

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

**Arkusz TRZEBNICA (727)**



Warszawa 2004

Autorzy: Jerzy Król<sup>\*</sup>, Maciej Piłkuła<sup>\*</sup>, Henryk Gizler<sup>\*</sup>,  
Józef Lis<sup>\*\*</sup>, Anna Pasieczna<sup>\*</sup>, Stanisław Wołkiewicz<sup>\*\*</sup>  
Główny koordynator Mapy: Małgorzata Sikorska-Maykowska<sup>\*\*</sup>  
Redaktor regionalny: Jacek Koźma<sup>\*\*</sup>  
Redaktor tekstu: Anna Gabryś-Godlewska<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup> Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu „PROXIMA” S. A. ul. Wierzbowa 15, 50-056 Wrocław  
<sup>\*\*</sup> - Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

## Spis treści

I. Wstęp - <i>J. Król</i> .....	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza - <i>M. Pikuła</i> .....	3
III. Budowa geologiczna - <i>H. Gizler, J. Król</i> .....	6
IV. Złoża kopalin - <i>M. Pikuła</i> .....	9
1. Surowce ilaste ceramiki budowlanej .....	9
2. Kruszywo naturalne .....	9
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin - <i>M. Pikuła</i> .....	12
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin - <i>M. Pikuła</i> .....	13
VII. Warunki wodne - <i>M. Pikuła</i> .....	14
1. Wody powierzchniowe .....	14
2. Wody podziemne .....	15
VIII. Geochemia środowiska .....	19
1. Gleby - <i>J. Lis, A. Pasieczna</i> .....	19
2. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach - <i>S. Wołkowicz</i> .....	22
IX. Składowanie odpadów - <i>J. Gruszecki</i> .....	25
X. Warunki podłoża budowlanego - <i>M. Pikuła</i> .....	33
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu - <i>M. Pikuła</i> .....	35
XII. Zabytki kultury - <i>M. Pikuła</i> .....	39
XIII. Podsumowanie - <i>J. Król, M. Pikuła</i> .....	40
XIV. Spis literatury .....	42

## **I. Wstęp**

Przy opracowywaniu arkusza Trzebnica Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1: 50 000 (MGP) wykorzystano materiały archiwalne arkusza Trzebnica Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 1997 w Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA S.A. (Gizler, 1997). Niniejsze opracowanie powstało w oparciu o instrukcje opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski (Instrukcja...,2002).

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

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w: Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Wojewódzkim Archiwum Geologicznym we Wrocławiu, Wydziale Środowiska i Rolnictwa Dolnośląskiego Urzędu Wojewódzkiego we Wrocławiu, Wydziale Środowiska i Rolnictwa w Urzędzie Miejskim we Wrocławiu oraz Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu PROXIMA S.A.

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

Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy o złożach.

## **II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza**

Granice arkusza Trzebnica wyznaczają współrzędne geograficzne: 17°00'-17°15' długości geograficznej wschodniej i 51°10'-51°20' szerokości geograficznej północnej.

Obszar ten obejmuje fragment województwa dolnośląskiego. W granicach arkusza znajdują się fragmenty trzech powiatów: trzebnickiego, z gminami – Oborniki Śląskie, Prusice, Trzebnica, Zawonia, Wisznia Mała i miastem Trzebnica oraz wrocławskiego z gminą Długołęka,

fragmentem wrocławskiej dzielnicy Psie Pole (osiedla: Widawa, Pawłowice i Zakrzów) i oleśnickiego – gmina Dobroszyce.

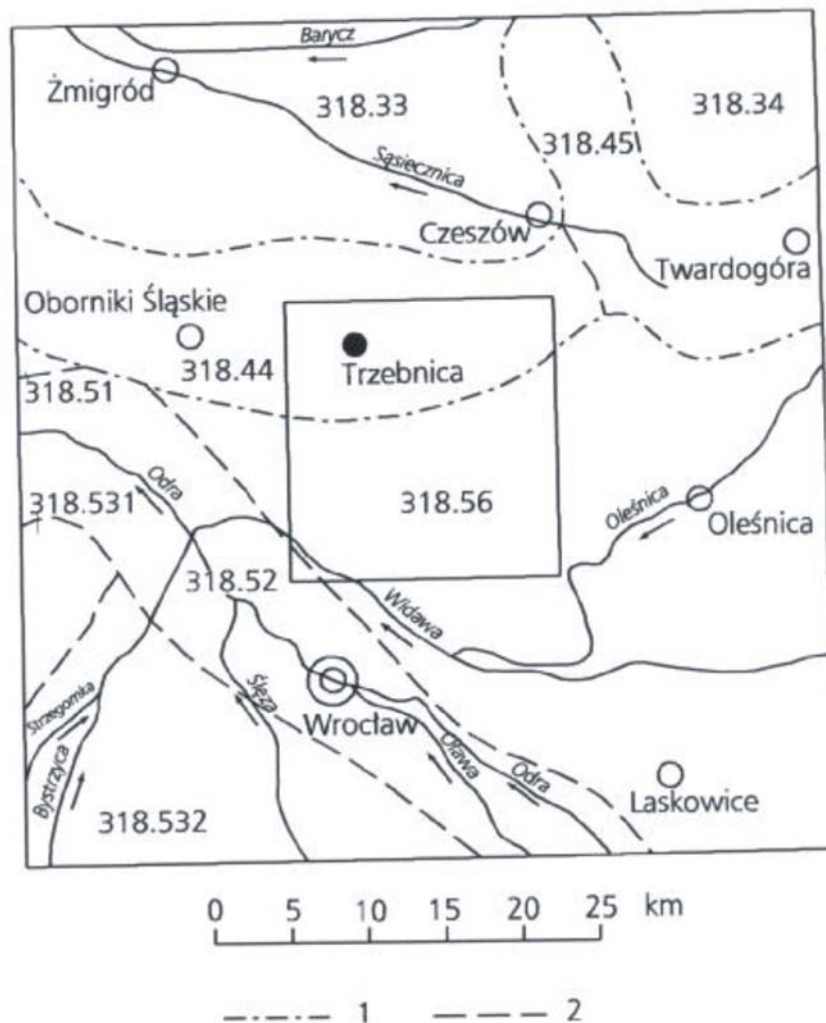


Fig. 1. Położenie arkusza Trzebnica na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego, (1998)

1 - granice makroregionów. 2 - granice mezoregionów

Prowincja: Niz Środkowoeuropejski

Podprowincja: Niziny Środkowopolskie

Mezoregiony Obniżenia Milicko-Głogowskiego: 318.33 – Kotlina Żmigrodzka, 318.34 – Kotlina Milicka

Mezoregiony Wału Trzebnickiego: 318.44 – Wzgórza Trzebnickie, 318.45 – Wzgórza Twardogórskie

Mezoregiony Niziny Śląskiej: 318.51 – Wysoczyzna Rościślawska, 318.52 – Pradolina Wrocławska, 318.56 – Równina Oleśnicka,

318.531 – Wysoczyzna Średzka, 318.532 – Równina Wrocławska

Pod względem fizycznogeograficznym (Kondracki, 1998) teren arkusza leży w południowej części Wału Trzebnickiego i w północnej części Niziny Śląskiej (fig. 1). Wał Trzebnicki jest

tutaj reprezentowany przez mezoregion Wzgórz Trzebnickich. Do Niziny Śląskiej na obszarze arkusza należą dwa jej mezoregiony. Stosunkowo niewielki obszar w południowo-zachodniej jego części zajmuje Pradolina Wrocławska, a pozostały obszar – Równina Oleśnicka.

Wzgórz Trzebnickie, obejmujące północną część obszaru, osiągają swoją kulminację na zachód od Trzebnicy, na Farnej Górze (257 m n.p.m.). Stanowią one morenę wyciśnięcia z okresu zlodowaceń południowo- i środkowopolskich ze sfałdowanymi lub złuskowanymi, osadami trzeciorzędu i czwartorzędu. W południowej części Wzgórz Trzebnickich wyraźna krawędź morfologiczna o kierunku północny wschód-południowy zachód, równoległa do ich osi, oddziela je od Niziny Śląskiej. Jej obszerny fragment – Równinę Oleśnicką – stanowi wysoczyzna lodowcowa z fragmentami pokryw utworów wodnolodowcowych. Południowo-zachodnią, najniższą położoną część obszaru arkusza zajmuje Pradolina Wrocławska z doliną Widawy leżąca na rzędnej około 112 m n.p.m.

Omawiany obszar jest odwadniany przez Odrę i jej dopływy: Ławę i Widawę oraz przez mniejsze ciekę, spływające ku północy do Baryczy i odwadniające północny skłon Wzgórz Trzebnickich.

Północna część obszaru, czyli Wzgórz Trzebnickie należą do łódzkiej dzielnicy rolniczoklimatycznej, charakteryzującej się opadami rocznymi w wysokości około 600 mm, długością zalegania pokrywy śnieżnej 60-75 dni oraz średnimi temperaturami rocznymi wynoszącymi około 7,6°C. Część południowa obejmująca Nizinę Śląską należy do najcieplejszej dzielnicy klimatycznej kraju - dzielnicy wrocławskiej. Suma opadów rocznych wynosi tu 500-600 mm, czas trwania pokrywy śnieżnej 50-60 dni, a okres wegetacyjny trwa 225 dni (Kondracki, 1988).

Obszar objęty granicami arkusza ma charakter rolniczy, czemu sprzyja występowanie (przede wszystkim na południowych stokach Wzgórz Trzebnickich) żyznych gleb klasy II i III. Są to gleby typu brunatnego i bielcowego. Na pozostałym obszarze uformowały się gleby na podłożu utworów wodnolodowcowych, a w dolinach rzek – na madach rzecznych.

Omawiany obszar należy do słabo zalesionych. Lasy stanowią około 8% powierzchni arkusza, skupiają się obrzebie zwartych kompleksów na północnym wschodzie, północnym zachodzie, w centrum oraz na południowym wschodzie.

Obszar arkusza, ze względu na wysokie walory środowiska przyrodniczego, jest atrakcyjny pod względem turystyczno-wypoczynkowym. Ośrodki wypoczynkowe, gospodarstwa agroturystyczne i pola kempingowe, zlokalizowane są przede wszystkim w rejonie Trzebnicy i Wiszni Małej. Trzebnica jest ważnym ośrodkiem lecznictwa (zabiegi replantacji kończyn i rehabilitacji kręgosłupa), spełnia również funkcje uzdrowiskowe.

W produkcji rolnej dominuje tutaj kierunek rolniczo-sadowniczy, a także rozwijająca się produkcja ogrodniczo-warzywnicza, zaopatrujące aglomerację wrocławską. W ostatnich latach obserwuje się wzrost liczby gospodarstw indywidualnych, ukierunkowanych na produkcję sadowniczą.

Przemysł na terenie arkusza reprezentują niewielkie zakłady w Trzebnicy, min. Spółdzielnia Pracy „Metalowiec”, zakłady branży spożywczej: spółdzielnia mleczarska, zakłady mięsne, piekarnia, rozlewnia wód gazowanych i piwa oraz gospodarstwa ogrodnicze.

Peryferyjne dzielnice Wrocławia wraz z podwrocławskimi miejscowościami są silnie związane gospodarczo (hurtownie, małe zakłady produkcyjne i usługowe), kulturowo i komunikacyjnie ze stolicą województwa.

W rejonie Szczodrego i Prusowic znajdują się stawy rybne wykorzystywane w hodowli karpia. W okolicy Długołęki lokalne betoniarnie do swojej produkcji wykorzystują popioły pochodzące z elektrociepłowni „Wrocław”.

W Pierwoszowie istnieje jedna kopalnia odkrywkowa wydobywająca piasek.

Dominuje tutaj budownictwo jednorodzinne, w ostatnich latach obserwuje się jednak wzrost budownictwa osiedlowego, przede wszystkim na obrzeżach miast.

Przez obszar arkusza przebiegają trzy drogi krajowe, łączące Wrocław z Poznaniem i Warszawą oraz z Trzebnicy do Gniezna. Znajduje się tutaj droga wojewódzka łącząca Trzebnicę ze Ścinawą i Oleśnicą. W południowo-wschodniej części obszaru znajduje się fragment szlaku kolejowego relacji Wrocław – Oleśnica. Na obszarze arkusza, w jego południowej części znajduje się również fragment projektowanej autostradowej obwodnicy Wrocławia.

### **III. Budowa geologiczna**

Obszar arkusza Trzebnica w całości leży na monoklinie przedsudeckiej. W jej podłożu, na głębokości rzędu 1,5 km, występują osady wieku karbońskiego, wykształcone jako piaskowce, fyllity i mułowce. Monoklina przedsudecka stanowi kompleks skał osadowych wieku perm-sko-triasowego, łagodnie zapadający ku północnemu wschodowi. Kompleks skał monokliny przykrywają osady trzecio- i czwartorzędowe (Winnicki, 1986; 1990).

Osady wieku perm-skiego rozpoczynające sedymentację utworów monokliny, są wykształcone w facji lądowej czerwonego spągowca, jako czerwono-brunatne piaskowce i zlepieńce oraz w facji płytkomorskiej cechsztynu, który rozpoczynają jasnoszare piaskowce, w stropie przechodzące w serię utworów węglanowo-siarczanowych i iłowców, podzielonych na cztery niekompletne cyklotemy.

