki. Wartości średniej arytmetycznej dla różnych ogniw skalnych (łupki walchiowe, piaskowce budowlane, zlepieńce wapniste, piaskowce płytowe) wahają się od 12 do 17 kBq/m³. Natomiast zlepieńce kwarcowe rejonu Radkowa charakteryzują się bardzo niskim potencjałem radonowych, wynoszącym niespełna 5 kBq/m³. Średni potencjał radonowy mają w większości utwory górnej kredy budujące całą centralną część arkusza, a średnia arytmetyczna stężenia radonu w powietrzu glebowym wynosi tam 17,2 kBq/m³. Z kolei górnokredowe mułowce charakteryzują się średnim potencjałem wynoszącym 9,4 kBq/m³, a piaskowce ciosowe budujące szczytowe partie Gór Stołowych mają potencjał radonowy na poziomie 6,7 kBq/m³. Podsumowując należy stwierdzić, że prawdopodobieństwo natrafienia na wysoki potencjał radonowy na terenie arkusza Duszniki Zdrój jest niewielkie i praktycznie występuje jedynie w chodniach granitoidów kudowskich.

IX. Składowanie odpadów

Wyróżnione w granicach arkuszy Kudowa Zdrój i Duszniki Zdrój obszary predysponowane do lokalizacji składowisk odpadów zostały wydzielone z uwzględnieniem ograniczeń wynikających z wymagań ochrony środowiska przyrodniczego, zgodnie z kryteriami lokalizacji składowisk odpadów zawartymi w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r., o odpadach [Dz. U. Nr 62, poz. 628] oraz w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r., w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów [Dz. U. Nr 61, poz. 549]. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do aktualnie obowiązujących aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk. Ponadto w przypadkach nie ujętych aktami prawnym zaproponowano dodatkowe elementy do uwzględnienia na mapie oraz przyjęto kryteria przestrzenne nawiązujące do istniejących warunków lokalizowania składowisk.

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

- uwarunkowania decydujące o wyróżnieniu terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować żadnych typów składowisk odpadów,
- wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjności podłoża dla określonych typów potencjalnych składowisk,
- warunkowe ograniczenia lokalizacji odpadów wymagające akceptacji odpowiednich władz i służb,

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

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.

Uwzględniając powyższe kryteria delimitacji przestrzennej, a w szczególności z uwagi na brak w granicach arkuszy Kudowa Zdrój i Duszniki Zdrój gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności, na mapach wydzielono jedynie obszary o bezwzględnym zakazie lokalizowania wszelkich typów składowisk odpadów oraz niewielkie obszary pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej, w obrębie których lokalizacja składowisk odpadów jest możliwa, ale wymaga zastosowania sztucznie wykonanych barier geologicznych lub syntetycznych uszczelnień. Ponadto, umiejscowienie składowisk w granicach obszarów tego typu, wymaga za każdym razem określenia warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych miejsca projektowanej inwestycji. 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 występowanie tu jedynie utworów skalnych, które nie spełniają wymogów naturalnej warstwy izolacyjnej dla składowiska odpadów.

W granicach wyróżnionych obszarów pozbawionych utworów izolacyjnych brak jest wyrobisk związanych z eksploatacją kopalni, które mogłyby być rozpatrywane jako nisze dla lokalizacji składowisk odpadów. Zajmują one około 2% powierzchni arkusza a większy z nich położony jest w północno-wschodniej części arkusza Duszniki Zdrój.

Pozostałą część arkusza zajmuje obszar o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk odpadów wszystkich typów, co w znacznej mierze wynika z występowania w ich pół-

nocnej części Parku Narodowego Gór Stołowych i związanej z nim strefy ochronnej. Ponadto granicę obszaru wyłączzonego z analizy warunków izolacyjnych podłoża, wyznaczono z uwagi na występowanie:

- gęstej sieci dolin rzek i potoków, często o charakterze erozyjnym;
- licznych terenów źródliskowych, bagiennych i podmokłych, w tym łąk na glebach pochodzenia organicznego;
- naturalnych i sztucznych, niewielkich zbiorników wód śródładowych;
- zwartej zabudowy Szczytnej, Lewina Kłodzkiego i Dusznik Zdroju oraz wybranych obiektów infrastruktury;
- stoków wysoczyzn i tarasów o nachyleniu powyżej 10° (Góry Stołowe i Góry Bystrzyckie);
- dużych kompleksów leśnych położonych w przewadze w południowo-wschodniej części omawianego obszaru.

Należy zaznaczyć, 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.

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkuszy Kudowa Zdrój i Duszniki Zdrój warunki podłoża budowlanego scharakteryzowano z pominięciem: Parku Narodowego Gór Stołowych, terenów leśnych, gruntów rolnych w klasie I-IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, złóż kopalin oraz zwartej zabudowy miejskiej. W efekcie ocena dotyczy niewielkich obszarów usytuowanych głównie w rejonie Kudowy Zdroju, Łężyc, Dusznik Zdroju, Szczytnej oraz na północnym wschodzie obszaru arkusza – od Radkowa przez Wambierzyce do Raszkowa.

