

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz ŻERKÓW (546)



Warszawa 2005

Autorzy: Lesław Kwaśny^{*}, Krystyna Wodyk^{**}, Aleksandra Dusza^{***}, Anna Pasieczna^{***},
Izabela Bojakowska^{***}, Hanna Tomassi-Morawiec^{***},

Główny koordynator MGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska^{***}

Redaktor regionalny: Jacek Koźma^{***}

Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid- Maciejowska^{***}

^{*} - Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu PROXIMA SA, ul. Wierzbowa 15, 50-056 Wrocław

^{**} - Przedsiębiorstwo Geologiczne Polgeol SA, ul. Berezynska 39, 03-908 Warszawa

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa, 2005

Spis treści

I. Wstęp (<i>L. Kwaśny</i>)	4
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>L. Kwaśny.</i>).....	4
III. Budowa geologiczna (<i>L. Kwaśny</i>).....	7
IV. Złoża kopalin (<i>L. Kwaśny</i>).....	10
1. Gaz ziemny.....	11
2. Kruszywo naturalne.....	12
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>L. Kwaśny</i>).....	15
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>L. Kwaśny</i>)	18
VII. Warunki wodne (<i>L. Kwaśny</i>)	19
1. Wody powierzchniowe.....	19
2. Wody podziemne.....	20
VIII. Geochemia środowiska	23
1. Gleby (<i>A. Dusza, A. Pasieczna</i>)	23
2. Osady wodne (<i>I. Bojakowska</i>).....	25
3. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>)	28
IX. Składowanie odpadów (<i>K. Wodyk</i>)	30
X. Warunki podłoża budowlanego (<i>L. Kwaśny</i>)	40
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>L. Kwaśny</i>).....	41
XII. Zabytki kultury (<i>L. Kwaśny</i>)	46
XIII. Podsumowanie (<i>L. Kwaśny</i>)	48
XIV. Literatura.....	50

I. Wstęp

Przy opracowywaniu arkusza Żerków Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) wykorzystano materiały archiwalne arkusza Żerków Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 2001 (Dominiak, 2001). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (Instrukcja..., 2005).

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

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w Wielkopolskim Urzędzie Wojewódzkim w Poznaniu i Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Poznaniu. Wykorzystano też informacje uzyskane w starostwach powiatowych, urzędach gmin i od użytkowników złóż. Zostały one zweryfikowane w czasie wizji terenowej.

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. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe stanowią ogromną pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

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

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Położenie arkusza Żerków wyznaczają współrzędne: 17°30'-17°45' długości geograficznej wschodniej i 52°00'-52°10' szerokości geograficznej północnej.

Obszar arkusza leży w granicach województwa wielkopolskiego. Północna i północno-wschodnia część jego terenu to fragmenty gmin: Miłosław, Kołaczkowo i Pызdry w powiecie wrzesińskim, część południowo-wschodnia należy do gmin: Czermin i Gizalki w powiecie pleszewskim, niewielki fragment obszaru arkusza, w jego części zachodniej, zajmuje gmina

Nowe Miasto n. Wartą w powiecie średzkim. Część centralna i południowa położona jest w gminach: Żerków i Jarocin w powiecie jarocińskim.

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 1998), północno-zachodnia część terenu arkusza leży w podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie. Wyróżniamy tu mezoregion Kotliny Śremskiej w makroregionie Pradoliny Warciańsko-Odrzańskiej i mezoregion Wału Żerkowskiego w makroregionie Pojezierze Leszczyńskie. Pozostała, większa część omawianego obszaru należy do podprowincji Niziny Środkowopolskiej i podzielona jest między trzy mezoregiony. Od północy są to: Dolina Konińska, Równina Rychwalska i Wysoczyzna Kaliska należące do makroregionu Niziny Południowowielkopolskiej (Fig. 1).

W obszarze objętym arkuszem Żerków dominują tereny o mało urozmaiconej morfologii. Rzędne o wartościach 70-80 m n.p.m. przeważają w dolinach rzek i na wschód od rzeki Prośny. Na Równinie Rychwalskiej rzędne wahają się od 80 do 100 m n.p.m., natomiast w obrębie Wysoczyzny Kaliskiej przekraczają 100 m n.p.m. z kulminacją 118,6 m n.p.m. Wał Żerkowski jest spiętrzeniem glacytektonicznym, które maksymalną wysokość – 160,7 m n.p.m., osiąga na Łysej Górze, na północ od Żerkowa.

Analizowany teren leży w granicach zlewni rzeki Warty, która płynie na północy arkusza w szerokiej równoleżnikowej pradolinie. Na wysokości miasta Pyzdry wpada do niej rzeka Prośna. Do Warty uchodzi również rzeka Lutynia, która płynąc z południa opływa Wysoczyznę Żerkowską.

Kompleksy leśne rozproszone są na terenie całego arkusza i łącznie zajmują około 25% jego powierzchni. Dominują bory sosnowe, ale leżące na północnym zachodzie lasy czeszewskie należą do najpiękniejszych i najbardziej interesujących obszarów leśnych Wielkopolski. Porastają one tarasy doliny Warty i mają charakter często zbliżony do naturalnego. Drzewostan tworzą tam głównie: jesion wyniosły, dąb szypułkowy, lipa drobnolistna, olsza czarna, wiązy.

Kompleksy łąkowe – łąki na glebach pochodzenia organicznego zajmują rozległe tereny na wschód od Prośny, w okolicach miejscowości: Dolne Grądy, Kruszyna i Trzcianki, natomiast obszary gleb chronionych klasy I-IVa zalegają na zachód od Prośny i rozciągają się w kierunku Radlina, Chrzanu i Lgowa.

Obszar arkusza Żerków leży w regionie klimatycznym Środkowowielkopolskim (Woś, 1999). Występuje tutaj stosunkowo duża liczba dni z typem pogody bardzo ciepłej – prawie 88. Region ten wyróżnia się dość znaczną frekwencją dni z pogodą przymrozkową bardzo chłodną – ponad 41. Pokrywa śnieżna utrzymuje się w granicach 38-60 dni. Suma opadów rocznych kształtuje się w granicach od 500 do 600 mm; maksimum osiąga w lipcu - około

90 mm, a minimum w marcu – około 30 mm. Przeważają wiatry z kierunku zachodniego, południowo-zachodniego i południowego. Długość okresu wegetacji wynosi 200-220 dni.

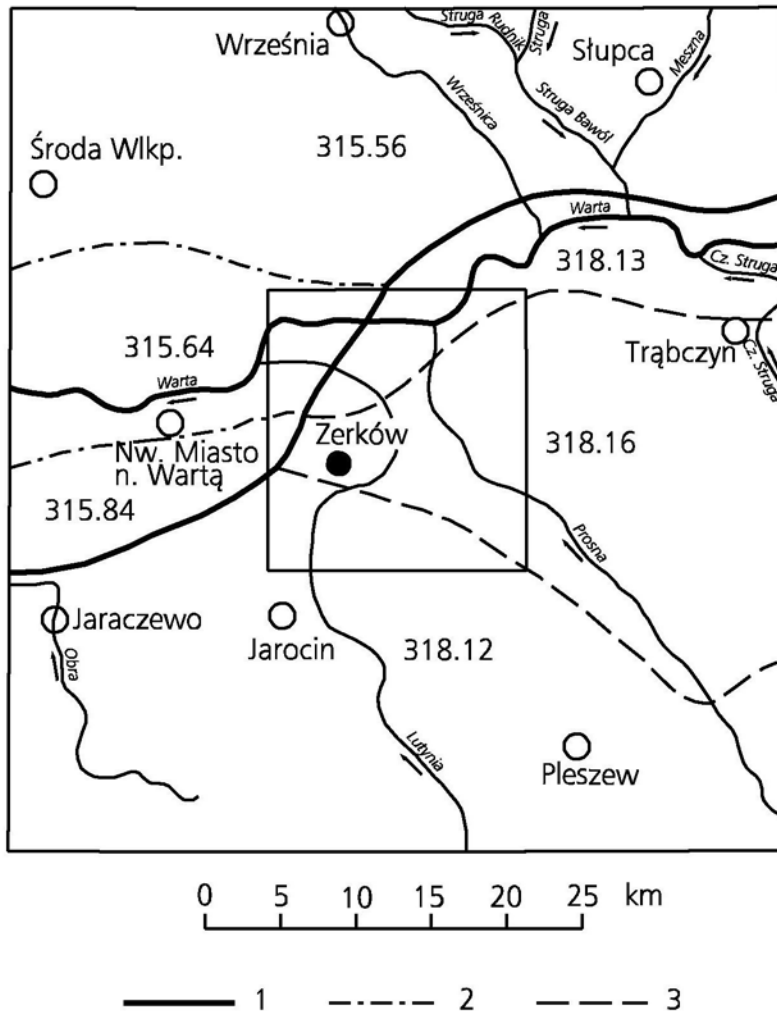


Fig. 1 Położenie arkusza Żerków na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

1 – granica podprovincji; 2 – granice makroregionów; 3 – granice mezoregionów

Podprovincja: Pojezierza Południowobałtyckie.

Mezoregion Pojezierza Wielkopolskiego: 315.56 – Równina Wrzesińska.

Mezoregion Pradoliny Warciańsko-Odrzańskiej: 315.64 – Kotlina Śremska.

Mezoregiony Pojezierza Leszczyńskiego: - 315.84 – Wał Żerkowski.

Podprovincja: Niziny Środkowowielkopolskie

Mezoregiony Niziny Południowowielkopolskiej: 318.12 – Wysoczyzna Kaliska, 318.13 – Dolina Konińska, 318.16 – Równina Rychwalska.

Podstawowa działalność gospodarcza na terenie arkusza Żerków to rolnictwo z przewagą gospodarstw indywidualnych i rolniczych grup producenckich, poza tym rzemiosło, handel i usługi. Mniejsze znaczenie ma turystyka. W północno-zachodniej części omawianego obsza-

ru, w lasach czeszkowskich istnieją tam dwa leśne rezerваты, przeprawa promowa przez Wartę i pole namiotowe.

Teren arkusza jest słabo zurbanizowany. Obszary zabudowane stanowią nieznaczny procent jego powierzchni. Zwarta zabudowa miejska występuje w położonym na wysoczyźnie (Szwajcaria Żerkowska) Żerkowie oraz na północy, w Pyzdrach (w większości na terenie sąsiedniego arkusza).

W sieci komunikacyjnej do ważniejszych szlaków zaliczyć można drogę krajową łączącą Kalisz z Wrześnią, przebiegającą w północno-wschodniej części arkusza oraz dwutorową, zelektryfikowaną trakcję kolejową relacji Jarocin – Gniezno, przecinającą obszar arkusza w części południowo-zachodniej. Na terenie arkusza Żerków istnieje ponadto dobrze rozwinięta sieć dróg lokalnych o nawierzchni utwardzonej, łączących z sobą mniejsze miejscowości.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru objętego arkuszem Żerków przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Żerków wraz z objaśnieniami (Cincio, Gizler, 2000).

W układzie regionalnym jednostek geologiczno-strukturalnych opisywany obszar położony jest w obrębie monokliny wolsztyńsko-jarocińskiej, stanowiącej północną część większej jednostki strukturalnej zwanej monokliną przedsudecką.

W budowie geologicznej arkusza wydzielić można różniące się wiekiem i budową strukturalną trzy zespoły skalne: waryscyjski, permsko-mezozoiczny i kenozoiczny.

Najstarszymi poznanymi utworami na omawianym obszarze są osady górnopaleozoiczne. Reprezentowane są one przez karbońskie pstry iłowce, mułowce laminowane piaskowcem, stwierdzone w okolicach Łuszczakowa (na głębokości 3 494,5 m p.p.m.) i Kłęki (3 381,0 m p.p.m.). Na nich spoczywają osady permu, tj. piaskowce i zlepieńce czerwonego spągowca, a także sole kamienne, anhydryty, dolomity, iłowce oraz ily cechsztynu o miąższości 500-700 m. Utwory karbonu nie zostały przewiercone, a ich strop znajduje się na głębokości około 3 500 m p.p.m.

Profil kompleksu mezozoicznego reprezentują osady triasu i jury. W formacji triasowej występują wszystkie trzy piętra. Rozpoczyna się on piaskowcami, mułowcami oraz iłowcami z wkładkami wapieni i anhydrytów pstrygo piaskowca, których miąższość waha się od 570 do 720 m. Na nich znajdują się osady wapienia muszlowego wykształcone w postaci wapieni oraz iłowców o miąższości od 247 do 318 m. Osady kajpru stanowią iłowce z wkładkami mułow-

ców, piaskowców, gipsów, anhydrytów i soli kamiennej, a całą sekwencję osadów triasowych kończą piaskowce, mułowce oraz iłowce retyku. Utwory kajpru oraz retyku osiągają znaczne miąższości rzędu 1000 - 1120 m. Osady jury dolnej i środkowej wykształcone są jako piaski, piaskowce, mułowce i iłowce, w stropie z wkładkami wapieni i margli. Utwory jury górnej stanowią głównie wapień i margle oraz iłowce. Miąższość kompleksu jurajskiego waha się od 545 m w południowo-zachodniej części obszaru arkusza, do 968 m w części wschodniej.

Bezpośrednio na osadach górnej jury zalegają utwory trzeciorzędowe (paleogen + neogen)¹. Paleogen wykształcony jest w postaci oligoceńskich iłów marglistych i mułków o miąższości 0,4-9,0 m. Neogen reprezentują miocenyjskie piaski, lokalnie ilaste z przewarstwieniami iłów, mułków i węgla brunatnego oraz pliocenyjskie ropy, mułki i piaski drobnoziarniste. Najmłodsze osady pliocenu odsłaniają się na Wzgórzach Żerkowskich i Wysoczyźnie Kaliskiej w południowej i południowo-zachodniej części obszaru arkusza. Miąższość ich wynosi od 63,5 m w Komorzu do około 155 m w rejonie Wzgórz Żerkowskich. Natomiast brak jest utworów neogenu i paleogenu w kopalnej rynnie lodowcowej między Czeszewem a Komorzem.

Przeważającą część obszaru arkusza Żerków pokrywają osady czwartorzędowe (Fig. 2). W sąsiedztwie wychodni utworów trzeciorzędowych grubość ich pokrywy jest niewielka i wynosi od 2 do 5 m, natomiast największa ich miąższość – 105,7 m, stwierdzona została w kopalnej rynnie lodowcowej pomiędzy Czeszewem a Komorzem.

Osady plejstocenu rozpoczynają piaski, piaski ze żwirem, żwiry, gliny zwałowe i głazy zlodowaceń południowopolskich wkomponowane w strukturę glacitektoniczną Wału Żerkowskiego.

