

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz SIERADZ (661)



Warszawa 2004

Autorzy: Jadwiga Kochanowska^{*}, Tomasz Lichwierowicz^{**}, Alicja Maćków^{*}, Elżbieta Osendowska^{**},
Anna Pasieczna^{***}, Hanna Tomassi-Morawiec^{***}
Główny koordynator Mapy geologiczno-gospodarczej Polski: Małgorzata Sikorska-Maykowska^{***}
Redaktor regionalny: Albin Zdanowski^{***}
Redaktor tekstu: Joanna Szyborska-Kaszycka^{***}

^{*} - Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu „PROXIMA” S.A., ul. Wierzbowa 15, 50-056 Wrocław

^{**} - Przedsiębiorstwo Geologiczne „POLGEOL” S.A. ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

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

Spis treści

I	Wstęp (<i>A. Maćków</i>).....	4
II	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>A. Maćków</i>).....	4
III	Budowa geologiczna (<i>J. Kochanowska</i>).....	6
IV	Złoża kopalin (<i>J. Kochanowska</i>).....	10
1.	Złoże glinoporytu.....	10
2.	Złoża kruszywa naturalnego.....	10
V	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>J. Kochanowska</i>).....	11
VI	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>J. Kochanowska</i>).....	11
VII	Warunki wodne (<i>A. Maćków</i>).....	12
1.	Wody powierzchniowe.....	12
2.	Wody podziemne.....	13
VIII	Geochemia środowiska.....	16
1.	Gleby (<i>A. Pasieczna</i>).....	16
2.	Pierwiastki promieniotwórcze w glebach (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>).....	18
IX	Składowanie odpadów (<i>T. Lichwierowicz, E. Osendowska</i>).....	20
X	Warunki podłoża budowlanego (<i>J. Kochanowska</i>).....	30
XI	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>J. Kochanowska</i>).....	31
XII	Zabytki kultury (<i>A. Maćków</i>).....	37
XIII	Podsumowanie (<i>A. Maćków</i>).....	38
XIV	Literatura.....	40

I Wstęp

Przy opracowywaniu arkusza Sieradz Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) wykorzystano materiały archiwalne arkusza Sieradz Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w Krakowskim Przedsiębiorstwie Geologicznym „Pro-Geo” Sp. z o. o. w Krakowie (Kapera, i in., 1999). Niniejsze opracowanie powstało w oparciu o instrukcję opracowania i aktualizacji MGGP (Instrukcja..., 2002).

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

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w wydziałach: Łódzkiego Urzędu Wojewódzkiego – Oddział Zamiejscowy w Sieradzu. Wykorzystano też informacje uzyskane w starostwie powiatowym oraz w urzędach gmin. Zostały one zweryfikowane w czasie wizji terenowej w 2003 roku.

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

II Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Położenie arkusza Sieradz wyznaczają współrzędne: 18°30'-18°45' długości geograficznej wschodniej i 51°30'-51°40' szerokości geograficznej północnej.

Obszar ten w całości występuje w granicach województwa łódzkiego w powiecie sieradzkim, z gminami: Błaszki, Wróblew, Brąszewice, Brzeźnio, Warta oraz przeważającą częścią miasta i gminy Sieradz.

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 1998) teren arkusza leży w całości w prowincji Nizu Środkowoeuropejskiego i podprowincji Nizin Środkowopolskich i obejmuje swym zasięgiem fragmenty czterech mezoregionów: Wysoczyznę Turecką, Wysoczyznę Złoczewską w części zachodniej oraz Kotlinę Sieradzką na wschodzie. Na północnym-wschodzie wkracza niewielka część Wysoczyzny Łaskiej (Fig. 1).

Na rzeźbę terenu największy wpływ miało zlodowacenie Warty. Większość terenu to równiny morenowe tego zlodowacenia o przeciętnej wysokości 136-165 m n.p.m. W południowo zachodniej części arkusza, na północ od Kliczkowa Małego, występują moreny czołowe tworzące największe wyniesienie na arkuszu dochodzące do 203,8 m n.p.m. Kotlina Sieradzka ciągnie się wzdłuż doliny Warty z licznymi tarasami. Wyścielają ją osady ho-

loceńskie oraz zlodowacenia bałtyckiego. Najniżej położony jest obszar w północnej części arkusza, w dolinie Warty, a jego rzędna wynosi 124,5 m n.p.m.

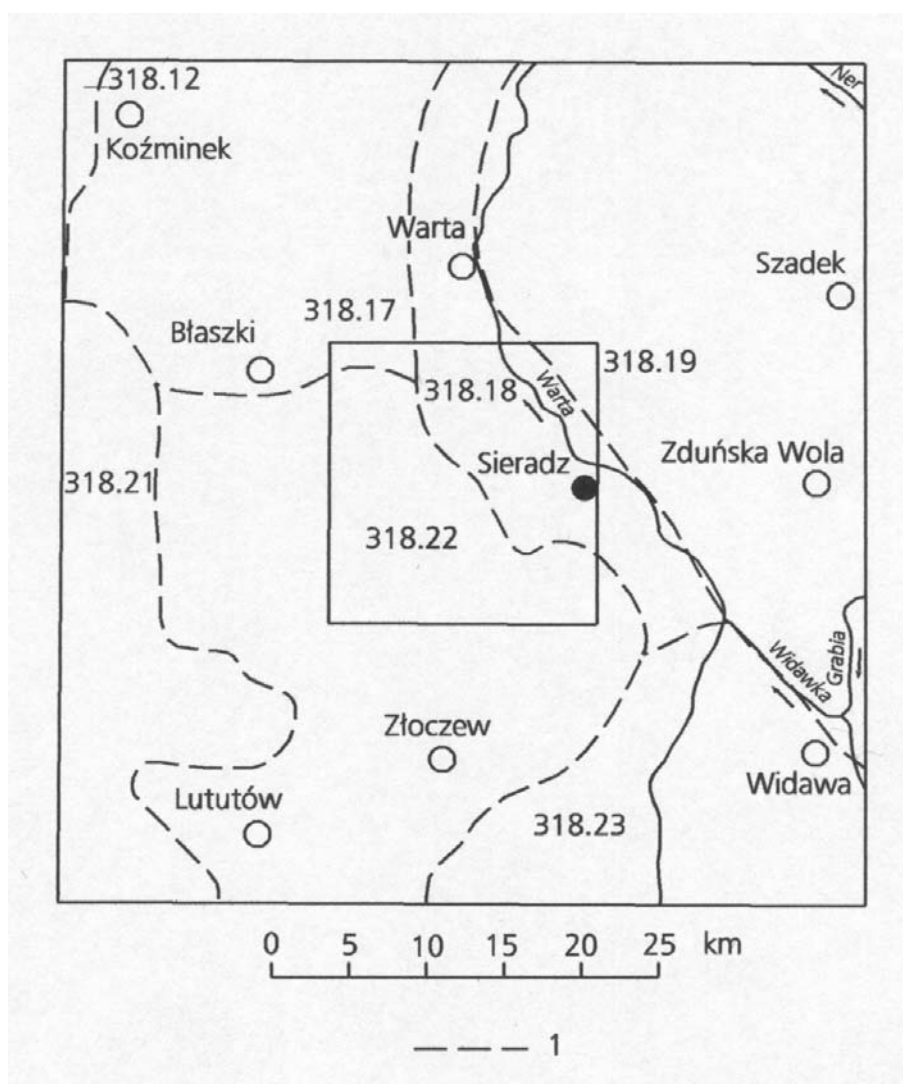


Fig. 1 Położenie arkusza Sieradz na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

1 – granica mezoregionu

Prowincja: Niż Środkowoeuropejski

Podprowincja: Niziny Środkowopolskie

Makroregion: Nizina Południowowielkopolska

Mezoregiony Niziny Południowowielkopolskiej: 318.12 – Wysoczyzna Kaliska; 318.17 – Wysoczyzna Turecka, 318.18 – Kotlina Sieradzka; 318.19 – Wysoczyzna Łaska; 318.21 – Kotlina Grabowska; 318.22 – Wysoczyzna Złoczewska; 318.23 – Kotlina Szczercowska

Omawiany obszar należy do środkowopolskiego regionu klimatycznego. Charakteryzuje się on stosunkowo dużą ilością dni ciepłych z pogodą pochmurną bez opadów. Średnia roczna suma opadów wynosi 500-600 mm (około 105 dni z opadem). Dni z temperaturą powyżej 0°C jest od 270 do 290. Średnia roczna temperatura dla omawianego obszaru waha się od 7,0 do 8,0°C (Woś, 1995).

Obszar arkusza jest słabo zalesiony (około 7%). Większe skupiska leśne występują na południu arkusza. Są to lasy sosnowe i mieszane.

W części północno-zachodniej oraz w okolicy Sieradza i pasie południowo-wschodnim arkusza występują gleby chronione dla rolniczego użytkowania klas I-IVa.

Głównymi uprawami na tym terenie są: ziemniaki, żyto, pszenica i buraki cukrowe.

Sieradz, siedziba powiatu, ma najbardziej rozwinięty przemysł i usługi w tym rejonie. Do większych zakładów należy zaliczyć: Zakłady Dziewiarskie „Sira”, spożywcze – „Winekta”, mechaniczne – „Chemitex”, tworzyw sztucznych – „Terpiast”, zakłady odzieżowe oraz gorzelnię.

Przemysł wydobywczo-przetwórczy jest słabo rozwinięty. Złoża kopalin aktualnie nie są eksploatowane.

Sieć komunikacyjna jest dobrze rozwinięta. Przez Sieradz przebiega linia kolejowa z Poznania do Łodzi oraz krzyżują się drogi krajowe z Kalisza do Zduńskiej Woli oraz z Wielunia do Turka. Pozostałe to drogi lokalne.

III Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Sieradz przedstawiono na podstawie Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Kalisz wraz z objaśnieniami (Baranowski, Mańkowska, 1979a i 1979b). Przez południową i południowo-zachodnią część omawianego terenu przebiega granica między dwiema jednostkami strukturalnymi: monokliną kalisko-złoczewską, należącą do północnej części monokliny przedsudeckiej, a synklinorium mogileńsko-łódzkim.

Monoklinę kalisko-złoczewską budują dolnojurajskie piaskowce, iłowce, mułowce i łupki. Osady jury środkowej (doggeru) to łupki, iłowce i piaskowce z wkładkami syderytów. Jurę górną (oxford, kimeryd) reprezentują wapienie i margle, ily margliste, łupki margliste i zlepieńce wapienne. Na opisywanym obszarze osady te znane są głównie z otworów wiertniczych, a niewielkie wychodnie znajdują się na południowym skraju arkusza w okolicy Stefanowa Ruszkowskiego.

Osady wieku kredowego wypełniają obniżenie graniczące z monokliną kalisko-złoczewską i synklinorium mogileńsko-łódzkim. Do kredy dolnej należą piaski oraz piaskowce drobnoziarniste i zlepieńcowate. Kredę górną (cenoman, turon, koniak, santon i mastrycht) reprezentują: ily, margle i wapienie, wapienie margliste, margle piaszczyste przechodzące w piaskowce oraz zwięzłe opoki lokalnie z czertami, opoki margliste oraz gezy piaszczyste z przerostami skrzemieniałego wapienia.

Skąły jurajskie i kredowe przykryte są nieciągłą warstwą młodszych utworów trzeciorzędowych o zmiennej miąższości, wykształconych jako mioceńskie piaski, mułki i ily, któ-

rym towarzyszą cienkie wkładki węgla brunatnego. Na utworach miocenu górnego leżą ropy i mułki piaszczyste pliocenu zaliczone do formacji poznańskiej (Piwocki, Ziemińska-Tworzydło, 1995). Maksymalna przewiercona miąższość utworów trzeciorzędowych stwierdzona w otworze z Ocina wynosi 65,3 metra.