Wyróżniono dwa rodzaje warunków podłoża: korzystne i niekorzystne, utrudniające budownictwo. Warunki korzystne dla budownictwa obejmują: obszary o podłożu skalistym (na północy piaskowce, a na południu głównie gnejsy) pokryte zwietrzeliną gliniastą i rumo-

szem o niedużej miąższości i nachyleniu zboczy nieprzekraczającym 20% oraz tereny występowania żwirów i piasków stożków napływowych i fragmenty wyższych plejstoceńskich terenów rzecznych reprezentowanych przez co najmniej średniozagęszczone grunty niespoiste, nawodnione poniżej 2 m głębokości. Warunki korzystne występują w rejonie Kudowy Zdroju, w okolicy Lewina Kłodzkiego, Łężyc, Szczytnej oraz na południowy wschód od Radkowa poprzez Wambierzyce do Chocieszowa.

Warunki niekorzystne dotyczą: rejonów występowania gruntów słabonośnych położonych w dolinach rzecznych, obszarów występowania zwietrzelin gliniastych często zawilgconych, podmokłych i zabagnionych, które występują w rejonach źródłiskowych licznych drobnych cieków odwadniających stoki górskie, stromych i niezalesionych zboczy o nachyleniu powyżej 20%. Większość tych terenów grupuje się w centralnej partii arkusza Duszniki Zdrój. Z nachyleniem terenu wiąże się zagrożenie występowania ruchów masowych. Na obszarze arkusza Duszniki Zdrój zarejestrowano osuwisko zlokalizowane na południowy zachód od Dusznik Zdroju w rejonie Koziej Hali, zsuw strukturalny we wkopie linii PKP na północ od Lewina Kłodzkiego i obryw skalny również we wkopie PKP na północny wschód od Dusznik. Są to osuwiska stare, zinwentaryzowane przed 1970 r. (Grygorowicz, 1970). Zagrożenie występowania ruchów masowych w innych miejscach na stokach jest duże, szczególnie w strefach podcięć erozyjnych wzdłuż krawędzi dolin rzecznych oraz załamania stoków.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkuszy Kudowa Zdrój i Duszniki Zdrój ochronie podlega prawie 70% ich powierzchni. Gleby chronione kl. I-IVa występują jedynie w postaci niewielkich płatów w okolicy Wambierzyc, Szczytnej, w dolinie potoku Klikawa w rejonie Lewina Kłodzkiego oraz w okolicy Kudowy Zdroju. Większość obszaru omawianych arkuszy porastają lasy, a zwartymi kompleksami Góry Stołowe i Góry Bystrzyckie. Zieleń urządzona to parki zdrojowe w Kudowie Zdroju i Dusznikach Zdroju.

Na omawianym terenie znajdują się fragmenty 2 obszarów podlegających ochronie prawnej: Parku Narodowego Gór Stołowych i obszaru chronionego krajobrazu Góry Bystrzyckie i Orlickie oraz rezerwat torfowiskowy „Torfowisko pod Zieleńcem”.

Północna część obszaru arkusza Duszniki Zdrój, obejmująca Góry Stołowe, należy do Parku Narodowego Gór Stołowych. Utworzony on został 1993 roku na powierzchni 6 340 ha. Wokół Parku wyznaczono otulinę o powierzchni 10 515 ha. Góry Stołowe stanowią jedyny w Polsce przykład gór płytowych, zbudowanych z górnokredowych piaskowców ciosowych, przegradzanych ławicami margli, iłowców i mułowców, również o oddzielności płytowej.