Osady zlodowaceń środkowopolskich występują na powierzchni terenu w obrębie Równiny Wrześnińskiej, Wału Żerkowskiego, Równiny jarocińskiej, a także w rynnie lodowcowej w rejonie Czeszewo – Komorze i w dnie Pradoliny Żerkowsko-Rydzyskiej. Zlodowacenie Odry reprezentują gliny zwałowe zalegające w obrębie Wału Żerkowskiego. Ich maksymalna miąższość wynosi 36,4 m. Najstarszym ogniwem zlodowacenia Warty są: mułki i piaski zastoiskowe. Następnie w całym cyklu tego zlodowacenia osadzały się: piaski wodnolodowcowe dolne, gliny zwałowe, piaski i żwiry lodowcowe i wodnolodowcowe oraz piaski i mułki kemów. Mułki i piaski zastoiskowe stwierdzone zostały jedynie wierceniami w okolicach Żerkowa, gdzie miąższość ich wynosi od 0,8 do 11,4 m. Gliny zwałowe występują w wielu miejscach na powierzchni terenu - odsłaniają się m.in. na południowy zachód od Pyzdr, w rejonie Wału Żer-

¹ W związku z wprowadzeniem w roku 2002 przez Międzynarodową Unię Nauk Geologicznych zmian w tabeli stratygraficznej, na wydrukach map stosowany jest nowy podział stratygraficzny. W tekście objaśniającym do arkusza zachowuje się dotychczasowy system, a wprowadzone zmiany (dotyczące podziału utworów trzeciorzędu) sygnalizowane są w nawiasach.

kowskiego oraz na północnym skłonie Wysoczyzny Kaliskiej w okolicy Tarc i Dobieszczyzny. Miąższość ich wynosi od 12 do 74,7 m. W rejonie miejscowości Tarce stwierdzono również piaski i mułki kemów tworzące wzniesienie o wysokości 6 m. Piaski i żwiry lodowcowe i wodnolodowcowe występują w okolicach Żerkowa oraz w południowej części omawianego terenu, na Wysoczyźnie Kaliskiej, w warstwach o miąższości dochodzącej do 35 m. W okolicach Pyzdr występuje warstwa eemskich piasków drobnoziarnistych i pyłowatych.

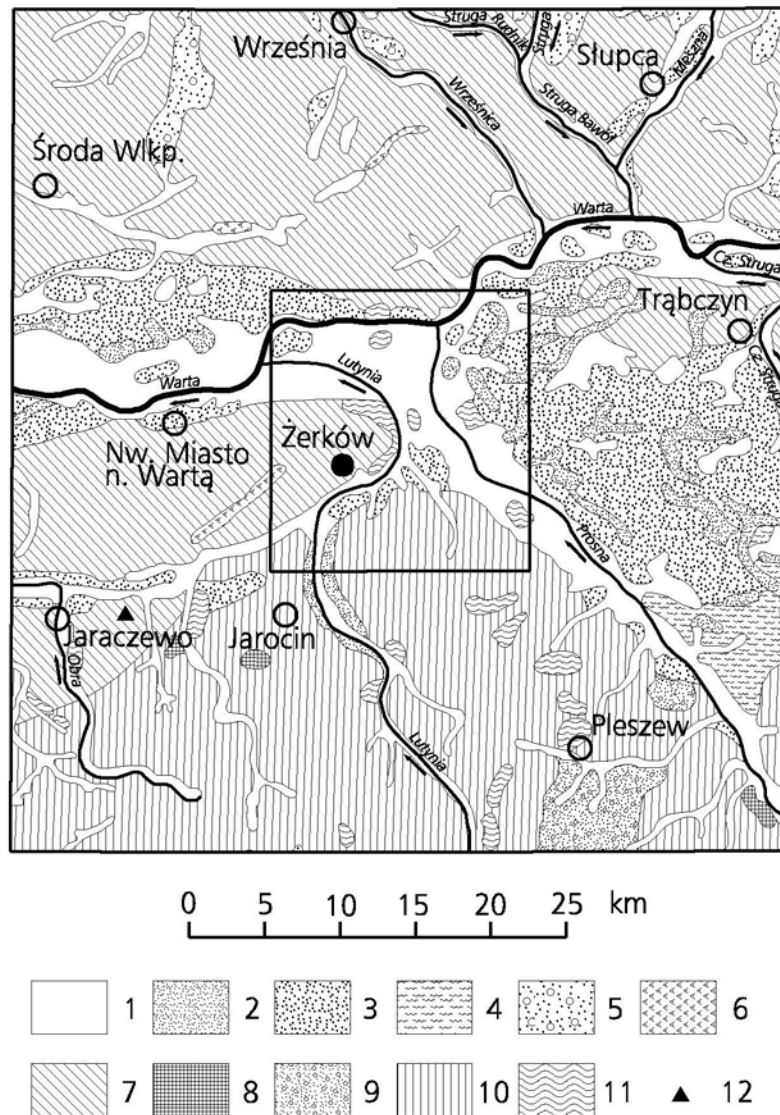


Fig. 2 Położenie arkusza Żerków na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühlego (1986)

Czwartorzęd, holocen: 1 – mady, ropy i piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej i jeziornej oraz torfy, 2 – piaski akumulacji eolicznej; plejstocen; zlodowacenia północnopolskie: 3 – piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej, 4 – piaski mułki akumulacji jeziornej, 5 – piaski i żwiry akumulacji rzeczno-lodowcowej, 6 – piaski i żwiry ozów, 7 – głązy, gliny, piaski, gliny zwałowe i ich eluwia piaszczyste i piaski z gładzami akumulacji lodowcowej; zlodowacenia środkowopolskie: 8 – ropy, mułki i piaski akumulacji zastoiskowej, 9 – piaski i żwiry akumulacji rzeczno-lodowcowej, 10 – głązy, żwiry, piaski i gliny zwałowe akumulacji lodowcowej. Trzeciorzęd, neogen, pliocen: 11 – ropy, ropy, piaski lokalnie z wkładkami węgla brunatnych, 12 – kry utworów starszych od czwartorzędu.

W czasie zlodowaceń północnopolskich (zlodowacenie Wisły) akumulowane były gliny zwałowe, piaski i żwiry o genezie lodowcowej, wodnolodowcowej oraz rzecznej i rzeczno-wodnolodowcowej. Gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich tworzą pokrywy o średniej miąższości od 2 do 5 m, w okolicach Żerkowa oraz w północnej części omawianego arkusza. Piaski i żwiry lodowcowe występują w rejonie Wału Żerkowskiego, w okolicach miejscowości Chrzan i Bieździadów. Także w strefie wału rozciąga się pasmo wzniesień zbudowanych z piasków i żwirów moreny czołowej o wysokości 10-20 m, natomiast na północnym skłonie wału, w okolicach Lgowa, znajduje się ciąg pagórków kemowych, które osiągają wysokość 10 - 15 m. Piaski i żwiry akumulacji rzecznej i rzeczno-wodnolodowcowej budują tarasy dolin i pradolin rzeki Warty oraz Proсны, gdzie występują do głębokości około 15 m.

Na przełomie plejstocenu i holocenu osadziły się pyły i pyły piaszczyste lessopodobne. Występują głównie na północno-wschodnich zboczach Wzgórz Żerkowskich. Piaski eoliczne i piaski eoliczne w wydmach tworzą długie wały lub łuki. Najwyższe wydmy osiągają 18 m wysokości względnej w okolicy Ciemierowa. Piaski i gliny stożków napływowych tworzą niewielkie formy. Największa z nich występuje u wylotu rzeki Lutyni do Pradoliny Żerkowsko-Rydzyskiej (okolice Wilkowyi). Eluwia występują na powierzchni glin zwałowych, natomiast piaski i gliny deluwialne u podnóży krawędzi i zboczy oraz w dnach suchych dolinek.

W holocenie akumulowane były piaski tarasów zalewowych, mułki, namuły, mady, gytie oraz torfy deponowane w dnach dolin rzecznych i zagłębieniach bezodpływowych terenu. Miąższość piasków tarasów zalewowych wynosi przeciętnie od 3 do 6 m, maksymalnie 12 m, natomiast miąższość osadów organicznych nie przekracza 2 m.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Żerków udokumentowano dwa złoża gazu ziemnego: „Radlin” i „Kłęka E” zaliczane do złóż kopalin podstawowych oraz czternaście złóż kopalin pospolitych – kruszywa naturalnego: „Spławie”, „Spławie II”, „Spławie III”, „Spławie-JG”, „Spławie JG 1”, „Spławie JR”, „Spławie JR 1”, „Spławie KS”, „Spławie KS-II”, „Lgów”, „Żerków II”, „Żółków I”, „Żółków II” i „Żółków III” (Przeniosło, 2004). Złoże piasków „Żerków” zostało wykreślone z „Bilansu zasobów...” (tabela 1).

Tabela 1

Złóża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złóża na mapie	Nazwa złóża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, mln m ^{3*})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złóża	Wydobycie (tys. t, mln m ^{3*})	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złóża
									wg stanu na rok 2003 (Przeniosło, 2004)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Splawie KS	p	Q	13	C ₁	G	29	Skb, Sd	4	A	-
2	Splawie JR	p	Q	253	C ₁	G	26	Skb, Sd	4	A	-
3	Splawie	p, pż	Q	1162	C ₁	Z	-	Skb, Sd	4	A	-
4	Splawie JR 1	p	Q	96	C ₁	G	-	Skb, Sd	4	A	-
5	Splawie JG 1	p	Q	60	C ₁	G	14	Skb, Sd	4	A	-
6	Splawie II	p	Q	-	C ₁	Z	-	Skb, Sd	-	-	-
7	Splawie-JG	p	Q	134	C ₁	G	7	Skb, Sd	4	A	-
8	Splawie III	p	Q	328	C ₁	G	237	Skb, Sd	4	A	-
9	Lgów	p	Q	1098	C ₁	Z	-	I	4	B	K
10	Żerków II	p	Q	1235	C ₁ *	N	-	Sd	4	B	K
11	Radlin	G	P	6967,92*	B	G	425,47*	E	2	A	-
12	Żółków III	p	Q	200	C ₁	G	13	Skb, Sd	4	B	K
13	Żółków I	p	Q	470	C ₁	G	-	Skb, Sd	4	B	K
14	Żółków II	p	Q	283	C ₁	G	-	Skb, Sd	4	B	K
15	Splawie KS-II	p	Q	634	C ₁	G	53	Skb, Sd	4	A	-
16	Klęka E	G	P	20,97*	C	G*	-	E	2	A	-
	Żerków	p	Q	-	C ₁ *	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 3: pż – piaski i żwiry, p – piaski, G – gaz ziemny

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, P – perm

Rubryka 6: kategorie rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopaliny stałych – C₁, kopaliny płynnych: gaz – B, C; złóża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) - C₁*

Rubryka 7: złóża: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane, ZWB – złóża wykreślone z Bilansu zasobów (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych), * - złóża eksploatowane od końca 2003 r.

Rubryka 9: Skb – kruszywa budowlane, Sd – drogowe, E – energetyczne, I – inne, do budowy wałów przeciwpowodziowych

Rubryka 10: złóża: 4 – powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne, 2 – rzadkie w skali całego kraju, lub skoncentrowane w określonym regionie

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

Rubryka 12: K – ochrona krajobrazu

1. Gaz ziemny

Złoże gazu ziemnego „Radlin” udokumentowano w kategorii B (Pękalska-Oświęcimska, 1995). Na obszarze arkusza Żerków znajduje się blisko 50% jego powierzchni. Złoże to kontynuuje się w kierunku północno-zachodnim na terenie arkusza Nowe Miasto n. Wartą. Ma ono formę antykliny, a serię produktywną tworzą piaskowce drobno- i średnioziarniste czerwonego spągowca o spoiwie ilasto-żelazistym i wapnisto-żelazistym. Od góry złoże ograniczone jest kompleksem utworów anhydrytowo-solnych cechsztynu, natomiast jego spąg stanowi powierzchnia kontaktu woda – gaz. Jest to trzecie pod względem wielkości złoże gazu na Niżu Polskim, a czwarte w kraju.

Złoże gazu ziemnego „Kłęka E” udokumentowano w kategorii C, zalega w utworach czerwonego spągowca pod bezpośrednim nadkładem cechsztyńskich łupków miedzionośnych i wapieni. Średnia miąższość warstwy złożowej wynosi 5,9 m. W spągu, na głębokości 2 907,5 m występuje kontakt z wodą o charakterze naporowym (Szczawińska, 2002).

Z punktu widzenia ich ochrony złoża gazu ziemnego są rzadkie w skali całego kraju.

Charakterystykę najważniejszych parametrów geologiczno-górnich i jakościowych złóż gazu ziemnego zawiera tabela 2.

Tabela 2

Średnie parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż gazu ziemnego

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Powierzchnia (ha)	Miąższość (m)	Grubość nadkładu (m)	Zawartość (% obj.)			Wartość opałowa (MJ/Nm ³)
					CH ₄	C ₂ H ₆	N ₂	
11	Radlin	1 483,5	32,2	3 297,3	82,6	0,38	16,7	30,6
16	Kłęka E	44,0	5,9	2 896,7	80,4	0,23	18,9	29,56

2. Kruszywo naturalne

Złoża kruszywa naturalnego rozpoznane są w kategorii C₁, jedno udokumentowane kartą rejestracyjną. Trzydzieści z nich to złoża piasków, a jedno piasków oraz piasków i żwirów. Ich parametry geologiczno-górnice i jakościowe przedstawiono w tabeli 3.

W okolicy miejscowości Spławie, na prawym brzegu rzeki Warty, zlokalizowana jest większość złóż kruszywa naturalnego udokumentowanych na obszarze arkusza Żerków. Występuje tutaj płat plejstocénskich piasków i żwirów rzeczno-wodnolodowcowych tarasów pradolinnych. Złoża te są częściowo zawodnione. Kopalina ze złóż znajduje zastosowanie w drogownictwie i budownictwie, a ze złoża „Lgów” – do budowy wałów przeciwpowodziowych.

Złoże „Spławie” budują piaski i żwiry występujące w południowej jego części, które przechodzą w kierunku północnym w piaski. W spągu złoża zalega glina zwałowa, a w nadkładzie gleba i lokalnie piaski gliniaste (Mazur, 1998). Aktualne zasoby kruszywa naturalnego o średniej zawartości ziarn o średnicy do 2 mm (punkt piaskowy – p.p.) 61,5% wynoszą 1 162 tys. ton.

W złożu „Spławie II” kopalnią są piaski o średnim p.p. 96,1%. W nadkładzie o średniej grubości 0,9 m występuje gleba i piaski zanieczyszczone organicznie, w spągu – piaski (Włodarczak, 1992).

Złoże „Spławie III” obejmuje zasoby piasków o średnim p.p. 89,9%, zalegających na glinie zwałowej. W nadkładzie o średniej grubości 0,3 m występuje: gleba, lokalnie piaski gliniaste (Mazur, 1994). Aktualne zasoby piasków wynoszą 328 tys. ton.