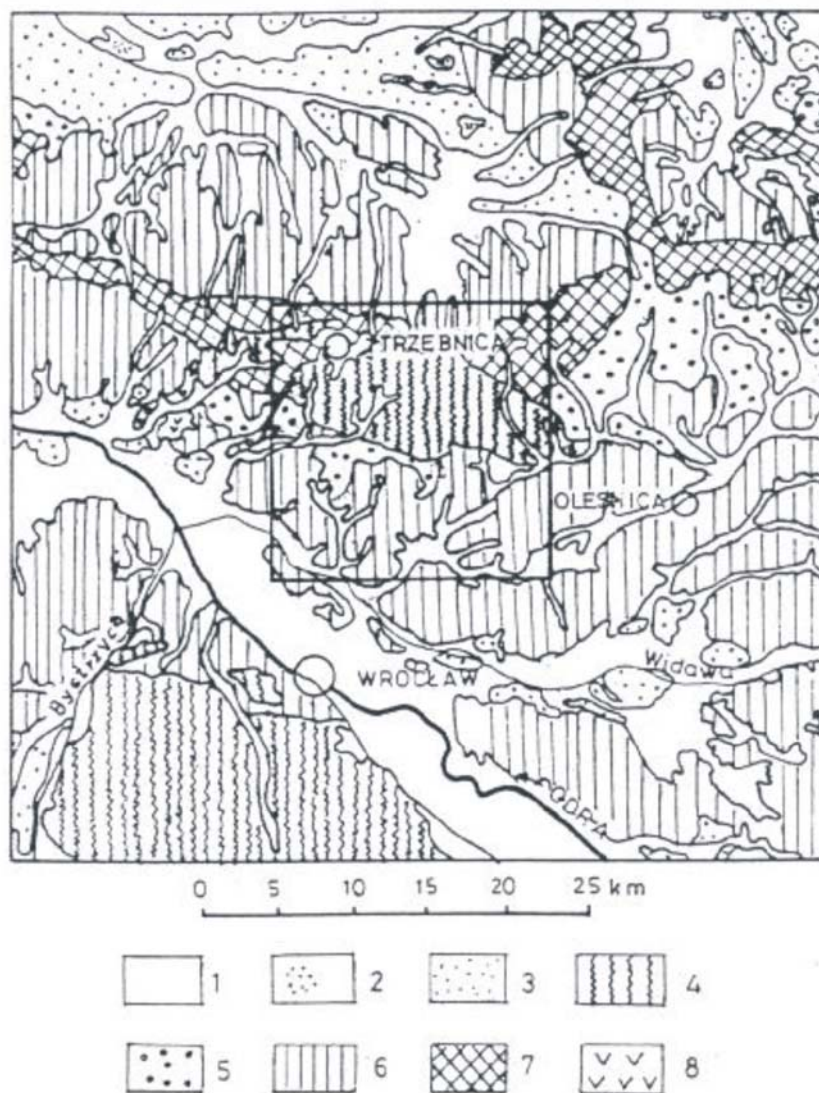


Fig. 2. Położenie arkusza Trzebnica na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühle (1986)

Czwartorzęd - holocen: 1 - mady, ropy i piaski miejscami ze żwirem akumulacji rzecznej i jeziornej oraz torfy, 2 - piaski akumulacji eolicznej; plejstocen: zlodowacenia północnopolskie: 3 - piaski miejscami ze żwirem akumulacji rzecznej; zlodowacenia północnopolskie i zlodowacenia starsze: 4 - lessy; zlodowacenia środkowopolskie: 5 - piaski i żwiry akumulacji rzeczno-lodowcowej, 6 - gliny zwałowe, ich eluwia piaszczyste i piaski z głazikami akumulacji lodowcowej, 7 - głazy i żwiry, piaski i gliny zwałowe w strefach akumulacji czołowo-morenowej. Trzeciorzęd - pliocen: 8 - ropy, ropy, piaski lokalnie z wkładkami węgla brunatnych

Osady triasowe, stanowiące tu najmłodsze ogniwo monokliny przedsudeckiej tworzą utwory pochodzenia lądowego, wykształcone jako: piaskowce, łupki ilaste dolnego i środkowego pstręgo piaskowca, przechodzące w płytkomorskie: anhydryty, wapienie, dolomity, ropy i piaskowce retu. Serie skał pochodzenia morskiego są reprezentowane przez wapienie, margle, dolomity i ropy należące do wapienia muszlowego. Po ustąpieniu morza, wyższe ogniwo tria-

su - kajper - tworzy seria gipsowa (dolna i górna), złożona z iłowców, wapieni dolomitycznych, anhydrytów, dolomitów i podrzędnie gipsów oraz seria piaskowca trzciniowego, zbudowana głównie z pstrych iłowców z wkładkami drobnoziarnistych piaskowców, gipsów i dolomitów. Sedymentację triasową kończą, również lądowe, jasnobrązowe, szare i czerwone iłowce retyku, występujące w północnej części arkusza.

Przykrywające monoklinę przedsudecką na całym omawianym obszarze utwory młodotrzeciorzędowe wykształcone są w facji lądowej. Sedymentację rozpoczynają utwory miocenu środkowego, reprezentowane głównie przez jasnoszare lub niebieskawe ily z przewarstwieniami piasków i mułków.

Osady miocenu górnego reprezentują piaszczysto-mułkowo-ilaste warstwy środkowopolskie z cienkim pokładem węgla brunatnego, oraz grubszy pakiet warstw poznańskich, tworzących poziom iłów zielonych i poziom iłów płomienistych. Poziom iłów zielonych budują osady ilaste, mułkowe i piaszczyste, natomiast poziom iłów płomienistych - osady ilaste o barwie szarej i szaro-zielonej z brunatnoczerwonymi plamami związków żelaza. Oba poziomy były źródłem surowca ilastego dla produkcji ceramiki budowlanej. Lepsze pod względem surowcowym są ily płomieniste, ze względu na dużo mniejszą zawartość marglu i trudno rozkruszalnych ziarn. Sedymentację trzeciorzędu kończą lokalnie utwory pliocenu wykształcone w postaci piasków lub piasków i żwirów serii Gozdnicy.

W osadach czwartorzędowych wyróżniono utwory plejstoceny i holoceny. Przykrywają one niemal w całości obszar arkusza, osiągając średnią miąższość 40-45 m (na południe od Wzgórz Trzebnickich), maksymalnie ponad 100 m w lokalnych głębokich obniżeniach. Jedynie na Wzgórzach Trzebnickich miąższość utworów czwartorzędu jest niewielka, miejscami na powierzchni terenu odsłaniają się wyciśnięte glaciektogeniczne osady trzeciorzędowe.

Do plejstocenu należą utwory powstałe w okresie zlodowaceń: południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskich oraz interglacjałów: mazowieckiego i eemskiego.

Osadami zlodowaceń południowopolskich są dwa poziomy glin zwałowych, piasków i żwirów wodnolodowcowych, przedzielone niekiedy interglacjalnymi (interstadialnymi) piaskami rzecznyymi. Obu poziomom towarzyszą niekiedy ily, mułki i piaski zastoiskowe oraz piaski lodowcowe.

Utworami interglacjału mazowieckiego są rezydwa glin zwałowych i piaski rzeczne. Największe rozprzestrzenienie wykazują osady zlodowacenia Odry, reprezentowane przez gliny zwałowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz piaski i żwiry akumulacji szczelinowej. Wymienione osady piaszczyste, zajmujące znaczną część środkowej oraz północno-wschodniej części arkusza, są potencjalnym źródłem surowców dla budownictwa i na nawierzchnie drogowe. Są to

zwykle słabo wysortowane piaski różnoziarniste ze zmienną domieszką żwirów, osiągające średnio 15 m miąższości. Mniej powszechne są mułki, piaski i ropy zastoiskowe, piaszczyste i mułkowe pagórki kemowe oraz piaski i żwiry rzeczno-lodowcowe. Kemy piaszczyste zawierają materiał drobnoziarnisty, zwykle dobrze wysortowany, lecz występują rzadko i mają niewielkie rozmiary. Osady interglacjału eemskiego to piaski rzeczne z domieszką żwirów.

Podczas zlodowaceń północnopolskich łądolód nie dotarł już do omawianego obszaru. Utworzyły się wówczas piaszczyste i żwirowe rzeczne tarasy nadzalewowe, lessy i mułki lessopodobne w formie pokrywy na Wzgórzach Trzebnickich o maksymalnej miąższości do 30 m w okolicach Raszowa (koło Trzebnicy), gliny pyłowo-piaszczyste wypełniające doliny i obniżenia oraz piaski i gliny deluwialne, tworzące niewielkie pokrywy na zboczach w obrębie Wzgórz Trzebnickich.

W holocenie doliny rzek wypełniają piaski i żwiry rzeczne, a w dolinie Widawy ponadto piaski i żwiry tarasów zalewowych oraz mady rzeczne. Małe lokalne zagłębienia i obniżenia terenu wypełniają torfy oraz namuły torfiaste.

#### **IV. Złóża kopalin**

Na obszarze arkusza Trzebnica udokumentowano 8 złóż kopalin pospolitych. Należą do nich złoża: surowców ilastych ceramiki budowlanej „Trzebnica”, oraz kruszywa naturalnego (piasków): „Sucha Wielka”, „Tarnowiec”, „Pierwoszków”, „Dobroszów Oleśnicki I”, „Ramiarów”, „Tokary” i „Zaprzęzyn” (tabela 1). Wybilasowane zostały trzy złoża piasków: „Bąków” (Gizara, 1974b), „Dobroszów Olesnicki” (Iwanicki, 1996) i „Rzędziszowice” (Iwanicki, 2000). Przylegające od zachodu do złoża „Dobroszów Oleśnicki” złożo piasków „Januszkowice” (Bańkowski, Krzyśków, 1992), nie ujęte w Bilansie zasobów, zostało także wyeksploatowane.

##### **1. Surowce ilaste ceramiki budowlanej**

Złożo ilów do produkcji ceramiki budowlanej „Trzebnica”, udokumentowane w kategorii C<sub>1</sub> z jakością w kategorii B, jest zlokalizowane przy północno-wschodnim skraju miasta, w rejonie Kociej Góry (Kirschke, 1966). Udokumentowano tu trzeciorzędowe ropy i mułki ilaste mio-cenu górnego (ropy pstry), na powierzchni 3,5 ha. Złożo i jest zaburzone glacitektonicznie. Jego miąższość waha się od 2,0 do 17,0 m, średnio 14,0 m. Grubość nadkładu, zbudowanego z gleby, glin i piasków wynosi średnio 1,48 m. Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża (N:Z) jest równy 0,12. Złożo jest częściowo zawodnione.

Tabela 1

## Złóża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m <sup>3</sup> *)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
									wg stanu na rok 2002 (Przeniosło, 2003)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Trzebnica	i(ic)	Tr	173* (261*)**	C <sub>1</sub>	Z*	-	Scb	4	A	-
2	Sucha Wielka	p	Q	183	C <sub>1</sub> *	Z	-	Skb	4	A	-
3	Tarnowiec	p	Q	41	C <sub>1</sub> *	N	-	Skb, Sd	4	B	*
5	Pierwoszów	p	Q	3959	C <sub>1</sub>	G	53	Skb, Sd	4	B	G1
6	Zapreżyn	p	Q	0 (9,5**)	C <sub>1</sub> *	Z*	-	Skb, Sd	4	A	-
8	Ramiszów	p	Q	48	C <sub>1</sub> *	N	-	Skb	4	A	-
10	Tokary	p	Q	689	C <sub>1</sub>	N	-	Skb, Sd	4	A	-
11	Dobroszów Oleśnicki I	p	Q	712	C <sub>1</sub>	N	-	Skb, Sd	4	A	-
	Dobroszów Oleśnicki	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Baków	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Rzędziszowice	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Januszkowice	p	Q	-	-	Z***	-	-	-	-	-

Rubryka 3: i(ic) – ily ceramiki budowlanej, p – piaski;

Rubryka 4: Tr – trzeciorzęd, Q – czwartorzęd;

Rubryka 5: \*\* – zasoby podane w bilansie omyłkowo zostały pomniejszone o eksploatację niekoncesjonowaną spoza złoża, w nawiasie rzeczywista wielkość zasobów, zgodna z dokumentacją;

Rubryka 6: kategorie rozpoznania zasobów udokumentowanych kopaliny stałych – C<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>\* – złożo zarejestrowane (kategoria przypisana umownie);

Rubryka 7: złoża: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane, ZWB – złożo wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej), \* – złożo niezagospodarowane (eksploatacja spoza złoża była podawana do bilansu), \*\*\* – złożo nie ujęte w bilansie, wyeksploatowane;

Rubryka 9: kopaliny: Skb – kruszywo budowlanych, Sd – drogowe, Scb – ceramiki budowlanej;

Rubryka 10: złożo: 4 – powszechne, licznie występujące;

Rubryka 11: złożo: A – małokonfliktowe, B – konfliktowe;

Rubryka 12: G1 – ochrona gleb, \* – ochrona zabytków archeologicznych.

Kopalina występująca w złożu zawiera od 1,5 do 3,0% marglu w ziarnach o średnicy powyżej 5 mm (średnio 2,25%). Wartość wody zarobowej waha się od 12,7 do 35,6% (średnio 23,6%). Parametry ceramiczne ilów: skurczliwość całkowita wynosi od 9,5 do 11,8% (średnio 10,6%), optymalna temperatura wypału 950°C.

Wyroby gotowe cechuje wytrzymałość na ściskanie od 25,7 do 28,1 MPa, średnio 26,9 MPa, nasiąkliwość od 12,4 do 13,8%, średnio 13,2%. Kopalina nadaje się do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej.

## 2. Kruszywo naturalne

Parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż kruszywa naturalnego występujących na obszarze arkusza zestawiono w tabeli 2.

Złoże piasków „Sucha Wielka” znajduje się w północno-wschodniej części arkusza. Zostało ono udokumentowane w formie karty rejestracyjnej (Maszkiewicz, 1979). Złoże zbudowane jest z piasków, nad którymi zalega warstwa gleby. Złoże jest suche. Kopalina może znaleźć zastosowanie w budownictwie do zapraw i wypraw betonowych.

Około 2 km na południe od złoża „Sucha Wielka” znajduje się złożo piasków „Tarnowiec”. Zostało ono udokumentowane kartą rejestracyjną (Iwanicki, 1992). Kopalinę stanowią piaski. Nadkład stanowi warstwa gleby. Złoże jest suche. Kopalina jest przydatna w budownictwie i drogownictwie.

W centralnej części arkusza znajduje się złożo piasków czwartorzędowych „Pierwszów”. Zostało ono udokumentowane w kategorii C<sub>1</sub> (Krzyśków, 1996). Nadkład zbudowany jest z gleby i piasków pylastych. Złoże jest częściowo zawodnione. Kopalina jest wykorzystywana w budownictwie i drogownictwie.

Złoże piasków „Zaprzęzyn” jest zlokalizowane we wschodniej części arkusza. Udokumentowano je kartą rejestracyjną (Kubica, 1990). Złoże zbudowane jest z piasków czwartorzędowych. W skład nadkładu wchodzi gleba i gliny lessopodobne. Złoże jest suche. Kopalina przydatna jest do celów budowlanych i drogowych.