Pod wpływem erozji gęsto spękane piaskowce uległy erozji co doprowadziło do powstania systemów korytarzy tworzących labirynty skalne - szczególnie znane i atrakcyjne w obrębie Błędných Skał (850 m n.p.m.) i Szczelińca (919 m n.p.m.), skałek o fantazyjnych kształtach przypominających „skalne miasta”, kuest i rumowisk skalnych. Szata roślinna należy do piętra regla dolnego, przeważają zbiorowiska leśne. W większości są to bory świerkowe pochodzenia sztucznego, a tylko na niewielkich obszarach zachowały się naturalne lasy bukowe i świerkowe. Poza tym występują tu niewielkie zbiorowiska łąkowe, a wśród nich „Sawanna Łężycka” z pełnikiem europejskim, ciemniżycą zieloną i licznymi storczykami oraz „Torfowiska Batorowskie” z roślinnością torfowiska wysokiego. Łącznie w Parku stwierdzono 510 gatunków roślin naczyniowych, 35 gatunków roślin objętych jest ochroną, m.in.: lilia złotogłów, zimowit jesienny, wawrzynek wilczelyko, pełnik europejski, arnika górską, śnieżyca wiosenna, dziewięciśli beżłodygowy, storczyk plamisty, storczyk szerokolistny. W okolicach Darnkowa i Rogowej Kopy spotykane są też gatunki endemiczne, np. skalnica zwodnicza. Na obszarze Parku stwierdzono 272 gatunki mchów i 112 gatunków wątrobowców. Dość duże zalesienie terenu Parku sprzyja utrzymywaniu się przede wszystkim typowo leśnych gatunków zwierząt. Najbogatszy i najciekawszy jest świat bezkręgowców. Na uwagę zasługują: ślimak karpacki, świdrzyk stępiony, świdrzyk okazały. Wśród owadów należy podkreślić fakt występowania 11 gatunków biegaczy. Z kręgowców dotychczas na obszarze Parku udokumentowano m.in.: salamandrę plamistą, żmiję zygzakowatą, zaskrońca, popielicę, orzesznicę oraz 100 gatunków ptaków, w tym: cietrzewia, bażanta, kuropatwę, puchacza, bociana czarnego, jastrzębia gołębiarza, krogulca, pustułkę, orzechówkę, gila, pliszkę górską, sóweczkę, pluszcza.

Południową część terenu arkusza Duszniki Zdrój zajmują Góry Orlickie i Góry Bystrzyckie, dla których utworzono w 1981 r., na całkowitej powierzchni 22 500 ha, obszar chronionego krajobrazu. Prawie całe Góry Bystrzyckie i Orlickie porośnięte są zwartym kompleksem lasów. Są to lasy regla dolnego, głównie świerkowe i świerkowo-bukowe, z kilkoma skupiskami jodły i pojedynczymi limbami. Stanowią one ostoję dla wielu gatunków zwierząt. W lasach i na łąkach górskich rosną bogate zespoły roślinności z gatunkami chronionymi, m.in. storczykami, pełnikiem europejskim.

Do najciekawszych przyrodniczo terenów w Górach Bystrzyckich należą torfowiska znajdujące się w rezerwacie „Torfowisko pod Zieleńcem”, utworzonym w 1954 roku na powierzchni 156,80 ha. W 2003 roku rezerwat powiększono o 75,08 ha, obecnie jego powierzchnia wynosi 231,88 ha (Tabela). Rezerwat obejmuje zespół torfowisk górskich wyso-

kich z udziałem kosodrzewiny z bogatą roślinnością charakterystyczną dla tego rodzaju zespołu, reliktywnym stanowiskiem brzozy niskiej oraz stanowiskiem sosny błotnej.

Na obszarze arkuszy znajdują się 53 pomniki przyrody żywej (większość z nich w Parkach Zdrojowych w Kudowie Zdroju i w Dusznikach Zdroju) oraz jeden pomnik przyrody nieożywionej – ostaniec granitowy „Czartowski Kamień” w Pstrążnej (Tabela).

Tabela 7

Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
arkusz Kudowa Zdrój					
1	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	2000	Pż – dąb szypułkowy
2	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	1982	Pż – buk pospolity
3	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	1982	Pż – sosna wejmutka
4	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	1982	Pż – 2 jałowce chińskie
5	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	1982	Pż – miłorząb dwuklapowy
6	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	1982	Pż – 2 buki pospolite
7	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	1982	Pż – sosna wejmutka
8	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	1982	Pż – sosna wejmutka
9	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	1982	Pż – buk pospolity
10	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	1982	Pż – buk pospolity
11	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	2000	Pż – topola czarna
12	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	2000	Pż – paulownia cesarska
13	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	1982	Pż – jesion wyniosły
14	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	2000	Pż – buk pospolity
15	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	2000	Pż – żywotnik olbrzymi
16	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	2000	Pż – miłorząb dwuklapowy
17	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	2000	Pż – dąb szypułkowy
18	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	2000	Pż – dąb szypułkowy
19	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	1982	Pż – cis pospolity