Złóża piasków: „Spławie KS” (Marciniak, Kinas, 2000 a) i „Spławie KS-II” (Marciniak, Kinas, 2002) podścielone są piaskami gliniastymi i mułkami. W nadkładzie występuje: gleba i piaski z humusem. W złożach występują piaski o średnim p.p. odpowiednio – 91,7 i 89,9%, a aktualne zasoby wynoszą: 13 i 634 tys. ton.

W złożu „Spławie JR”, pod nadkładem gleby i gliny pylastej występują piaski o średnim p.p. 88,1%. W spągu zalega glina piaszczysta (Marciniak, Kinas, 2000 b). Zasoby piasków wynoszą 253 tys. ton. Natomiast piaski ze złoża „Spławie JR 1” charakteryzuje się średnim p.p. 88,6%. Gleba i piaski gliniaste występują w nadkładzie, a w spągu piaski (Kwiatkowska, 2000 a). Aktualne zasoby wynoszą 96 tys. ton.

Złóża „Spławie-JG” (Włodarczak, 1997) i „Spławie JG 1” (Kwiatkowska, 2000 b) budują piaski o średnim p.p. 95,7 i 87,7%. Dla obu złóż nadkładem jest gleba i piaski gliniaste, natomiast w spągu zalegają piaski. W przypadku złoża „Spławie-JG” zasoby wynoszą 134 tys. ton, a zasoby złoża „Spławie JG 1” to 60 tys. ton.

Na północ od Bieździadowa, w obrębie Wzgórz Żerkowskich udokumentowane jest złożo kruszywa naturalnego „Lgów” (Gawroński, 1993). Serię złożową uznaną za przydatną do budowy wałów przeciwpowodziowych charakteryzuje naprzemianległe występowanie piasków, piasków zaglinionych i glin piaszczystych. Średni punkt piaskowy wynosi 84,5%. Złożo uznano za suche. Aktualne zasoby wynoszą 1 098 tys. ton.

Przy drodze z Żerkowa do Raszew zlokalizowane jest złożo piasków „Żerków II” (Kroll, 1985). Budują je utwory piaszczyste o zróżnicowanym uziarnieniu, z przewagą frakcji średnioziarnistej. W nadkładzie występuje: gleba, piaski pylaste i zaglinione, w spągu piaski pylaste i zaglinione. Złożo jest częściowo zawodnione. Zatwierdzone i nadal aktualne zasoby wynoszą 1 478 tys. ton w tym poza filarem ochronnym – 1 235 tys. ton.

Tabela 3

Średnie parametry geologiczno - górnicze i jakościowe złóż kruszywa naturalnego

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Powierzchnia (ha)	Miąższość (m)	Grubość nadkładu (m)	Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża (N/Z)	Zawartość (%)				Gęstość nasypowa w stanie utrzesionym (Mg/m ³)
						ziarn do 2 mm	ziarn do 4 mm	pyłów mineralnych	zanieczyszczeń obcych	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Splawie KS	2,9	3,5	0,4	0,12	91,7	96,0	3,5	-	1,80
2	Splawie JR	3,4	4,6	0,3	0,07	88,1	94,6	4,4	-	1,82
3	Splawie (piaski i żwiry/piaski)	8,56	<u>5,8</u> 6,3	<u>0,5</u> 0,3	0,07	<u>61,5</u> 84,8	<u>68,3</u> 90,1	<u>1,7</u> 2,9	-	<u>1,96</u> 1,75
4	Splawie JR 1	0,7	8,62	1,38	0,17*	88,6	-	1,02	-	1,67
5	Splawie JG 1	1,2	8,3	1,45	0,25*	87,7	-	1,15	-	1,690
6	Splawie II	1,13	6,8	0,9	0,19	96,1	-	2,9	-	-
7	Splawie-JG	2,2	6,7	1,1	0,19	95,7	-	3,1	-	-
8	Splawie III	5,7	7,0	0,3	0,04	89,9	-	2,4	-	1,83
9	Lgów	16,1	6,2	0,9	-	84,5	-	10,0	-	2,06
10	Żerków II	5,7	13,3	0,45	-	90,8*	-	5,7	-	-
12	Żółków III	2,4	4,7	0,6	0,48*	95,0	-	8,7	brak	-
13	Żółków I	8,3	4,9	0,3	0,13*	98,9	-	2,0	brak	-
14	Żółków II	1,8	9,7	0,3	0,03	98,5	-	2,8	-	-
15	Splawie KS-II	3,8	10,0	0,4	0,07*	89,9	95,6	3,8	-	1,81

Rubryka 6: * - wartość maksymalna

Rubryka 7: * - zawartość ziarn do 2,5 mm

W obrębie osadów akumulacyjnych rzeki Lutyni udokumentowane jest złożo kruszywa naturalnego „Żółków I” (Szulc, 1999 a). Kopaliną są tu piaski o średnim p.p. 98,9%. Podłożem dla piasków są gliny zwałowe, w nadkładzie występuje jedynie gleba. Aktualne zasoby wynoszą 470 tys. ton. Przy jego wschodniej granicy dokumentacją geologiczną objęte jest niewielkie złożo „Żółków II” (Włodarczak, 1995). Kopalinę stanowią tu plejstocenijskie piaski drobno- i średnioziarniste o średnim p.p. 98,5%. W nadkładzie zalega gleba, w spągu piaski. Aktualne zasoby wynoszą 283 tys. ton.

Złożo „Żółków III” budują piaski od drobno- do gruboziarnistych i o średnim p.p. 95,0% (Szulc, 1999 b). Przykrywa je gleba i piaski gliniaste, a podścielają piaski i glina zwałowa. Aktualne zasoby geologiczne wynoszą 200 tys. ton.

Złoża: „Żółków I”, „Żółków II” i „Żółków III” są częściowo zawodnione.

Z punktu widzenia ochrony przyrody złoża: „Lgów”, „Żerków II”, „Żółków I”, „Żółków II” i „Żółków III” są konfliktowe ze względu na położenie ich w granicach Żerkowsko-Czeszewskiego Parku Krajobrazowego. Pozostałe złoża są małokonfliktowe. Konfliktowość złóż uzgodniono z Geologiem Wojewódzkim.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Żerków zagospodarowane są dwa złoża gazu ziemnego i dziesięć złóż kruszywa naturalnego.

Złożo gazu ziemnego „Radlin” eksploatowane jest od czerwca 1992 r. przez Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo SA – oddział Zielonogórski Zakład Górnictwa Naftowego i Gazownictwa. Kopalina pozyskiwana jest samoczynnie dwoma szybami (poza obszarem arkusza) z głębokości 3 313,0 m. Koncesję wydał Minister Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w 1994 r. Ważna jest przez 25 lat. Powierzchnia obszaru i terenu górniczego wynosi 1 524,4 ha.

Od roku 2003 eksploatowane jest złożo gazu ziemnego „Kłęka E”. Koncesję, ważną przez 7 lat – do 2010 r., wydał Minister Środowiska dla Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa SA – oddział Zielonogórski Zakład Górnictwa Naftowego i Gazownictwa. Powierzchnia obszaru i terenu górniczego wynosi 49,5 ha. Złożo udostępnione jest jednym szybem z samoczynnym dopływem gazu.

Gaz z obu złóż, poprzez głowice eksploatacyjne i węzły redukcyjne prowadzony jest do kolektorów, skąd gazociągiem wysokiego ciśnienia rozprowadzany jest do odbiorców bezpośrednich, dla lokalnych celów komunalno-bytowych.

Eksploatacja złoża „Spławie KS” prowadzona jest od sierpnia 2000 r. przez prywatnego przedsiębiorcę. Kopalina urabiana jest spod wody, koparką podsiębierną. Złoże zostało wyeksploatowane już niemal w całości, a koncesja wydana przez Wojewodę Wielkopolskiego wygasa z końcem czerwca 2005 r. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 2,9 ha (w dwóch polach – 1,8 i 1,1 ha), a terenu górniczego 5,4 ha. Zakłada się wodną rekultywację wyrobiska.

Od roku 2003 eksploatowane jest złoże „Spławie KS-II”. Koparką Ł-200 urabiany jest poziom suchy, całą szerokością złoża, w kierunku północnym. Kopalina nie podlega przeróbce. Koncesja wydana przez Wojewodę Wielkopolskiego prywatnemu przedsiębiorcy ważna jest do 2013 r. Wyznaczony został obszar górniczy o powierzchni 3,8 ha i teren górniczy o powierzchni 4,1 ha.

Złoże „Spławie III” eksploatowane jest od 1995 r. Przez „Kruszgeo” Wielkopolskie Kopalnie Sp. z o. o. Koncesja wydana przez Wojewodę Poznańskiego ważna jest do końca 2005 r. Granice obszaru i terenu górniczego przebiegają po granicy złoża. Ich powierzchnia wynosi 5,7 ha. Eksploatacja prowadzona jest w wyrobisku wgłębnym, spod wody. Kopalina urabiana jest w części północnej złoża, a surowiec wykorzystywany bez przeróbki.

Eksploatację złoża piasków „Spławie-JG” prowadzi prywatny przedsiębiorca od 1998 roku na podstawie koncesji ważnej do 2008 r., a wydanej przez Wojewodę Poznańskiego. Obszar górniczy ma powierzchnię 2,2 ha, a teren górniczy 2,6 ha. Kopalnia czynna jest okresowo. W wyniku dotychczasowej eksploatacji powstało wyrobisko wgłębne, zawodnione. Piaski nie podlegają przeróbce.

W roku 2001 ten sam przedsiębiorca otrzymał koncesję na wydobywanie piasków ze złoża „Spławie JG 1”. Decyzją Starosty Wrzesińskiego wyznaczony został obszar górniczy o powierzchni 1,2 ha i teren górniczy o powierzchni 1,4 ha. Koncesja ważna jest do 2010 r. Urabiany jest poziom suchy, całą szerokością złoża. Kopalina nie podlega przeróbce.

Złoże piasków „Spławie JR” objęte jest obszarem górniczym o powierzchni 3,4 ha i terenem górniczym o powierzchni 4,0 ha, wyznaczonymi w koncesji, którą w 2001 roku wydał Wojewoda Wielkopolski. Koncesja ważna jest do końca marca 2011 r. Natomiast koncesję na eksploatację piasków ze złoża „Spławie JR 1” wydał Starosta Wrzesiński w roku 2000 z ważnością do końca 2010 r. Tutaj powierzchnia obszaru górniczego wynosi 0,7 ha, a terenu górniczego 0,9 ha. Użytkownikiem tych złóż jest prywatny przedsiębiorca. W obydwu przypadkach kopalina urabiana jest w wyrobisku wgłębnym, jednym poziomem, koparką podsiębierną. Złoże „Spławie JR 1” eksploatowane jest okresowo. Kopalina z tych złóż nie jest uszlachetniana.

W okolicach Żółkowa okresowo czynne są trzy kopalnie piasku: „Żółków I”, „Żółków II” i „Żółków III”. Ich użytkownikami są prywatni przedsiębiorcy. Piaski z tych złóż nie podlegają przeróbce.

Eksploatacja złoża „Żółków I” prowadzona jest od października 1987 r. jednym poziomem wydobywczym, systemem odkrywkowym, ścianowym. Kopalina urabiana jest spod wody koparką podsiębierną. Front eksploatacji przesuwa się w kierunku północnym. W koncesji ważnej do 15.02.2014 r., Wojewoda Wielkopolski wyznaczył obszar i teren górniczy o powierzchni odpowiednio 8,3 ha i 11,0 ha. Wschodnia część złoża, będąca przedmiotem wcześniej prowadzonych prac górniczych, obecnie jest zrehabilitowana w kierunku wodnym.

Złoże „Żółków II” eksploatowane jest od lipca 1998 r. w podobny sposób, jak w przypadku złoża opisanego wcześniej. W koncesji ważnej do 29.06.2018 r., Wojewoda Kaliski wyznaczył obszar górniczy o powierzchni 1,8 ha i teren górniczy o powierzchni 4,1 ha.

Złoże „Żółków III” eksploatowane jest od 2001 r. Prace górnicze prowadzone są w kierunku północnym w wyrobisku wgłębnym koparką podsiębierną na podwoziu gąsienicowym. Wojewoda Wielkopolski w decyzji koncesyjnej wyznaczył obszar górniczy o powierzchni 2,4 ha i teren górniczy o powierzchni 3,5 ha na okres do 31.05.2014 r.

Żadna z opisanych powyżej kopalni nie posiada własnego zakładu przerobczego. W przypadku istniejącego zapotrzebowania na określone frakcje surowca właściciele złóż korzystają z usług sortowni żwiru znajdującej się w miejscowości Pyzdry.

Użytkownikiem złoża „Spławie” było „Kruszgeo” Wielkopolskie Kopalnie Sp. z o. o. Eksploatacja prowadzona była w latach 1980-1996 w granicach własności użytkownika. W tej części złoża jest już wyeksploatowane, a zasoby rozliczone. Wyrobisko znajduje się poza jego granicami.

W roku 2001 wygasła koncesja na eksploatację złoża piasków „Spławie II”. Były użytkownik stara się o wznowienie koncesji. Postępowanie koncesyjne prowadzone jest przez Starostę Wrzesińskiego.

Użytkownikiem złoża piasków „Lgów” był Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Kaliszu. Złoże to zostało wyeksploatowane tylko w części, a wyrobisko zrehabilitowane w 2000 r. w kierunku leśnym.

Do roku 1990 eksploatowane było złoża piasków „Żerków”. Użytkownik – Dyrekcja Okręgowa Dróg Publicznych w Kaliszu wykorzystywał kopalnię do prac drogowych i do zwalczania śliskości nawierzchni. Złoże wykreślono z „Bilansu zasobów...” w 1991 roku.

Na obszarze arkusza Żerków zlokalizowanych jest pięć punktów występowania kopaliny, gdzie w przeszłości prowadzono niekoncesjonowaną eksploatację piasków. Obecnie

w większości wyrobisk brak jest śladów wydobywania, jedynie w okolicy Spławia, w wyrobisku wgłębnym wydobywane są piaski różnoziarniste. Dla punktu tego opracowano kartę informacyjną.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkusza Żerków wyznaczono jeden obszar prognostyczny występowania iłów ceramiki budowlanej (tabela 4). Brak jest natomiast podstaw do wyznaczenia obszarów perspektywicznych dla kruszywa naturalnego ze względu na negatywne wyniki prac poszukiwawczych.

Prace geologiczne prowadzone na południe od Żerkowa, wykonano w 1958 r. w celu zapewnienia bazy surowcowej dla czynnej wówczas cegielni. Wykonano 14 otworów o głębokości do 6 m. Do końca lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku wyeksploatowano złożę z około 1 ha powierzchni. Kopalina są plioceńskie iły pstry, zalegające pod nadkładem piasków wykorzystywanych do schudzania iłów (Jachmann, 1958). Badania laboratoryjne wykazały przydatność surowca do produkcji cegły.