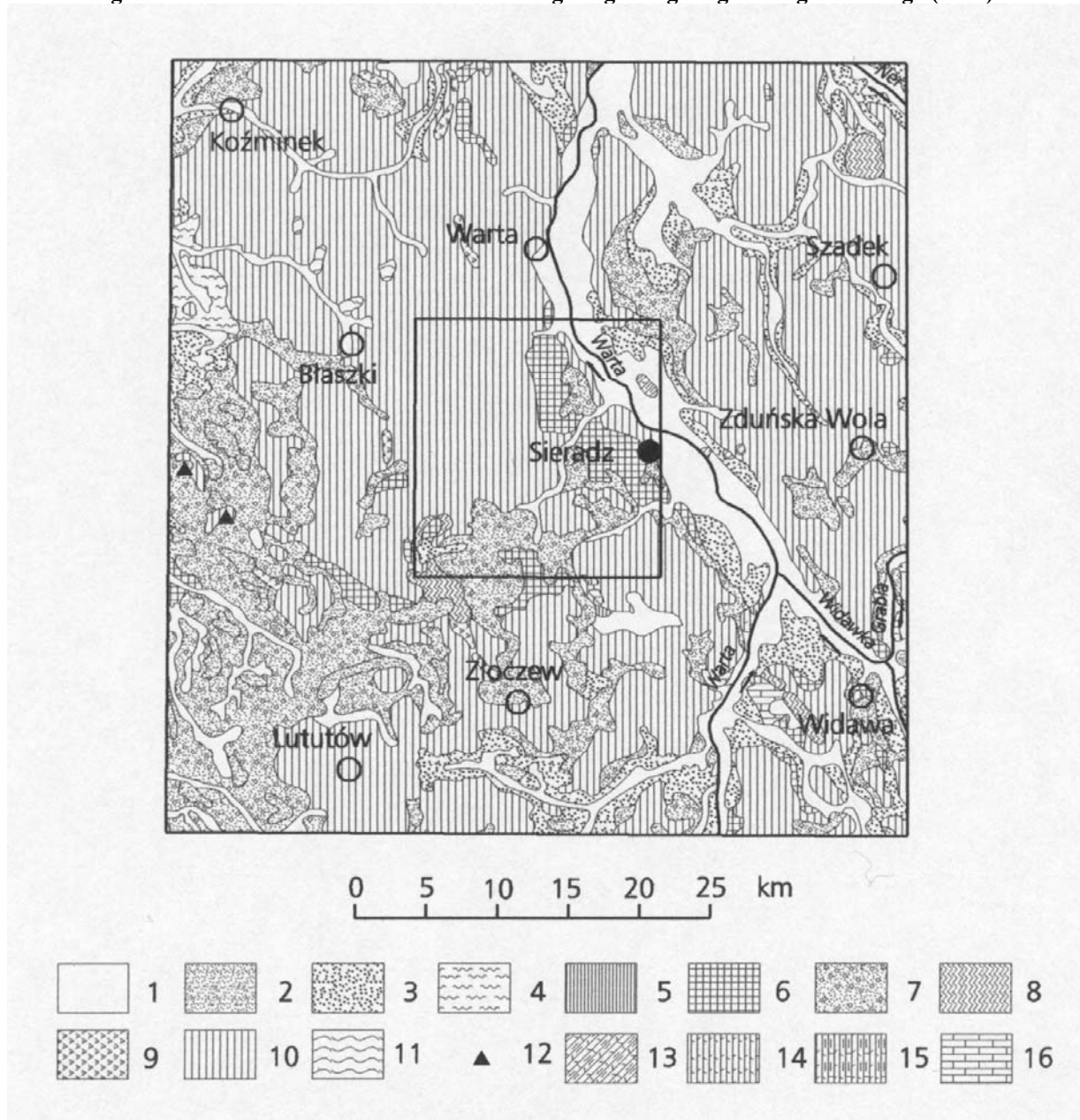
Na utworach trzeciorzędowych, a we wschodniej części obszaru, bezpośrednio na skałach mezozoicznych leży pokrywa osadów czwartorzędowych o grubości 30-40 metrów (Fig. 2).

Najstarszymi utworami czwartorzędowymi, poznanymi tylko z otworów wiertniczych, są ropy i mułki zastoiskowe zlodowacenia południowopolskiego (Sanu). Na powierzchni występują gliny zwałowe zlodowacenia Odry – starszego ze zlodowaceń środkowopolskich, które ciągną się wąskim pasem tworząc wzgórza wzdłuż zachodniej krawędzi doliny Warty, od Sieradza przez Dzigorzew i Biskupice do północnej granicy mapy. Drugie pasmo wzniesień, zbudowane z glin zwałowych zaliczonych do młodszego zlodowacenia Warty, ma przebieg prawie równoległy do poprzedniego i ciągnie się od Dąbrowy Wielkiej (na południowym wschodzie) przez Kłocko i Smardzew do Sędzic (na północy). Oba pasma wzgórz rozdzielają ropy, mułki i piaski zastoiskowe z płatami piasków i żwirów wodnolodowcowych. W centralnej i zachodniej części obszaru występują piaski, żwiry i głazy lodowcowe urozmaicone niewielkimi pagórkami moren czołowych oraz polami piasków i żwirów wodnolodowcowych. W południowo-zachodniej części arkusza, w okolicy Kliczkowa Małego i Kolonii Chajew zaznacza się wyraźnie kilka pagórków kemowych. Występują one również wzdłuż wschodniej granicy zasięgu glin zwałowych zlodowacenia Warty w rejonie Dębołęki, Zapusty Wielkiej i Ocina. Lokalnie, między innymi w okolicy Dębołęki, Dąbrowy Wielkiej i Charłupi Małej na utworach lodowcowych występuje kilka wydym (czwartorzęd nierozdzielony).

Północno-wschodni fragment omawianego terenu, obejmujący dolinę Warty i prawy brzeg Warty, stanowi tarasową platformę zbudowaną głównie z mad, mułków, piasków i żwirów rzecznych zlodowacenia Wisły i holocenijskich utworów rzecznych wykształconych jako mułki, piaski i żwiry.

Do najmłodszych utworów holocenijskich należą torfy, które występują małymi płatami w dolinach rzek Myji w okolicach Kliczkowa i Gęsiny oraz Niniwki.

Fig. 2 Położenie arkusza Sieradz na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühlego (1986)



Czwartorzęd, holocen: 1 – mady, ropy i piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej i jeziornej oraz torfy, 2 – piaski akumulacji eolicznej (częściowo również plejstocen); plejstocen; zlodowacenia północnopolskie: 3 – piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej, 4 – piaski i mułki akumulacji jeziornej, 5 – torfy, gytie, margle jeziorne oraz piaski i mułki akumulacji rzeczno-jeziornej; 6 – ropy, mułki i piaski akumulacji zastoiskowej; zlodowacenia środkowopolskie: 7 – piaski i żwiry akumulacji rzeczno-jeziornej; 8 – piaski i żwiry kemów, 9 – piaski i żwiry ozów, 10 – głązy, żwiry, piaski, gliny zwałowe i ich eluwia piaszczyste i piaski z głązami akumulacji lodowcowej. Trzeciorzęd; pliocen: 11 – ropy, ilowce, piaski, lokalnie z wkładkami węgla brunatnych, 12 – kry utworów trzeciorzędowych. Kreda górna: 13 – wapień i margle (również w facji kredy piaszczystej), opoki i gezy, 14 – wapień i margle (również w facji kredy piaszczystej), opoki, piaskowce i lokalnie piaski glaukonitowe, 15 – wapień, margle, piaski, spongiolity, gezy. Jura górna: 16 – wapień, margle, dolomity, miejscami mułowce i piaskowce glaukonitowe.

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 ³ *)	Kategoria rozpozna- nia	Stan zagospodarowa- nia złoża	Wydobycie (tys. t, tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
									wg stanu na rok 2001 (Przeniosło, red., 2002)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Inczew	p	Q	46	C ₁ *	Z	0	Skb	4	A	-
2	Bartochów	pż	Q	19	C ₁ *	Z	0	Skb	4	A	-
3	Rakowice-Mantyki	p	Q	117	C ₁ *	Z	0	Skb, Sd	4	A	-
4	Smardzew	p	Q	9	C ₁ *	N	0	Skb	4	A	-
5	Rowy	p	Q	53	C ₁	N	0	Skb, Sd	4	A	-
6	Ostrów (kol. Bronisławów)*	g (gr)	Q	5588*	C ₂	N	0	Skb	4	B	G1
7	Rydzew	p	Q	103	C ₁ *	N	0	Skb	4	A	-
	Wąglczew	pż	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 2: * – fragment złoża znajduje się na arkuszu Złoczew

Rubryka 3: p – piaski, pż – piaski i żwiry, g (gr) – gliny o różnym zastosowaniu (do produkcji glinoporytu)

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 6: C₁* – złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie)

Rubryka 7: złoża: Z – zaniechane, N – niezagospodarowane, ZWB – złoża wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

Rubryka 9: kopaliny skalne: Sd – drogowe, Skb – kruszyw budowlanych

Rubryka 10: złoża: 4 – powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: złoża: A – małokonfliktowe, B – konfliktowe

Rubryka 12: G1 – ochrona gleb

IV Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Sieradz udokumentowano osiem złóż. W Bilansie zasobów kopalin (Przeniosło, red., 2002) figuruje pięć złóż piasków: „Inczew” (Pomałęcka, 1989), „Rakowice Mantyki” (Osendowska, 1985), „Smardzew” (Chojecki, 1992), „Rowy” (Osendowska, 1997), „Rydzew” (Porębska, 2002), jedno złóże piasków i żwirów – „Bartochów” (Stolarski, 1987) oraz jedno złóże glin zwałowych „Ostrów (kol. Bronisławów)” (Radomska, Żurak, 1975).

Złóże piasków i żwirów „Wąglczew” (Michalak, Frankiewicz, 1980) zostało wybilansowane (Tabela 1).

1. Złóże glinoporytu

Z arkusza Złoczew, w rejonie miejscowości Ostrów przechodzi niewielki fragment złóża glin zwałowych „Ostrów” (kol. Bronisławów). Złóże udokumentowane jest w kategorii C₂ i w całości zajmuje powierzchnię 45,6 ha. Jego średni nadkład wynosi 0,8 m, a miąższość – 14,0 m. Stosunek grubości nadkładu do miąższości złóża (N/Z) ma średnią wartość 0,06. Złóże jest zawodnione. Średnie zawartości parametrów jakościowych kopaliny są następujące: margiel ziarnisty – 0,33%, frakcja pyłowa – 66,7%, frakcja piaskowa – 12,2% i żwirowa – 0,54%. Kopalina może być wykorzystana do produkcji kruszywa lekkiego, glinoporytu. Ze względu na występowanie w obszarze złóżowym gleb podlegających ochronie złóż jest konfliktowe.

2. Złóża kruszywa naturalnego

Z punktu widzenia ochrony środowiska wszystkie złóża kruszywa naturalnego zaliczono do małokonfliktowych możliwych do zagospodarowania bez większych ograniczeń.

Główne parametry geologiczno-górnice i jakościowe zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2

Parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż kruszywa naturalnego

Nr złóża na mapie	Nazwa złóża	Warunki hydrogeologiczne złóża	Powierzchnia (ha)	Grubość nadkładu od-do średnia (m)	Miąższość złóża od-do średnia (m)	Stosunek grubości nadkładu do miąższości złóża (N/Z)	Zawartość frakcji <2 mm od-do średnia (%)	Zawartość pyłów mineralnych od-do średnia (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Inczew	suche	0,96	-	-	0,04	-	-
				0,2	0,5		78,2	4,55
2	Bartochów	suche	0,64	0,02-0,05	2,5-6,8	0,08	66,0-71	4,55
				0,036	4,5		-	1,0-5,0

Nr złoza na mapie	Nazwa złoza	Warunki hydrogeologiczne złoza	Powierzchnia (ha)	Grubość nadkładu od-do średnia (m)	Miąższość złoza od-do średnia (m)	Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoza (N/Z)	Zawartość frakcji <2 mm od-do średnia (%)	Zawartość pyłów mineralnych od-do średnia (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Rakowice-Mantyki	Suche	1,68	0,2-1,1	2,0-13,	0,08	84,0-99,9	3,0-4,0
				0,5	6,0		96,5	3,7
4	Smardzew	częściowo zawodnione	0,11	-	3,3-6,1	0,04	-	-
					5,1		98,0	1,0
5	Rowy	suche	0,73	0,2-1,4	1,8-7,6	0,09	93,4-99,4	2,4-13,6
				0,44	4,9		97,3	7,0
7	Rydzew	częściowo zawodnione	1,58	0,2-0,4	2,6-6,8	0,08	88,8-99,6	5,8-12,8
				0,3	4,0		92,9	8,8

Klasyfikacja złóż z punktu widzenia ochrony środowiska została uzgodniona z Geologiem Wojewódzkim w Łodzi.

V Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Sieradz nie ma aktualnie eksploatowanych złóż. Ze złóż: „Inczew”, „Bartochów” i „Rakowice Mantyki” wydobywanie zostało zaniechane w pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych. Po eksploatacji tej pozostały wyrobiska różnej wielkości – od małych o powierzchni kilkudziesięciu metrów do przekraczających 1 ha. Okresowe, niekoncesjonowane wydobywanie kruszywa naturalnego prowadzone jest również w licznych odkrywkach, zlokalizowanych na analizowanym terenie. Punkty występowania kopaliny w: Brudzewie, Sudołach, Monicach, Kliczkowie Małym, Kolonii Bogumiłów i Kociej Górze należą do największych. Eksploatuje się w nich drobnoziarniste piaski oraz piaski i żwiry z otoczakami.

VI Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkusza Sieradz wyznaczono osiem obszarów perspektywicznych piasków oraz piasków i żwirów dla potrzeb budownictwa i drogownictwa.

Obszary perspektywiczne wskazano w rejonie udokumentowanych złóż, na terenach, gdzie były prowadzone prace poszukiwawcze w celu udokumentowania złóż kruszywa naturalnego oraz na podstawie punktów niekoncesjonowanej eksploatacji. Przy południowej granicy arkusza położony jest niewielki fragment obszaru perspektywicznego glin zwałowych, który kontynuuje się z arkusza Złoczew.

W rejonie udokumentowanych złóż wyznaczono trzy obszary perspektywiczne. Są to złoza: „Bartochów”, „Inczew”, „Rakowice-Mantyki”. Na obszarze położonym w pobliżu złoza „Rakowice-Mantyki” prowadzone jest również eksploatacja niekoncesjonowana. Punkty wydobywania bez koncesji były podstawą wytypowania obszarów perspektywicznych w sąsiedz-

twie miejscowości: Kościerzyn, Zapusta Wlk. i Krzaki. Badania archiwalne wykonane w sąsiedztwie Wąglczewa (Wrona, 1972) oraz w pobliżu Chajewa (Kulczycka, 1967) stanowiły podstawę do wyznaczenia kolejnych dwóch obszarów perspektywicznych.

Na terenie arkusza Sieradz prowadzone były prace poszukiwawcze za marglami i wapieniami marglistymi oraz piaskami i żwirami. W rejonie Mnichowa (Rybak, 1986) badaniami objęto obszar wychodni margli i wapieni marglistych (mastrycht-górna kreda). Odwiercono trzy otwory. Badania wykazały brak przydatności kopalin do produkcji kruszyw łamanych.

Na obszarze położonym na południowy zachód od Sieradza (Łęgosz, 1977) wykonano badania w trzech obszarach oraz w pobliżu Kliczkowa Małego (Kędzierska, 1980, 1984) przebadano jeden obszar. Stwierdzono występowanie osadów piaszczysto-żwirowych o niewielkiej miąższości i silnie zaglinionych. Uznano je jako negatywne.

W Zapuście Małym koło Sieradza wykonano w latach siedemdziesiątych otwór poszukiwawczy do głębokości 3 122,5 m. Nie potwierdził on przypuszczeń o występowaniu w tym rejonie ropy naftowej i gazu ziemnego. Na głębokości ponad 3 000 m nawiercono sól kamienną, należącą do cechsztyńskiej formacji solonośnej. To odosobnione wystąpienie nie daje podstaw do wyznaczenia perspektyw złożowych dla tej kopaliny.

Na omawianym obszarze nie ma wystąpień torfów, ujętych w potencjalnej bazie zasobowej (Zlokalizowanie..., 1996).

VII Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Sieradz leży w dorzeczu Odry. Wschodnia, centralna i południowa część tego obszaru położona jest w zlewni II rzędu rzeki Warty i odwadniana jest przez jej dopływy: lewobrzeżne – Żeglinę i Myję oraz prawobrzeżną Niniwkę, natomiast jego północno-zachodnia część przynależy do zlewni III rzędu rzeki Prosnicy i jest odwadniana przez jej prawobrzeżny dopływ – Swędrnię. Sieć rzeczną uzupełniają liczne rowy melioracyjne.

Na terenie arkusza Sieradz monitoringiem jakości wód powierzchniowych objęte są rzeki: Warta oraz jej dopływy: Myja i Żeglina. Jakość wód Warty przebadanych w punktach w Sieradzu i w Biskupicach, Myji – w Biskupicach i Charłupii Wielkiej oraz Żegliny – w Sieradzu nie odpowiada normom zarówno pod względem bakteriologicznym (zanieczyszczenia bakteriami Coli typu fekalnego), jak i fizykochemicznym. Należy podkreślić, że w rzece Warcie oraz jej zlewni w roku 2001 stwierdzono pewną poprawę jakości wody. Znaczą-

co zmniejszyła się zawartość biogenów oraz zanieczyszczenie bakteriami Coli typu fekalnego (Andrzejczak, red., 2002).

Powódź w 1997 roku objęła obszary położone w dolinie Warty od zachodu po drogę Sieradz – Warta, a od wschodu po miejscowości Mníchów – Kamionaczyk.

Na rzece Myji, pomiędzy Charłupią Wielką i Smardzewem, przewidziana jest budowa zbiornika retencyjnego „Smardzew”, a na Żeglinie, na południe od Dębołęki, zbiornika rekreacyjnego „Próba”.

2. Wody podziemne

Obszar arkusza, według regionalizacji zwykłych wód podziemnych (Paczyński i in., 1995) położony jest w obrębie makroregionu centralnego oraz dwóch regionów: łódzkiego, który obejmuje północno-wschodnią jego część i śląsko-krakowskiego (subregion jurajski, rejon kaliski) w jego południowo-zachodniej części. W podziale na jednostki hydrogeologiczne (Grześkowiak i in., 1985, 1989) obszar arkusza Sieradz położony jest w obrębie dwóch regionów: łódzkiego, zajmującego około 70% powierzchni arkusza (północna, wschodnia i centralna jej część) i wielkopolskiego z podregionem kaliskim w jego południowo-wschodniej części.

Według mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony (Kleczkowski, 1990), w granicach omawianego arkusza znajduje się zbiornik GZWP 312 Sieradz – piętro górnokredowe (Fig. 3). Dla zbiornika tego wykonany jest projekt do dokumentacji hydrogeologicznej.

W granicach arkusza Sieradz występują cztery piętra wodonośne: czwartorzędowe i trzeciorzędowe z wodami porowymi, kredowe z wodami porowo-szczelinowymi i jurajskie — ze szczelinowymi. Wody kredowe są głównym użytkowym piętrem wodonośnym (Waluszko, 2002).

Czwartorzędowe piętro wodonośne występuje prawie na całym obszarze arkusza, z wyjątkiem wychodni skał mezozoicznych – jury górnej na południe od Dębołęki i kredy górnej, na północ od Sieradza. Miąższości osadów czwartorzędowych, jak i wykształcenie litologiczne są bardzo zmienne. W utworach czwartorzędu występują tutaj, na głębokości 20-40 m, dwa poziomy wodonośne. Pierwszy poziom, w utworach piaszczystych, na glinach zwałowych, mułkach i piaskach zastoiskowych zalega lokalnie, bardzo płytko. Drugi poziom występuje w piaszczysto-żwirowych osadach wodnolodowcowych oraz rzecznych osadach holocenijskich i plejstocenijskich. Warstwa wodonośna drugiego poziomu jest niejednorodna, o zmiennej grubości, przeważnie izolowana w stropie glinami zwałowymi. Wydajności poje-

dynczych studni wahają się od 0,8 m³/h przy depresji 1,0 m, w miejscowości Łubna-Jakusy, do 75,0 m³/h, przy depresji 2,1 m, w Charłupii Wielkiej i jest to największe ujęcie wód czwartorzędowych na obszarze arkusza Sieradz. Wody z tego piętra zawierają liczne związki żelaza (0,6-2,0 mg/dm³) i manganu (0,11-0,25mg/dm³). Jakość zwykłych wód podziemnych w punktach badawczych sieci regionalnej w roku 2001 (wodociągi wiejskie w Charłupii Wielkiej i w Krzakach) uległa zdecydowanej poprawie. Zostały one zakwalifikowane do wód wysokiej jakości, nieznacznie zanieczyszczonych o naturalnym chemizmie, odpowiadającym wodom do celów pitnych i gospodarczych wymagającym prostego uzdatnienia.

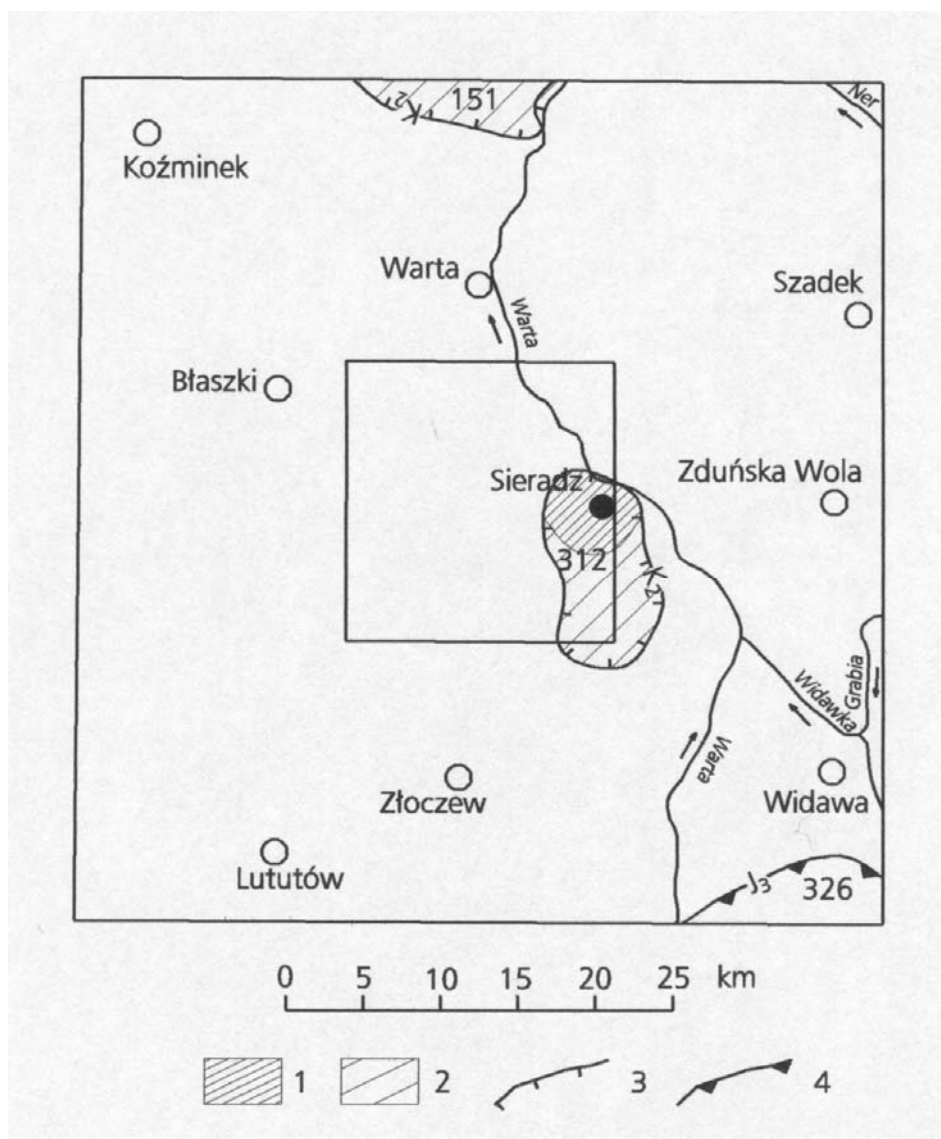


Fig. 3 Położenie arkusza Sieradz na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1: 500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 - obszar najwyższej ochrony (ONO); 2 - obszar wysokiej ochrony (OWO); 3 - granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym; 4 - granica GZWP w ośrodku szczelinowo-krasowym.
 Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 151 – Zbiornik Turek -Konin-Koło, kreda górna (K₂); 312 – Zbiornik Sieradz, kreda górna (K₂); 326 – Zbiornik Częstochowa (E), jura górna (J₃)

Piętro trzeciorzędowe ma podrzędne znaczenie, jest nieciągłe i ogranicza się do obszaru występowania piaszczystych osadów miocenu. Wodonośne utwory trzeciorzędowe nawiercone zostały w granicach arkusza w 11 studniach. Najmniejsza wydajność ma studnia w Równiej i jest rzędu $0,4 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $0,3 \text{ m}$, a największa w Rakowicach – $36,0 \text{ m}^3/\text{h}$, przy depresji $14,2 \text{ m}$. Wydajności rzędu $25 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji około 9 m mają tylko dwie studnie, jedna w Oraczewie, druga w Słomkowie Suchym. Wydajności pozostałych studni są rzędu kilku, kilkunastu m^3/h .