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
arkusz Duszniki Zdrój					
1	R	Szczytna	<u>m. Szczytna</u> kłodzki	1954	T – „Torfowisko pod Zieleńcem” (231,88)
2	P	Pstrązna	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	2000	Pż – lipa drobnolistna
3	P	Wambierzyce	<u>Radków</u> kłodzki	1982	Pż – jałowiec pospolity
4	P	Wambierzyce	<u>Radków</u> kłodzki	1982	Pż – klon jawor
5	P	Czermna	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	1964	Pn – S (ostaniec granitowy „Czartowski Kamień”)
6	P	Studzienno	<u>Szczytna</u> kłodzki	1996	Pż – topola biała
7	P	Studzienno	<u>Szczytna</u> kłodzki	1996	Pż – topola biała
8	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	2000	Pż – klon pospolity
9	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	2000	Pż – klon pospolity
10	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	2000	Pż – klon pospolity
11	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	2000	Pż – topola czarna
12	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	2000	Pż – wierzba
13	P	Kudowa Zdrój	<u>m. Kudowa Zdrój</u> kłodzki	2000	Pż – wierzba
14	P	Jeleniów	<u>Lewin Kłodzki</u> kłodzki	1982	Pż – kasztanowiec biały
15	P	<u>Lewin Kłodzki</u> kłodzki	<u>Lewin Kłodzki</u> kłodzki	1982	Pż – lipa drobnolistna
16	P	Jeleniów	<u>Lewin Kłodzki</u> kłodzki	1982	Pż – buk pospolity
17	P	Jeleniów	<u>Lewin Kłodzki</u> kłodzki	1982	Pż – dąb szypułkowy
18	P	Jeleniów	<u>Lewin Kłodzki</u> kłodzki	1982	Pż – dąb szypułkowy
19	P	Jeleniów	<u>Lewin Kłodzki</u> kłodzki	1982	Pż – cis pospolity
20	P	Jeleniów	<u>Lewin Kłodzki</u> kłodzki	1982	Pż – glediczyja trójcierniowa
21	P	Jeleniów	<u>Lewin Kłodzki</u> kłodzki	1982	Pż – buk pospolity
22	P	Łężyce	<u>Szczytna</u> kłodzki	1982	Pż – lipa drobnolistna
23	P	Łężyce	<u>Szczytna</u> kłodzki	1982	Pż – lipa drobnolistna
24	P	Szczytna	<u>m. Szczytna</u> kłodzki	1996	Pż – żywotnik olbrzymi
25	P	Duszniki Zdrój	<u>m. Duszniki Zdrój</u> kłodzki	1988	Pż – lipa drobnolistna
26	P	Duszniki Zdrój	<u>m. Duszniki Zdrój</u> kłodzki	1988	Pż – lipa drobnolistna

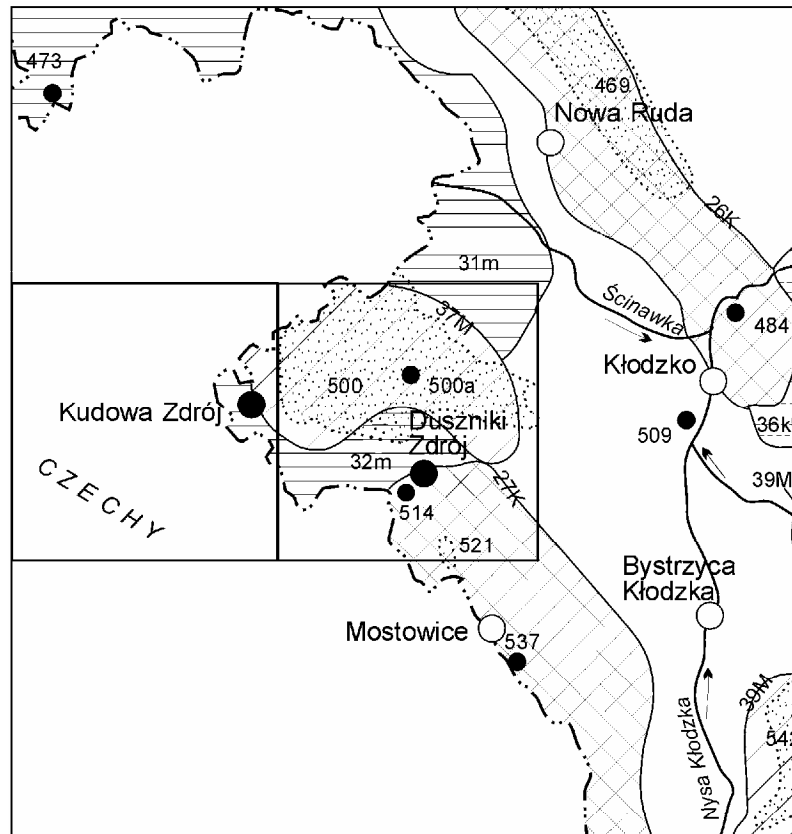
Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
27	P	Duszniki Zdrój	<u>m. Duszniki Zdrój</u> kłódzki	1988	Pż – buk pospolity
28	P	Duszniki Zdrój	<u>m. Duszniki Zdrój</u> kłódzki	1988	Pż – buk pospolity
29	P	Duszniki Zdrój	<u>m. Duszniki Zdrój</u> kłódzki	1988	Pż – lipa drobnolistna
30	P	Duszniki Zdrój	<u>m. Duszniki Zdrój</u> kłódzki	1988	Pż – lipa drobnolistna
31	P	Szczytna	<u>m. Szczytna</u> kłódzki	1996	Pż – cis pospolity
32	P	Taszów	<u>Lewin Kłodzki</u> kłódzki	2000	Pż – klon jawor
33	P	Taszów	<u>Lewin Kłodzki</u> kłódzki	2000	Pż – kasztanowiec biały
34	P	Taszów	<u>Lewin Kłodzki</u> kłódzki	2000	Pż – kasztanowiec biały
35	P	Taszów	<u>Lewin Kłodzki</u> kłódzki	2000	Pż – jesion wyniosły
36	P	Taszów	<u>Lewin Kłodzki</u> kłódzki	2000	Pż – klon jawor

Rubryka 2: R – rezerwat przyrody, P – pomnik przyrody

Rubryka 5: powierzchnia rezerwatu po powiększeniu w 2003 r.