Tabela 4

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego, średnia (m)	Zasoby w kategorii D ₁ (tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	15,0	i(ic)	Pl	min. skurczliwość wysychania (%) – 10,1	1,3	2,6	390	Scb

Rubryka 3: i(ic) – iły ceramiki budowlanej

Rubryka 4: Pl – pliocen

Rubryka 9: Scb – kopaliny ceramiki budowlanej

W roku 1960 obszar arkusza Żerków w całości objęty był poszukiwaniami węgla brunatnego (Biernat, 1960). Po analizie danych archiwalnych i po wykonaniu kilkunastu odwiertów nie wytypowano rejonów do dalszych badań. Węgiel brunatny występuje w jednej lub kilku warstwach o miąższościach od 0,2 do 6,8 m. Pokład o największej grubości zalega jednak na głębokości ponad 100 m. Cały teren uznano za negatywny.

Na obszarze arkusza Żerków, w minionych latach przeprowadzono szereg prac badawczych w celu udokumentowania złóż kopalin. Czwartorzęd charakteryzuje się tu dużym zróż-

nicowaniem litologicznym. W wyniku tych prac stwierdzono, że skały sypkie i spoiste zalegają na przemian oraz że cechuje je słaba jakość. Na większości przebadanych obszarów wyeliminowało to możliwość znalezienia złoża o zasobach kwalifikujących się do eksploatacji.

Prace geologiczno - poszukiwawcze złóż kruszywa naturalnego prowadzone w dolinie Warty, na północ od miejscowości Komorze (Donaj, 1980), dały wynik negatywny. W rejonie tym otwory rozmieszczone były w dwóch profilach poszukiwawczych. Napotkano gliny zwałowe oraz piaski drobnoziarniste wykazujące duże zapylenie.

Negatywne okazały się również wyniki prac poszukiwawczych za kruszywem naturalnym prowadzone w okolicach miejscowości Bieździadów i Brzostków (Gawrońska, Tomalak, 1984). W rejonach tych wykonano otwory wiertnicze o głębokości 6-10 m. Stwierdzono występowanie glin zwałowych, piasków pylastych i zaglinionych.

Z przeprowadzonych wierceń na północny-wschód od Żerkowa (Kokociński, Przybył, 1969) wynika, że rejon ten jest zbudowany głównie z piasków drobnoziarnistych, często zaglinionych, występujących na płytko zalegającej glinie zwałowej. W związku z tym wyniki badań uznano za negatywne.

Prace poszukiwawcze za kruszywem naturalnym prowadzone w okolicach miejscowości Stęgosz również dały wynik negatywny. W rejonie tym stwierdzono występowanie gliny piaszczystej pod warstwą gleby i piasków drobno- i średnioziarnistych. Nawiercone piaski tworzą nieregularną warstwę o niewielkiej miąższości 0,5-1,5 m, tylko w 3 sondach ich miąższość jest większa. Ponadto piaski te są zaglinione (Kasprzak, 1978).

Na południe od miejscowości Sucha poszukiwano kruszywa naturalnego. W wyniku przeprowadzonych robót wiertniczych natrafiono jedynie na gliny piaszczyste, piaski pylaste i ły (Kroll, 1986).

Na obszarze arkusza Żerków nie wyznaczono obszarów perspektywicznych i prognostycznych dla torfów. Nie są one ujęte w potencjalnej bazie zasobowej (Zlokalizowanie..., 1996).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Żerków położony jest w dorzeczu Warty. Znajduje się tu przyujściowy odcinek Proсны, zbierającej wody rzek: Grabówka, Rów Mąkowski oraz Bartosz i łączącej się z Wartą 2 km poniżej miejscowości Ruda Komorska. Ponadto teren odwadniany jest przez rzekę Odczepicę i Lutynię oraz jej dopływy: Brodal, Lubiankę i Lubieszkę. Rzeka Proсна,

Odczepicha i Lutynia są lewobrzeżnymi dopływami Warty. Granice zlewni tych rzek wyznaczają działy wodne trzeciego rzędu.

Analizowany obszar pozbawiony jest jezior. Jedynie w dolinie Warty i Proсны występują zbiorniki o powierzchni często mniejszej niż 1 ha, będące pozostałościami po starorzeczach.

W roku 2003, w ramach monitoringu krajowego badana była jakość wód rzeki Warty w punkcie pomiarowym znajdującym się w Nowej Wsi Podgórznej. Stwierdzono, iż wody w badanym miejscu wykazują ponadnormatywne zanieczyszczenie substancjami organicznymi i biogennymi (chlorofil i miano coli) – z tego powodu zaliczono je do wód pozaklasowych (według klasyfikacji obowiązującej do 2003 r.). Z tych samych powodów pozaklasowe okazały się również wody Proсны badane w ramach monitoringu krajowego w Rudzie Komorskiej, przy jej ujściu do Warty oraz wody Lutyni w punkcie monitoringu regionalnego, w miejscowości Śmiełów (Pułyk, Tybiszewska, red., 2004). Stanowiska pomiarowe w Śmiełowie na Lutyni oraz w Rudzie Komorskiej na Prośnie włączone są do europejskiej sieci Eurowaternet, której zadaniem jest zbieranie i dostarczanie Europejskiej Agencji Środowiska informacji o stanie zasobów wód śródlądowych w Europie.

2. Wody podziemne.

Charakterystyka warunków hydrogeologicznych została opracowana na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Żerków (Pilarski, 2002).

Według podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych Polski teren arkusza położony jest w makroregionie północno – zachodnim, rejonie VI wielkopolskim (Paczyński, red., 1993).

Według regionalizacji (Kleczkowski, 1990) obszar arkusza obejmuje część dwóch głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP): Pradolina Warszawa – Berlin (Koło-Odra) nr 150 i Zbiornik rzeki Proсны nr 311. Są to zbiorniki czwartorzędowe. Stanowią one obszary wymagające wysokiej ochrony (OWO) (Fig. 3). Dla zbiorników tych nie wykonano szczegółowych dokumentacji hydrogeologicznych.

Wody podziemne w utworach czwartorzędowych związane są przede wszystkim z Pradolina Warszawsko – Berlińską, doliną Proсны, poziomem międzyglinowym Wału Żerkowskiego oraz Pradolina Żerkowsko-Rychwalską. Mioceński poziom wodonośny ma charakter regionalny i występuje na obszarze całego arkusza. Wody w utworach jurajskich występują generalnie na całym obszarze badań. Ich obecność związana jest ściśle z występowaniem skał wodonośnych – wapieni, margli i dolomitów.

Na północy obszaru arkusza, w Pradolinie Warszawsko - Berlińskiej oraz w dolinie Proсны, rozpoznano trzy użytkowe piętra wodonośne: czwartorzędowe, mioceny i jurajskie.

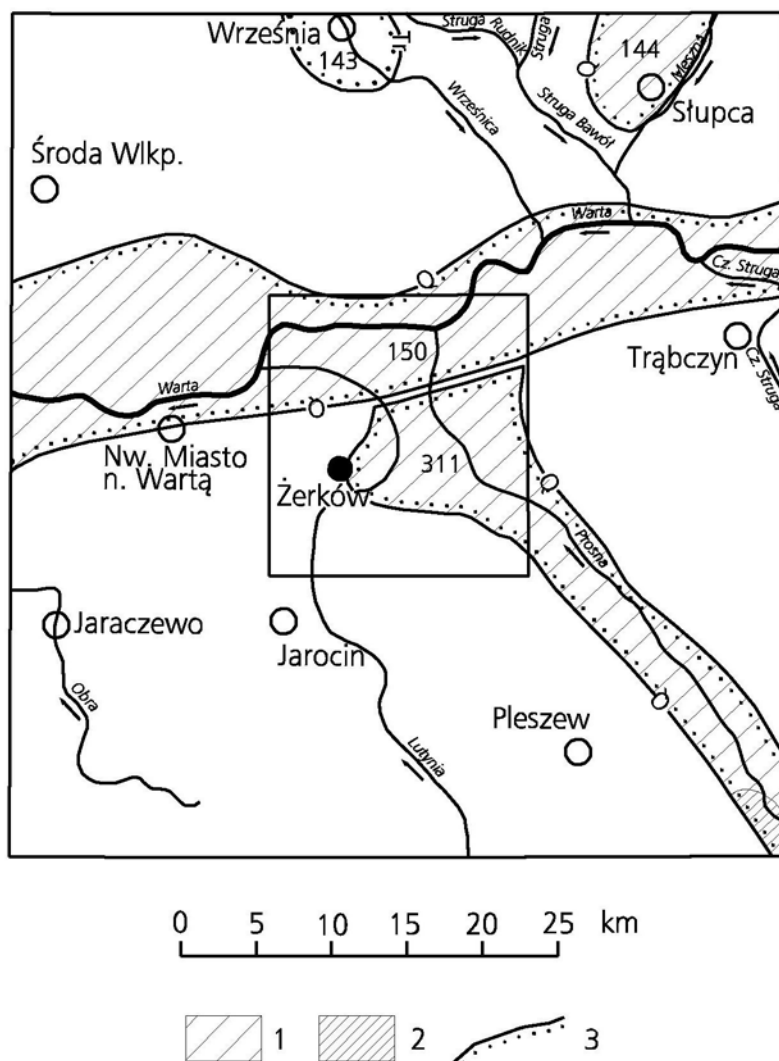


Fig. 3 Położenie arkusza Żerków na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1: 500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 3 – granica GZWP w ośrodku porównywalnym

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 143 – Subzbiornik Inowrocław-Gniezno, trzeciorzęd (Tr), 144 – Dolina kopalna Wielkopolska, czwartorzęd (Q), 150 – Pradolina Warszawa-Berlin (Koło-Odra), czwartorzęd (Q), 311 – Zbiornik rzeki Proсны, czwartorzęd (Q).

Główny poziom użytkowy w tym rejonie tworzą wodonośne utwory czwartorzędowe. Są to piaski o różnej granulacji. Strop ich występuje na głębokości około 2-3 m. Osiągają one zróżnicowane miąższości, zazwyczaj do 20 m oraz przewodności wahające się w przedziale

od 100 do 1500 m²/24 h. Wody te charakteryzują się swobodnym zwierciadłem wody i wysoką wartością współczynnika filtracji.

Wodonośne utwory neogenu nawiercono w rejonie Czeszewie i w Śmiełowie. Są to mioceńskie piaski średnio i drobnoziarniste występujące na głębokościach od 80 do 100 m. Charakteryzują się one artezyjskim i subartezyjskim zwierciadłem wody.

Wodonośne utwory jury – wapienie, wapienie margliste nawiercone zostały w obrębie pradoliny w Śmiełowie. Strop tych skał stwierdzono na głębokości 103,0 m p.p.t., a zwierciadło wody stabilizuje się na głębokości 2,23 m p.p.t. Na południe od pradoliny Warszawsko-Berlińskiej rozpoznano również trzy użytkowe piętra wodonośne: w utworach czwartorzędowych, mioceńskich oraz jurajskich.

Poziom użytkowy w utworach czwartorzędowych związany jest z piaskami międzyglinowymi Wysoczyzny Żerkowskiej oraz osadami Pradoliny Żerkowsko-Rychwalskiej. W pierwszym przypadku są to piaski drobnoziarniste i średnioziarniste (rozpoznane wierceniami w Żerkowie) o miąższości do 10 m i przewodności 180 m²/24 h. Zupełnie odmienne cechy litogenetyczne mają piaski akumulacji aluwialnej w okolicach Wilkowyji. Są to piaski różnoziarniste ze żwirem oraz otoczkami o miąższości do 20 m i zmiennej przewodności od 100 do 820 m²/24 h. Utwory wodonośne miocenu w południowej części obszaru arkusza tworzą piaski sedymentacji burowęglowej rozdzielone w niektórych rejonach węglem brunatnym, jednak na znacznej powierzchni dwudzielność tego piętra zanika. Piaski występują na głębokości od 90 do przeszło 130 m p.p.t. Ich miąższość dochodzi do 40 m, a przewodność zazwyczaj nie przekracza 100 m²/24 h. Na omawianym terenie użytkowe piętro wodonośne w utworach jury nawiercono w Dobieszczyźnie i Wilkowyji. Rozpoznano wapienie i margle. Występują one na głębokości 105 – 122 m p.p.t. Wykazują łączność hydrauliczną z piętrami mioceńskimi. Ich miąższość przekracza 40 m, a przewodność wynosi ok. 100 m²/24 h.

Wody w utworach czwartorzędowych sklasyfikowano jako wody o średniej jakości, wymagające prostego uzdatniania z uwagi na podwyższone zawartości żelaza i manganu. Jakość tych wód jest jednak nietrwała z uwagi na brak naturalnej izolacji przed migracją zanieczyszczeń z powierzchni terenu oraz ze względu na zanieczyszczenia geogeniczne spowodowane wahaniami wód podziemnych.

Wody piętra mioceńskiego charakteryzują się podwyższoną zawartością żelaza. Są to wody o dobrej jakości, wymagające prostego uzdatniania.

Na obszarze arkusza Żerków ujęcia wody podziemnej bazują na studniach wierconych. Łączna wielkość zasobów eksploatacyjnych (z zatwierdzonych ujęć) na badanym obszarze wynosi 1343,1 m³/h, w tym z utworów czwartorzędowych 972,0 m³/h, z utworów neogeo-

skich (miocen) 363,1 m³/h oraz z utworów jurajskich 8,0 m³/h. Obecnie wykorzystuje się około 13,4% zasobów eksploatacyjnych (Pilarski, 2002). Ujęcia komunalne o największych zasobach eksploatacyjnych zlokalizowane są w: Śmiełowie (89 m³/h), Komorzu Przybysławskim (80 m³/h), Kretkowie (71 m³/h) oraz w Podlesiu, Lisewie i Kątach (po 60 m³/h). Na terenie arkusza Żerków zaznaczono dziewięć ujęć wód podziemnych. Są to ujęcia z komunalne utworów czwartorzędowych i mioceńskich.

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 546-Żerków zamieszczono w tabeli 5. 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 do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995).

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

Przedmiotem zainteresowania była nie całkowita zawartość metali, lecz ta ich część, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc słabo związana i łatwo ługowana. Gleby mineralizowano zatem w kwasie solnym (HCl 1:4), w temp. 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym

FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Tabela 5

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 546-Żerków	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 546-Żerków	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=5	N=5	N=6522
				Frakcja ziarnowa <2 mm Mineralizacja – woda królewska		Frakcja ziarnowa <1 mm 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-<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	20-107	40	27
Cr Chrom	50	150	500	3-5	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	17-94	33	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-2	2	2
Cu Miedź	30	150	600	3-17	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	2-6	3	3
Pb Ołów	50	100	600	7-24	11	12
Hg Rtuć	0,5	2	30	<0,05-<0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 546-Żerków 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	5					
Ba Bar	5					
Cr Chrom	5					
Zn Cynk	5					
Cd Kadm	5					
Co Kobalt	5					
Cu Miedź	5					
Ni Nikiel	5					
Pb Ołów	5					
Hg Rtuć	5					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 546-Żerków do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	5					

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 - jedna informacja na 1 cm² mapy dla całego arkusza). 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 z dnia 9 września 2002 r.).