Kredowe piętro wodonośne związane jest z piaszczystymi utworami albu oraz wapieniami marglami i gezami kredy górnej (turon-mastrycht). Występuje ono w obrębie regionu łódzkiego. Piętro to lokalnie ma łączność hydrauliczną z zawodnionymi osadami czwartorzędowymi. Wody tego piętra są typu szczelinowego i szczelinowo-porowego, przeważnie o napiętym zwierciadle, stabilizującym się na głębokościach od $0,3 \text{ m}$ w studni w Kamionaczyku, do $20,2 \text{ m}$ w studni w Ocinie. Studnie kredowe mają zróżnicowane wydajności eksploatacyjne: od $1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $0,8 \text{ m}$, do $190,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $20,0 \text{ m}$. Na obszarze arkusza Sieradz 26 studni, ujmujących wody piętra kredowego, ma wydajności rzędu $50\text{-}100 \text{ m}^3/\text{h}$, a 7 - powyżej $100 \text{ m}^3/\text{h}$.

Największym ujęciem wód z piętra kredowego dysponują wodociągi w Sieradzu w obszarze zbiornika GZWP – 312 Sieradz. Składa się ono z 11 studni. Zatwierdzone zasoby tego ujęcia wynoszą $840 \text{ m}^3/\text{h}$, przy depresji $16,0 \text{ m}$. Współczynniki filtracji utworów kredowych wynoszą od $0,25\text{-}0,36 \text{ m}/\text{h}$.

Analizy tych wód wskazują, że charakteryzują się one przeważnie obecnością żelaza w ilościach do $1,6 \text{ mg}/\text{dm}^3$ i sporadycznie manganu – $0,15 \text{ mg}/\text{dm}^3$. Wody tego piętra sklasyfikowane zostały, w punktach badawczych sieci regionalnej w roku 2001 (wodociągi w Dębolicach i Sieradzu), do wysokiej jakości (klasa I b), nieznacznie zanieczyszczonych o naturalnym chemizmie. Nadają się do celów pitnych po ewentualnym prostym uzdatnieniu.

Wodonośne wapienno-margliste utwory jury górnej (kimeryd) nawiercone zostały w południowo-zachodniej części obszaru arkusza (podregion kaliski). Piętro jurajskie może występować samodzielnie, bądź w połączeniu z zawodnionymi utworami czwartorzędowymi. Zwierciadło wody tego poziomu jest napięte i stabilizuje się na głębokości kilku metrów p.p.t. Współczynnik filtracji wynosi od $0,047$ do $0,166 \text{ m}/\text{h}$. Wody poziomu górnojurajskiego są typu szczelinowego. Ujmowane są w studniach w Kliczkowie-Kolonii, Chajewie, Gozdeczkiem, Zapolu, Wrońskiem i Stefanowie Ruszkowskim. Wydajności eksploatacyjne mieszczą się w granicach od $4,2 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $3,7 \text{ m}$ do $46 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $12,0 \text{ m}$. Piętro to ma podrzędne, lokalne, znaczenie użytkowe.

VIII Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Wartości dopuszczalne pierwiastków dla poszczególnych grup zanieczyszczeń oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 661-Sieradz zamieszczono w tabeli 3. W celu porównania uzupełniono je danymi zawartości pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych).

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) – opróbowanie w siatce 5x5 km.

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0-0,2 m). Pobierane gleby o masie około 1000 g były suszone w temp. pokojowej, kwartowane i przesiewane przez sita nylonowe o oczkach 1 mm.

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

Tabela 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 661-Sieradz N=12	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 661-Sieradz N=12	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa < 1mm, Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3 0-2		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-8	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	12-114	25,5	27
Cr Chrom	50	150	500	1-6	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	12-50	28,5	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-3	1	2
Cu Miedź	30	150	600	1-6	3,5	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-6	2,5	3
Pb Ołów	50	100	600	7-14	9,5	12
Hg Rteć	0,5	2	30	<0,05-0,07	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 661-Sieradz w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	12					
Ba Bar	12					
Cr Chrom	12					
Zn Cynk	12					
Cd Kadm	12					
Co Kobalt	12					
Cu Miedź	12					
Ni Nikiel	12					
Pb Ołów	12					
Hg Rteć	12					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 661-Sieradz do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	12					

Prezentacja wyników

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

Lokalizację miejsc opróbowania (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grupy A (zgodnie z Rozporządzeniem..., 2002).

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 większości analizowanych pierwiastków w glebach arkusza są identyczne lub zbliżone do wartości median w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Nieco niższe wartości zanotowano dla ołowiu.

Pod względem zawartości metali, wszystkie badane próbki spełniają warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie.

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

2. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach

Materiał i metody badań

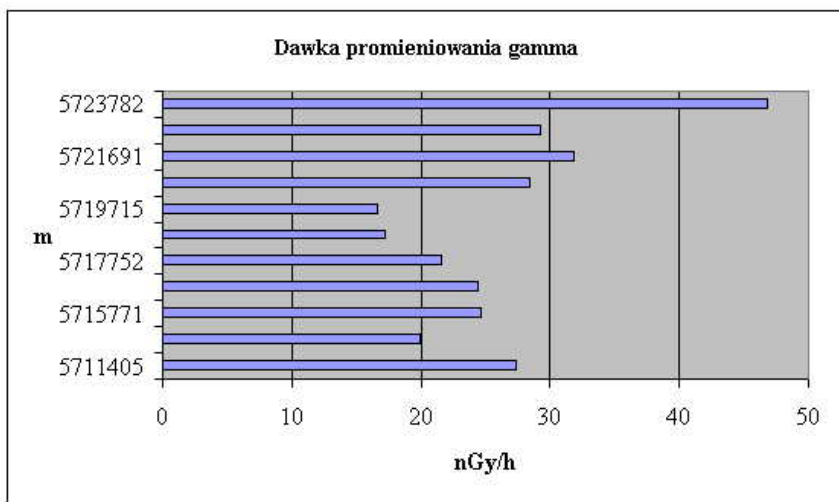
Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993, 1994).

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

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

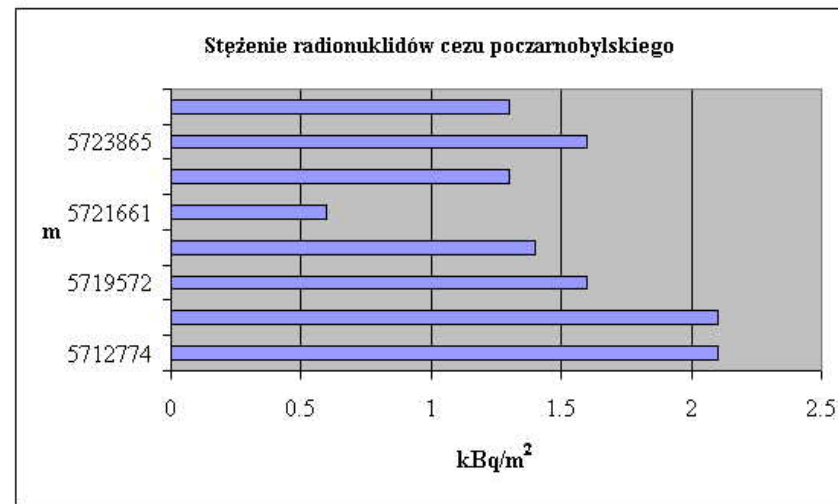
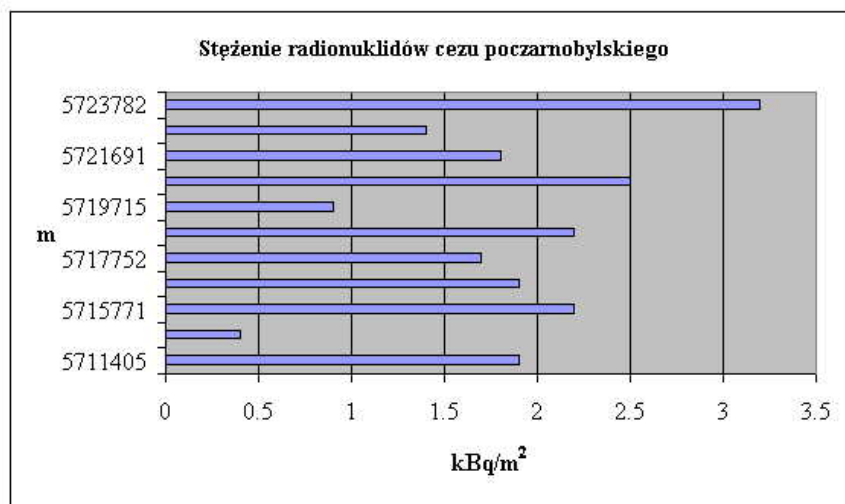
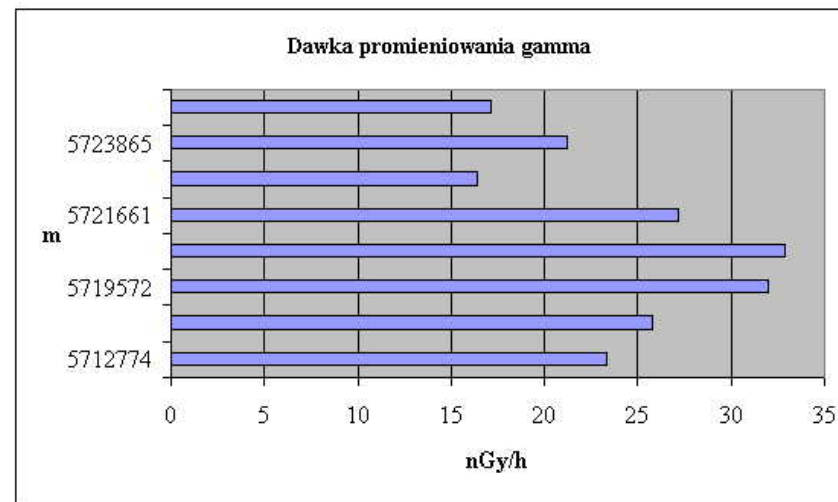
661W

PROFIL ZACHODNI



661E

PROFIL WSCHODNI



Prezentacja wyników

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

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

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 20 do prawie 50 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 25 nGy/h i jest znacznie niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 10 do około 35 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 20 nGy/h. Budowa geologiczna badanego arkusza jest dość zróżnicowana. Występują tu: pokrywy plejstoceńskich glin zwałowych, piaski i żwiry lodowcowe i wodnolodowcowe, mady i mułki rzeczne, ily zastoiskowe oraz holocenijskie utwory piaszczyste i torfowe. Wzdłuż wytyczonych profili dominują utwory charakteryzujące się niską radioaktywnością – głównie utwory piaszczyste różnego pochodzenia.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 0,5 do około 3 kBq/m² wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od około 0,5 do około 2,5 kBq/m².