Złoże piasków czwartorzędowych „Dobroszów Oleśnicki I” położone jest w południowo-wschodniej części arkusza. Udokumentowane jest ono w kategorii C<sub>1</sub> (Iwanicki, 1999). Nadkład stanowi gleba i gliny pylaste. Złoże jest zawodnione. Kopalina znajdzie zastosowanie w drogownictwie i budownictwie.

W południowej części arkusza znajduje się złożo piasków „Ramiszów”, udokumentowane kartą rejestracyjną (Kucharczyk, Ulatowski, 1992). Nadkład zbudowany jest z gleby i glin zwałowych. Złoże jest częściowo zawodnione. Kopalina jest przydatna w budownictwie.

Złoże piasków czwartorzędowych „Tokary” położone jest w centralnej części arkusza. Udokumentowane jest w kategorii C<sub>1</sub> (Iwanicki, 2001). Nadkład nad złożem stanowi gleba. Złoże jest częściowo zawodnione. Kopalina może być wykorzystana w drogownictwie i budownictwie.

Tabela 2

**Parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż kruszywa naturalnego**

Nazwa złoża	Powierzchnia (ha)	Miąższość (m)	Nadkład (m)	Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża N:Z	Zawartość ziarn o średnicy poniżej 2 mm (punkt piaskowy) (%)	Zawartość pyłów (%)	Ciężar nasypowy w stanie utrzęsionym (T/m <sup>3</sup> )
	parametry geologiczno-złożowe (wartości średnie)			parametry jakościowe (wartości średnie)			
1	2	3	4	5	6	7	8
Sucha Wielka	2,0	6,1	0,2	0,04	92,8	2,8	1,60
Tarnowiec	0,6	4,8	0,2	0,04	89,3	6,0	1,68
Pierwoszów	19,7	12,8	0,6	0,05	90,5	5,0	1,65
Zaprzężyn	0,12	4,3	0,4	0,09	98,4	7,4	1,72
Dobroszów Oleśnicki I	11,4	3,5	0,3	0,10	93,87	5,57	1,76
Ramiszów	0,7	4,2	0,5	0,11	99,3	13,0	-
Tokary	3,4	11,7	0,3	0,03	95,98	4,07	1,70

Z punktu widzenia ochrony środowiska większość złóż występujących na arkuszu oceniono jako małokonfliktowe. Dwa złoża uznano za konfliktowe: „Pierwoszów” z uwagi na występowanie gleb chronionych w nadkładzie złoża oraz „Tarnowiec” ze względu na stanowisko archeologiczne położone w obrębie złoża.

Klasyfikację złóż z punktu widzenia ochrony środowiska uzgodniono z Geologiem Wojewódzkim we Wrocławiu.

**V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin**

Na terenie arkusza Trzebnica obecnie eksploatowane jest jedynie złożo piasków „Pierwoszów”. Wydobycie prowadzi Przedsiębiorstwo Rolnicze PHU „Pierwoszów”, na podstawie koncesji na eksploatację wydaną w 1997 roku i ważną do 2022 roku. Powierzchnia obszaru górniczego jest równa 19,7 ha a terenu górniczego 42,8 ha. Złoże udostępnione jest wyrobiskiem stokowo-wgłębnym. Kopalina nie jest poddawana przeróbce.

Użytkownik złóż piasków „Dobroszów Oleśnicki” i „Dobroszów Oleśnicki I” posiadał koncesje na ich eksploatację, które jednak wygaszono odpowiednio w 2003 i 2004 roku. Wy-

dobycia kruszywa naturalnego na złożu „Dobroszów Oleśnicki” zaniechano w 2001 roku, gdyż zasoby całkowicie wyeksploatowano a po eksploatacji pozostało wyrobisko. Na złożu „Dobroszów Oleśnicki I” eksploatacji nie rozpoczęto. Od zachodu do złoża „Dobroszów Oleśnicki” przylegało złożo piasków „Januszkowice”, zostało ono wyeksploatowane a wyrobisko zrehabilitowano. Złożo to nie było ujęte w Bilansie zasobów.

W roku 1990 zaniechano wydobycia na złożu kruszywa naturalnego „Sucha Wielka”, pozostawiając część jego zasobów. Złożo piasków „Rzędziszowice” było eksploatowane w latach 1997 – 1999 i jego zasoby całkowicie wyeksploatowano. Po eksploatacji z tych złóż pozostały wyrobiska, które ulegają samorehabilitacji.

Złoża piasków: „Tokary” i „Tarnowiec” nie zostały dotychczas zagospodarowane. Złożo piasków „Baków” nie było eksploatowane, zostało wykreślone z bilansu z uwagi na dużą konfliktowość (położenie w obrębie lasu).

Do początku lat 90-tych ubiegłego wieku Trzebnica była głównym ośrodkiem przemysłu wydobywczo-przetwórczego w tym rejonie. Iły miocenne, eksploatowane w odkrywkowej kopalni na Kociej Górze na terenie nieudokumentowanym (na południe od udokumentowanego złoża „Trzebnica”), były wykorzystywane do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej w pobliskiej cegielni. Eksploatacja była prowadzona od 1920 roku, w ostatnim okresie dwoma poziomami wydobywczymi. Surowiec używano do produkcji cegły pełnej i dziurawki. W 1991 roku przerwano eksploatację z przyczyn ekonomicznych a także w związku z odkryciem cennego stanowiska archeologicznego w obrębie wyrobiska. W 1993 r. zlikwidowano cegielnię. W ostatnich latach zmieniła się także koncepcja przestrzennego zagospodarowania obszaru wzgórza.

Złożo „Zaprzęzyn” nie było dotychczas eksploatowane a wydobycie podawane przez Bilans zasobów w rzeczywistości miało miejsce w nieudokumentowanym obszarze, oddalonym 500 metrów na południe od złoża.

W przeszłości prowadzone było wydobycie w nieudokumentowanych obszarach oznakowanych na mapie jako punkty występowania kopaliny: pierwszym (nr 1) na południe od Tarnowca (piasek ze żwirem) i drugim (nr 2) w Zaprzęzynie (piasek drobnoziarnisty).

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

Na obszarze arkusza Trzebnica wyznaczono cztery obszary perspektywiczne, a także przedstawiono siedem obszarów o negatywnych wynikach rozpoznania.

W otoczeniu złoża „Sucha Wielka” wyznaczono obszar perspektywiczny kruszywa naturalnego drobnego (Maszkiewicz, 1979). Powierzchnia tego obszaru wynosi 43,2 ha, śred-

nia miąższość piasków jest równa 6,0 m, a ich zasoby określono na 4 147 tys. ton. Kopalina zawiera 92,8% ziarn o średnicy do 2 mm (punkt piaskowy) i 2,8% pyłów mineralnych.

Kolejny obszar perspektywiczny piasków wydzielono pomiędzy Cielętnikami a Rzędziszowicami (Iwanicki, 1995). Zajmuje on powierzchnię 54,2 ha, miąższość serii złożowej wynosi 8,0 m, a zasoby oszacowano na 6 938 tys. ton. Występujące tutaj piaski zawierają średnio 90% ziarn o średnicy do 2 mm i 6% pyłów mineralnych.

Na południowy wschód od Pierwoszowa, na powierzchni 140 ha, wyznaczono obszar perspektywiczny dla piasków (Krzyśków, 1996). Miąższość kopaliny określono na 12,0 m. Punkt piaskowy wynosi 90% a zawartość pyłów mineralnych 5%. Wielkość zasobów oszacowano na 26 880 tys. ton.

Obszar perspektywiczny dla piasków w rejonie Dobroszowa Oleśnickiego wyznaczono na powierzchni 142,1 ha. Kopalina posiada średnią miąższość 4,0 m i przykryta jest nadkładem o grubości 0,3 m. Zasoby kruszywa naturalnego w obrębie tego obszaru oszacowano na 9 094 tys. ton. Kopalina zawiera 87,9% ziarn o średnicy poniżej 2 mm oraz średnio 5,0% pyłów mineralnych (Iwanicki, 1996; 1999). Na omawianym obszarze zrezygnowano z wyznaczania obszaru prognostycznego z uwagi na stosunkowo niewielką powierzchnię dla której ustalono dane jakościowe i określono zasoby.

W przeszłości przeprowadzono szereg prac geologiczno-poszukiwawczych w celu udokumentowania złóż kruszywa naturalnego w powiecie trzebnickim (Gizara, 1972; 1973; Gizara, Wołczańska, 1974). Przebadane obszary w rejonie: Cielętnik, Głuchowa Górnego, Skarszyna, Godziszowej, Pasikurowic i Siedlca, Budziwojowic oraz Ramieszowa okazały się negatywne ze względu na brak utworów piaszczystych lub ich niską jakość. Zasadniczą trudność w trakcie prac poszukiwawczych i dokumentacyjnych złóż kruszywa naturalnego oraz surowców ilastych sprawia fakt, że w obrębie ich największego rozprzestrzenienia, przykrywa je warstwa osadów lessowych, na których utworzyły się bardzo dobre gleby.

Obszarów prognostycznych i perspektywicznych torfów nie wyznaczono, gdyż nie zostały one ujęte w potencjalnej bazie zasobowej (Zlokalizowanie...,1996).

## **VII. Warunki wodne**

### **1. Wody powierzchniowe**

Obszar arkusza Trzebnica leży w zlewniach prawobrzeżnych dopływów Odry. W południowej części jest odwadniany przez Widawę i jej dopływ Dobrą (Widawkę), natomiast południowe stoki Wzgórz Trzebnickich odwadnia bezpośredni dopływ Odry - potok Ława oraz ciekі wpadające do Dobrej. Północne stoki Wzgórz Trzebnickich są odwadniane

przez cieki spływające ku północy do Baryczy. Tylko niewielki wycinek obszaru należy bezpośrednio do zlewni Odry.

Na obszarze Wzgórz Trzebnickich występują cztery źródła o nieznannej wydajności, częściowo o charakterze okresowym, związanym z opadami atmosferycznymi.

Na terenie arkusza brak jest punktów pomiarowych wód powierzchniowych. Na obszarze sąsiedniego arkusza „Oborniki Śląskie”, około 5 km na zachód od granicy arkusza znajduje się punkt monitoringu jakości wód prowadzonych przez Widawę. Określono je jako pozaklasowe, ze względu na ponadnormatywne zawartość substancji biogennej oraz wskaźników fizykochemicznych i hydrobiologicznych (Kwiatkowska-Szygulska, 2003).

Na mapie, w dolinie Widawy, zaznaczono obszar maksymalnego zasięgu wód powodziowych z lipca 1997 roku.

Oceny jakości wód powierzchniowych dokonano w oparciu o przepisy obowiązujące do grudnia 2003 r. (Rozporządzenie..., 2002).

## 2. Wody podziemne

Według podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych (Paczyński i in., 1993), arkusz Trzebnica znajduje się w makroregionie południowym, a większość obszaru arkusza znajduje się w regionie wrocławskim, w subregionie kluczborskim, natomiast północna część arkusza należy do regionu wielkopolskiego, subregionu trzebnickiego.

Wody podziemne na terenie arkusza tworzą trzy piętra: czwartorzędowe, trzeciorzędowe i triasowe. Użytkowe znaczenie mają piętra czwartorzędowe i trzeciorzędowe.

Czwartorzędowe piętro wód podziemnych ma charakter głównego poziomu wodonośnego w kilku rejonach na omawianym arkuszu. W utworach czwartorzędowych można wydzielić dwa poziomy wód podziemnych.

Pierwszy, przypowierzchniowy, ujmowany poprzez studnie kopane. W obrębie Wzgórz Trzebnickich ma on charakter ciągły i jest związany z przekładkami piaszczystymi zawieszonymi w glinach, a na wysoczyźnie związany jest z piaskami i żwirami. Zwierciadło wody ma charakter swobodny, zalega na głębokości 1-5 m. Pobór wody ze studni jest tu ściśle związany z czynnikami atmosferycznymi, takimi jak opady i parowanie. Omawiany poziom jest szczególnie narażony na zanieczyszczenia pochodzące z powierzchni terenu. Obecnie, z uwagi na powszechne zwodociągowanie wsi stracił on na znaczeniu, chociaż studnie kopane są jeszcze niekiedy wykorzystywane na potrzeby gospodarskie.

Drugi, głębszy poziom wód podziemnych ujmowany studniami wierconymi związany jest z: wąskimi glacitektonicznymi dolinami, w obrębie Wzgórz Trzebnickich, wysoczyzną

morenową otaczającą Wzgórza Trzebnickie od południa i północy oraz doliną rzeki Widawy i Odry (Kieńc, 1997).

Kopalne doliny z głębszym czwartorzędowym poziomem wodonośnym w obrębie Wzgórz Trzebnickich występują w rejonie Trzebnicy, Brochocina i Rzędziszowic. Wody występujące w tych strukturach są związane z utworami pochodzenia rzeczno i wodnolodowcowego zlodowaceń południowopolskich. Miąższość warstw wodonośnych struktur kopalnych jest zmienna i wynosi od 7 do 42 m. Są one nieizolowane lub słabo izolowane od powierzchni, przez co ich wody są narażone na zanieczyszczenie. Zasilanie odbywa się bezpośrednio, przez opady atmosferyczne. Zwierciadło wody ma charakter swobodny lub słabo naporowy i stabilizuje się na głębokości od 3 do 34 m. Wydajności z poszczególnych otworów wynoszą od kilkunastu do 50 m<sup>3</sup>/h. Z wód tego poziomu korzystają ujęcia wód w Trzebnicy, Głuchowie Górnym, Sędzicach i w Rzędziszowicach. Najzasobniejsza jest struktura kopalna w Trzebnicy, w obrębie której założono ujęcie wód dla miasta. Występują tam dwa poziomy wodonośne, przy czym dolny - w utworach trzeciorzędu. Oba poziomy oddzielone są od siebie warstwą glin zwałowych a wody w nich występujące znajdują się pod ciśnieniem.

Na obszarze wysoczyzny morenowej, leżącej pomiędzy doliną Odry a Wzgórzami Trzebnickimi, występuje poziom wodonośny o dość znacznym zasięgu, związany z osadami wodnolodowcowymi zlodowaceń środkowopolskich. Miąższość zawodnionych warstw wynosi od kilku do kilkunastu metrów. Wody występują pod niewielkim ciśnieniem. Wydajność ujęć wynosi od 8 do 65 m<sup>3</sup>/h, średnio 28 m<sup>3</sup>/h. Poziom ten zasilany jest bezpośrednio lub pośrednio - przy częściowej izolacji od powierzchni terenu - przez opady atmosferyczne. Z wód tego poziomu korzystają ujęcia zlokalizowane w Wiszni Małej, Godzieszowej, Łozinie, Cerekwicy, Suchej Wsi i Zawoni.