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: T – torfowiskowy; rodzaj pomnika przyrody: Pż - pomnik przyrody żywej, Pn – pomnik przyrody nieożywionej; rodzaj obiektu: S - skałka

Według koncepcji krajowej sieci ekologicznej ECONET (Liro, 1998) teren arkuszy obejmuje międzynarodowy obszar węzłowy (Góry Stołowe) i fragment krajowego obszaru (Góry Bystrzyckie i Orlickie), część międzynarodowego korytarza ekologicznego (Góry Kamienne) i międzynarodowy korytarz ekologiczny (Dusznicki). Według systemu CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999) europejskie ostoje przyrody występujące na omawianych arkuszach to: Góry Stołowe, Torfowisko pod Zieleńcem, Torfowisko Batorowskie, Łąki koło Dusznik Zdroju (Fig. 5, Tab. 8).



0 5 10 15 20 25 km

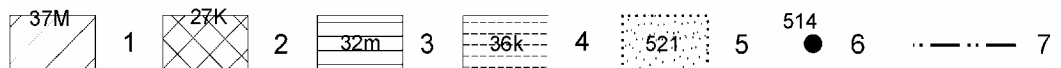


Fig. 4 Położenie arkuszy Duszynki i Kudowa na tle mapy systemów ECONET (Liro, 1998) i CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

System ECONET

1 – międzynarodowy obszar węzłowy, jego numer i nazwa: 37M – Gór Stołowych; 39 M – Masywu Śnieżnika, 2 – krajowy obszar węzłowy, jego numer i nazwa: 26K – Gór Sowich, 27K – Gór Bystrzyckich i Orlickich; 3 – międzynarodowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 31m – Gór Kamiennych, 32m – Dusznicki, 4 – krajowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 36k – Nysy Kłodzkiej;

System CORINE/NATURA 2000

ostoje przyrody o znaczeniu europejskim: 5 – o powierzchni >100 ha, ich numer i nazwa: 469 – Góry Sowie, 500 – Góry Stołowe, 521 – Torfowisko pod Zieleńcem, 542 – Masyw Śnieżnika; 6 – o powierzchni <100 ha, ich numer i nazwa: 473 – Sztolnie w Unie-myślu, 484 – Okolice Barda, 500a – Torfowisko Batorowskie, 509 – Kłodzko, 514 – Łąki koło Dusznik Zdroju, 537 – Lasy By-strzyckie;

7 – granica państwa

Proponowane ostoje przyrody wg CORINE/NATURA 2000

Numer (Fig. 4)	Nazwa ostoi	Powierzchnia (ha)	Typ	Motyw wyboru	Status ostoi	NATURA 2000	
						Gatunki	Ilość siedlisk
1	2	3	4	5	6	7	8
500	Góry Stołowe	11 017	L, G, M	Sd, Fa, Gm, Kr	PN	Pt	6-15
500a	Torfowisko Batorowskie	40	T	Sd	-	-	1-5
514	Łąki koło Dusznik Zdroju	10	M	Bk	-	-	-
521	Torfowisko pod Zieleńcem	117	T	Sd, Bk	-	Pt	1-5

Rubryka 4: L – lasy, T – tereny podmokłe – torfowiska, bagna i roślinność brzegów wód śródlądowych, M – murawy i łąki, G – unikatowe formy geomorfologiczne

Rubryka 5 i 7: Sd – siedlisko, Fa – fauna, Kr – krajobraz, Pt – ptaki, Bk – bezkręgowce, Gm – geomorfologia

Rubryka 6: PN – park narodowy

XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkuszy Kudowa Zdrój i Duszniki Zdrój liczne zabytki archeologiczne dokumentują wczesne osadnictwo prehistoryczne. Z obszaru Gór Stołowych i ich najbliższej okolicy znane są znaleziska z epoki kamienia. Są wśród nich odłamki krzemienne oraz pojedyncze makrolityczne narzędzia kamienne reprezentowane przez: wykonany z nefrytu topór (Czermna) kojarzony z osadnictwem „młodych kultur naddunajskich”, fragment podobnie datowanej motyki w kształcie „duszy od żelazka” znanej z Kudowy, jak również motykę o prostokątnym przekroju z Jerzykowic Wielkich oraz topór ślązański z serpentynitu znaleziony w Lewinie Kłodzkim. O starych traktach handlowych, które wiodły przez te tereny świadczą znaleziska monet rzymskich z II-III wieku n.e. w Wolanach. Ślady osadnictwa średniowiecznego stwierdzono w licznych miejscach, które z wyjątkiem Czermnej i Jerzykowic Wielkich, reprezentują zaznaczone na mapie stanowiska archeologiczne.