IX Składowanie odpadów

Dla potrzeb Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi, ustalono wytyczne do wyznaczania obszarów, które ze względów środowiskowych są predysponowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów. Przy określeniu warunków, jakim powinny odpowiadać obszary lokalizowania składowisk uwzględniono wymagania zawarte w Ustawie o odpadach oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składo-

wisk odpadów. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk. Ponadto w przypadkach nie ujętych aktami prawnymi zaproponowano dodatkowe elementy do uwzględnienia na mapie oraz przyjęto kryteria przestrzenne, nawiązujące do istniejących praktycznych warunków lokalizowania składowisk.

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

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizowania wszystkich typów składowisk,
- tereny, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów, nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej (w rejonach tych lokalizacja składowisk odpadów jest możliwa pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu),
- tereny, na których wskazane jest lokalizowanie składowisk odpadów ze względu na istnienie naturalnej warstwy izolacyjnej.

Na terenach, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów, zaznaczono także wszystkie istniejące wyrobiska po eksploatacji kopalin, które mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów.

Zwarte rejon występowania na powierzchni terenu gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności, położone w obrębie określonej jednostki geomorfologicznej, stanowią potencjalne obszary dla lokalizacji składowisk (POLs). W ich obrębie wydzielono rejon wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) na podstawie:

- izolacyjnych właściwości podłoża - odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów (N, K, O);

- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony (b - zabudowy mieszkaniowej, obiektów użyteczności publicznej oraz lotnisk, p - przyrody i dziedzictwa kulturowego, w - wód podziemnych, z - złóż kopalin).

Dodatkowo analizowano warunkowe ograniczenia lokalizowania składowisk wynikające z występowania w obrębie wyróżnionych rejonów zabudowy na terenach wiejskich oraz punktowych, chronionych obiektów środowiska przyrodniczo-kulturowego. Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie rejonów posiadających wymienione ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami administracyjnymi i zgodności z planem zagospodarowania przestrzennego poszczególnych gmin.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjności podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (Tabela 4).

Tabela 4

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość [m]	współczynnik filtracji [m/s]	rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	≤ 1 × 10 ⁻⁹	iły, iłolupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	od 1 do 5	≤ 1 × 10 ⁻⁹	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	≤ 1 × 10 ⁻⁷	gliny

Z uwagi na wykształcenie i zmienność naturalnej bariery geologicznej w obrębie preferowanych obszarów wyróżniono:

- tereny, gdzie izolacyjność podłoża jest w pełni zgodna z wymaganiami przyjętymi w tabeli 4 dla określonego typu składowisk odpadów,
- tereny o zmiennych warunkach izolacyjnych podłoża.

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B mapy. Na mapie dokumentacyjnej - B (dołączonej do materiałów archiwalnych) przedstawiono lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne (Tabela 5) wykorzystano przy konstrukcji wydzielen potencjalnych obszarów dla lokalizowania składowisk odpadów. Profile te przedstawiają budowę geologiczną do głębokości 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodonośnej położonej poniżej utworów izolujących. Niektóre otwory zamieszczone w tabeli 5 zlokalizowano również na MGP - Plansza B.

Na obszarze arkusza Sieradz wyłączono erozyjne i akumulacyjne tarasy holocenijskie w dolinach rzek: Warty, Żeglina, Myji i innych cieków bez nazwy, obszary bezpośredniego i potencjalnego zagrożenia powodzią, tereny w odległości 250 m od łąk na glebach pochodzenia organicznego, rejony pokryte lasami o powierzchni ponad 100 ha oraz obszary zwartej zabudowy miejscowości Sieradz i Wróblew.

Uwzględniając wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjności podłoża rozpatrywano obszary, gdzie bezpośrednio na powierzchni terenu występują grunty spoiste spełniające wymagane kryteria przepuszczalności (Tabela 4), a ich strop znajduje się nie głębiej niż 2,5 m p.p.t.

Na obszarze arkusza Sieradz naturalną barierę geologiczną stanowią gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich. Płaty tych utworów tworzą fragmenty lekko falistych wysoczyzn morenowych, głównie w środkowej i północno-zachodniej części obszaru arkusza. Wychodnie glin ciągną się wąskim pasem wzdłuż zachodniej krawędzi doliny Warty od Sieradza po Biskupice. Równolegle ciągnie się drugie pasmo wychodni utworów gliniastych od Dąbrowy Wielkiej w południowo-wschodniej części obszaru arkusza przez Kłocko i Wróblew, do Sędzic na północy. Największe powierzchnie wysoczyzn gliniastych występują w północno-zachodniej części terenu, w okolicy miejscowości: Wąglczew, Słomków i Orzeżyn.

Biorąc pod uwagę kryteria oceny naturalnej bariery geologicznej wydzielono potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk odpadów, spełniające wymagania stawiane składowiskom odpadów obojętnych. Izolacyjna warstwa glin piaszczystych charakteryzuje się średnią wartością współczynnika filtracji rzędu 10^{-7} m/s.

W obrębie wydzielonych obszarów wyodrębniono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań składowania odpadów na podstawie przyjętych ograniczeń lokalizacyjnych.

Na omawianym obszarze warunkowe ograniczenia obejmują:

- strefę najwyższej i wysokiej ochrony wód podziemnych w zasięgu GZWP nr 312 Sieradz (piętro kredowe),
- teren Nadwarciańskiego i Brąszewickiego obszaru chronionego krajobrazu,
- przyrodnicze obiekty chronione i obiekty zabytkowe: pomniki przyrody, parki podworskie, zespoły pałacowe (Tubądzin, Inczew, Wróblew, Kobierzycko, Dębołęka, Dąbrowa Wielka i Sieradz),
- rejony w odległości do 1 km od zwartej zabudowy większych miejscowości gminnych (Wróblew, Sieradz).

Gliny zwałowe łądolodu Warty stanowiące naturalną barierę izolacyjną na obszarze arkusza Sieradz mają bardzo zróżnicowaną miąższość: od 1,5-23,0 m w północno-zachodniej części obszaru arkusza, w okolicy Orzeżyna, do ponad 30 m w części środkowej, w rejonie Charłupi Wielkiej i Wróblewa oraz na południu, w okolicy Kliczkowa Wielkiego. Średnio pakiet glin w obrębie wyznaczonych obszarów osiąga miąższości 8,7-16,5 m. Gliny wykształcone są w postaci glin piaszczystych, często zawierają otoczaki skał krystalicznych i wkładki piasków śródglinowych, w których okresowo występują sączenia wód gruntowych zawieszonych.

Generalnie na obszarze arkusza Sieradz występują warunki korzystne dla lokalizacji składowisk odpadów. Ze względu na rodzaj gruntów stanowiących tutaj naturalną barierę geologiczną możliwe jest lokalizowanie tylko składowisk odpadów obojętnych.

W rejonie Kolonii Wąglczew (sąsiedztwo otworu nr 15), gdzie gliny podścielone są warstwą ilów, a łączna miąższość pakietu izolacyjnego wynosi 47,5 m, po przeprowadzeniu serii badań geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych, zaistnieją być może warunki dla usytuowania składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (odpadów komunalnych).

Rozpoznanie budowy geologicznej na omawianym obszarze jest jednak niewystarczające dla jednoznacznego określenia warunków izolacyjności podłoża. Zmienna miąższość glin, przy rozproszeniu otworów archiwalnych, pozwala na zaliczenie większości rejonów do obszarów o korzystnych, lecz zmiennych warunkach izolacyjności podłoża. Mała ilość otworów rozpoznawczych oraz wskazania mapy geologicznej (Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Sieradz) nie dają podstaw do jednoznacznego wydzielenia obszarów o warunkach bardziej lub mniej korzystnych dla lokalizowania składowisk odpadów.

Ogółem na obszarze arkusza Sieradz przeanalizowano 75 profili otworów archiwalnych, z czego 28 znajduje się w obrębie lub bezpośrednim sąsiedztwie wydzielonych obszarów (Tabela 2).

Przeanalizowane materiały archiwalne pozwalają stwierdzić, że najlepsze naturalne warunki dla lokalizacji składowisk odpadów występują w obrębie obszarów wydzielonych w okolicach Równiej, Wąglczewa, Smardzewa i Charłupi Wielkiej, gdzie miąższość izolacyjnej warstwy glin oraz glin i ilów przekracza 20 m, osiągając maksymalnie 47,6 m. Należy jednak mieć na uwadze dużą zmienność budowy geologicznej, co może zawęzić zasięg obszarów preferowanych do lokalizacji składowisk odpadów.

Zmiennych warunków izolacyjności podłoża można spodziewać się we wschodniej i północno-wschodniej części obszaru arkusza Sieradz, w zasięgu obszaru wysokiej ochrony

wód podziemnych zbiornika nr 312, gdzie gliny zwałowe osiągają niewielkie miąższości rzędu 4,0 m (otwór nr 17).

Na mapie (Plansza B) przedstawiono dodatkowo lokalizację znajdujących się w obrębie arkusza niezrekultywowanych wyrobisk po eksploatacji kopalni. Wyrobiska te mogą być rozpatrywane jako potencjalne nisze dla składowisk odpadów, po wykonaniu niezbędnych badań geologicznych i zastosowaniu odpowiednich zabezpieczeń. Wyrobiska poeksploatacyjne występują w okolicach miejscowości: Tubądzin, Inczew, Brudzew, Kobierzycyko, Żurawiec, Wróblew, Jesiony, Kliczków Mały, Kozia Góra i Krzaki.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich, projektowanie odpowiednich badań geologicznych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarach planowanego składowania odpadów i ich otoczenia, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych, dołączonych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zagospodarowania terenu dla składowania odpadów.

Tabela 5

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w obrębie wydzielonych potencjalnych obszarów dla lokalizacji składowisk odpadów

Archiwum i nr otworu	Nr otworu 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
BH obszar 17 682	1	0,0	Gleba	17,5	28,0	4,1
		0,5	Glina piaszczysta			
		4,0	Glina			
		18,0	Pył			
		21,0	Piasek			
		21,5	Glina			
		26,5	Piasek gliniasty			
		28,0	Piasek			
32,5	II	Q	Tr			

Archiwum i nr otworu	Nr otworu 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
BH obszar 17 683	2	0,0 1,0 1,5 2,0 3,0 21,0 23,0 25,0 26,0 27,0 28,5 28,7 30,0	Gleba Glina piaszczysta Piasek Glina Glina zwałowa Muły Glina Piasek Il pstry Piasek Muły Piasek Il pstry	23,0	25,0	2,0
BH obszar 17 700	3	0,0 0,5 3,0 4,5 28,0	Gleba Glina piaszczysta Piasek Glina zwałowa Pył piaszczysty	2,5	3,0	3,0
BH obszar 17 436	4*	0,0 9,5 13,0 46,0	Gleba piaszczysta Piasek Glina piaszczysta Piasek	9,5	10,5	10,5
BH obszar 17 474	5	0,0 0,1 2,5 4,2 5,3 22,0	Gleba Glina zwałowa Torfy Glina zwałowa Piasek Glina zwałowa	2,4	5,3	2,5
BH obszar 17 417	6	0,0 0,5 21,5 23,0 28,0 31,0	Gleba Glina zwałowa Żwir Glina zwałowa Rumosz skalny Zwierzelina	21,0	34,0	6,5
BH obszar 17 261	7	0,0 16,0 24,0	Gleba piaszczysta Piasek Pył	16,0	16,0	6,5
BH obszar 17 262	8	0,0 0,3 9,0 13,3 15,0 24,5	Gleba Glina piaszczysta Otoczaki Pył Piasek Pył	8,7	15,0	5,2
BH obszar 17 220	9	0,0 17,3 28,5 31,0	Gleba piaszczysta Piasek z otoczkami Piasek Glina piaszczysta	17,3	17,3	3,2