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 5).

Przeciętne zawartości większości badanych pierwiastków w glebach arkusza są niższe lub zbliżone do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wartości wyższe uzyskano dla baru i cynku.

Pod względem zawartości metali wszystkie spośród badanych próbek 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. Osady wodne

Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oraz wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA) i polichlorowanymi bifenyłami (PCB) oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz. U. Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 6 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO)

w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

Próbki osadów są pobierane ze strefy brzegowej koryt rzecznych, spod powierzchni wody, z przeciwnej strony do nurtu, w miejscach, gdzie tworzący się osad charakteryzuje się większą zawartością frakcji mułkowo-ilastej. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnowa drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą spektrometrii mas z jonizacją w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-MS), także z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) – acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, benzo(a)pirenu, indeno(1,2,3-cd)pirenu, dibenzo(a,h)antracenu, benzo(ghi)perylenu oznaczono przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem spektrometrem mas, a oznaczenia polichlorowanych bifenyli (kongenery PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180) wykonano przy chromatografu gazowego z detektorem wychwytu elektronów. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Prezentacja wyników

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

Zanieczyszczenie osadów

Na arkuszu badane są co roku osady pobierane z Proсны w Rudzie Komorowskie oraz co trzy lata z Warty w Pogorzeliczy i Lutyni w Śmielowie. Osady Warty w Pogorzeliczy i Lutyni w Śmielowie charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków, zaś osady Proсны w Rudzie Komorskiej zawierają jedynie wyraźnie podwyższone ilości chromu. W żadnym ze zbadanych osadów nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych zawartości zawartych w rozporządzeniu MŚ z dnia 16 kwietnia 2002 r., jak również zawartości niż wartości *PEL* badanych składników, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

Dane prezentowane na mapie umożliwiają jedynie oceny zanieczyszczenia osadów w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu. Powinny być jednak sygnałem dla odpowiednich urzędów i władz wskazującym na konieczność podjęcia badań szczegółowych i wskazania źródeł zanieczyszczeń, nawet w przypadku, gdy przekroczenia zawartości dopuszczalnych zaobserwowano tylko dla jednego pierwiastka, wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych lub polichlorowanych bifenyli.

Tabela 6

Zawartość pierwiastków w osadach rzecznych (mg/kg)

Pierwiastek	Rozporządzenie MŚ*	PEL**	Tło geochemiczne	Proсна Ruda Komorowska	Lutynia Śmielów	Warta Pogorzelica
Arsen (As)	30	17	<5	<5	<5	<5
Chrom (Cr)	200	90	6	37	3	12
Cynk (Zn)	1000	315	73	115	24	38
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Miedź (Cu)	150	197	7	9	2	6
Nikiel (Ni)	75	42	6	5	4	2
Ołów (Pb)	200	91	11	12	<5	5
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	0,054	0,01	0,031
WWA ₁₁ WWA ^{***}		5,683	0,065			
WWA ₇ WWA ^{****}	8,5		0,037			
PCB	0,3	0,189	<0,001			

Rubryka 2: * - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony.

Rubryka 3: ** - zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne.

*** - suma acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, benzo[a]pirenu dibenzo[ah]antracenu

**** - suma benzo(a)antracenu, benzo[b]fluorantenu, benzo[k]fluorantenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu, indeno[1,2,3-cd]pirenu, benzo[ghi]perylenu)

3. Pierwiastki promieniotwórcze

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

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

Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (Fig. 4) 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

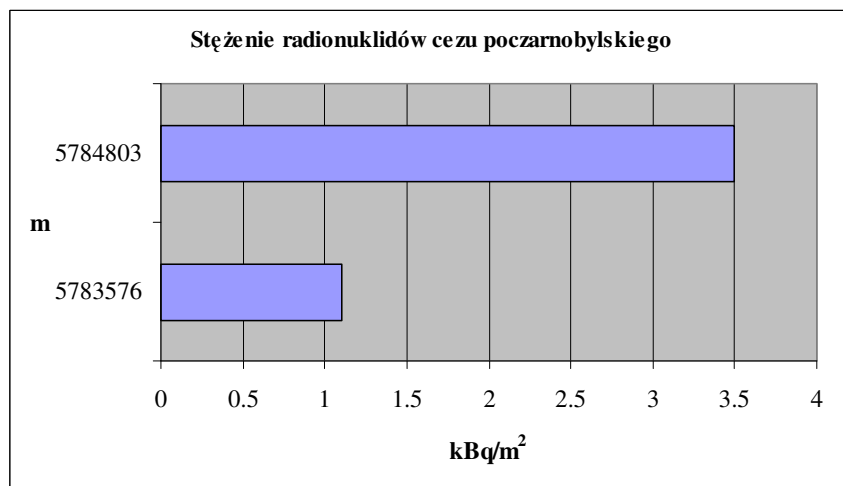
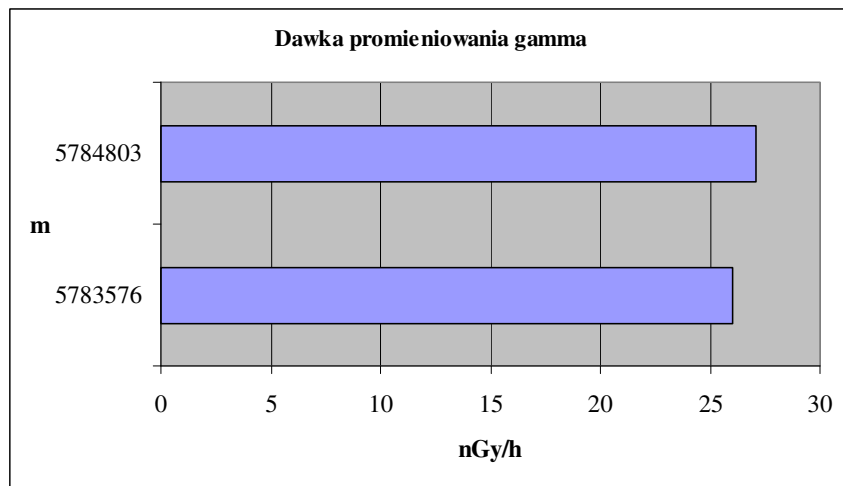
Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 15 do około 60 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 30 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości dawek promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 15 do około 50 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 25 nGy/h.

Powierzchnię obszaru arkusza Żerków budują utwory o generalnie niskich wartościach promieniowania gamma. Są to głównie plejstocenijskie gliny zwałowe oraz osady rzeczne wieku plejstocenijskiego (mady, mułki, piaski i żwiry) i holocenijskiego (piaski, żwiry i namuły). Niewielkie powierzchnie na badanym obszarze zajmują utwory wodnolodowcowe (piaski i żwiry), torfy, piaski eoliczne oraz odsłaniające się utwory neogenu (iły, mułki i piaski).

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

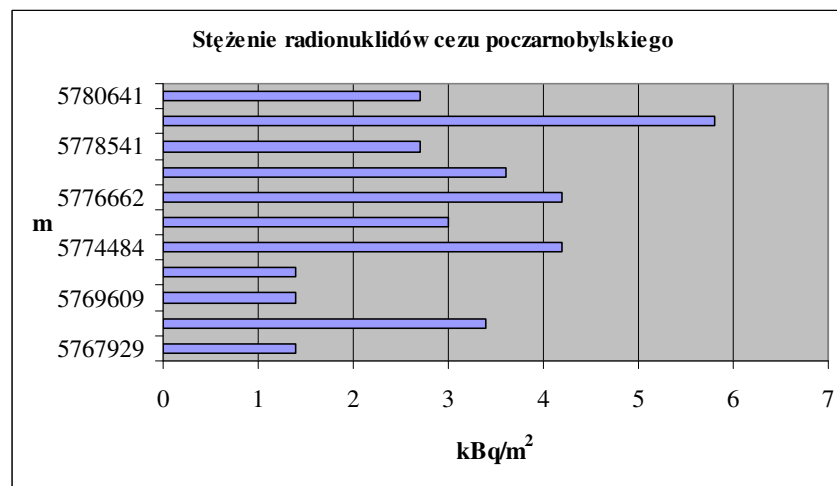
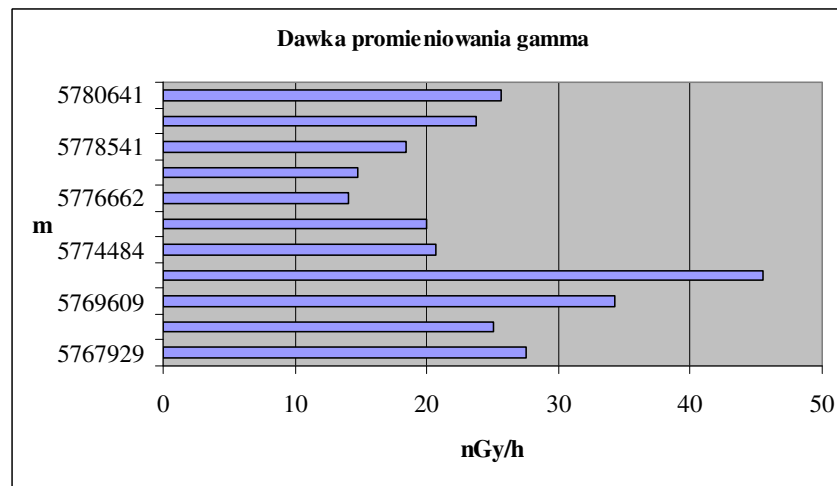
546W

PROFIL ZACHODNI



546E

PROFIL WSCHODNI



W profilu zachodnim najniższymi stężeniami promieniowania gamma (<25 nGy/h) charakteryzują się holocenijskie utwory rzeczne występujące wzdłuż północnego odcinka profilu, a najwyższymi (35-60 nGy/h) – gliny zwałowe występujące w południowo-zachodniej części arkusza. Wzdłuż profilu wschodniego dominują piaszczysto-żwirowe osady rzeczne. Osady holocenijskie cechują się wyższymi wartościami promieniowania gamma (35-50 nGy/h) od osadów plejstocenijskich (< 30 nGy/h).

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od około 0,8 do około 4,8 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego wynoszą od około 0,7 do około 5,8 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. Nr 62, poz. 628) oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r., w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz. U. Nr 61, poz. 549). Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do aktualnie obowiązujących aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

Przedstawione na Mapie geośrodowiskowej Polski 1:50 000 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 ochrony litosfery, hydrosfery, atmosfery, biosfery oraz dziedzictwa przyrodniczo-kulturowego. Specyfikacja ta obejmuje:

- wyłączenia terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować wyróżnionych typów składowisk odpadów,

- wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i skarp wyróżnionych typów potencjalnych składowisk odpadów (tabela 1),
- warunkowe ograniczenia lokalizacji składowisk odpadów wymagające akceptacji odpowiednich władz i służb.

Na mapie, w nawiązaniu do obowiązujących kryteriów, wyznaczono:

- obszary o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk odpadów,
- obszary preferowane, na których wskazane jest lokalizowanie składowisk odpadów ze względu na występowanie na powierzchni terenu lub płytko w podłożu (do głębokości 2,5 m) gruntów spełniających wymagania naturalnej warstwy izolacyjnej,
- obszary pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej, na których lokalizacja składowisk odpadów jest możliwa pod warunkiem zastosowania sztucznie wykonanych barier geologicznych lub syntetycznych uszczelnień,
- wyrobiska związane z eksploatacją kopalni, które mogą stanowić potencjalne miejsca składowania odpadów po przeprowadzeniu odpowiednich badań i zabezpieczeń.

Zwarte rejony występowania na powierzchni terenu lub do głębokości 2,5 m gruntów spoiстых o wymaganej izolacyjności, położone w obrębie określonej jednostki geomorfologicznej, stanowią preferowane potencjalne obszary lokalizacji składowisk odpadów (POLLS). W ich obrębie wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) na podstawie:

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wymaganiom dla poszczególnych typów składowanych odpadów (tabela 7),
- rodzajów przestrzennych ograniczeń warunkowych wynikających z potrzeby ochrony: **b** – zabudowy i stref ochronnych związanych z infrastrukturą, **p** – przyrody i dziedzictwa kulturowego, **w** – wód podziemnych, **z** – ochrona złóż kopalni.

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

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk przedstawiono w tabeli 7.

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i jest przedstawiona na Planszy B Mapy Geośrodowiskowej Polski. Informacje 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 przy projektowaniu

składowisk 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.

Tabela 7

**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	$\leq 1 \times 10^{-9}$	iły, iłotłupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	od 1 do 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-7}$	gliny

Tło dla przedstawionych informacji na Planszy B stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Żerków Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Pilarski, 2002). Stopień zagrożenia wód podziemnych jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Stąd wydzielone wcześniej obszary o dobrej izolacyjności podłoża (POLS) mogą współwystępować z różnymi stopniami aktualnego zagrożenia czystości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Żerków około 70% powierzchni zajmują tereny o bezwzględnym zakazie lokalizowania wszystkich typów składowisk odpadów. Obszary te wydzielono z uwagi na występowanie:

- zwartych kompleksów leśnych o powierzchni powyżej 100 ha w rejonie: Czeszewa, Żerkowa, na południe od Grabu, między Tarcami a Żernikami i na północ i północny wschód od Lisewa oraz na wschód od Tomic,
- specjalnych obszarów ochrony siedlisk w ramach systemu Natura 2000 – „Ostoja Nadwarciańska” PLH 300009 oraz ochrony ptaków – „Dolina Środkowej Warty” PLB 300002 – w dolinie Warty i Prozny, które pokrywają się z propozycją nowych obszarów Natura 200 zgłoszonych przez organizacje pozarządowe. W obrębie obszaru „Ostoja Nadwarciańska” zaproponowano włączenie do ochrony część Żerkowsko-Czeszewskiego Parku Krajobrazowego jako „Lasy Żerkowsko-Czeszewskie”,
- erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w dolinach rzek: Warty, Prozny, Lutyni, Lubianki, Brodal, Lubieski i ich dopływów, a także tarasów starszych (plej-

stocęńskich) zagrożonych zalewami powodziowymi w dolinach: Warty, Proсны i Lutyni,

- terenów źródłiskowych (na południe od Brzóstkowa i na północny zachód od Bieżdźdowa), bagien i podmokłości, w tym łąk na glebach pochodzenia organicznego w międzyrzeczu Warty i Proсны na wschód od Rudy Komorskiej, w dolinie: Warty koło Czeszewa, Lubianki i Brodału, jak również w obniżeniach w rejonie wsi: Kretków i Dobieszczynna,
- zbiorników wód śródładowych (stawów hodowlanych w okolicach miejscowości Podlesie, Raszewy i Kolonia Czeszewo),
- terenów o nachyleniu poniżej 10°, ale opadających bezpośrednio do doliny Lutyni (strefa Wału Żerkowskiego). Większe nachylenia terenu związane z tzw. „Szwajcarią Żerkowską” występują poza terenami predysponowanymi do składowania odpadów,
- zwartej zabudowy mieszkaniowej miast: Żerkowa i Pyzdr.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Obszary występowania bezpośrednio na powierzchni gruntów spoistych są preferowane do lokalizacji składowisk. Warunki izolujące podłoża odpowiadają wymaganiom dla określonych typów składowania odpadów (tabela 7). Wymagania te przewidują występowanie co najmniej jednometrowej warstwy gruntów spoistych o współczynniku filtracji $\leq 1 \times 10^{-7}$ m/s bezpośrednio w podłożu składowiska.