Na omawianym obszarze znajdują się liczne obiekty wpisane do rejestru zabytków. Są to zabytkowe kościoły i kaplice, nierzadko z pięknym wystrojem, wielokrotnie przebudowywane, położone w: Pasterce, Łężycach, Jeleniowie, Lewinie Kłodzkim, Dusznikach Zdroju (dwa), Szczytnej, Kudowie Zdroju (cztery), Brzozowicach, gdzie znana jest również kapliczka M.B. Bolesnej, u stóp której wypływa „Źródło Marii” i w Wambierzycach, gdzie obok bazyliki, wpisano do rejestru zabytków 75 obiektów – kapliczki i bramy miejskie.

Na uwagę zasługują ruiny niewielkiego zameczku Homole z 1327 r. na szczycie Gomoły (733 m n.p.m.), na północny zachód od Przełęczy Polskie Wrota, na Wzgórzach Lewińskich oraz pozostałości kamiennego fortu w Górach Stołowych (na południe od Karłowa), wzniesionego w 1790 r., tzw. Fortu Karola. Ochronie podlega zespół pałacowo-parkowy

w Jeleniowie, zamek „Leśna” w Szczytnej oraz zespoły parkowo-uzdrowiskowe w Kudowie Zdroju i Dusznikach Zdroju. Z innych interesujących zabytków wymienić należy: barokową leśniczówkę z portalem z 1807 r. w Karłowie, dzwonnice drewnianą sygnowaną z 1847 r. w Jerzykowicach oraz szereg domów mieszkalnych w Lewinie Kłodzkim.

Na omawianym terenie znajduje się kilka miejscowości znanych w kraju, a także za granicą.

Wieś Czerma słynie z Kaplicy Czaszek założonej w 1776 r. przez miejscowego proboszcza. Jest ona wyłożona około 3 tysiącami czaszek i piszczelami, dalszych 20 tysięcy fragmentów szkieletów ludzkich znajduje się w krypcie. Szczątki te zostały zebrane na okolicznych polach i należą do żołnierzy poległych w wojnach toczonych w XVII i XVIII wieku oraz mieszkańców zmarłych na zarazy. Jest to jedyny tego typu obiekt w kraju, jeden z nielicznych w Europie.

Wieś Wambierzyce od XV wieku stała się miejscem pielgrzymkowym znanym na Śląsku i Czechach. Na uwagę zasługuje barokowy kościół Nawiedzenia NMP, przebudowany w latach 1714-1720 na wzór świątyni jerozolimskiej z monumentalnymi schodami wejściowymi i bogatym wystrojem. Także na wzór Jerozolimy przebudowano wieś ustawiając 17 bram, a na okolicznych wzgórzach około 100 kapliczek kalwaryjnych częściowo przebudowanych w XIX w. Nazwy okolicznych wzgórz: Syjon, Tabor, Synaj, Kalwaria oraz nazwy bram, np. Beniamin, Betania, W Dolinie Jozafata, nawiązują do historii biblijnej.

Kudowa Zdrój to miasto uzdrowiskowe i miejscowość wypoczynkowa. W części zdrojowej znajduje się park i pijalnia wód, muszla koncertowa i secesyjna hala spacerowa.

Duszniki Zdrój to jedno z większych uzdrowisk sudeckich, słynące z odbywających się tu Festiwalu Chopinowskich. Najcenniejszym zabytkiem jest Młyn Papierniczy nad Bystrzycą Dusznicką z początku XVII w., który mieści jedyne w Polsce Muzeum Papiernictwa. W części zdrojowej znajduje się pijalnia wód, park, neoklasycyzy teatr.

Do atrakcji turystycznych zaliczyć trzeba szopki ruchome w Wambierzycach oraz w Pstrążnej, gdzie również zapoczątkowano tworzenie skansenu budownictwa ludowego Ziemi Kłodzkiej.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkuszy Kudowa Zdrój i Duszniki Zdrój obejmuje zachodnią część powiatu kłodzkiego wchodzącego w skład województwa dolnośląskiego. Geograficznie są to: Obniżenie Ścinawki, Góry Stołowe, Pogórze Orlickie, Góry Orlickie i Góry Bystrzyckie, a historycznie – Ziemia Kłodzka (dawne hrabstwo kłodzkie) i tzw. „okręg Kudowy”.