Archiwum i nr otworu	Nr otwo- ru na mapie dokumen- tacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występu- jącego pod warstwą izola- cyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
BH obszar 17 434	10	0,0 0,5 5,0 6,0 17,5 19,0 23,5	Humus Glina zwałowa Piasek Glina zwałowa Żwir Muly Piasek Q	4,5	17,5	4,0
BH obszar 17 481	11	0,0 0,2 2,0 3,8 25,0	Gleba Glina zwałowa Piasek Glina zwałowa Q II Tr	1,8	2,0	2,
BH obszar 17 314	12	0,0 20,0	Glina zwałowa Q Margle Cr	20,0	20,0	5,5
BH 6610072	13	0,0 0,5 1,0 1,5 3,0 5,0 13,0	Gleba Pasek drobnoziarnisty Żwir, glina Glina piaszczysta Muly, piasek Piasek drobnoziarnisty Glina zwałowa Q	1,5	5,0	1,0
BH obszar 17 458	14	0,0 0,5 3,5 5,5 11,5 15,5 18,0 20,5	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa Glina piaszczysta Piasek Glina Piasek Glina Q	11,0	11,5	6,0
BH obszar 17 457	15*	0,0 0,5 4,0 44,0 48,0 55,0 59,5 60,5	Gleba Glina Glina zwałowa II Piasek pylasty Piasek Glina zwałowa Q Wapienie Cr	47,5	48,0	13,5
BH obszar 17 542	16	0,0 0,5 23,4 30,0	Gleba Glina Piasek Q II pylasty Tr	22,9	23,4	0,3
BH obszar 17 452	17	0,0 0,5 4,5 5,0 15,0 19,0	Humus Glina zwałowa Piasek Glina zwałowa Piasek ze żwirem Glina zwałowa Q	4,0	15,0	11,0

Archiwum i nr otworu	Nr otwo- ru na mapie dokumen- tacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występu- jącego pod warstwą izola- cyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
BH obszar 17 230	18	0,0 0,5 1,5 2,0 13,0 20,0 23,0 24,0 34,0	Gleba Piasek drobnoziarnisty Glina piaszczysta Glina Glina zwałowa Glina piaszczysta Piasek gliniasty Glina zwałowa Q Margle Cr	21,5	23,0	9,4
BH obszar 17 211	19	0,0 0,5 1,7 2,4 16,4 17,2 19,0 21,2	Gleba Piasek Glina Glina zwałowa Żwir Piasek Żwir Muly Q	15,9	16,4	7,6
BH 6610126	20*	0,0 0,3 1,0 6,0 31,0 41,5	Gleba Piasek, muly Glina piaszczysta Glina, il Piasek różnoziarnisty, żwir Pył ilasty Q	30,0	31,0	7,2
BH obszar 17 520	21	0,0 0,4 5,0 15,0	Gleba Glina pylasta Piasek Pył Q	4,6	5,0	4,0
BH obszar 17 215	22	0,0 1,2 1,8 32,4 38,7	Gleba Piasek gliniasty Glina zwałowa Piasek Glina piaszczysta Q	30,6	32,4	6,2
BH 6610125	23	0,0 3,0 15,7 18,4 24,0	Gleba Glina z otoczkami Piasek drobnoziarnisty Pył, krzemienie Il, margle Q	12,7	15,7	15,7
BH obszar 17 307	24	0,0 0,5 1,0 14,0 17,0 19,0	Gleba Piasek Glina zwałowa Piasek Rumosz skalny Piasek Q	13,0	14,0	7,0
BH obszar 17 116	25	0,0 0,5 20,0	Gleba Glina zwałowa Q Wapienie Cr	19,5	20,0	0,5
BH obszar 17 117	26	0,0 0,5 17,0 20,0	Humus Glina zwałowa Q Rumosz skalny Wapienie Cr	16,5	20,0	10,9

Archiwum i nr otworu	Nr otworu 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
BH obszar 17 450	27	0,0	Gleba	15,0	17,0	2,9
		2,0	Glina zwałowa Q			
		17,0	Margle			
		22,0	Wapienie Cr			
BH obszar 17 297	28	0,0	Gleba	10,5	11,0	4,3
		0,5	Glina piaszczysta			
		4,3	Glina zwałowa Q			
		11,0	Margle ilaste			
65,0	Wapienie marglowe J					

Objaśnienia:

CAG – Centralne Archiwum Geologiczne, BH – bank danych HYDRO, Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd, Cr – kreda, J - jura

* - otwory wiertnicze zlokalizowane również na MGP - Plansza B

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.

Tło dla przedstawianych informacji na planszy B stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Sieradz Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (MHP) (Waluszko, 2002). Stopień zagrożenia wód podziemnych przedstawiany na MHP wyznaczono w pięciostopniowym podziale, przyjmując następujące kryteria oceny:

- stopień bardzo wysoki – obecność licznych ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności głównego użytkowego poziomu wodonośnego, niektóre z nich spowodowały już zanieczyszczenie wód podziemnych,
- stopień wysoki – obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego wód podziemnych,

- stopień średni – obszar o niskiej odporności poziomu głównego, ale ograniczonej dostępności*: parki narodowe, rezerваты, masywy leśne, bez ognisk zanieczyszczeń lub obszar o średniej odporności poziomu głównego z ogniskami zanieczyszczeń,
- stopień niski – obszar o średniej odporności poziomu głównego, bez ognisk zanieczyszczeń,
- stopień bardzo niski – obszar wysokiej odporności poziomu głównego lub o średniej odporności poziomu i ograniczonej dostępności.

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

X Warunki podłoża budowlanego

Na terenie arkusza Sieradz warunki podłoża budowlanego określono z pominięciem obszarów leśnych oraz gleb chronionych dla rolniczego użytkowania klas I-IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, terenów międzywala Warty oraz zwartej zabudowy miasta Sieradza.

Na pozostałym obszarze wyróżniono obszary: o warunkach korzystnych oraz obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Za obszary korzystne dla budownictwa uznano te, na których występują: grunty spoiste w stanie zwartym, półzwartym i twaroplastycznym oraz grunty niespoiste (sympkie) średniozagęszczone lub zagęszczone, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość zalegania zwierciadła wody gruntowej przekracza 2 m.

Na obszarze omawianego arkusza warunki takie występują w jego centralnej i południowej części, gdzie zalegają piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowacenia Warty (piaski drobno- i średnioziarniste, pylaste, przewarstwione żwirami), piaski, żwiry i głązy lodowcowe (piaski różnoziarniste, często gliniaste, miejscami silnie zapyłone), oraz piaski i żwiry wyższych tarasów doliny Warty. Są to grunty niespoiste średnio zagęszczone i zagęszczone. Warunki korzystne posiada również zachodnia krawędź doliny Warty zbudowana ze skonsolidowanych, silnie zwartych glin zwałowych zlodowacenia Odry. Reprezentują je

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

gliny piaszczyste, miejscami zwięzłe (bardziej ilaste). Drugie równoległe do poprzednich, pasmo wzniesień, utworzonych przez gliny zwałowe zlodowacenia Warty budują też gliny piaszczyste, mniej skonsolidowane w stosunku do starszych. Tereny te charakteryzuje występowanie wody gruntowej głębiej niż 2 m.

W obszarach wydzielonych warunków korzystnych dla budownictwa mogą wystąpić sporadycznie niedające się wydzielić w skali mapy, tereny o warunkach niekorzystnych. Chodzi tu głównie o lokalne zwiększenie spadków terenu, a także rejony o zmiennym wykształceniu litologicznym i dużych sezonowych wahaniami poziomów wód gruntowych.

Do obszarów o warunkach niekorzystnych dla budownictwa zaliczono rejony, w których występują: grunty słabonośne (organiczne), grunty sypkie (luźne), w których zwierciadło wód występuje na głębokości mniejszej od 2 m, tereny podmokłe i bagniste oraz tereny zalewane przez powódzie, których zasięg określono na podstawie powodzi z 1997 r.

W granicach arkusza Sieradz warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo związane są z doliną Warty, gdzie na tarasie zalewowym występują osady aluwialne: mady, mułki, piaski i żwiry rzeczne (grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym oraz grunty niespoiste. Taras wyższy doliny Warty stanowią grunty spoiste znajdujące się w stanie plastycznym lub miękkoplastycznym reprezentowane przez mułki, ily, a także piaski zastoiskowe. Tego typu utwory znajdują się również w południowej części arkusza. Dna dolin cieków, wypełnione są holocenijskimi utworami akumulacji rzecznej (mułki, piaski i żwiry) oraz madami (mułki, miejscami ilaste z domieszką piasków i żwirów). Są to grunty często w stanie plastycznym lub miękkoplastycznym. Na terenie omawianego arkusza spotykane są wydmy (czwartorzęd nierozdzielony) zbudowane z drobnoziarnistych i pylastych piasków (grunty niespoiste, w stanie luźnym), na których niekorzystne lub utrudnione są warunki budowlane. Miejscami dolinę Warty oraz bezodpływowe zagłębienie terenu na południe od Oraczewa) wypełniają holocenijskie torfy (grunty słabonośne, organiczne) – zdecydowanie złe podłoże budowlane. Zwierciadło wody gruntowej występuje płycej, niż 2 m.

XI Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Sieradz gleby chronione dla rolniczego użytkowania klas I-IVa zajmują około 40% powierzchni. Występują one w zwartym kompleksie w północno-zachodniej części arkusza oraz na południe i południowy zachód od Sieradza, gdzie zajmują mniejsze powierzchnie. Większe fragmenty chronionych łąk na glebach pochodzenia organicznego związane są z dolinami rzek Swędrnianki – dopływu Proсны oraz Myji i Żegliny – lewobrzeżnych dopływów Warty.

Obszary leśne stanowią około 7% powierzchni terenu i są zgrupowane w południowej części arkusza. Zwarte kompleksy leśne występują w rejonie na północ i południe od Kliczkowa Małego, na zachód od Dębołęki oraz na południe od Dąbrowy Wielkiej. Wśród drzewostanu dominują lasy sosnowe z przewagą sosny pospolitej z domieszką dębu i brzozy.

Tabela 6

Wykaz 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	P	Równa (park)	<u>Błaszki</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
2	P	Równa (park)	<u>Błaszki</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
3	P	Równa (park)	<u>Błaszki</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
4	P	Równa (park)	<u>Błaszki</u> sieradzki	1998	Pż – lipa drobnolistna
5	P	Równa (park)	<u>Błaszki</u> sieradzki	1998	Pż – lipa drobnolistna
6	P	Równa (park)	<u>Błaszki</u> sieradzki	1998	Pż – lipa drobnolistna
7	P	Równa (park)	<u>Błaszki</u> sieradzki	1998	Pż – lipa drobnolistna
8	P	Równa (park)	<u>Błaszki</u> sieradzki	1998	Pż – lipa drobnolistna
9	P	Równa (park)	<u>Błaszki</u> sieradzki	1998	Pż – buk zwyczajny
10	P	Równa (park)	<u>Błaszki</u> sieradzki	1998	Pż – brzoza brodawkowata
11	P	Dziebędów (park)	<u>Wróblew</u> sieradzki	1998	Pż – 3 jesiony wyniosłe, platan klonolistny
12	P	Dziebędów (park)	<u>Wróblew</u> sieradzki	1998	Pż – grupa drzew jednogatunkowych (3 jesiony wyniosłe)
13	P	Tubądzin (park)	<u>Wróblew</u> sieradzki	1998	Pż – jesion wyniosły
14	P	Tubądzin (park)	<u>Wróblew</u> sieradzki	1998	Pż – lipa drobnolistna, olsza czarna
15	P	Tubądzin – Inczew	<u>Wróblew</u> sieradzki	1998	Pż – aleja drzew pomnikowych, jednogatunkowa (32 lipy)
16	P	Inczew (park)	<u>Wróblew</u> sieradzki	1998	Pż – jesion wyniosły
17	P	Inczew (park)	<u>Wróblew</u> sieradzki	1998	Pż – lipa drobnolistna
18	P	Inczew (park)	<u>Wróblew</u> sieradzki	1998	Pż – lipa drobnolistna
19	P	Biskupice (park)	<u>Wróblew</u> sieradzki	1998	Pż – jesion wyniosły
20	P	Biskupice (park)	<u>Wróblew</u> sieradzki	1998	Pż – jesion wyniosły
21	P	Biskupice (park)	<u>Wróblew</u> sieradzki	1998	Pż – jesion wyniosły