W południowej części obszaru arkusza, w rejonie Psar, na głębokości 20-30 metrów występuje poziom wodonośny związany z doliną Widawy i Odry, zalegający pod 20-metrową warstwą glin zwałowych. Zwierciadło wód ma charakter napięty i stabilizuje się na głębokości 1,0-1,5 m. Wydajności studzien korzystających z tego poziomu wahają się od 14 do ponad 40 m<sup>3</sup>/h. Poziom jest zasilany przez opady atmosferyczne oraz infiltrację z rzek. W znacznej mierze jest on izolowany od powierzchni terenu glinami zwałowymi.

Na arkuszu przedstawiono ujęcia, których wydajność przekracza 50 m<sup>3</sup>/h. Należą do nich ujęcia czwartorzędowo-trzeciorzędowe w Trzebnicy i Łosicach. Ujęcia wód podziemnych z czwartorzędowego o wspomnianej wydajności należą głównie do wodociągów grupowych

i są zlokalizowane w Trzebnicy, Sędzicach, Głuchowie Górnym, Pierwoszowie, Rakowie Wielkim, Psarach oraz Wrocławiu (ujęcie zaopatrujące szpital przy ulicy Kamińskiego).

Trzeciorzędowe piętro wodonośne ma na omawianym obszarze największe rozprze-strzenie. Składa się z dwóch lub trzech warstw zawodnionych utworów piaszczystych wie-ku miocenijskiego zalegających na głębokości od 50 do 110 m, przykrytych kompleksem iłów i mułków z przeławiczeniami węgla brunatnego. Ich miąższość wynosi zwykle ponad 20 m i waha się od 2,5 do 32 m. W stropowej części utworów trzeciorzędowych (pliocen) występują również zawodnione soczewy piaszczyste. Poziom wodonośny ma charakter subartezyjski i zwierciadło wody stabilizuje się na głębokości 16-20 m na obszarze Wzgórz Trzebnickich i 0,1-16,0 m poza nim. Wydajności z poszczególnych otworów są bardzo zróżnicowane i wahają się od 1,6 m<sup>3</sup>/h w Trzebnicy, do 96,5 m<sup>3</sup>/h w Zawoni, przy średniej wydajności 30 m<sup>3</sup>/h. Poziomy wodonośny zasilane są w niewielkim stopniu bezpośrednio przez infiltrację wód opadowych na wychodniach warstw trzeciorzędowych oraz - w głównej mierze - przez strefy kontaktu hydraulicznego z warstwami trzecio- i czwartorzędowymi leżącymi wyżej. Przymuszczalnie istnieje również zasilanie przez silnie naporowe wody triasowe migrujące z głębi, całkowicie izolowane od powierzchni.

Na arkuszu przedstawiono ujęcia wód z piętra trzeciorzędowego, których wydajność przekracza 50 m<sup>3</sup>/h. Są to ujęcia w Zawoni, Łozinie i Długolece. Wody w nich ujmowane zaopatrują okoliczne wsie. Wody z utworów trzeciorzędowych eksploatowane są również na wspomnianych wcześniej ujęciach czwartorzędowo-trzeciorzędowych w Trzebnicy i Łosicach.

Triasowe piętro wodonośne związane jest z utworami środkowego i dolnego triasu (wapienia muszlowego i pstrego piaskowca). Dotychczas rozpoznana jednym otworem hydrogeologicznym (Trzebnica) strefa wodonośna wapienia muszlowego jest związana z wapieniami i dolomitami. Wody tego poziomu występują na głębokości 646,0-844,0 m, a ich zwierciadło stabilizuje się na głębokości 60,8 m. Wydajność studni wynosi tu 9,1 m<sup>3</sup>/h, przy depresji 27 m. Wody są zmineralizowane i mają charakter siarczanowo-chlorkowo-wapniowo-sodowy. Temperatura wody na wypływie wynosi 31,7 °C.

Tym samym wierceniem rozpoznano poziom wodonośny w utworach pstrego piaskowca, związany z piaskowcami, łupkami ilastymi i anhydrytami na głębokości 1030-1350 m.

Uzyskana wydajność wynosi 6,0 m<sup>3</sup>/h, przy depresji 32,7 m. Zwierciadło wód ma charakter subartezyjski i stabilizuje się na głębokości 77,7 m. Woda z tego poziomu jest również zmineralizowana (typu chlorkowo-sodowo-wapniowych, bromkowych, borowych) i termalna (na wypływie 37,1°C). Zasilanie obu poziomów odbywa się na odległych wychodniach utwo-

rów triasu w rejonie Gogolina i Strzelc Opolskich. Otwór hydrogeologiczny, na podstawie którego rozpoznano triasowe piętro wodonośne, stanowi nieczynne ujęcie termalnych wód mineralnych i został oznaczony na mapie wspólnie z komunalnym ujęciem wód czwartorzędowych.

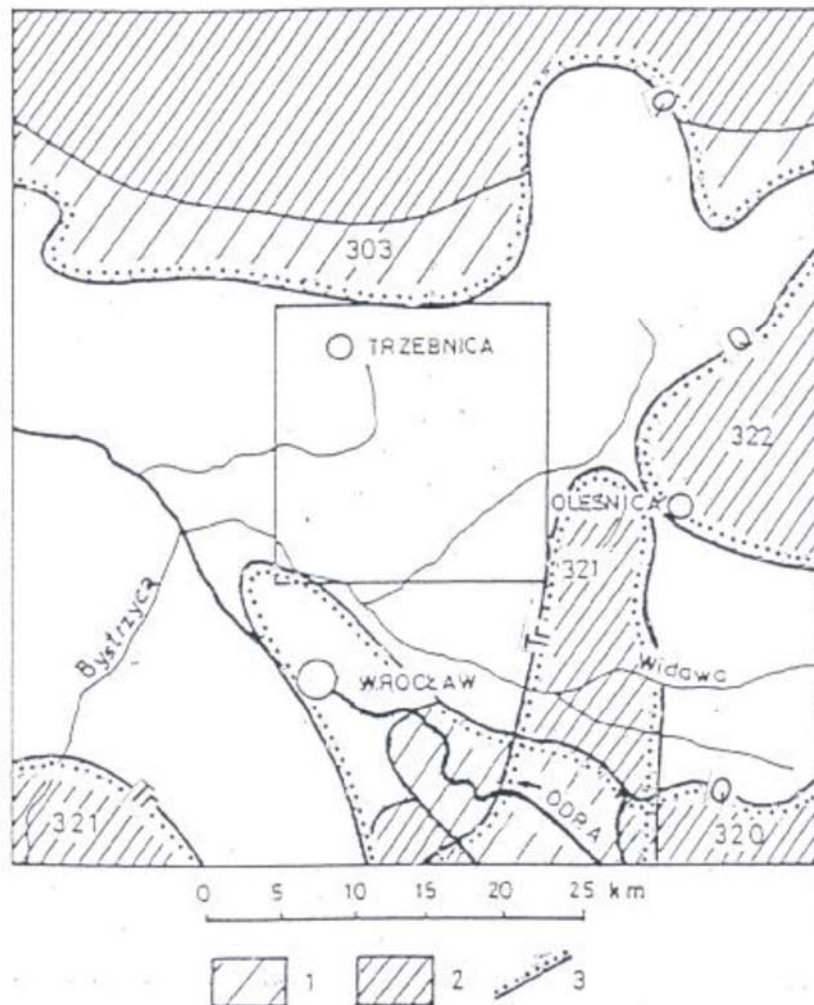


Fig. 3. Położenie arkusza Trzebnica na tle mapy obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1: 500 000 wg A.S. Kleczkowskiego (1990)

1 - Obszar Najwyższej Ochrony (ONO), 2- Obszar Wysokiej Ochrony (OWO), 3 - granica GZWP w ośrodku porowym

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 303 - Pradolina Barycz-Głogów, czwartorzęd (Q); 320 - Pradolina rzeki Odry, czwartorzęd, (Q); 321 - Subzbiornik Kąty Wr.-Oława-Brzeg -Oleśnica, trzeciorzęd (Tr); 322 - zbiornik Oleśnica (Q)

Zagrożenia wód podziemnych na omawianym obszarze związane są z brakiem izolacji warstw wodonośnych oraz niewłaściwie prowadzoną gospodarką odpadami i ściekami, uzależnioną od stopnia zagospodarowania rolniczego i przemysłowego terenu. Najbardziej zagrożone są wody podziemne piętra czwartorzędowego w rejonie pozbawionym warstw izola-

cyjnych lub występujących częściowo, w obszarze płytkiego występowania zwierciadła wody oraz w rejonach intensywnie zagospodarowanych.

Obszarem wysokiego zagrożenia jest rejon Trzebnicy (częsty brak izolacji od powierzchni, obecność licznych ognisk zanieczyszczających), rejon Psar i Widawy (intensywnie zagospodarowany teren, częściowe tylko występowanie warstwy izolacyjnej). Pozostały obszar można zaliczyć do obszaru średniego zagrożenia czwartorzędowych wód podziemnych.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne izolowane od zanieczyszczeń pochodzących z powierzchni terenu, należy uznać za pozbawione istotnych zagrożeń antropogenicznych.

Według interpretacji A.S. Kleczkowskiego (Kleczkowski, 1990), w południowo-wschodniej części obszaru arkusza występuje mały fragment czwartorzędowego zbiornika GZWP nr 320-pradolina rzeki Odry (fig. 3), nie wymagającego w tym rejonie specjalnej ochrony. Inaczej sytuacja przedstawia się w interpretacji J. Krawczyka (Krawczyk i in., 1996) zasięg tego zbiornika jest znacznie mniejszy i nie obejmuje arkusza Trzebnica. W ujęciu A.S. Kleczkowskiego, w rejonie Kamienia przebiega zachodni skraj subzbiornika wód trzeciorzędowych Kąty Wrocławskie-Oława-Brzeg-Oleśnica – GZWP nr 321, wymagającego wysokiej ochrony (OWO). Wspomniany zbiornik został jednak usunięty z rejestru GZWP, według stanu na maj 2003 (Kubik, Skrzypczyk, 2003). Przy północnych granicach arkusza występuje plejstocenijski zbiornik wód pradoliny Barycz-Głogów (część wschodnia) – GZWP nr 303, wymagający najwyższej (ONO) i wysokiej (OWO) ochrony.

## **VIII. Geochemia środowiska**

### **1. Gleby**

#### **Kryteria klasyfikacji gleb**

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Wartości dopuszczalne pierwiastków dla poszczególnych grup zanieczyszczeń oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 727-Trzebnica zamieszczono w tabeli 3. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

## Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych dla „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna 1995) oraz „Atlasu geochemicznego Wrocławia i okolic 1:100 000” (Tomassi-Morawiec i in., 1998).

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0-0,2 m) w regularnej siatce 5x5 km w północnej części arkusza oraz 1x1 km w części południowej. 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).

### Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość opróbowania (1 próbka na około 25 km<sup>2</sup> w północnej części arkusza oraz 1 próbka na około 1 km<sup>2</sup> w części południowej) 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 cm<sup>2</sup> 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 (B, C lub pozaklasowej), gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała górną granicę wartości dopuszczalnej w grupie niższej (A, B lub C).

Tabela 3

**Zawartość metali w glebach (w mg/kg)**

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 727-Trzebnica N=137	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 727-Trzebnica N=137	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup> N=6522
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	Frakcja ziarnowa < 1mm, mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m ppt) 0,0-0,3      0-2		Głębokość (m ppt) 0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-9	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	3-142	37	27
Cr Chrom	50	150	500	1-13	5	4
Zn Cynk	100	300	1000	6-197	29	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-0,8	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1-7	2	2
Cu Miedź	30	150	600	1-167	7	4
Ni Nikiel	35	100	300	1-22	4	3
Pb Ołów	50	100	600	2-34	14	12
Hg Rteć	0,5	2	30	<0,05-0,92	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 727-Trzebnica w poszczególnych grupach użytkowania terenu				<sup>1)</sup> 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, <sup>2)</sup> 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, <sup>3)</sup> grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, <sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	137					
Ba Bar	137					
Cr Chrom	137					
Zn Cynk	136	1				
Cd Kadm	137					
Co Kobalt	137					
Cu Miedź	135	1	1			
Ni Nikiel	137					
Pb Ołów	137					
Hg Rteć	136	1				
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 727-Trzebnica do poszczególnych grup użytkowania terenu (%)						
	97	2,2	0,8			

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 3).

Przeciętne wartości arsenu, chromu, cynku, kadmu, kobaltu, niklu, ołowiu i rtęci w glebach arkusza są identyczne lub zbliżone do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Nieco wyższe wartości median zanotowano dla baru i miedzi.

Teren arkusza pokryty gęstym opróbowaniem obejmuje obszar przylegający od północy do Wrocławia: od Malina i Januszkowic na północy po Pracze Widawskie i Pawłowice na południu. Powierzchnia tego obszaru pokryta jest w większości przez gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego. W dolinach Widawy i Dobrej występują osady rzeczne holocenu.

Na przeważającej części opisywanego obszaru, objętej zarówno rzadkim jak i gęstym opróbowaniem, występują gleby, w których nie stwierdzono anomalnych koncentracji oznaczanych pierwiastków. Pod względem zawartości metali 97% badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Tylko w czterech punktach zarejestrowano podwyższone koncentracje niektórych pierwiastków (Cu, Hg, Zn), klasyfikujące badane próbki do wyższych grup. Do grupy B zaliczono 2,2% próbek, a do grupy C 0,8% próbek. Do grupy C została zaliczona jedna próbka (pobrana w punkcie 76) o wyraźnie anomalnej koncentracji miedzi: 167 mg/kg. Do grupy B zostały zaklasyfikowane trzy próbki w oparciu o podwyższoną zawartość: Cu – 37 mg/kg (punkt 59), Hg – 0,92 mg/kg (punkt 55) i Zn – 197 mg/kg (punkt 74).