Na badanym obszarze takie warunki spełniają gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich (Wisły) i środkowopolskich (Warty).

Gliny zwałowe zlodowacenia Wisły występują w formie porożcinanych płatów na zachód i południowy zachód od Żerkowa oraz na północ od doliny Warty. Cienki (przeważnie od 2 do 5 m, nieprzekraczający jednak 10 m) i zróżnicowany litologicznie poziom piaszczystych glin zwałowych leży najczęściej na kilkumetrowej warstwie piasków i żwirów wodnolodowcowych tegoż zlodowacenia, bądź na cienkich płatach glin zwałowych zlodowacenia Warty.

Z uwagi na stosunkowo słabe warunki izolacyjne (nieciągła i cienka warstwa gruntów spoistych) na obszarze arkusza Żerków, szczególnie zagrożone są lokalne płytsze poziomy wód podziemnych, zaopatrujące w wodę studnie gospodarcze.

Gliny zwałowe zlodowacenia Warty występują w wielu miejscach na powierzchni terenu. Odślaniają się m.in. w skarpie Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej na południowy zachód

od Pyzdr, w rejonie Wału Żerkowskiego (na wschód od Żerkowa i na zachód od Pawłowic) oraz na północnym skłonie Wysoczyzny Kaliskiej w okolicy Łuszczanowa, Tarc i Dobieszczynny. Ich miąższość udokumentowana na Szczegółowej mapie geologicznej Polski (Cincio, Gizler, 2000, 2002) kształtuje się w granicach od kilku metrów do 22 (otwór nr 1) w Nowej Wsi Podgórznej, a nawet do 75 m w obrębie Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej. Omawiane gliny zawierają miejscami przewarstwienia piasków gliniastych. Zalegają one na piaskach i żwirach wodnolodowcowych oraz utworach zastoiskowych tego samego wieku bądź na starszych glinach zwałowych lub bezpośrednio na iłach poznańskich (neogeńskich), a nawet na utworach jury górnej – wapieniach, marglach i iłowcach.

Wydzielone na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Żerków i zgodnie z przyjętymi kryteriami występowania glin zwałowych, stanowią preferowane obszary lokalizowania składowisk. Grupują się one w części południowo-zachodniej i północnej terenu arkusza, zajmując około 10% jego powierzchni. Miąższość warstwy izolacyjnej oraz warunki hydrogeologiczne udokumentowane zostały archiwalnymi profilami otworów wiertniczych (tabela 8). Głębokość do zwierciadła wody podziemnej, występującego pod warstwą izolacyjną wynosi od kilku do kilkunastu metrów.

Obszary występowania glin zwałowych podzielono na mniejsze jednostki – tzw. rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU), uwzględniając dwa kryteria:

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

Obszary, gdzie warstwa izolacyjna położona jest pod przykryciem osadów piaszczystych (o miąższości do 2,5 m) lodowcowych i wodnolodowcowych położone są w okolicy: na zachód od Pyzdr, Żerkowa, Ludwinowa i Wieczyna. Również w przypadkach, gdy istnieją wątpliwości dotyczące oceny izolacyjnych właściwości gruntów, wynikające z niejednoznacznego charakteru opisu i wydzielen litologicznych przedstawionych na Szczegółowej mapie geologicznej Polski lub profilach otworów analizowanego arkusza, zaliczono do terenów o zmiennych warunkach podłoża. Dotyczy to obszaru położonego między Żerkowem a Raszewami.

Według Szczegółowej mapy geologicznej Polski są to mułki (pyły) i mułki (pyły) piaszczyste lessopodobne, a według profili archiwalnych (nr 2 i 3) są to gliny.

W obrębie wyznaczonych terenów potencjalnego składowania odpadów dokonano podziału na rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań składowania odpadów na podstawie przyjętych ograniczeń warunkowych. Na omawianym obszarze warunkowe ograniczenia obejmowały:

- strefy ochrony OWO wyróżnione na mapie obszarów głównych zbiorników wód podziemnych piętra czwartorzędowego typu porowego GZWP nr 150 „Pradolina Warszawa-Berlin (Koło-Odra)” i GZWP nr 311 „Zbiornik Rzeki Proсна” (Kleczkowski, 1990). Zasięg terenów objętych ochroną (OWO) może ulec zmianie po wykonaniu dokumentacji hydrogeologicznej dla wymienionych GZWP,
- obszary ochrony krajobrazu obejmujące: centralną i zachodnią część (Żerkowsko-Czeszewski Park Krajobrazowy i Obszar Chronionego Krajobrazu Szwajcaria Żerkowska) oraz północno-wschodnią część terenu arkusza (Nadwarciański Park Krajobrazowy i Pyzdrowski Obszar Chronionego Krajobrazu),
- teren udokumentowanego złoża gazu ziemnego „Radlin”,
- obszary w odległości do 1 km od zwartej zabudowy mieszkaniowej miast: Żerkowa i Pyzdr.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych

Na analizowanym arkuszu przeważają obszary o warunkach izolacyjnych podłoża zgodnych z wymaganiami dla składowisk odpadów obojętnych. Osady miocenu górnego i pliocenu (iły poznańskie) tworzą wychodnie na powierzchni terenu, zwłaszcza w południowej części obszaru. Są to iły pstry, iły piaszczyste i pyłowate z przewarstwieniami mułków i piasków drobnoziarnistych, miejscami występują w nich skupienia konkrecji marglistych o miąższości do 3 m. W podłożu czwartorzędowym, z wyjątkiem zaburzonej glacitektonicznie strefy Wału Żerkowskiego (na północ od Żerkowa) nie zanotowano wyraźnych przejawów glacitektoniki (Cincio, Gizler, 2000, 2002). Wychodnie iłów poznańskich zostały dotychczas udokumentowane na omawianym obszarze wyłącznie w ramach zdjęcia kartograficznego, a nie były przedmiotem dokumentowania surowcowego. W obrębie wystąpienia iłów wyznaczono obszary ewentualnej lokalizacji składowisk odpadów komunalnych (czyli innych niż niebezpieczne i obojętne). Iły pstry spełniają przyjęte kryteria izolacyjności dla składowisk odpadów komunalnych, a w przypadku miąższości większej niż 5 m dla składowisk odpadów niebezpiecznych. Wymaga to jednak wykonania badań i dokumentacji.

Obszary predysponowane do ewentualnej lokalizacji składowisk odpadów komunalnych wytypowano w rejonie: Radlina, Stęgosza, Łuszczanowa, na południe od Kątów, na zachód od Ludwinowa i Dobieszczyny. Szczegółowe badania geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne pozwolą potwierdzić, czy na wskazanych wyżej obszarach mogą być lokalizowane składowiska odpadów komunalnych (innych niż niebezpieczne i obojętne), czy obo-

jętnych. Dotyczy to także innych obszarów płytkiego występowania stropu iłów poznańskich., w większości przylegających do w/w rejonów, a także okolic Miniszewa, Kadziaka (na południe od Łuszczanowa), na południe od Dobieszczyzny i Grabu. Występują tam zmienne właściwości izolacyjne podłoża wynikające z miąższości nadkładu zbudowanego z osadów wodnolodowcowych i lodowcowych.

W obrębie wyznaczonych terenów potencjalnego składowania odpadów dokonano podziału na rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań składowania odpadów na podstawie przyjętych ograniczeń warunkowych. Na omawianym obszarze warunkowe ograniczenia obejmowały:

- strefy ochrony OWO wyróżnionych na mapie obszarów głównych zbiorników wód podziemnych dla GZWP nr 311 piętra czwartorzędowego typu porowego „Zbiornik Rzeki Proсна” (Kleczkowski, 1990). Zasięg terenów objętych ochroną (OWO) może ulec zmianie po wykonaniu dokumentacji hydrogeologicznej dla wymienionego GZWP,
- obszary ochrony krajobrazu obejmujące centralną część obszaru arkusza (Żerkowsko-Czeszewski Park Krajobrazowy i Obszar Chronionego Krajobrazu Szwajcaria Żerkowska),
- teren udokumentowanego złoża gazu ziemnego „Radlin”.

W obrębie obszarów, na których dopuszczalna jest lokalizacja składowisk odpadów, zlokalizowano trzy otwory wiertnicze, które dokumentują płytkie (do 10 m) i o miąższości od 1 do 5 m utwory ilaste. Na północny wschód od Żerkowa w Raszewach (otw. nr 2), strop iłów neogeńskich występuje na głębokości 4,8 m, a miąższość ich wynosi nieco powyżej 3 m.

W otworze nr 7 w Kamieniu i w otworze nr 14 na południe od Suchej (przy południowej granicy arkusza), strop serii ilastej występuje odpowiednio na głębokości 1,5 – 2,5 m, i miąższości 3,5 i ponad 2,5 m. Otwory te (poza otw. nr 2) zlokalizowane są w sąsiedztwie już rekomendowanych obszarów pod składowiska odpadów komunalnych.

Problem lokalizacji składowisk odpadów niebezpiecznych

Z analizy dostępnych materiałów wynika, że najpłycej strop ilastych utworów mioceńsko-plioceńskich generalnie występuje w międzyrzeczu Warty i Proсны, na północny wschód i południowy zachód od Żerkowa (otw. nr 3 i 11), w pobliżu Stęgosza (otw. nr 5), Łuszczanowa (otw. nr 9), Kamienia (otw. nr 12), Dobieszczyzny (otw. nr 10) i Tarc (otw. nr 13). Głębokość do stropu tych utworów wynosi tu od 0,5 do 6 m. W nadkładzie występują najczęściej osady piaszczyste. Miąższość bariery izolacyjnej (iłów poznańskich) w tych rejonach wynosi od ponad 30 do około 90 m. Być może wyniki szczegółowego rozpoznania geologiczno-

inżynierskiego i hydrogeologicznego pozwolą na lokalizację w sąsiedztwie tych otworów składowisk odpadów niebezpiecznych, jeśli nie, należy je rekomendować pod składowiska odpadów komunalnych.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Na podstawie dostępnych materiałów archiwalnych można przyjąć, że najkorzystniejsze warunki geologiczne i hydrogeologiczne występują na zachód od miejscowości Łuszczanów.

Cienka, zaledwie 0,5 m warstwa glin zwałowych zalega bezpośrednio na iłach poznańskich, co stanowi kompleks izolacyjny o miąższości około 80 m (otwór nr 9). O dobrej izolacyjności podłoża świadczy także znaczna różnica głębokości między nawierconym (87 m p.p.t.) a ustalonym (3,1 m p.p.t.) zwierciadłem wód podziemnych. Dobre warunki naturalne dla lokalizowania potencjalnych składowisk odpadów występują również między Żerkowem a Stęgoszem, gdzie miąższy kompleks glin zwałowych (48,5 m) leży na cienkiej 0,5 m warstwie piasków wodnolodowcowych, pod którym zalegają ility pstry o miąższości ponad 30 m (otwór nr 6) lub pod cienką 1,5 m warstwą osadów piaszczystych występują miąższe pokłady iłów (ponad 80 m – otw. nr 5).

Korzystne warunki do lokalizacji składowisk posiada także rejon zlokalizowany w sąsiedztwie miejscowości Kamień. Występujący tu miąższy do ponad 40 m kompleks serii ilastej, przykryty jest do 1,5 m warstwą osadów piaszczystych (otwory 7, i 12 – tabela 8).

Nieco gorsze warunki izolacyjności występują w okolicy Żerkowa i Nowej Wsi Podgórznej, gdzie warstwa glin zwałowych osiąga miąższość od 3,6 do 7,3 m (otwory nr 4 i 1). W rejonach tych występują ograniczenia warunkowe wynikające z potrzeby ochrony przyrody i dziedzictwa kulturowego, ochrony złóż kopalin i wód podziemnych.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na obszarze arkusza Żerków nie występują wyrobiska po eksploatacji kopalin, które mogłyby stanowić potencjalne miejsca składowania odpadów po wykonaniu systemów zabezpieczeń. Na północnym stoku Wału Żerkowskiego, między Bieździadowem a Lgowem, znajduje się duże, zrekultywowane wyrobisko po niedawnej eksploatacji piasków złoża „Lgów” na budowę wałów przeciwpowodziowych.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie szczególnych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów

i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączanych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowisk odpadów.