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
22	P	Biskupice (park)	<u>Wróblew</u> sieradzki	1998	Pż – lipa drobnolistna
23	P	Kobierzyczo	<u>Wróblew</u> sieradzki	1998	Pż – buk zwyczajny
24	P	Kościerzyn (park)	<u>Wróblew</u> sieradzki	1998	Pż – jesion wyniosły
25	P	Kościerzyn (park)	<u>Wróblew</u> sieradzki	1998	Pż – klon srebrzysty
26	P	Dzierlin	<u>Sieradz</u> sieradzki	1998	Pż – jawor
27	P	Charłupia Mała	<u>Sieradz</u> sieradzki	1998	Pż – grupa drzew wielogatunkowych (2 lipy, 1 klon)
28	P	Wąglczew	<u>Wróblew</u> sieradzki	1998	Pż – lipa drobnolistna
29	P	Charłupia Wielka (park)	<u>Wróblew</u> sieradzki	1998	Pż – lipa drobnolistna
30	P	Charłupia Wielka (park)	<u>Wróblew</u> sieradzki	1998	Pż – lipa drobnolistna
31	P	Charłupia Wielka (park)	<u>Wróblew</u> sieradzki	1998	Pż – grupa drzew jednogatunkowych (5 klonów)
32	P	Charłupia Wielka (park)	<u>Wróblew</u> sieradzki	1998	Pż – aleja drzew pomnikowych wielogatunkowa (20 kasztanów)
33	P	Sieradz (park)	<u>m Sieradz</u>	1998	Pż – klon zwyczajny
34	P	Sieradz (park)	<u>m Sieradz</u>	1998	Pż – klon zwyczajny
35	P	Sieradz (park)	<u>m Sieradz</u>	1998	Pż – klon zwyczajny
36	P	Sieradz (park)	<u>m Sieradz</u>	1998	Pż – lipa szerokolistna
37	P	Sieradz (park)	<u>m Sieradz</u>	1998	Pż – platan klonolistny
38	P	Sieradz	<u>m Sieradz</u>	1998	Pż – gledicja trójcierniowa
39	P	Sieradz	<u>m Sieradz</u>	1998	Pż – sosna czarna
40	P	Sieradz	<u>m Sieradz</u>	1998	Pż – dąb szypułkowy
41	P	Sieradz	<u>m Sieradz</u>	1998	Pż – lipa drobnolistna
42	P	Sieradz	<u>m Sieradz</u>	1998	Pż – grupa drzew jednogatunkowych (2 wierzby białe i 3 odnogowe)
43	P	Sieradz	<u>m Sieradz</u>	1998	Pż – dąb szypułkowy
44	P	Bukowiec	<u>Braszewice</u> sieradzki	1998	Pż – buk zwyczajny
45	P	Kliczków Mały	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – lipa drobnolistna
46	P	Kliczków Mały	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – lipa drobnolistna

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
47	P	Kliczków Mały	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
48	P	Kliczków Mały	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
49	P	Kliczków Mały	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
50	P	Kliczków Mały	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
51	P	Kliczków Mały	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
52	P	Kliczków Mały	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
53	P	Kliczków Mały	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
54	P	Kliczków Mały	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
55	P	Kliczków Mały	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
56	P	Kliczków Mały	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
57	P	Kliczków Mały	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
58	P	Kliczków Mały (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
59	P	Kliczków Mały (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
60	P	Kliczków Mały (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
61	P	Kliczków Mały (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
62	P	Kliczków Mały (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
63	P	Kliczków Mały (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
64	P	Kliczków Mały (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
65	P	Kliczków Mały (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
66	P	Kliczków Mały (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
67	P	Kliczków Mały (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
68	P	Kliczków Mały (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
69	P	Kliczków Mały (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
70	P	Kliczków Mały (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
71	P	Kliczków Mały (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – jawor
72	P	Kliczków Mały (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – jawor
73	P	Kliczków Mały (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – lipa drobnolistna

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
74	P	Kliczków Mały (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – lipa drobnolistna
75	P	Kliczków Mały (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – lipa drobnolistna
76	P	Kliczków Mały	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
77	P	Kliczków Mały	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – bluszcz pospolity
78	P	Kliczków Mały	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – bluszcz pospolity
79	P	Kliczków Wielki (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
80	P	Kliczków Wielki (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
81	P	Kliczków Wielki (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
82	P	Kliczków Wielki (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
83	P	Kliczków Wielki (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
84	P	Kliczków Wielki (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
85	P	Kliczków Wielki (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – lipa szerokolistna
86	P	Kliczków Wielki (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – lipa szerokolistna
87	P	Kliczków Wielki (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – lipa szerokolistna
88	P	Kliczków Wielki	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
89	P	Kliczków Wielki	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
90	P	Kliczków Wielki	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
91	P	Kliczków Wielki	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – lipa drobnolistna
92	P	Dębołęka (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
93	P	Dębołęka (park)	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
94	P	Dąbrowa Wielka (park)	<u>Sieradz</u> sieradzki	1998	Pż – lipa drobnolistna
95	P	Dąbrowa Wielka (park)	<u>Sieradz</u> sieradzki	1998	Pż – lipa drobnolistna
96	P	Dąbrówka	<u>Sieradz</u> sieradzki	1998	Pż – dąb szypułkowy
97	U	Józefów	<u>Brzeźnio</u> sieradzki	1998	bagno śródlądowe (0,46)
98	U	Jeziory	<u>Sieradz</u> sieradzki	1998	bagno śródlądowe (0,66)

Rubryka 2: P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny
Rubryka 6: rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej

Północno-wschodnią część terenu arkusza Sieradz w obrębie doliny Warty, zajmuje Nadwarciański Obszar Chronionego Krajobrazu. Obszar ten został utworzony w 1989 r., a w obecnych granicach zatwierdzony decyzją Wojewody Sieradzkiego w 1998 roku. Ma on za zadanie, zachowanie w mało zmienionej formie, krajobrazu doliny Warty. Kontynuuje się on na obszarze sąsiednich arkuszy Warta i Zduńska Wola.

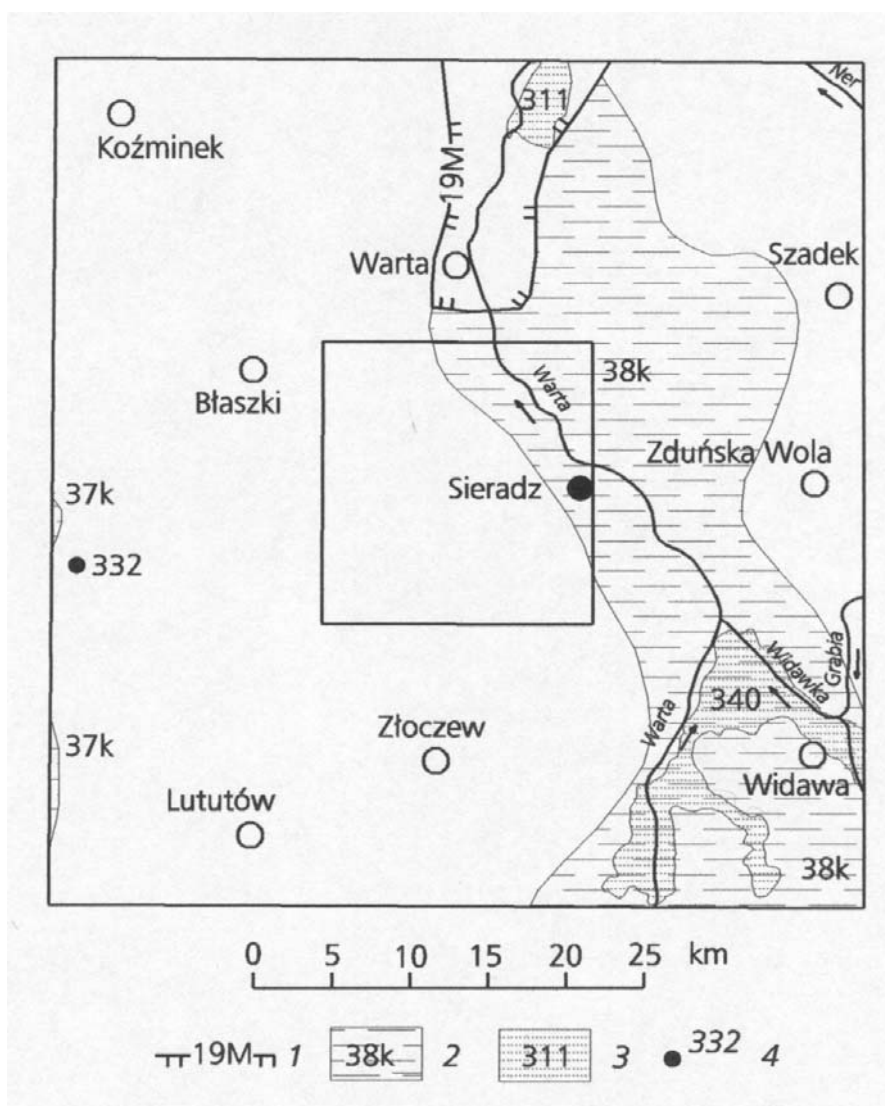


Fig. 5 Położenie arkusza Sieradz na tle systemów ECONET (Liro, 1998) i CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

System ECONET

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 19M – Dolina Środkowej Warty; 2 – krajowe korytarze ekologiczne, ich numery i nazwy: 37k – Proсны; 38k – Sieradzki Warty

System CORINE/NATURA 2000

europęjskie ostoje przyrody, ich numery i nazwy: 3 – o powierzchni większej niż 100 ha: 311 – Zbiornik Jeziorsko, 340 – Międzyrzecze Warty i Widawki; 4 – o powierzchni mniejszej niż 100 ha: 332 – Olbina

W południowo zachodniej części arkusza znajduje się Brąszewicki Obszar Chronionego Krajobrazu. Został on utworzony w 1988 r. i po korekcie granic zatwierdzony w 1998 r. Jest

on kontynuacją obszaru chronionego krajobrazu z arkusza Błaszki i w całości zajmuje 14 204 ha.

Na obszarze arkusza Sieradz zarejestrowano liczne pomniki przyrody oraz dwa użytki ekologiczne. Pomniki przyrody to grupy drzew lub aleje drzew pomnikowych oraz pojedyncze drzewa rosnące na terenie parków w granicach miasta Sieradza. Użytki ekologiczne stanowią dwa niewielkie śródleśne bagna (Tabela 6).

Według systemu ECONET w obrębie arkusza Sieradz znajduje się fragment krajowego korytarza ekologicznego Sieradzki Warty (Fig. 5). Według CORINE/NATURA 2000 w granicach arkusza nie występują europejskie ostoje przyrody.

XII Zabytki kultury

Na obszarze objętym arkuszem Sieradz zlokalizowano szereg stanowisk archeologicznych. Reprezentują one różne okresy rozwoju, od epoki kamienia do czasów wczesnego średniowiecza. Zgrupowane są głównie w dolinach rzek Warty i Swędrnianki. Najstarsze ślady osadnictwa odkryte na zachód od Wąglczewa sięgają młodszej epoki kamienia (4 000-1 700 lat p.n.e). Z innych wymienić można: cmentarzysko kurhanowe w Łubnej datowane na lata 1 500-1 300 p.n.e z okresu kultury trzcinieckiej, kurhan w rejonie Charłupi Małej z okresu wpływów rzymskich (tzw. kultura przeworska), grodziska w miejscowości Kościerzyn i Charłupia Wielka oraz wczesnośredniowieczne stanowisko obejmujące gród i osadę w Sieradzu.

Na omawianym terenie zlokalizowanych jest wiele zabytkowych obiektów architektonicznych, sakralnych i technicznych. Na mapie zostały zaznaczone jedynie te, które znajdują się w rejestrze konserwatora zabytków.