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. Powinny być jednak sygnałem dla odpowiednich urzędów i władz wskazującym na konieczność podjęcia badań szczegółowych i lokalizacji źródeł zanieczyszczeń, nawet w przypadku gdy przekroczenia wartości dopuszczalnych zaobserwowano tylko dla jednego pierwiastka.

## 2. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach

### Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarabyłskiego 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 pomia-

ru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

#### Prezentacja wyników

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

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

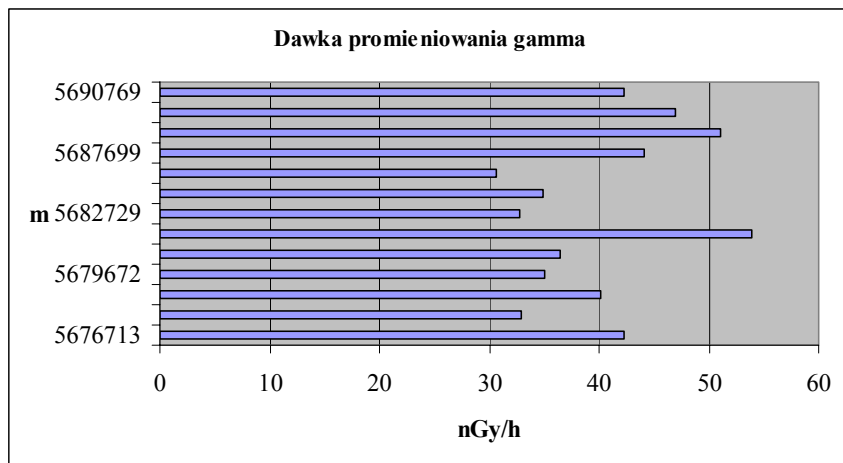
#### Wyniki:

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 30 do około 50 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 40 nGy/h i jest nieco wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego pomierzone dawki wahają się od około 25 do około 90 nGy/h, przy wartości średniej wynoszącej około 45 nGy/h. Powierzchnię obszaru arkusza Trzebnica budują głównie plejstocenijskie piaszczysto-żwirowe osady wodnolodowcowe i lodowcowe, gliny zwałowe oraz lessy. Podrzędnie występują plejstocenijskie i holocenijskie osady rzeczne (piaski, żwiry i mady). Najwyższe wartości promieniowania gamma (80-90 nGy/h), zarejestrowano wzdłuż profilu wschodniego w miejscach występowania pokryw lessowych, które zawierają niewielkie ilości minerałów ciężkich wzbogaconych w pierwiastki radioaktywne, głównie tor. Jest to cecha charakterystyczna dla pokryw lessowych przedpola Sudetów. Podwyższoną radioaktywnością (około 50-60 nGy/h) charakteryzują się też gliny plejstocenijskie. Najniższą radioaktywnością (około 25 nGy/h) cechują się plejstocenijskie i holocenijskie piaski i żwiry rzeczne.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są niskie i charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wynoszą one od około 1,0 do około 3,5 kBq/m<sup>2</sup>, a wzdłuż profilu wschodniego – od około 1,0 do około 12,0 kBq/m<sup>2</sup>.

727W

PROFIL ZACHODNI



727E

PROFIL WSCHODNI

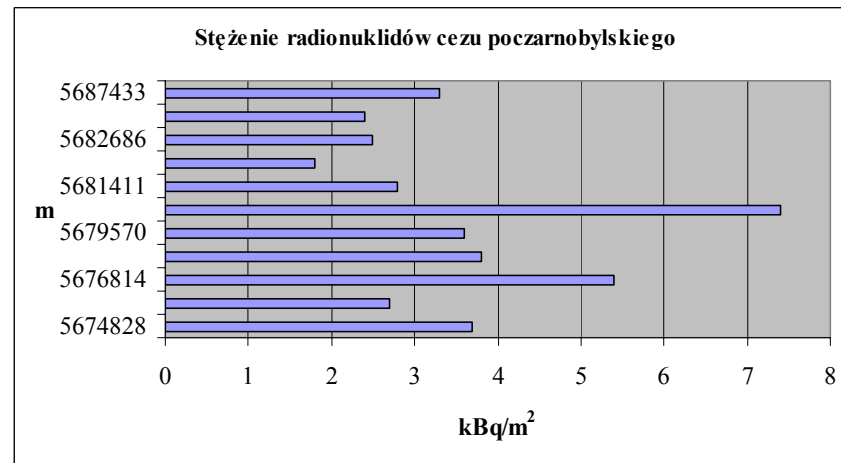
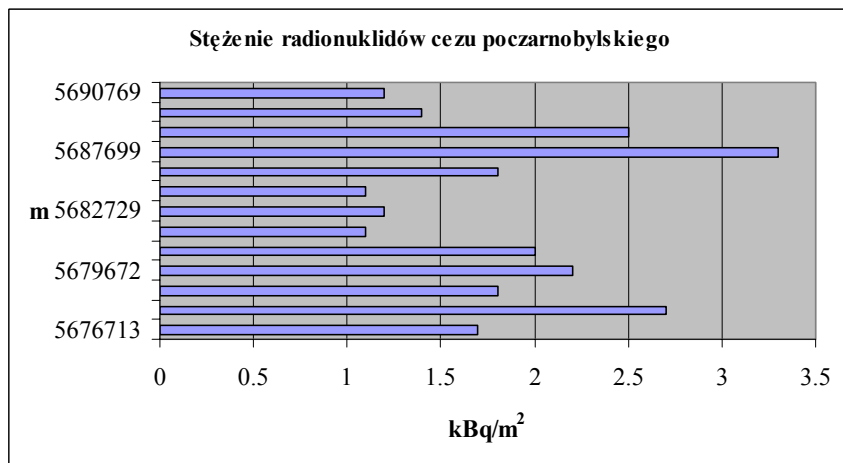
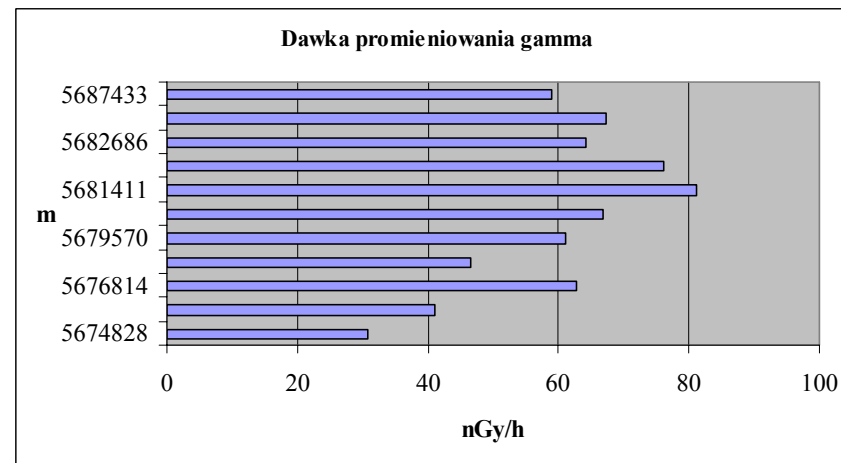


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

## IX. Składowanie odpadów

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

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

- N – odpadów niebezpiecznych,
- K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,
- O – odpadów obojętnych.

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

- wyłączenia terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować żadnych typów składowisk odpadów,
- wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i skarp wyróżnionych typów potencjalnych składowisk
- warunkowe ograniczenia lokalizacji odpadów wymagające akceptacji odpowiednich władz i służb.

Uwzględniając powyższe kryteria na terenie arkusza Trzebnica wyznaczono:

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

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

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

- izolacyjne właściwości podłoża – odpowiadające wyróżnionym dla poszczególnych typów składowisk wymaganiom składowania odpadów (tabela 4),
- przestrzenne warunkowe ograniczenia wynikające z przyjętych terenów ochronnych (b – zabudowy i stref ochronnych związanych z infrastrukturą, z – udokumentowanych złóż kopalin, w – ochrony wód).

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

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża potencjalnych składowisk przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4

#### Kryteria oceny naturalnej bariery geologicznej

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

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i jest przedstawiona na Planszy B mapy. Dane i oceny zaprezentowane na tej planszy zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowa-

nych. Plansza B prezentuje więc zarówno wybrane aspekty odporności środowiska jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

Tło dla przedstawionych informacji na Planszy B stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Żagań Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Kieńć, 1997). Jak wynika z przytoczonych poniżej kryteriów stopień zagrożenia wód podziemnych jest funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Dlatego też obszarów tych nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszach B terenami pod składowiska odpadów.

Stopień zagrożenia wód podziemnych przedstawionych na MHP wyznaczono w pięciostopniowym podziale, przyjmując następujące kryteria oceny:

- stopień bardzo wysoki – obecność licznych ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności głównego użytkowego poziomu wodonośnego, niektóre z nich spowodowały już zanieczyszczenie wód podziemnych,
- stopień wysoki – obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego wód podziemnych,
- stopień średni – obszar o niskiej odporności poziomu głównego, ale o ograniczonej dostępności: parki narodowe, rezerваты, masywy leśne („dostępność obszaru” jako jeden z elementów kwalifikujących dany teren była uwzględniana na mapach MHP realizowanych do 2000 roku), bez ogniska zanieczyszczeń lub obszar o średniej odporności poziomu głównego z ogniskami zanieczyszczeń,
- stopień niski – obszar o średniej odporności poziomu głównego bez ognisk zanieczyszczeń,
- stopień bardzo niski – obszar wysokiej odporności poziomu głównego lub o średniej odporności poziomu i ograniczonej dostępności.

Na omawianym terenie przeważają obszary o bezwzględnym zakazie lokalizowania wszystkich typów składowisk odpadów. Wydzielono je ze względu na:

- erozyjne i akumulacyjne tarasy holocenijskie dolin rzek: Odra, Widawa, Ława, Dobra, Topór i mniejszych cieków,
- obszary o nachyleniu powyżej 10° (17,6%) – w rejonie Wzgórz Trzebnickich,
- kompleksy leśne o powierzchni ponad 100 ha, położone głównie w północno-wschodniej centralnej i południowo-wschodniej części arkusza,

- tereny zalane w czasie powodzi w 1997 r (doliny rzek: Odra i Widawa),
- zbiorniki wód śródlądowych, obszary bagienne i podmokłe oraz występowanie gleb pochodzenia organicznego (rejon miejscowości: Wisznia Mała, Mirków, Kryniczno, Pruszwice, Domaszyn, Szczodre, Kamień; miasta Trzebnica),
- zwartą zabudowę miast: Trzebnica i Wrocław – osiedle Pawłowice, miejscowości – siedzib urzędów gmin: Zawonia, Wisznia Mała, Długoleka oraz miejscowości Mirków.

Potencjalne obszary preferowane do lokalizowania składowisk odpadów wydzielono w rejonach występowania gruntów spoistych, spełniających wymagania izolacyjności podłoża określone dla naturalnych barier geologicznych (tabela 4). Wymagania te przewidują występowanie co najmniej jednometrowej warstwy gruntów spoistych bezpośrednio w podłożu składowiska, której współczynnik przepuszczalności jest  $\leq 1 \cdot 10^{-7}$  m/s.

Na badanym obszarze takie warunki spełniają: łył trzeciorzędowe (miocen górny) i gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich (głównie Odry oraz w mniejszym stopniu Warty).

Łył występują w obrębie wysoczyzny morenowej falistej oraz pagórków moreny wyciśnięcia (obszar Wzgórz Trzebnickich), gdzie przewarstwione są wkładkami piasków mułkowatych. Utwory te w okolicach Trzebnicy, Cielętnik i Głuchowa Górnego są zaburzone glaci-tektonicznie. W tych miejscach teoretycznie mogą osiągać miąższość ponad 200 m.

Gliny zwałowe występują na obszarach wysoczyzn morenowych, tarasów nadzalewowych erozyjnych i pagórków moreny wyciśnięcia. Osady wykształcone jako gliny zwałowe, piaski i mułki w morenach z wyciśnięcia stwierdzono na arkuszu w jednym miejscu – na wschód od Kryniczna. W partii szczytowej tej formy, gdzie brak jest gliny zwałowej, występuje piaszczysto-żwirowa warstwa moreny ablacyjnej. Gliny zwałowe zlodowacenia Odry występują na południe od Wzgórz Trzebnickich – w obrębie wysoczyzn morenowych i tarasów nadzalewowych erozyjnych, gdzie tworzą zwartą pokrywę moreny dennej. Miąższość tych osadów wynosi średnio 5-6 m. Osady te miejscami zalegają na piaskach i żwirach wodnolodowcowych, na mułkach, piaskach i iłach zastoiskowych. Są one silnie piaszczyste, w stropie zwietrzałe, porowate. Często są warstewki i soczewki piasków, niekiedy silnie zawodnionych. Gliny zwałowe zlodowacenia Warty występują na terenie Wzgórz Trzebnickich – na wysoczyźnie morenowej. Największe miąższości glina zwałowa osiąga w dolinach kopalnych (prawie 30 m). Zalegają one często na piaskach i żwirach wodnolodowcowych, mułkach, piaskach i iłach zastoiskowych oraz iłach trzeciorzędowych.

Wydzielone na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski, arkusz Trzebnica (Winnicki, 1986; 1990) wystąpienia iłów i glin zwałowych zgodnie z przyjętymi kryteriami, stanowią preferowane przez autorów obszary lokalizowania składowisk. Zajmują one około

20% powierzchni arkusza. Miąższość warstwy izolacyjnej oraz warunki hydrogeologiczne udokumentowane zostały archiwalnymi profilami otworów wiertniczych (tabela 5). Głębokość do zwierciadła wody podziemnej, występującego pod warstwą izolacyjną wynosi od 2,5 m do 86,9 m.

Preferowane obszary lokalizowania składowisk podzielono na mniejsze jednostki – tzw. rejonu wyspecyfikowanych uwarunkowań, uwzględniając dwa kryteria:

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

Gliny zwałowe o współczynniku filtracji  $\leq 1 \cdot 10^{-7}$  m/s, spełniają wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej dla składowisk odpadów obojętnych. Występujące w północnej części arkusza trzeciorzędowe ropy, zalegają w strefie zaburzeń glaciektonicznych Wzgórz Trzebnickich. Dlatego też rekomenduje się tam lokalizowanie wyłącznie składowisk odpadów obojętnych.