Tabela 8

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w obrębie wyznaczonych obszarów lokalizowania składowiska

Archiwum i nr 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 5460091	1*	0,0 0,7 8,0 10,0 32,0 75,0 82,0 87,0 101,0	Gleba Glina zwałowa Piasek różnoziarnisty, żwir <u>Glina zwałowa</u> Q Ił pstry Ng Ił piaszczysty Ił, węgiel brunatny Piasek drobnoziarnisty Piasek drobnoziarnisty, ił	7,3	87,0	8,0
BH 5460015	2	0,0 0,4 4,8 8,0 8,4 15,0 17,0 28, 30,0 35,0 36,0 39,0 42,0	Gleba Glina Ił Ił piaszczysty Muły Q Muły, węgiel brunatny Piasek różnoziarnisty, żwir Piasek drobnoziarnisty Glina pylasta Piasek drobnoziarnisty, glina Piasek drobnoziarnisty Piasek średnioziarnisty Piasek różnoziarnisty, żwir	14,6	35,0	32,1
BH 5460010	3*	0,0 0,4 0,9 5,7 57,1 59,8 83,0	Gleba Piasek pylasty, glina <u>Glina</u> Q Ił pstry, konkret Ng Piasek drobnoziarnisty, ił Ił pstry, konkret Ił, węgiel brunatny	56,2	57,1	38,0
BH 5460034	4*	0,0 0,4 4,0 8,0 9,5 12,0 13,5 14,0 16,0 20,0	Gleba Glina piaszczysta Piasek pylasty, glina Glina piaszczysta Q Glina piaszczysta, żwir Glina piaszczysta Piasek drobnoziarnisty Piasek ze żwirem, otoczaki Piasek średnioziarnisty, otoczaki Piasek drobnoziarnisty	3,6	13,5	9,2

1	2	3	4	5	6	7
BH 5460174	5*	0,0 1,5 18,5 23,5 35,5 42,5	Piasek gliniasty Ił pstry Piasek drobnoziarnisty Ił piaszczysty Piasek drobnoziarnisty Ił pstry	17,0	35,5	18,5
BH 5460051	6*	0,0 0,2 1,0 49,5 50,0 82,0	Gleba Piasek drobnoziarnisty Gлина zwałowa Piasek drobnoziarnisty Ił pstry Konkrecje	48,5	49,5	30,0
BH 5460150	7*	0,0 0,3 0,8 1,5 5,0 6,0	Gleba Ił pstry Piasek ilasty Ił pstry Ił piaszczysty Pył ilasty	0,5	n.w.	n.w.
BH 5460063	8	0,0 0,3 0,5	Gleba Piasek drobnoziarnisty Ił pstry	14,5	n.w.	n.w.
BH 5460090	9*	0,0 0,3 0,8 19,0 21,0 23,0 26,0 28,0 29,0 30,5 34,5 55,0 59,0 73,0 75,0 80,0 83,5 84,5 87,0 93,8	Gleba Gлина Ił pstry Konkrecje Ił Ił pstry Konkrecje Ił pstry Muły Konkrecje Ił pstry Muły Ił pstry Ił, piasek Ił, węgiel brunatny Węgiel brunatny Piasek gruboziarnisty Węgiel brunatny Piasek średnioziarnisty Węgiel brunatny	79,7	87,0	3,1
BH 5460056	10	0,0 0,2 1,0 2,6 5,0 6,0 75,0	Gleba Piasek średnioziarnisty Piasek drobnoziarnisty Muły, ił Piasek pylasty Ił pstry Wapienie	2,4	5,0	b.d.

Objaśnienia:

BH – Bank HYDRO

* - otwór wiertniczy zlokalizowany również na MGP – Plansza B

Wiek kopaliny: **Q** – czwartorzęd, **Ng** - neogen

n.w. – nie nawiercono

b.d. – brak danych w Banku HYDRO

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględniane 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 głębiej poziomów wodonośnych.

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Żerków nie klasyfikowano obszarów: leśnych, gleb chronionych (klasy I-IV a), łąk na glebach pochodzenia organicznego, gruntów na terenie parków krajobrazowych: Żerkowsko-Czeszewskiego i Nadwarciańskiego, w międzywalu rzeki Proсны oraz w obszarze złóż i zabytkowych zespołów architektonicznych. Warunki podłoża budowlanego określono dla około 20% powierzchni arkusza Żerków.

Wyróżniono obszary korzystne dla budownictwa oraz niekorzystne, utrudniające budownictwo.

Za obszary o warunkach korzystnych przyjęto te, na których występują grunty spoiste: zwarte, półzwarte i twardoplastyczne, grunty niespoiste – średnio zagęszczone i zagęszczone o położeniu lustra wody gruntowej poniżej 2 m p.p.t. i o braku zjawisk geodynamicznych (osuwiska). Korzystne, proste warunki gruntowe stwarzają niespoiste, średnio zagęszczone piaski i żwiry wodnolodowcowe górne zlodowacenia Warty, zajmujące nieduże przestrzenie w okolicach Dobieszczyna oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe dolne zlodowacenia Wisły, występujące na północy obszaru w okolicach Nowej Wsi Podgórnej i Tarnowej. W pierwszym przypadku są to piaski drobno- i średnioziarniste, w drugim piaski średnio- i gruboziarniste z niewielką ilością ziarn żwiru. W południowo-wschodniej części obszaru, w okolicy miejscowości: Grab, Dobieszczyna i dalej na zachód aż do Wilkowyi występują piaski i żwiry rzeczne i rzecznotodowcowe tarasów 92-103 m n.p.m. Są to średnio zagęszczone piaski od bardzo drobnoziarnistych do grubo- i różnoziarnistych ze żwirem. Warstwa piasków o grubości 2-5 m jest niemal ciągła we wschodniej części tego tarasu, w centralnej i zachodniej części wyłaniają się spod niej utwory mio-pliocenu (warstwy poznańskie): iły i mułki, które jako grunty spoiste, skonsolidowane tworzą również korzystne warunki dla budownictwa. Jednak z uwagi na zaburzenia glacictektoniczne oraz zjawisko pęcznienia i skurczu tych utworów, przed przystąpieniem do prac budowlanych konieczne będzie sporządzenie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Korzystne warunki dla budownictwa stwarzają rejon występowania glin zwałowych zlodowacenia Wisły. Występują one na powierzchni terenu w północnej części obszaru arkusza, w obrębie Wysoczyzny Wrzesińskiej, gdzie ich miąższość przekracza 10 m. Są to mało-skonsolidowane i skonsolidowane grunty spoiste, głównie gliny piaszczyste, lokalnie przechodzące w piaski gliniaste, o konsystencji twaroplastycznej i półzwartej.

We wszystkich wyżej opisanych utworach zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości poniżej 2 m.

Obszary o warunkach niekorzystnych dla budownictwa na terenie arkusza Żerków występują przede wszystkim w dolinach rzecznych. Wypełniają je osady holocenińskiej akumulacji rzecznej: namuły piaszczyste i piaski rzeczne den dolinnych najczęściej wykształcone jako drobno- i średnioziarniste piaski ze szczątkami roślin. Na terenach tych także zwierciadło wody gruntowej występuje płycej niż 2 m.

Niekorzystne dla budownictwa warunki występują po wschodniej stronie Prozny, gdzie na przełomie plejstocenu i holocenu osadziły się piaski eoliczne i piaski eoliczne w wydmach. Zalegają one przede wszystkim na powierzchni tarasów rzecznych wyższych w okolicach Pyzdr, Modlicy, Rudy Komorskiej, Lisewa i Tomic. Są one jednak jedynymi miejscami lokalizacji osiedli w tym rejonie, ze względu na to, że wznoszą się powyżej najwyższych poziomów wód powodziowych. Pomiedzy wystąpieniami piasków eolicznych niemal ciągłą pokrywę o grubości do 1,5 m, lokalnie 4,5 m tworzą mady. Są to słabonośne holocenijskie osady mułkowe z bardzo zmienną ilością frakcji piaszczystej i ilowej, niekiedy z wkładkami torfów. Powstanie mad związane jest ze spotęgowaniem zmywów powierzchniowych wywołanych wylesieniem. Dolina Prozny, ze względu na bardzo zróżnicowane przepływy wód w ciągu roku, została obudowana wałami przeciwpowodziowym i wyłączona z obszarów przeznaczonych do zabudowy. Po zachodniej stronie Prozny znajduje się Żerkowsko-Czeszewski Park Krajobrazowy i gleby chronione dla użytkowania rolniczego. Niewielkie powierzchnie w obrębie dolin cieków, wypełnione namułami mają warunki niekorzystne dla budownictwa, natomiast okolice Antonina i Żernik, gdzie występują gliny zwałowe charakteryzują się warunkami korzystnymi.

W obrębie analizowanego obszaru nie stwierdzono terenów objętych ruchami masowymi, nie ma też obszarów o spadkach terenu powyżej 12%.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Żerków grunty rolne wysokich klas bonitacyjnych zajmują rozległe przestrzenie między Wartą a Prosną, wzdłuż prawobrzeżnych wałów Prozny oraz między

Chlebowem a Pызdrami. Dominują gleby brunatne wytworzone z glin zwałowych, piasków gliniastych i pyłów. Ponadto w dolinach Warty, Proсны i Lutyni, na znacznej powierzchni występują mady i gleby murszowe. Mniejsze znaczenie mają bielice wytworzone z piasków gliniastych i utworów piaszczysto-żwirowych. Łąki na glebach pochodzenia organicznego występują w obniżeniach terenu na północnym wschodzie obszaru.

Obszar arkusza Żerków należy do terenów umiarkowanie zalesionych – kompleksy leśne zajmują tu około 25% powierzchni. Największe z nich występują w południowej, północno-zachodniej oraz północno-wschodniej części obszaru. W rejonie Wału Żerkowskiego i Wysoczyzny Kaliskiej przeważają siedliska borowe: bór mieszany i bór świeży, gdzie dominuje sosna z udziałem brzozy, modrzewia, świerka i dębu. Tereny niżej położone zajmuje bór wilgotny, las wilgotny i las świeży, gdzie drzewostan tworzą: dęby, jesiony, lipy, klony, sosny, brzozy i olsza.

Na obszarze omawianego arkusza znajdują się, częściowo pokrywając, obszary chronione: obszar chronionego krajobrazu Szwajcaria Żerkowska i Żerkowsko-Czeszewski Park Krajobrazowy oraz Pызdrski obszar chronionego krajobrazu i Nadwarciański Park Krajobrazowy (sytuacja nakładania się obszarów parków krajobrazowych z obszarami chronionego krajobrazu wymaga odpowiedniego uregulowania prawnego).

Obszar chronionego krajobrazu Szwajcaria Żerkowska został utworzony w 1989 roku, na powierzchni 12 100 ha. W 1994 r. utworzono Żerkowsko-Czeszewski Park Krajobrazowy obejmujący znaczną część wymienionego obszaru chronionego krajobrazu. Zajmuje on centralną i zachodnią część terenu arkusza, a jego całkowita powierzchnia wynosi 15 640 ha. Przedmiotem ochrony jest tutaj unikalna, bardzo urozmaicona rzeźba terenu - wynik działalności lodowca, bogactwo roślin i zwierząt, w tym rzadkich i zagrożonych, a także wartości historyczno-kulturowe, związane z przeszłością regionu. Równoleżnikową oś parku stanowi odcinek pradoliny, gdzie na tarasie zalewowym Warty znajduje się wiele starorzeczy, na których zimują ptaki wodne. Szczególnym elementem rzeźby terenu jest wyniosły pagór morenowy z kulminacjami Łysej Góry (161 m n.p.m.) i Góry Żerkowskiej (155 m n.p.m.) oraz liczne rozcięcia erozyjne i parowy. Dzięki znacznym wysokościami względnym roztaczają się tam wspaniałe widoki. W północnej jego części rozciągają się lasy czeszewskie, należące do najpiękniejszych i najbardziej interesujących obszarów leśnych Wielkopolski. Cenniejsze fragmenty lasów czeszewskich objęte zostały ściślejszą ochroną w granicach rezerwatów przyrody.

Północno-wschodnia część obszaru arkusza Żerków położona jest w obrębie Pызdrskiego obszaru chronionego krajobrazu, utworzonego w 1986 r. na powierzchni 30 000 ha, w celu

ochrony naturalnego krajobrazu doliny Warty. W 1995 roku, częściowo na jego obszarze, na powierzchni 13 428 ha powstał Nadwarciański Park Krajobrazowy. Chroni on krajobraz polodowcowy z szeroką pradoliną, której dnem płynie Warta. Warta zmieniając często swój bieg pozostawiła w dnie pradoliny liczne starorzecza. Wielką atrakcją parku jest szczególnie bogata awifauna, zarówno gatunków lęgowych jak i przelotnych.

Rezerwat „Dwunastak” utworzony został w 1959 r. na powierzchni 9,12 ha. Obejmuje on drzewostany wielogatunkowe, często różnowiekowe o strukturze piętrowej, stanowiące fragmenty grądu niskiego, łągu i lasu mieszanego.

Rezerwat „Czeszewski Las” powstał w 2004 r. z połączenia rezerwatów „Lutynia” i „Czeszewo”. Chroni on lasy łąkowe i grądy doliny Warty. Obejmuje on 222 ha wielogatunkowego, piętrowego i różnowiekowego drzewostanu o charakterze naturalnym, w którym górne piętro tworzą okazałych rozmiarów dęby oraz zespoły szuwarowe na bagnach (tabela 9).

Pomiędzy miejscowościami Trzcianki i Tłoczyzna planowane jest utworzenie rezerwatu „Pyzdrskie Łąki”, które ma objąć ochroną znajdujące się tam torfowisko.

Na omawianym obszarze arkusza znajdują się liczne pomniki przyrody. Są to przeważnie stare i okazałe dęby szypułkowe i bezszypułkowe, jesiony wyniosłe, świerki pospolite oraz platany klonolistne (tabela 9).

Tabela 9

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Czeszewo	<u>Miłosław</u> wrzesiński	1959	L – „Dwunastak” (9,12)
2	R	Czeszewo	<u>Miłosław</u> wrzesiński	2004	L – „Czeszewski Las” (222,0)
3	R	Trzcianki	<u>Pyzdry</u> wrzesiński	*	T – „Pyzdrskie Łąki” (250,0)
4	P	Czeszewo	<u>Miłosław</u> wrzesiński	1956	Pż – dąb bezszypułkowy „August”
5	P	Czeszewo	<u>Miłosław</u> wrzesiński	1956	Pż – 2 dęby bezszypułkowe
6	P	Czeszewo	<u>Miłosław</u> wrzesiński	1984	Pż – lipa drobnolistna „Brodacz”
7	P	Pyzdry	<u>Pyzdry</u> wrzesiński	1993	Pż – dwie lipy drobnolistne
8	P	Leśnictwo Warta	<u>Miłosław</u> wrzesiński	1956	Pż – trzy dęby szypułkowe

1	2	3	4	5	6
9	P	Antonin	<u>Żerków</u> jarociński	1956	Pż – pięć dębów bezszypułkowych
10	P	Przybysław	<u>Żerków</u> jarociński	1956	Pż – dwa dęby bezszypułkowe
11	P	Przybysław	<u>Żerków</u> jarociński	1956	Pż – topola biała
17	P	Żerków	<u>Żerków</u> jarociński	1956	Pż – dwa jesiony wyniosłe
18	P	Żerków	<u>Żerków</u> jarociński	1956	Pż – trzy topole białe
19	P	Żerków	<u>Żerków</u> jarociński	1978	Pż – jesion wyniosły
20	P	Żerków	<u>Żerków</u> jarociński	1978	Pż – jesion wyniosły
21	P	Żerków	<u>Żerków</u> jarociński	1978	Pż – grab
22	P	Żerków	<u>Żerków</u> jarociński	1978	Pż – dąb szypułkowy
23	P	Żerków	<u>Żerków</u> jarociński	1978	Pż – jesion wyniosły
24	P	Żerków	<u>Żerków</u> jarociński	1978	Pż – klon polny
25	P	Żerków	<u>Żerków</u> jarociński	1978	Pż – jesion wyniosły
26	P	Żerków	<u>Żerków</u> jarociński	1978	Pż – jesion wyniosły
27	P	Żerków	<u>Żerków</u> jarociński	1978	Pż – jesion wyniosły
28	P	Żerków	<u>Żerków</u> jarociński	1978	Pż – jesion wyniosły
29	P	Żerków	<u>Żerków</u> jarociński	1978	Pż – dąb bezszypułkowy
30	P	Tarce	<u>Jarocin</u> jarociński	1982	Pż – cztery dęby szypułkowe
31	P	Tarce	<u>Jarocin</u> jarociński	1982	Pż – sześć świerków pospolitych
32	P	Tarce	<u>Jarocin</u> jarociński	1982	Pż – dąb szypułkowy
33	P	Tarce	<u>Jarocin</u> jarociński	1982	Pż – dwa dęby szypułkowe
34	P	Tarce	<u>Jarocin</u> jarociński	1982	Pż – sosna smołowa
35	P	Tarce	<u>Jarocin</u> jarociński	1982	Pż – sześć świerków pospolitych
36	P	Tarce	<u>Jarocin</u> jarociński	1982	Pż – pięć sosen wejmutek
37	P	Tarce	<u>Jarocin</u> jarociński	1982	Pż – platan klonolistny
38	P	Tarce	<u>Jarocin</u> jarociński	1982	Pż – platan klonolistny

1	2	3	4	5	6
39	P	Tarce	Jarocin jarociński	1982	Pż – platan klonolistny
40	P	Tarce	Jarocin jarociński	1982	Pż – platan klonolistny

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

Rubryka 5: * – obiekt projektowany

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **L** – leśny, **T** - torfowy
rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej,

Jest propozycja organizacji pozarządowych powiększenia siedliskowej „Ostoi Nadwarciańskiej” o obszar Lasów Czeszewskich i zapisanie jej pod nazwą „Lasy Żerkowsko-Czeszewskie”.