W Sieradzu, który należy do najstarszych miast w Polsce, znajduje się najwięcej zabytkowych obiektów. W XII w. Sieradz był już znaczącym grodem i pełnił funkcję kasztelanii. Prawa miejskie otrzymał w połowie XIII w. Na terenie miasta wyznaczono strefy ścisłej ochrony konserwatorskiej obejmujące Stare Miasto oraz Gród-Zamek. Do najcenniejszych zabytków zalicza się: zespół klasztorny dominikanów, obecnie SS Urszulanek, w skład którego wchodzi kościół z lat 1230-1250, przebudowany po 1331 r. i w latach 1693-1718; klasztor, którego najstarsza część pochodzi z 1 połowy XII w.; kościół farny, obecnie kolegiata z około 1370 r.; drewniany kościół szpitalny z 1746 r., obecnie cmentarny; kościół polskokatolicki z początku XX w.; synagoga z 1819 roku. W zespole miejskim zachowały się fragmenty murów z tzw. Domem Kata (ok. 1792) oraz szereg kamienic wokół rynku z początku XIX w.

Na omawianym obszarze przetrwało wiele dworów, także z zabudowaniami dworskimi i gospodarczymi, często otaczają je zabytkowe parki. Zespoły dworsko-parkowe znajdują się w następujących miejscowościach: Tubądzin – klasycystyczny dwór z przełomu XVIII i XIX w. odrestaurowany w latach 1975-1980, oficyna, park wraz z aleją drzew pomnikowych; Inzczew – neoklasycystyczny pałac z 1906 r.; Sędzice – dwór i park z przełomu XIX i XX w.; Kobierzycko – neoklasycystyczny pałac z początków XX w.; Kościerzyn – neobarokowy dwór z 1914 r. oraz oficyna, rządówka i budynki inwentarskie; Dzierlin – dwór z przełomu XVII i XVIII w.; Biskupice – pałac z 1904 r. oraz murowany spichlerz z 1 połowy XIX w.; Dębołęka – dwór z 2 połowy XIX w. oraz spichlerz, rządówka, budynki gospodarcze i inwentarskie; Dąbrowa Wielka – dwór z przełomu XVIII i XIX w. wraz z parkiem; Kliczków Wielki – murowany dwór z około 1700 r., przebudowany w stylu neoklasycystycznym w początkach XIX w., otoczony parkiem; Kliczków Mały – drewniany dwór na wyspie z początku XIX w. z parkiem. W miejscowości Równa zachował się tylko park podworski.

Zabytkowe obiekty sakralne znajdują się w miejscowościach: Wąglczew: zespół klasztorny bożogrobowców, w skład którego wchodzi późnorenesansowy kościół z lat 1622-1626, klasztor i plebania z około 1626 r.; Charłupia Wielka – barokowy kościół z lat 1797-1800; Charłupia Mała – neogotycki kościół z 1907 r.; Kuśnie – barokowa kaplica dworska z XVIII w.; Wróblew – neoklasycystyczna kaplica grobowa Nieniewskich z 1 połowy XIX w. Spośród drewnianych zabytków sakralnych do dnia dzisiejszego zachowały się: kościół z 1764 r. z dzwonnica z drugiej połowy XIX w. w Kliczkowie Małym, kościół z 1804 r. we Wróblewie; kościół w Dąbrowie Wielkiej z początku XVIII w. i kaplica w Kłocku z 1756 r.

Jako zabytkowe obiekty techniczne ochroną konserwatorską zostały objęte wiatraki w miejscowościach: Łubna i Sadokrzyce Duże.

Na obszarze objętym arkuszem Sieradz znajduje się szereg historycznych miejsc pamięci narodowej, do których należą między innymi: mogiły ludności cywilnej zamordowanej przez Niemców w okresie drugiej wojny światowej we Wróblewie, Charłupi Wielkiej i Sieradzu; mogiły żołnierzy polskich w lat 1939-1945 w Kliczkowie Małym i Sieradzu; mogiła powstańców w roku 1863 w Sieradzu; pomnik – obelisk poświęcony ofiarom powstań i wojen światowych w Sieradzu.

XIII Podsumowanie

Obszar objęty arkuszem Sieradz jest terenem zdecydowanie rolniczym. Gleby chronione dla rolniczego użytkowania (I-IVa) zajmują około 40% powierzchni i występują głównie w części środkowej i zachodniej arkusza. Lasy pokrywają około 7% powierzchni południowej

części arkusza. Przemysł i usługi skupione są w jedynym ośrodku miejskim – Sieradzu, siedzibie Starostwa Powiatowego.

Udokumentowano tu sześć złóż kopalin piaszczysto-żwirowych i jedno złożo surowców ilastych (glin zwałowych). Obecnie na żadnym ze złóż nie prowadzi się koncesjonowanej eksploatacji. Rozwinięta jest natomiast eksploatacja niekoncesjonowana (dzika), którą stwierdzono w 24 punktach, w tym w 14 na większą skalę.

Dla kopalin piaszczysto-żwirowych wyznaczono osiem obszarów perspektywicznych przede wszystkim w sąsiedztwie udokumentowanych dotychczas złóż. W południowej części terenu wyznaczono niewielki obszar perspektywiczny dla glin zwałowych. Nie wyznaczono natomiast obszarów prognostycznych ze względu na niewielki stopień rozpoznania.

Na obszarze arkusza Sieradz występują cztery piętra wodonośne: czwartorzędowe i trzeciorzędowe z wodami porowatymi, kredowe z wodami porowo-szczelinowymi i jurajskie – ze szczelinowymi. Wody kredowe są głównym piętrem wodonośnym. Na obszarze omawianego arkusza 26 studni ujmujących wody piętra kredowego ma wydajność rzędu 10-50 m³/h, a 7 – powyżej 100 m³/h. Największym ujęciem wód z piętra kredowego dysponują wodociągi w Sieradzu. Składa się ono z 11 studni. Zatwierdzone zasoby wynoszą 840 m³/h. Wody piętra kredowego sklasyfikowane zostały do wysokiej klasy – Ib. Charakteryzują się przeważnie obecnością żelaza i sporadycznie manganu.

Na obszarze arkusza Sieradz możliwości lokalizowania potencjalnych składowisk odpadów są podyktowane dużą zmiennością naturalnych warunków izolacyjności (miąższość naturalnej bariery geologicznej zmienia się w granicach 1,5-47,5 m) i przestrzennym rozczłonkowaniem wychodni gruntów spoistych.

Wyznaczono szereg potencjalnych obszarów dla lokalizowania składowisk odpadów, z których najkorzystniejszy z punktu widzenia izolacyjności podłoża jest obszar obejmujący miejscowości: Równa, Wąglczew, Smardzew, Charlupia Wielka), gdzie łączna miąższość glin i ilów wynosi maksymalnie 47,5 m. Ze względu na stwierdzoną w bliskim sąsiedztwie małą miąższość pakietu glin (4,5 m) wyznaczenie granic obszarów o korzystnych warunkach dla składowania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne winno być poprzedzone dodatkowym rozpoznaniem geologicznym.

Wszystkie wydzielone obszary spełniają warunki umożliwiające lokalizowanie jedynie składowisk odpadów obojętnych.

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

Na przeważającej części obszaru arkusza występują korzystne warunki podłoża budowlanego. Głównym czynnikiem utrudniającym zabudowę jest płytko zalegający poziom wody, przede wszystkim w dolinach rzecznych i obszarach łąk. Ochronie przyrodniczej podlega 27 pomników przyrody żywej. Na obszarze arkusza zachowała się znaczna ilość zabytkowych obiektów sakralnych i architektonicznych: dworów, pałaców i zabudowy gospodarczej. Teren arkusza Sieradz, ze względu na uwarunkowania przyrodnicze powinien zachować rolniczy charakter, a rozwój agroturystyki może przyczynić się do znacznego ożywienia gospodarczego.

XIV Literatura

- AKERBLOM G., 1986 – Investigation and mapping of radon risk areas, Swedish geol. Comp. Report IRAP 86036, Lulea, Sweden.
- ANDRZEJCZAK W. (red.), 2002 – Raport o stanie środowiska w woj. łódzkim w 2001 roku. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Łódź.
- BANK DANYCH HYDRO - Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa
- BARANOWSKI J., MAŃKOWSKA A., 1979a – Mapa geologiczna Polski 1:200 000, arkusz Kalisz. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BARANOWSKI J., MAŃKOWSKA A., 1979b – Objasnienia do Mapy geologicznej Polski 1:200 000, arkusz Kalisz. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CENTRALNE ARCHIWUM GEOLOGICZNE - Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa
- CHOJECKI L., 1992 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego piasków nienormowanych z gniazdami pospółek dla celów budownictwa „Smardzew”. Archiwum Urz. Woj. w Łodzi, Delegatura w Sieradzu.
- DYDUCH-FALNIOWSKA A. i in., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce. (CORINE). Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- GRZEŚKOWIAK W. i in., 1985 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Kalisz. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRZEŚKOWIAK W. i in., 1989 – Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Kalisz. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, 2002. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- KAPER A H. i in., 1999 – Objaśnienia do Mapy geologiczno-gospodarczej w skali 1:50 000, ark. Sieradz. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KĘDZIERSKA J., 1980 – Sprawozdanie z badań geologicznych dla określenia warunków występowania serii piaszczysto-żwirowej w formach kopalnych na terenie województwa sieradzkiego. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KĘDZIERSKA J., 1984 – Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych dla udokumentowania w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego „Kliczków Mały”. Cent. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., 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.
- KONDRACKI, 1998 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KULCZYCKA J., 1967 – Sprawozdanie z badań geologicznych za kruszywem naturalnym (pospółka) w Kliczkowie Małym. Cent. Arch. Geol., PIG., Warszawa.
- LIRO A.(red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET - Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995a - Atlas geochemiczny Górnego Śląska 1:200 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995b - Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MICHALAK Z., FRANKIEWICZ CZ., 1980 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego (piasku z domieszką frakcji żwirowej) „Wąglczew” dla celów drogowych i budownictwa ogólnego. Arch. Urz. Woj. w Łodzi, Delegatura w Sieradzu.
- OSENDOWSKA E.,1985 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Rakowice-Mantyki”. Arch. Urz. Woj. w Łodzi, Delegatura w Sieradzu.
- OSENDOWSKA E.,1997 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Rowy”. Arch. Urz. Woj. w Łodzi, Delegatura w Sieradzu.
- PACZYŃSKI B. i in. 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PIWOCKI M., ZIEMBIŃSKA-TWORZYDŁO M.1995 – Litostratygrafia i poziomy sporo-wo-pyłkowe neogenu na Niziu Polskim. Przegląd Geol. 43, 11.
- POMAŁECKA E., 1989 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Inczew”. Arch. Urz. Woj. w Łodzi, Delegatura w Sieradzu.

- POREBSKA B., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego – piasku „Rydzew” w kat. C₁. Arch. Starostwa Powiatowego w Sieradzu.
- PRZENIOSŁO S. (red.), 2002 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31.XII 2001 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RADOMSKA H., ŻURAK J., 1975 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża surowców ilastych do produkcji kruszyw lekkich – glinoporytu „Ostrów”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 roku (Dz. U. Nr 165 z 4 października 2002 r., poz. 1359), Warszawa.
- RÜHLE E., 1986 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Inst. Geol., Wyd. Geol., Warszawa.
- RYBAK A., 1986 – Sprawozdanie z prac geologicznych w poszukiwaniu złoża wapieni kredowych dla celów drogowych w rejonie miejscowości Biskupice gm. Warta, Wróblew, Sieradz woj. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STOLARSKI S., 1987 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego dla celów budownictwa „Bartochów”. Cent. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WOŚ A., 1995 – Zarys klimatu Polski. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
- WRONA W., 1972 – Orzeczenie o wynikach badań geologicznych wykonanych dla udokumentowania złoża kruszywa naturalnego Wąglczew w kategorii C₂. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WALUSZKO W., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Sieradz wraz z tekstem objaśniającym. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. 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.