Obszary o warunkach izolacyjnych podłoża zgodnych z wymaganiami dla składowisk odpadów obojętnych położone są w pobliżu miejscowości: Strzeszów, Wisznia Mała, Ligota Piękna, Rogórz, Siedlec, Pasikowice, Bukowina, Kryniczno, Szymanów, Psary, Cienin, Raków Wielki, Krzyżanowice, Ramieszów, Prusowice, Byków, Mirków, Kamień oraz wrocławskiego osiedla Pawłowice. W rejonach tych na powierzchni terenu występują ropy i gliny o miąższości od 1 m do 86,9 m.

Obszary o zmiennych warunkach izolacyjnych podłoża, w których warstwa izolująca jest przykryta piaskami oraz tereny zaburzeń glaciektonicznych znajdują się w rejonie miejscowości: Marcinowo, Nowy Dwór, Dorszów, Księgnice, Sulisławice, Cerekwica, Raszów, Stojnów, Sucha Wieś, Tarnowiec, Sucha Mała, Zawonia, Łuczyna, Rędziszowice, Skotniki, Miennice, Piotrowiczki, Wisznia Mała, Malin, Bąków, Bukowina, Kryniczno, Szymanów, Psary, Mirków i Długoleka. Miąższość przepuszczalnych utworów wynosi od 0,6 m do 1,3 m.

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

- terenów w odległości do 1 km od zwartej zabudowy miast: Wrocław i Trzebnica, miejscowości: Długoleka, Wisznia Mała i Zawonia będących siedzibami urzędów gmin oraz miejscowości Mirków.

Najkorzystniejsze warunki pod względem geologicznym i środowiskowym dla lokalizacji składowisk występują w południowo-zachodniej części arkusza. Wyróżnione tutaj rejonu nie posiadają żadnych ograniczeń. Korzystne warunki panują także w południowo-wschodniej

części arkusza, lecz wydzielone tutaj obszary zajmują mniejsze powierzchnie i posiadają ograniczenia związane z położeniem w odległości 1 km od Długołęki i Mirkowa.

Dodatkowe warunkowe ograniczenia wynikają z istnienia obiektów punktowych. Na większości obszarów dotyczy to pojedynczych obiektów zabudowy mieszkaniowej i gospodarczej, a także obiektów przyrodniczych i dziedzictwa kulturowego w miejscowościach: Jaszyce, Cerekwice, Kalowice, Zawonia, Wisznia Mała, Raków Wielki, Pasikurowice, Ramieszów, Pruszwice i Olszyce (stanowiska archeologiczne) oraz Rogóz (park podworski) i Kryniczno (kościół).

Na mapie zaznaczono ponadto, cztery wyrobiska po eksploatacji kopalin, które mogą stanowić potencjalne miejsca składowania odpadów po przeprowadzeniu badań geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych oraz wykonaniu sztucznych barier izolacyjnych.

W pobliżu miejscowości Jaszyce, Sucha Wieś, Rędziszowice i Pierwoszków, znajdują się stare wyrobiska po eksploatacji piasków. Są one dogodnie usytuowane w stosunku do sieci dróg, ale istotnym ograniczeniem warunkowym jest sąsiedztwo zabudowy mieszkaniowej, w przypadku wyrobisk nieopodal Jaszyce, Suchoj Wsi i Rędziszowic, a także położenie w obrębie udokumentowanych złóż piasków: „Pierwoszków” i „Sucha Wielka”. Dodatkowo wyrobisko w Rędziszowicach znajduje się w pobliżu stanowiska archeologicznego i parku podworskiego.

Ze względu na wykształcenie litologiczne warstwy izolującej wytypowane obszary spełniają tylko wymagania dla składowisk odpadów obojętnych. Lokalizacja w ich granicach odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne może być dopuszczalna tylko w przypadku zastosowania sztucznej warstwy izolującej.

Przedstawione na mapie obszary i miejsca preferowanych lokalizacji składowisk odpadów, należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiedniego zakresu badań geologicznych, hydrologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r, w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów [Dz. U. Nr 61, poz. 549] inwestycja polegająca na budowie składowiska odpadów musi posiadać opracowaną dokumentację geologiczno-inżynierską i hydrogeologiczną, które stanowią załącznik do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględnione przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgadniania warunków zabudowy i zagospodarowania terenu przy rozpatrywaniu lokalizacji obiektów szczególnie

uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz obiektów mogących pogorszyć stan środowiska. Oprócz bowiem uwzględnienia ograniczeń prawnych, odnoszących się do tego typu inwestycji przedstawione na mapie obszary potencjalnej lokalizacji składowisk obejmują zasięgi występowania w podłożu warstwy utworów słabo przepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych niżej poziomów wodonośnych. Innym elementem niezwykle istotnym w racjonalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym są informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów wodnych zawarte w ramach warstwy tematycznej „geochemia środowiska” przedstawianej wraz z warstwą „składowanie odpadów” na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski.

Tabela 5

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

Archiwum i nr otworu lub archiwum, nr opracowania i numer otworu	Nr otw. na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 7270120	1	0,0 0,5 5,0 6,5 10,0 15,0	Gleba <b>II</b> <b>Gлина piaszczysta</b> <b>II piaszczysty</b> Piasek różnoziarnisty ze żwirem i otoczkami II pylasty Q	<b>9,5</b>	10,0	6,7
BH 72700	2	0,0 0,5 12,0 14,0 16,0 18,0	Gleba <b>Gлина zwałowa</b> Piasek gruboziarnisty ze żwirem Żwir drobnoziarnisty Piasek gruboziarnisty Q Żwir drobnoziarnisty	<b>11,5</b>	12,0	1,5
BH 7270083	3	0,0 0,5 15,0	Gleba <b>Gлина zwałowa</b> Q <b>II</b> Tr	<b>55,5</b>	n. w.	n. w.
BH 7270051	4	0,0 0,3 2,0 4,0 6,0 8,0 13,5	Gleba <b>Gлина z otoczkami</b> <b>II warwowy</b> <b>Gлина ze żwirem i otoczkami</b> Piasek drobnoziarnisty Piasek różnoziarnisty Q Mułki	<b>5,7</b>	6,0	5,0
BH 7270112	5	0,0 0,3 28,0 32,0 33,4 36,0 45,0 51,0 60,0	Gleba <b>Gлина zwałowa z otoczkami</b> Mułki Gлина ze żwirem Mułki <b>Gлина zwałowa z otoczkami</b> Q II Piasek ze żwirem Piasek gruboziarnisty Tr	<b>27,7</b>	51,0	8,0

BH 7270163	6	0,0 0,3 2,0 16,0 16,5 24,0	Gleba <b>Gлина pylasta</b> <b>Gлина zwałowa</b> Piasek pylasty Gлина zwałowa Q Gлина zwałowa ze żwirem i otoczkami	<b>15,7</b>	16,0	16,0
BH 7270158	7	0,0 0,3 25,0 28,0 35,0	Gleba <b>Gлина zwałowa</b> Żwir zwałowa Pył Q Ił Tr	<b>24,7</b>	26,0	2,6
BH 727	8	0,0 0,3 0,8 1,3 1,6 22,5 26,0 32,0 33,5 35,0 37,5	Gleba Piasek ze żwirem Gлина piaszczysta Piasek ze żwirem <b>Gлина zwałowa</b> <b>Ił warwowy</b> <b>Gлина zwałowa</b> Piasek drobnoziarnisty Gлина zwałowa Piasek średnioziarnisty Q Ił warwowy	<b>30,4</b>	32,0	12,0
BH 7270043	9	0,0 0,2 1,2 7,5 15,1	Gleba <b>Gлина</b> Piasek średnioziarnisty ze żwirem Żwir z otoczkami Q Gлина zwałowa	<b>1,0</b>	6,3	6,3
BH 7270192	10	0,0 0,5 2,5 3,0 8,0	Gleba <b>Gлина zwałowa</b> Piasek drobnoziarnisty Gлина zwałowa Q Piasek średnioziarnisty	<b>2,0</b>	2,5	0,5
BH 7270011	11	0,0 0,2 1,8 5,4 6,2 6,6 20,0 23,2	Gleba Piasek z otoczkami <b>Gлина zwałowa</b> Piasek gliniasty Żwiry z otoczkami Ił warwowy Piasek drobnoziarnisty Q Gлина zwałowa	<b>3,6</b>	20,0	2,4
BH 7270040	12	0,0 0,2 10,0 13,0 15,0	Gleba <b>Gлина zwałowa, piaszczysta</b> Piasek z przerostami gliny Gлина z wkładkami piasku Q Pył	<b>9,8</b>	10,0	4,2
BH 7270044	13	0,0 0,3 3,4 30,5 32,5 44,0	Gleba <b>Gлина piaszczysta</b> <b>Gлина zwałowa</b> Ił warwowy Gлина pylasta Q Ił Tr	<b>43,7</b>	n. w.	n. w.
BH 7270037	14	0,0 16,5 20,4 23,0 25,0 41,5	<b>Gлина</b> <b>Ił warwowy</b> Pył Ił piaszczysty Piasek ilasty Q Ił Tr	<b>20,4</b>	25,0	5,0
BH 7270194	15	0,0 0,4 11,0 12,5 20,5	Gleba <b>Gлина zwałowa</b> Piasek średnioziarnisty Muły Q Piasek drobnoziarnisty	<b>10,6</b>	11,0	3,9
BH 7270197	16	0,0 2,0 11,0	<b>Gлина</b> Piasek średnioziarnisty Q Piasek gliniasty	<b>2,0</b>	4,5	4,5

BH 727006	17	0,0 0,3 10,4 10,7 11,0 12,3 13,0 13,2 15,0	Gleba <b>Gлина zwałowa</b> Piasek drobnoziarnisty Gлина zwałowa Piasek drobnoziarnisty Gлина pylasta Piasek drobnoziarnisty Mułki Gлина zwałowa	Q	<b>10,1</b>	10,4	4,5
BH 7270145	18	0,0 0,1 36,0 87,0 89,2	Gleba <b>Gлина zwałowa</b> <b>II marglisty</b> Piasek drobnoziarnisty II	Q Tr	<b>86,9</b>	87,0	56,0
BH 7270014	19	0,0 0,6 14,6 17,2 18,5	Piasek drobnoziarnisty <b>Gлина zwałowa</b> Żwir z otoczkami Piasek drobnoziarnisty Gлина zwałowa	Q	<b>14,0</b>	14,6	8,7

Rubryka 1: BH – Bank HYDRO

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd

Rubryka 6,7: n. w. – nie nawiercono

## X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Trzebnica warunki podłoża budowlanego przedstawiono dla terenów leżących poza granicami: złóż kopalin, lasów, użytków rolnych klasy I-IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego oraz rejonów zwartej zabudowy miejskiej. Obszar analizowany pod kątem przydatności dla budownictwa zajmuje około 20% powierzchni arkusza.

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

Warunki korzystne dla budownictwa posiadają obszary, gdzie występują grunty niespoiste (średniozagęszczone i zagęszczone) oraz grunty spoiste (zwarte, półzwarte i twardoplastyczne), na których nie stwierdzono zjawisk geodynamicznych, a zwierciadło wody gruntowej występuje na głębokości większej niż 2 m. Większe obszary tego typu stwierdzono w okolicach Suchej Wsi, Zawoni, Ligoty Pięknej, Siedlca, Pasikurowic, Rakowa Wielkiego, Łoziny Górnej, Domaszyna, Długołęki i Bykowa.

Korzystne warunki podłoża budowlanego w północno-wschodniej części arkusza (rejon Sucha Wieś-Zawonia-Nedary-Ciełtniki-Tarnowiec), wyznaczone w obrębie gruntów spoistych, dotyczą głównie obszarów występowania piasków i żwirów akumulacji szczelinowej oraz piasków i żwirów lodowcowych. Zalegają one na glinach zwałowych. Utwory te zaliczane są do zlodowaceń środkowopolskich nierozdzielonych. Na północ od Suchej Wsi

i na zachód od Zawoni korzystne warunki wydzielono również w obrębie piasków i żwirów wodnolodowcowych górnych akumulowanych podczas zlodowaceń środkowopolskich.

W pasie przebiegającym przez środek obszaru arkusza, wyznaczonym przez miejscowości Piotrowiczki, Wisznia Mała, Pierwoszków, Siedlec, Tokary, Łozina, Łozice i Dobroszów Oleśnicki, korzystne warunki panują głównie w obrębie piasków i żwirów wodnolodowcowych górnych zlodowaceń środkowopolskich. W okolicy Dobroszowa Oleśnickiego, Bykowa, Długoleki i Domaszczyna korzystne warunki podłoża budowlanego panują na obszarze zalegania piasków i żwirów wodnolodowcowych i rzeczno-lodowcowych powstałych w czasie trwania zlodowaceń środkowopolskich oraz na obszarze zajmowanym przez piaski i żwiry tarasów nadzalewowych osadzonych w czasie zlodowaceń północnopolskich.

Korzystne warunki podłoża dla potrzeb budownictwa wydzielono również w obrębie gruntów spoistych. W północnej części arkusza panują one w obrębie glin zwałowych przypisywanych do zlodowacenia Odry (a więc skonsolidowanych) oraz lessów w rejonie Marcino-wa, Świątnik, Tarnowca i Rędziszowic. W przypadku utworów lessowych mogą jednak mieć miejsce niekorzystne procesy geodynamiczne np. osiadanie zapadowe (ich struktura jest wrażliwa na obecność wody i konieczna jest ochrona przed zalaniem).

Na obszarze zalegania skonsolidowanych glin zwałowych zlodowacenia Odry wyznaczono korzystne warunki budowlane podłoża w rejonie Strzeszowa, Siedlca, Dobroszowa Oleśnickiego oraz na rozległym obszarze w południowo-zachodniej części arkusza, w pobliżu miejscowości: Malin, Pasikurowice, Ramieszów i Kryniczno.

Niekorzystne warunki podłoża budowlanego wyznaczono dla niewielkich powierzchniowo obszarów.