Po upadku zakładów bawełnianych w Kudowie Zdroju brak tu większych zakładów przemysłowych, poza hutą szkła w Szczytnej. Również przemysł wydobywczy jest tu słabo rozwinięty. Gospodarka nastawiona jest głównie na rolnictwo, leśnictwo i działalność usługową związaną z istnieniem uzdrowisk i turystyką. Znajdują się tu znane uzdrowiska Kudowa Zdrój i Duszniki Zdrój, które wykorzystują miejscowe wody mineralne do kuracji pitnej i do kąpieli. Część wód jest butelkowana i sprzedawana w całym kraju jako wody mineralne (lecnicze) i stołowe.

Głównym surowcem mineralnym obszaru objętego arkuszami są piaskowce. Udokumentowano tu 8 złóż tej kopaliny, a ponadto 4 złoża: wapieni krystalicznych, dolomitów krystalicznych, granitów i łupków łyszczykowych. Obecnie zagospodarowane są dwa złoża, a kopaliny wykorzystywane w budownictwie oraz do wyrobu galanterii ogrodowej. Wydobywanie piaskowców ze złóż „Radków” i „Szczytna-Zamek” zostało wstrzymane. Złoże granitu „Kudowa-Chołogierki” nadaje się do wybilansowania z uwagi na położenie w obrębie parku narodowego. Z tego samego powodu trudno byłoby rozpocząć eksploatację czerwonych piaskowców ze złoża „Radków I”.

W granicach arkuszy Kudowa Zdrój i Duszniki Zdrój, poza obszarem o bezwzględny zakazie lokalizowania składowisk odpadów, wydzielono jedynie bardzo niewielkie obszary pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej, na których lokalizacja składowisk odpadów jest możliwa, ale wymaga zastosowania sztucznie wykonanych barier geologicznych lub syntetycznych uszczelnień. Stanowią one około 2% obszaru arkuszy a ich powierzchnia wynosi 501 ha. W ich obrębie brak jest wyrobisk, które mogłyby być rozpatrywane jako nisze dla lokalizacji składowisk.

Obszar arkuszy obejmuje atrakcyjne krajobrazowo fragmenty masywów górskich: Gór Stołowych, Bystrzyckich i Orlickich. Ochronie podlega teren objęty przez Park Narodowy Gór Stołowych, obszar chronionego krajobrazu Gór Bystrzyckich i Orlickich oraz rezerwat „Torfowisko pod Zieleńcem”. Atrakcją na skalę kraju są, znajdujące się w Górach Stołowych, formy skalne Szczelińca, Błędných Skał, Narożniaka i Białych Skał, Skalnych Grzybów i wiele innych, pomniejszych. Dla wczasowiczów spoza regionu organizowane są wycieczki nie tylko w rejon Broumova (czeskiej części Gór Stołowych), ale również do Pragi, Brna (morawski kras) i Wiednia.

Rozwój tego regionu związany jest, i powinien być w przyszłości, z uzdrowiskami, ruchem turystycznym oraz wymianą przygraniczną.

XIV. Literatura

- Binkowski B., Sławiński W., Młodzianowski S., 1958 – Karta rejestracyjna złoża wapienia krystalicznego „Duszniki Zdrój”. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Bogarz J., 1958 – Karta rejestracyjna złoża granitu „Kudowa”. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Borowiec A., 1986 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych w kat. B z utworów kredy górnej. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- Bukowiński S., Rabajczak A., 1954 – Dokumentacja geologiczna złoża piaskowców ciosowych „Wolany”. Arch. Państw. Inst. Geol. Oddział Dolnośląski, Wrocław.
- Ciężkowski W., Mazurek P., 1995a – Projekt zagospodarowania złoża wód leczniczych Kudowy Zdroju i Jeleniowa. Uzdrowski Zakład Górniczy, Polanica Zdrój.
- Ciężkowski W., Mazurek P., 1995b – Projekt zagospodarowania złoża wód leczniczych Duszniki Zdrój. Uzdrowski Zakład Górniczy, Polanica Zdrój.
- Cymermann Z., 1992a – Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów w skali 1:25 000, arkusz Duszniki Zdrój. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Cymermann Z., 1992b – Objasnienia do szczególowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000, arkusz Duszniki Zdrój. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Cymermann Z., 1995 – Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów w skali 1:25 000, arkusz Lewin Kłodzki. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Cymermann Z., 1996 – Objasnienia do szczególowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000, arkusz Lewin Kłodzki. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Chlebicki Z., 1999 – Powódź w dolinie Bystrzycy Dusznickiej w lipcu 1998. W: Gazeta obserwatora IMGW. IMGW, Warszawa.
- Dyduch-Falniowska A. i in., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce (CORINE). Inst. Ochr. Przyr. PAN, Kraków.
- Dziedzic M., Golczak I., 2000 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusze Kudowa Zdrój, Duszniki Zdrój. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Filon D., 1983 – Karta rejestracyjna złoża piaskowca „Bobrowniki”. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- Fistek J., 2002 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów eksploatacyjnych szczaw termalnych ujętych otworem Duszniki GT-1 w Dusznikach Zdroju.
- Gierwielaniec J., 1955 – Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów w skali 1:25 000, arkusz Kudowa Zdrój. Inst. Geol., Warszawa.