Do obszarów niekorzystnych, utrudniających budownictwo włączono grunty słabonośne (antropogeniczne, organiczne, grunty sypkie-luźne). Czynnikiem decydującym o zakwalifikowaniu warunków panujących na danym obszarze jako niekorzystne dla budownictwa jest również głębokość występowania zwierciadła wód gruntowych (płycej niż 2 m p.p.t.). Obszary takie przeważają w dolinie Dobrej i jej dopływu Topora, w dolinach Widawy i Ławy, na podmokłym obszarze na północny zachód od Michałowic oraz w szerokich dolinach potoków spływających z Wzgórz Trzebnickich na północ z okolic Świątnik, Radkowa, Suchoj Małej i Cielętnik. Wspomniane tereny dolinne są również zagrożone powodzią.

Na obszarze Wzgórz Trzebnickich liczne zbocza mają spadek przekraczający 12%. Jest to obszar zagrożony zjawiskami sufozyjnymi z uwagi na podatność na te procesy występujących tu pokryw lessowych. Dlatego też wyznaczono niekorzystne warunki podłoża budowlanego w rejonie Węgrzynowa, Piotrowiczek, Malczowa, Rzepatowic, Czachowa, Bolescina,

Węgrów i na wschód od Trzebnicy. Obszar Wzgórz Trzebnickich objęty jest zaburzeniami glicitektonicznymi, dlatego posadowienie obiektów budowlanych wymaga tu wykonania szczegółowych badań geologiczno-inżynierskich.

Do obszarów niekorzystnych dla budownictwa należą również obszary zmienione przez człowieka (składowiska, wysypiska itp.), np. wysypisko popiołów z elektrociepłowni wrocławskiej położone na wschód od Kamienia. W dolinie Widawy dodatkowym czynnikiem niekorzystnie wpływającym warunki budowlane jest zagrożenie powodziowe.

Na mapie zaznaczono przebieg projektowanej obwodnicy autostradowej (prowadzącej od autostrady A-4 do nie wyznaczonej jeszcze trasy do Warszawy) wraz z odcinkiem szosy, która ma ją połączyć przed Długołęką z trasą szybkiego ruchu do Warszawy.

Podsumowując należy stwierdzić, że tereny możliwe do zabudowy, o korzystnych warunkach podłoża budowlanego, zajmują około 15% obszaru arkusza Trzebnica. Warunki niekorzystne panują na mniejszym obszarze, stanowiącym około 5% powierzchni arkusza.

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

Większość obszaru arkusza Trzebnica zajęta jest przez grunty rolne wysokich klas bonitacyjnych (I-IVa). Powierzchnie zajmowane przez te gleby stanowią przeszło 70% całości arkusza. Lasy zajmują jedynie 8% obszaru arkusza.

Teren arkusza należy zatem do słabo zalesionych. Największe kompleksy leśne występują w północno-wschodnim krańcu arkusza, na wschód od Zawoni i Niedarów, na zachód od Trzebnicy, pomiędzy Wisznią Małą, Pierwoszowem, Siedlcem i Ligotą Piękną, w rejonie Pawłowic i Domaszczyna oraz wokół Szczodrego, pełnią one funkcję wodochronną i rekreacyjną.

Na obszarze kompleksu leśnego położonego na wschód od Skarszyna, znajduje się jedyny na arkuszu rezerwat przyrody „Las w Skarszynie” zajmujący powierzchnię 23,7 ha. Chroni on kwaśną buczynę z dorodnymi, często około 130-letnimi okazami buka zwyczajnego, z domieszką dębu bezszypułkowego, grabu i lipy, z rzadkimi gatunkami roślin zielnych (kokorycz wątła, zdrojówka rutewkowata, piżmaczek wiosenny). Rezerwat zajmuje niewysokie wzniesienia o południkowym przebiegu ze stromo opadającą krawędzią w zachodniej części ku dolinie strumienia. Stanowi on leśną enklawę wśród terenów zasiedlonych i wykorzystywanych pod uprawy rolnicze.

W północno-wschodniej części arkusza znajduje się fragment projektowanego rezerwatu leśno-florystycznego „Grochowa”, którego łączna powierzchnia wyniesie w przyszłości około 310 ha.

Tabela 6

## Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Skarszyn	<u>Trzebnica</u> trzebnicki	1980	L – „Las w Skarszynie (23,7)
2	R	Grochowa	<u>Zawonia</u> trzebnicki	*	L-Fl „Grochowa” (310,0)
3	R	Wisznia Mała	<u>Wisznia Mała</u> trzebnicki	*	L – „Łęg Wiszni Małej” (120,0)
4	P	Machnice	<u>Wisznia Mała</u> trzebnicki	1964	Pż – dąb szypułkowy
5	P	Łozina	<u>Długoleka</u> wrocławski	1977	Pż – dąb szypułkowy
6	P	Szczodre	<u>Długoleka</u> wrocławski	1965	Pż – dąb szypułkowy
7	P	Szczodre	<u>Długoleka</u> wrocławski	1964	Pż – 2 dęby szypułkowe
8	P	Szczodre	<u>Długoleka</u> wrocławski	1977	Pż – dąb szypułkowy
9	P	Szczodre	<u>Długoleka</u> wrocławski	1964	Pż – 3 dęby szypułkowe
10	P	Szczodre	<u>Długoleka</u> wrocławski	1982	Pż – modrzew europejski
11	P	Szczodre	<u>Długoleka</u> wrocławski	1964	Pż – dąb szypułkowy
12	P	Damaszczyn	<u>Długoleka</u> wrocławski	1964	Pż – dąb szypułkowy
13	P	Damaszczyn	<u>Długoleka</u> wrocławski	1982	Pż – aleja drzew pomnikowych, 11 dębów szypułkowych
14	P	Psary	<u>Wisznia Mała</u> trzebnicki	1982	Pż – dąb szypułkowy
15	P	Wrocław Pawłowice	<u>Wrocław</u> wrocławski	1982	Pż – dąb szypułkowy
16	U	Droszów	<u>Trzebnica</u> trzebnicki	*	Jary Doliny Włóknicy koło Droszowa (40,0)
17	U	Zawonia	<u>Zawonia</u> trzebnicki	*	„Storczyki koło Zawoni” (10,0)
18	U	Tarnowiec	<u>Zawonia</u> trzebnicki	*	„Przebiśniegi koło Tarnowca” (20,0)
19	U	Borkowice	<u>Trzebnica</u> trzebnicki	*	„Łęg” (50,0)
20	U	Machnice	<u>Wisznia Mała</u> trzebnicki	*	„Las Będkowski” (30,0)
21	U	Taczów Mały	<u>Trzebnica</u> trzebnicki	*	„Wąwozy lessowe koło Taczowa” (60,0)
22	U	Malin	<u>Wisznia Mała</u> trzebnicki	*	„Kopytnik w Malinie” (35,0)

Rubryka 2: R – rezerwat przyrody, P – pomnik przyrody, U – użytk ekologiczny

Rubryka 5: \* – obiekt projektowany

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu przyrody: L – rezerwat leśny, Fl – Florystyczny

rodzaj pomnika przyrody: Pż – pomnik przyrody żywej

W pobliżu Wiszni Małej, w dolinie Ławy projektowane jest utworzenie rezerwatu leśnego „Łęg Wiszni Małej” o powierzchni około 120 ha.

Na terenie arkusza zinwentaryzowano 12 pomników przyrody żywej, w większości starych dębów szypułkowych. Wspomniane drzewa występują głównie w okolicy Szczordegó i Domaszczyna (aleja) a pojedyncze okazy można również spotkać w Machnicach, Łozinie, Psarach i Wrocławiu-Pawłowicach. W okolicy Szczordrego znajduje się modrzew europejski, będący również pomnikiem przyrody.

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych przedstawia tabela 6.

Wyrobisko ilów na Kociej Górze w Trzebnicy proponuje się uznać za geologiczne stanowisko dokumentacyjne. Na ścianie poeksploatacyjnej wyrobiska widoczny jest kontakt utworów czwartorzędowych z trzeciorzędowymi oraz trzy poziomy osadów lessowych z klinami mrozowymi. Ponadto znajduje się tu cenne znalezisko archeologiczne odkryte w trakcie eksploatacji – obozowisko człowieka neandertalskiego z dolnego paleolitu, które jest najstarszym śladem ludzkiego pobytu na ziemiach polskich (tabela 7).

Tabela 7

#### Wykaz proponowanych stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej

Nr na mapie	Miejscowość	Gmina	Rodzaj obiektu	Uzasadnienie
1	2	3	4	5
23	Trzebnica	miasto Trzebnica	N, O (południowa ściana wyrobiska cegielni)	kontakt utworów czwartorzędowych z trzeciorzędowymi, trzy poziomy osadów lessowych z klinami lodowymi, stanowisko archeologiczne z paleolitu nr 2/130

Rubryka 5: – rodzaj rezerwatu: N – przyrody nieożywionej  
– rodzaj obiektu: O – odsłonięcie

W najbliższej przyszłości projektowane jest utworzenie obszaru chronionego krajobrazu „Wzgórza Trzebnickie”. Region ten charakteryzuje się bardzo urozmaiconą rzeźbą terenu, ciekawą budową geologiczną oraz bogatą szatą roślinną. Jest on narażony na intensywne procesy erozyjne i wymaga ochrony. Projektuje się również utworzenie obszarów chronionego krajobrazu: „Dolina Dobrej” i „Dolina Widawy”. W sferze projektów pozostaje również siedem użytków ekologicznych, w okolicy Droszowa, Zawoni, Tarnowca, Trzebnicy, Machnic, Taczowa Małego i Malina.

Na północny wschód od Trzebnicy znajduje się ostoja przyrodnicza o znaczeniu europejskim (Dyduch-Falinowska, 1999). Obszar ten wytypowano jako element bazy CORINE

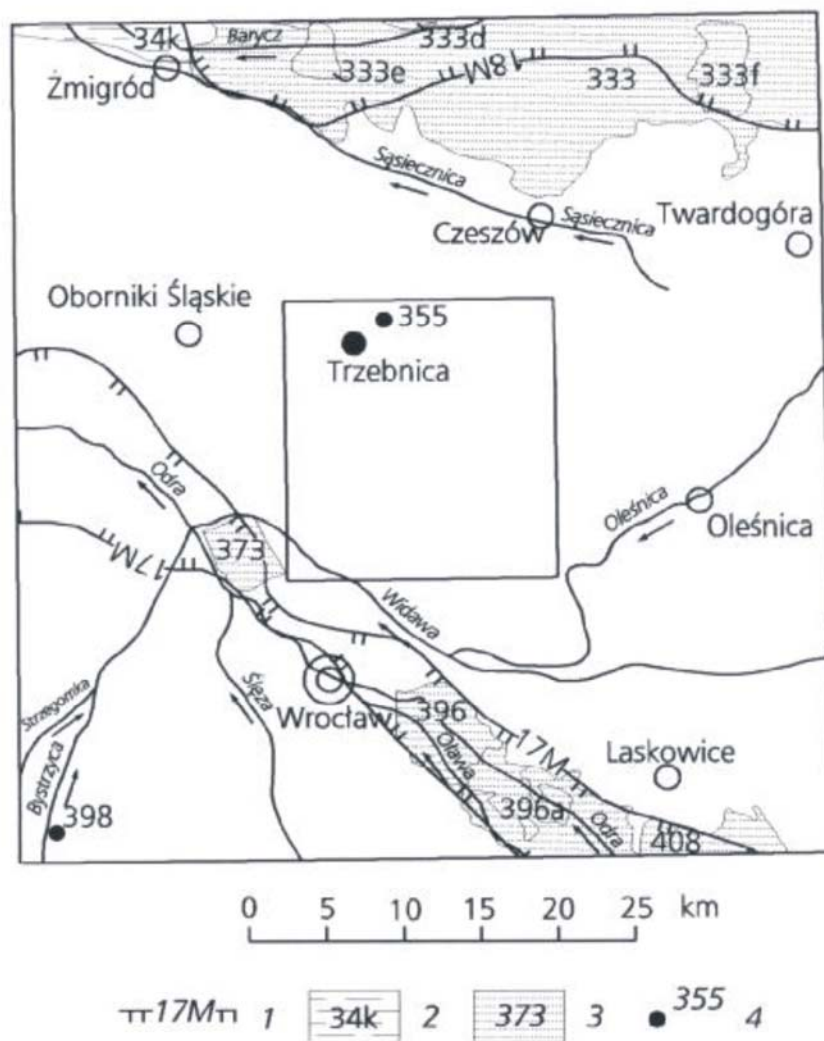


Fig. .5 Położenie arkusza Trzebnica na tle systemów ECONET (Liro, 1998) i CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

#### System ECONET

1 - granice międzynarodowych obszarów węzłowych, ich numery i nazwy: 17M - Doliny Środkowej Odry, 18M - Przedborski;  
2 - krajowe korytarze ekologiczne, ich numery i nazwy: 34k - Dolnej Baryczy

#### System CORINE/NATURA 2000

europejskie ostoje przyrody, ich numery i nazwy: 3 - o powierzchni większej niż 100 ha: 333 - Dolina Baryczy; 333d - Stawy w Rudzie Sułowskiej, 333e - Stawy w Jamniku, 333f - Stawy Krośnice-Żelaźniki, 373 - Pola Irygacyjne Wrocław - Świniary, 396 - Grądy Odrzańskie, 396a - Lasy Kotowickie i Siechnickie, 408 - Lasy między Bystrzycą a Lubszą; 5 - o powierzchni mniejszej niż 100 ha: 355 - Trzebnica, 398 - Dolina Bystrzycy.

oraz potencjalny element sieci NATURA 2000 ze względu na występujące tutaj bezkręgowce. Na terenie arkusza nie znajdują się żadne elementy należące do systemu ECONET.

**Proponowane ostoje przyrody wg CORINE/NATURA 2000**

Numer na fig. 5	Nazwa ostoi	Powierzchnia (ha)	Typ	Motyw wyboru	Status ostoi	NATURA 2000	
						Gatunki	Ilość siedlisk
1	2	3	4	5	6	7	8
355	Trzebnica	5	M	Bk	-	Bk	-

Rubryka 4: M – murawy i łąki

Rubryka 5, 7: Bk –bezkregowce

Położenie arkusza na tle mapy systemów ECONET i CORINE ilustruje figura 5.

**XII. Zabytki kultury**

Najstarsze, odkryte na początku lat 90-tych przez archeologów ślady pobytu człowieka w rejonie dzisiejszej Trzebnicy pochodzą z dolnego paleolitu. Na Kociej Górze odkryto resztki obozowiska człowieka neandertalskiego z około 250-300 tys. lat p.n.e. Jest to najstarszy ślad ludzkiej działalności na terenie kraju. Teren kopalni ilów „Trzebnica”, na terenie której dokonano odkrycia został objęty strefą ochrony konserwatorskiej „W” a stanowisko archeologiczne zostało wpisane do rejestru zabytków.

Osadnictwu na tych ziemiach sprzyjały żyzne gleby, nasłonecznione wzgórza i naturalne źródła i ciek. Zaznaczone na mapie stanowiska archeologiczne reprezentują osady, grodziska, cmentarzyska, kurhany i ważne ślady osadnictwa pochodzące z różnych okresów. Dominują zabytki archeologiczne pochodzące z epoki kultury łużyckiej, epoki brązu oraz średniowiecza.

Na omawianym terenie występuje wiele stanowisk archeologicznych wpisanych do rejestru zabytków. Najcenniejsze z nich to grodziska w Szczodrem, Widawie, Trzebnicy, cmentarzyska w Pawłowicach, Krzyżanowicach, Siedlcach; kurhany w Szczodrem, Niedarach oraz osady w Pierwoszowie, Siedlcach, Skarszynie, Trzebnicy, Widawie, Wiszni Małej i Zawoni.

Trzebnica powstała przy szlaku handlowym z Wrocławia do Kalisza. Wzmiankowana była już w 1138 roku jako osada targowa. W 1202 roku książę Henryk Brodaty funduje tu klasztor Cystersek, a około 1250 roku osada otrzymuje prawa miejskie. Pod koniec XIX wieku miasto staje się modną miejscowością uzdrowiskową.

Ochroną konserwatorską w Trzebnicy jest objęty średniowieczny urbanistyczny układ miasta, zespół klasztorny z kościołem św. Bartłomieja i św. Jadwigi, ufundowany w 1202 roku, przebudowany w latach 1697-1726, gotycki kościół św. Piotra i Pawła z końca XV wie-

ku, ratusz z 1868 roku, dzwonnica kościoła ewangelickiego, pałacyk (obecnie plebania) oraz kamieniczki z końca XVIII wieku.

Wśród obiektów zabytkowych zlokalizowanych w pozostałych miejscowościach, najczęściej zachowało się kościołów. Najstarszy, gotycki kościół w Strzeszowie, pochodzi z 1374 roku. Kościół we Wrocławiu-Praczech Odrzańskich, pierwotnie gotycki, wzniesiony ok. 1348 r., został następnie przebudowany ok. 1760 r. w stylu klasycystycznym, na planie krzyża greckiego. Z XV wieku pochodzą kościoły w Cerekwicy, Krynicznie i Piotrkowiczkach. Cennymi zabytkami są również gotyckie kościoły XVI-wieczne w Łozinie i Domaszczynie, barokowe kościoły z XVII wieku w Zawoni i z XVIII wieku Długolece (z napisem nad wejściem w języku polskim), klasycystyczny kościół poewangelicki z XVII-XIX wieku w Zawoni (obecnie sala gimnastyczna). Na obszarze arkusza objęte ochroną są również kościoły powstałe w późniejszych czasach: w Łozinie (poewangelicki z II połowy XVIII wieku), w Głuchowie Górnym z początku XIX w. (w stylu neogotyckim) oraz poewangelicki, neogotycki kościół w Wysokim Kościele, z początku XIX w.

Na omawianym terenie licznie występują również pałace, którym często towarzyszą parki pałacowe (na mapie oznaczono jako zespoły pałacowo-parkowe). Zachowały się one w miejscowościach: Strzeszów, Machnice, Szczodre (dwa pałace), Borochoćcin, Wrocław-Pawłowice, Wiszna Mała, Rzędziszowice, Kamień, Sucha Wieś, Czachowo, Malin, Boleścín, Siedlec, Domaszczyn.

Zabytki architektury reprezentują również dwory: z 1582 roku w Januszkowicach, z końca XIX w. w Zaprażynie, i w Pruszwowicach.

Na obszarze można napotkać również parki pałacowe: w Sędzicach i w Rogożu. Do rejestru zabytków wpisany został również budynek Szkoły Podstawowej w Szczodrem.

### **XIII. Podsumowanie**

Obszar arkusza Trzebnica położony jest w całości na terenie województwa dolnośląskiego. Leży on w południowej części makroregionu Wału Trzebnickiego i północnej części Niziny Śląskiej.

Około 70% obszaru arkusza pokrywają gleby chronione wysokich klas bonitacyjnych, które stanowią o rolniczym charakterze omówionego regionu.

Baza surowcowa terenu arkusza jest dość uboga, występują tu jedynie nieliczne złoża kruszywa naturalnego, o niewielkich zasobach. Udokumentowano tu 7 złóż piasków oraz jedno złożo ilów ceramiki budowlanej. Część złóż posiada zasoby w znacznej mierze wyekspl-

atowane. W chwili obecnej wydobywanie prowadzone jest jedynie na obszarze złoża piasków „Pierwosów”

Na obszarze arkusza wyznaczono cztery obszary perspektywiczne dla złóż piasków w rejonach: Suchej Wsi, Rędziszowic, Pierwosowa i Dobroszowa Oleśnickiego.

Przewiduje się, że w przyszłości, dalszy rozwój przemysłu wydobywczego będzie się utrzymywał na obecnym poziomie, zaspokajając jedynie lokalne potrzeby. Utrudnieniem w podjęciu eksploatacji złóż jest występowanie zwartych kompleksów gleb chronionych dla rolniczego użytkowania oraz projektowanych obszarów chronionego krajobrazu obejmujących wyznaczone obszary perspektywiczne.

Na obszarze arkusza wody podziemne związane są z utworami: czwartorzędowymi, trzeciorzędowymi i triasowymi. Użytkowy charakter mają jednak jedynie piętra: czwartorzędowe i trzeciorzędowe. Największe ujęcia wód podziemnych występują w Trzebnicy, Łosicach, Sędzicach, Głuchowie Górnym, Pierwosowie, Rakowie Wielkim, Psarach, Wrocławiu (ujęcie szpitala przy ul. Kamieńskiego), Zawoni, Bierzycach i Długołęce. Mają one wydajność przekraczającą 50 m<sup>3</sup>/h. W Trzebnicy znajduje się również nieczynne ujęcie termalnych wód mineralnych. Ujmuje ono wody występujące w utworach triasowych (pstry piaskowiec).

Na mapie wydzielono także obszary występowania gruntów pod kątem ich przydatności dla posadawiania budowli. Tereny, na których panują korzystne dla budownictwa warunki podłoża, stanowią około 15% powierzchni arkusza. Są to obszary położone w okolicy miejscowości: Sucha Wieś, Zawonia, Ligota Piękna, Siedlec, Pasikurowice, Raków Wielki, Łozina Górna, Domaszyn, Długołęka i Byków.

Kompleksy leśne zajmują około 8% powierzchni obszaru arkusza, i przeważnie w ich obrębie utworzono bądź projektuje się: rezerваты przyrody i użytki ekologiczne. Liczne są również pomniki przyrody żywej (wiekowe okazy drzew). Obszary chronionego krajobrazu projektuje się zarówno na terenach leśnych, jak i obszarach niezalesionych (np. Obszar Chronionego Krajobrazu „Wzgórza Trzebnickie”), gdzie głównym walorem jest urozmaicona morfologia terenu.

Główny kierunek rozwoju obszaru objętego granicami arkusza Trzebnica wiązał się będzie przede wszystkim z rolnictwem wykorzystującym żyzne gleby pochodzenia lessowego. Warunki naturalne sprzyjają produkcji rolno-sadowniczej, rozwojowi warzywnictwa i ogrodnictwa (także szklarniowego) oraz przetwórstwa spożywczego.

Inne kierunki rozwoju związane są z rekreacją i wypoczynkiem, oraz dalszym rozwojem bazy turystycznej. Wynika to ze szczególnej atrakcyjności przyrodniczo-krajobrazowej, ob-

szaru Wzgórz Trzebnickich i doliny Dobrej, stanowiących najbliższe zaplecze rekreacyjne dla mieszkańców Wrocławia.

W granicach arkusza Trzebnica preferowane obszary lokalizowania składowisk grupują się w części południowej i zachodniej oraz w mniejszym stopniu na południu, związane są z wystąpieniami iłów, glin zwałowych zlodowaceń środkowopolskich.

W ich obrębie wyznaczono obszary predysponowane tylko do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych (O), ze względu na właściwości naturalnej bariery izolacyjnej. Ewentualne składowanie odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne ( w tym komunalnych) może być dopuszczalna tylko w przypadku zastosowania sztucznej bariery izolacyjnej. Za najbardziej korzystne, ze względu na wykształcenie warstwy izolacyjnej, można uznać obszary położone w pobliżu miejscowości: Rogórz, Siedlec, Pasikowice, Bukowina, Prusowice, Mirkow i Długoleka.

Wskazane na mapie wyrobiska po eksploatacji kopalni, mogą stanowić też potencjalne miejsca składowania odpadów po przeprowadzeniu badań i wykonaniu systemów zabezpieczeń. Za najbardziej przydatne do składowania odpadów uważa się wyrobisko w miejscowości Pierwoszów. Nie posiada ono jednak naturalnej bariery izolującej, gdyż powstało ono w wyniku eksploatacji piasków. Istotne ograniczenie wynika z położenia wyrobiska w obrębie udokumentowanego złoża piasków „Pierwoszów”, które jest obecnie eksploatowane. Wyrobisko posiada dogodną lokalizację komunikacyjną i w przyszłości, po wyeksploatowaniu złoża i wykonaniu odpowiednich zabezpieczeń może być wykorzystane do składowania odpadów.

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

#### **XIV. Spis literatury**

AKERBLOM G., 1986 – Investigation and mapping of radon risk areas, Swedish geol. Comp. Report IRAP 86036, Lulea, Sweden.

BŃKOWSKI J., KRZYŚKÓW T., 1992 – Dokumentacja geologiczna złoża piasku budowlanego i drogowego „Januszkowice” miejscowość Dobroszów Oleśnicki. Woj. Arch. Geol. we Wrocławiu.

DYDUCH-FALNIOWSKA A. i in., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce. (CORINE). Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.

- GIZARA D., 1972 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za złożem kruszywa naturalnego w powiecie Trzebnica. Rejony: Bąków, Pasikurovice, Zalesie, Głuchów Górny. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- GIZARA D., 1973 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za złożem kruszywa naturalnego w powiecie Trzebnica woj. wrocławskie. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- GIZARA D., WOŁCZAŃSKA B., 1974a – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożem piasków budowlanych w powiecie Trzebnickim. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- GIZARA D., 1974b – Dokumentacja geologiczna złoża piasków budowlanych w kat. C2 „Bąków”. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- GIZLER H., 1997 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Trzebnica. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, 2002 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- IWANICKI A. 1992 – Karta rejestracyjna dla złoża kruszywa naturalnego „Tarnowiec”. Woj. Arch. Geol. we Wrocławiu.
- IWANICKI A. 1995 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Rzędziszowice”. Woj. Arch. Geol. we Wrocławiu.
- IWANICKI A. 1996 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „DOBROSZÓW OLEŚNICKI”. Woj. Arch. Geol. we Wrocławiu.
- IWANICKI A. 1999 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Dobroszów Oleśnicki I”. Woj. Arch. Geol. we Wrocławiu.
- IWANICKI A. 2000 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Rzędziszowice” (rozliczenie zasobów). Woj. Arch. Geol. we Wrocławiu.
- IWANICKI A. 2001 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Tokary”. Woj. Arch. Geol. we Wrocławiu.
- KIEŃĆ D., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Trzebnica. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KIRSCHKE J. 1966 – Dokumentacja geologiczna złoża ceramicznego cegielni „Trzebnica”
- KONDRACKI J., 1988 – Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa.
- KONDRACKI J., 1998 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.

- KLECZKOWSKI A.S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1 : 500 000 AGH, Kraków.
- KRAWCZYK J, BOROWIEC A., JĘDRUSIAK M., KIENÍĆ D., NOWAK A., KUZYNKÓW H., 1996 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych w utworach czwartorzędowych, trzeciorzędowych i triasowych rejonu Niecki Wrocławskiej (II etap) z uwzględnieniem GZWP. Arch. Przed. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.
- KRZYŚKÓW A., 1996 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Pierwoszów”. Woj. Arch. Geol. we Wrocławiu.
- KUBICA D., 1990 – Karta rejestracyjna dla złoża kruszywa naturalnego „Zaprzęzyn”. Woj. Arch. Geol. we Wrocławiu.
- KUBIK J., SKRZYPCZYK L., 2003 – Mapa GZWP w skali 1: 500 000 (według stanu CAG maj 2003) Państw. Inst. Geol. Warszawa, 2003.
- KUCHARCZYK H., ULATOWSKI S., 1992 – Karta rejestracyjna złoża piasków budowlanych „Ramiszów”. Woj. Arch. Geol. we Wrocławiu.
- KWIATKOWSKA-SZYGÓLSKA B., 2003 – Raport o stanie środowiska w województwa dolnośląskim w 2002 roku. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Wrocław.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995a – Atlas geochemiczny Górnego Śląska 1:200 000, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995b – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET - Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- MASZKIEWICZ D., 1979 – Karta rejestracyjna dla złoża kruszywa naturalnego „Sucha Wielka”. Woj. Arch. Geol. we Wrocławiu.
- PACZYŃSKI B. i in., 1993 – Atlas hydrogeologiczny polski 1 : 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PRZENIOSŁO S. (red.), 2003 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2002 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 roku (Dz. U. Nr 165 z 4 października 2002 r., poz. 1359), Warszawa.
- RÜHLE E., 1986 – Mapa geologiczna polski w skali 1 : 500 000. Instytut Geologiczny, Wyd. Geol., Warszawa.

TOMASSI-MORAWIEC H., LIS J., PASIECZNA A., 1998 – Atlas geochemiczny Wrocławia i okolic 1:100 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

WINNICKI J., 1986 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Trzebnica. Inst. Geol., Wyd. Geol. Warszawa.

WINNICKI J., 1990 – Objasnienia do szczególowej mapy geologicznej Polski skali 1:50 000, arkusz Trzebnica. Inst. Geol., Wyd. Geol. Warszawa.

ZLOKALIZOWANIE i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska, 1996 - Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.