- Gierwielaniec J., Radwański S., 1958 – Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów w skali 1:25 000, arkusz Jeleniów. Inst. Geol., Warszawa.
- Grygorowicz T., 1970 – Sprawozdanie z prac dotyczących rejestracji osuwisk na terenie powiatu Kłodzko woj. wrocławskie. „Geoprojekt – Wrocław”. Arch. Państw. Inst. Geol. Oddział Dolnośląski, Wrocław.
- Grzegorzczak K., 1993 – Dokumentacja hydrogeologiczna dyspozycyjnych zasobów wód podziemnych w utworach kredy górnej rejonu rowu Nysy Kłodzkiej i niecki Batorowa. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXMA S.A.
- Instrukcja opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, 2002 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Kancler M., 1997 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złożeń marmuru dolomitycznego „Podgórze” w Podgórzu. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu.
- Kancler M., 2001 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złożeń łupków łyszczykowych „Jawornica” w Jawornicy. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu.
- Kleczkowski A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH, Kraków.
- Kłonowski M., Wojtkowiak A., 2000a – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz Duszniki Zdrój. Warszawa 2000.
- Kłonowski M., Wojtkowiak A., 2000b – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz Kudowa Zdrój. Warszawa 2000.
- Kondracki J., 1998 – Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kwiatkowska-Szygulska B. (red.), 1999 – Raport o stanie środowiska w woj. dolnośląskim w latach 1997-1998. Biblioteka monitoringu środowiska. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu. Wrocław.
- Kwiatkowska-Szygulska B. (red.), 2003 – Raport o stanie środowiska w województwie dolnośląskim w roku 2002. Biblioteka monitoringu środowiska. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska we Wrocławiu. Wrocław.
- Liro A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wyd. Fund. IUCN Poland, Warszawa.
- Lis J., Pasieczna A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Marcinkowska U., 1976 – Sprawozdanie z prac penetracyjnych za piaskowcem ciosowym

- w rejonie Złotna i Starego Batorowa. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- Maszkiewicz D., Górna B., 1974 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za piaskami do celów budowlanych w powiecie Kłodzko. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- Michniewicz M., Mroczkowska B., Wojtkowiak A., 1987 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000. Arkusz Kłodzko. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Nadolska I., Chruszcz M., 1975 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za kruszywem naturalnym w rejonie Kudowa-Słone. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- Paczyński B., Płochniewski Z., 1996 – Wody mineralne i lecznicze Polski. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Przeniosło S., 2003 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2002. PIG, Warszawa.
- Radwański S., 1955 – Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów w skali 1:25 000, arkusz Wambierzyce. Inst. Geol., Warszawa.
- Radwański S., 1964 – Objąsnienia do szczególowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000, arkusz Wambierzyce. Inst. Geol., Warszawa.
- Romanów W., 1959 – Karta rejestracyjna wraz z orzeczeniem geologicznym złoza piaskowców ciosowych w Złotnie. CAG 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. (red.), 1986 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Inst. Geol., Warszawa.
- Siemba D., Domagała J., 1967 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoza piaskowca „Szczytna Śląska”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu.
- Stachowiak A., Stachowiak R., 1977 – Sprawozdanie z prac geologiczno-penetracyjnych za granitem w rejonie Jerzykowic Wielkich. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- Śliwa Z., 1958 – Karta rejestracyjna złoza wapieni krystalicznych „Duszniki Zdrój (Kozicowa Hala)”. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Tyrcha T., 1959 – Karta rejestracyjna złoza margla piaszczysto-krzemionkowego „Szczytna Śląska II”. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Valde-Nowak P., Bronowski J., 1999 – Archeologiczne badanie powierzchniowe w Górach

- Stołowych, w Valde-Nowak red. Początki osadnictwa w Sudetach. Kraków.
- Wojtkowiak A., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000. Arkusz Radków. Warszawa 2000.
- Woliński W., 1966 – Dokumentacja geologiczna złoża granitu „Lewin Kłodzki” – kat. C₂. Arch. Przeds. Geol. w Krakowie.
- Woliński W., 1972 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁+B złoża piaskowców ciosowych „Szczytna Zamek”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu.
- Woliński W., 1987 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C₁+B złoża piaskowców ciosowych „Szczytna Zamek”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu.
- Woliński W., Kozłowski J., 1980 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁+B złoża piaskowców ciosowych „Radków”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu.
- Woliński W., Moroz-Kopczyńska M., 1965 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża piaskowców czerwonych „Radków I”. Arch. Geol. Dolnośl. Urz. Wojew. we Wrocławiu.