Na terenie arkusza Żerków znajduje się zachodnia część obszaru włączonego do europejskiej sieci Natura 2000 – Dolina Środkowej Warty (PLB 300002). Jest to obszar specjalnej ochrony ptaków zatwierdzony rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (tabela 10).

Tabela 10

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne na obszarze arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUDS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	J	PLB300002	Dolina Środkowej Warty (P)	17°57'59"	52°14'0"	60 133,9	PL051 PLOF2 PLOF3 PLOF4	wielkopolskie	wrześniański jarociński	Pyzdry, Kołaczkowo, Miłosław; Żerków
2	K	PLH 300009	Ostoja Nadwarciańska (S)	17°57'46"	52°11'10"	26 971,2 + 10131,2	PLOF4 PLOF2	wielkopolskie	Września	m. Pyzdry Pyzdry

Rubryka 4: P – obszar specjalnej ochrony ptaków

S – specjalny obszar ochrony siedlisk

Według systemu ECONET (Liro, 1998), północna i północno-wschodnia część terenu omawianego arkusza znajduje się w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym – Dolina Środkowej Warty, obejmującym dna dolin rzecznych, tarasów nadzalewowych oraz równin i wysoczyzn polodowcowych, z cenną fauną oraz florą. Omawiany obszar położony jest także w granicach dwóch korytarzy ekologicznych o znaczeniu krajowym: rzeki Warty i rzeki Prosnicy (Fig. 5).

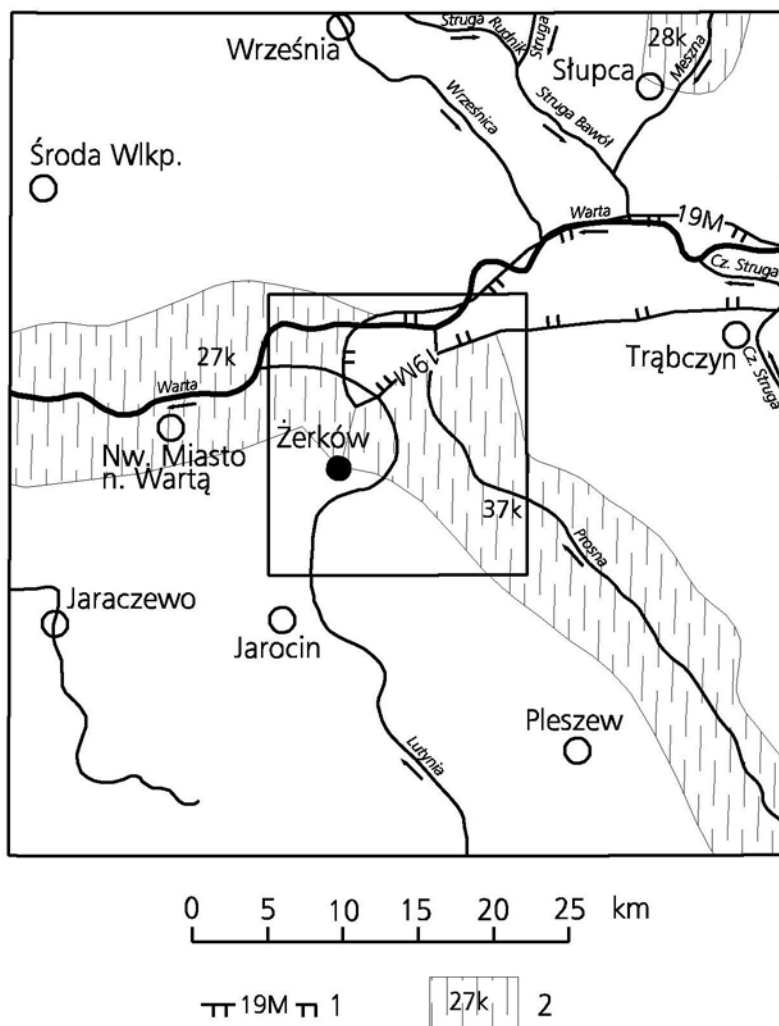


Fig. 5 Położenie arkusza Żerków na tle systemu ECONET wg Liro (1998)

System ECONET

1 – obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym: 19M – Dolina Środkowej Warty, 2 – korytarze ekologiczne o znaczeniu krajowym: 27k – Śremski Warty, 28k – Mesznej, 37k - Prozny.

XII. Zabytki kultury

Stanowiska archeologiczne dokumentują najstarszą historię omawianego rejonu. Są to: osady, punkty osadnicze, ślady osadnictwa, grodziska stożkowe, wkłęsłe i pierścieniowate, cmentarzyska szkieletowe, popielnicowe, groby skrzynkowe oraz ciało palne. Pochodzą one z epoki kamienia, brązu, żelaza oraz średniowiecza i reprezentują kulturę: pucharów lejkowatych, ceramiki sznurowej, amfor kulistych, unietycką, łużycką, przeworską, pomorską, wczesnopolską oraz polską.

Najstarszym miastem znajdującym się w granicach omawianego arkusza jest Żerków. Pierwsza wzmianka o Żerkowie pochodzi z 1257 r. W centrum miasta znajduje się czworoboczny rynek. Po wschodniej stronie rynku wznosi się barokowy kościół pod wezwaniem św. Stanisława z 1717-1718 r., z bogatym rokokowym wyposażeniem wnętrza, neogotycką dzwonnica arkadową z 1828 r. oraz plebanią z roku 1856. Ponadto znajdują się tutaj zabudowania dawnej poczty konnej z przełomu XVIII i XIX w. wraz z przylegającą stajnią przejazdową, dawny kościół ewangelicki, neobarokowy, z 1904 r., a na północnych obrzeżach miasta drewniany wiatrak z XIX w. Ochroną konserwatorską objęty jest cały układ urbanistyczny miejscowości.

Ochroną konserwatorską objęte jest także miasto Pызdry, którego południowa część wraz z wiatrakiem holenderskim z 1903 r. znajduje się w granicach omawianego arkusza. Drewniane wiatraki z XIX w. znajdują się również w: Grądach Dolnych, Lisewie, Przybysławie i Łuszczanowie.

Spośród zabytków budownictwa sakralnego na uwagę zasługują: drewniany kościół z 1792 r. pod wezwaniem św. Mikołaja w Czeszewie, siedemnastowieczny drewniany kościół pod wezwaniem Narodzenia NMP w Lgowie, klasycystyczny kościół pod wezwaniem św. Jana Chrzciciela w Brzóstkowie, z ośmiokolumnowym portykiem i wieżą w fasadzie zachodniej, zbudowany w latach 1839-40, zrekonstruowany w 1913 r., kościół pod wezwaniem Wszystkich Świętych w Kretkowie z przełomu XVIII i XIX w., z wieżą zwieńczoną hełmem w kształcie obelisku, a także wczesnobarokowy kościół pod wezwaniem św. Walentego w Radlinie zbudowany w latach 1686-88, z dwiema niskimi wieżami w fasadzie głównej, ośmioboczną, renesansową kaplicą Opalińskich z 1611-14 r. oraz drewnianą dzwonnica pochodzącą z XIX w.

Zabytkowa zabudowa świecka reprezentowana jest przez zespoły pałacowe, dworskie i folwarczne pochodzące z XVIII, XIX i XX w. Na północ od Czeszewa położony jest zabytkowy budynek leśniczówki Sarnice, w centrum wsi, przy głównym skrzyżowaniu dróg, znajduje się zabytkowa karczma o konstrukcji szachulcowej, zbudowana w końcu XVIII w. (nadal czynna), na południowym skraju wsi, na wysokim brzegu Warty, góruje nad okolicą dwór z drugiej połowy XIX w., z drewnianą werandą i ażurową, również drewnianą dekoracją okapów. Jest to dawna siedziba nadleśnictwa. W rejestrze zabytków znajdują się również: dwór z XIX w. oraz duży kompleks zabudowań folwarcznych w Przybysławie i Komorzu Przybysławskim, spichlerz z XVIII-XIX w. oraz dwór klasycystyczny w Brzóstkowie pochodzący z końca XVIII w., zbudowany w formach dawnej architektury obronnej, neobarokowy pałac Czarnieckich z 1887-1888 r. w Raszewach, renesansowy pałac Gorzeńskich z 1871 r.

w Tarcach, z wysuniętą częścią środkową i czterema okrągłymi wieżami w narożach oraz klasycystyczny pałac Gorzeńskich z 1797 r. w Śmiełowie, składający się z piętrowego korpusu głównego, ćwierćkolistych galerii i parterowych pawilonów bocznych, znany z pobytu Adama Mickiewicza. Obecnie znajduje się w nim muzeum poświęcone poecie. W miejscowościach: Miniszew, Grab i Lisewo znajdują się dwory szlacheckie z XIX w., a w Radlinie ruiny renesansowego założenia pałacowego pochodzące prawdopodobnie z drugiej połowy XVI w.

Zabytkowe parki podworskie położone są przy dworach w: Śmiełowie, Komorzu Przybysławskim, Szymanowicach i Tarcach oraz jako pozostałość po założeniu pałacowym w Kretkowie.

Ponadto na mapie zaznaczono pomniki oraz historyczne miejsca pamięci znajdujące się w: Pyzdrach, Śmiełowie, Raszewach i Żerkowie oraz na północ od Czeszewa, a także przy drodze z Pyzdr do Tomic. Upamiętniają one tragiczne zdarzenia z okresu II wojny światowej.

XIII. Podsumowanie

Na terenie arkusza Żerków brak jest dużego przemysłu, jest to obszar typowo rolniczy. Dzięki urodzajnym glebom i korzystnym warunkom wegetacji rolnictwo jest perspektywicznym kierunkiem zagospodarowania gmin. Większość usług związana jest z rolnictwem i działalnością rolniczą. Handel, szczególnie w Żerkowie reprezentuje wszystkie branże. Rozwija się także agroturystyka. Działa kilka zakładów przemysłowych – między innymi: Kopalnia Gazu Ziarnego „Kłęka E” oraz wytwórnia pasz „Neorol” w Chrzanie. W Żerkowie funkcjonuje ośrodek wypoczynkowy z kompleksem basenów odkrytych i z zapleczem hotelowym.

Walory turystyczne i przyrodnicze podkreślają obszary objęte ochroną: Żerkowsko-Czeszewski Park Krajobrazowy, Nadwarciański Park Krajobrazowy, leśne rezerваты przyrody: „Dwunastak”, „Czeszewski Las” oraz liczne zabytki.

Spośród szesnastu udokumentowanych złóż surowców eksploatowanych jest dwanaście, w tym dwa złoża gazu ziemnego i dziesięć złóż piasku. Sposób prowadzenia eksploatacji tych złóż nie ma większego wpływu na stan środowiska. Kruszywo naturalne wykorzystywane jest w budownictwie i drogownictwie, natomiast gaz ziemny rozprowadzony jest do okolicznych miejscowości.

Na podstawie wykonanych w przeszłości prac dokumentacyjnych wytypowano jeden obszar prognostyczny występowania ilów ceramiki budowlanej.

Na obszarze arkusza Żerków ujęcia wody bazują na studniach wierconych. Podstawowym źródłem zaopatrzenia w wodę są poziomy: czwartorzędowy i mioceński. Łączna wiel-

kość zasobów eksploatacyjnych (z zatwierdzonych ujęć) na badanym obszarze wynosi 1343,1 m³/h

Na obszarze arkusza Żerków preferowane obszary lokalizacji składowisk odpadów zajmują około 15% powierzchni i grupują się w południowej, południowo-zachodniej i północnej jego części. Najkorzystniejsze warunki do lokalizacji składowisk odpadów niebezpiecznych i komunalnych (inne niż niebezpieczne i obojętne) występują w rejonie Łuszczanowa, Stęgosza i Kamienia. Ze względu na właściwości naturalnej warstwy izolacyjnej, (głina zwałowa) są one w większości predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów obojętnych. Najlepsze dla tego typu inwestycji są okolice między Żerkowem a Stęgoszem, gdzie miąższość glin zwałowych wynosi 48,5 m.

Ewentualną lokalizację składowisk odpadów wszystkich typów, a w szczególności niebezpiecznych i komunalnych, muszą poprzedzić szczegółowe badania geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne z uwagi na możliwą zmienność budowy geologicznej.

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 obszarach przyjętych do analizy warunków budowlanych przeważają warunki korzystne związane z występowaniem gruntów niespoistych, średnio zagęszczonych, reprezentowane przez piaski i żwiry rzeczne, wodnolodowcowe i lodowcowe zlodowacenia Warty i Wisły.

Głównym ośrodkiem administracyjnym na obszarze arkusza jest miasto Żerków, które pełni funkcję zaplecza usługowego dla obszarów rolniczych. Ostatnio wzrosło znaczenia Żerkowa, jako ośrodka obsługi ruchu turystyczno-wypoczynkowego.

XIV. Literatura

- BIERNAT S., 1960 - Sprawozdanie z prac geologiczno - poszukiwawczych za węglem brunatnym wykonanych w roku 1960 w rejonie Pызdry – Bukowe, arkusz Pызdry 40-25. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CINCIO Z., GIZLER H., 2000 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Żerków. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOMINIĄK S., 2001 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, ark. Żerków wraz z objaśnieniami. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DONAJ B., 1980 - Sprawozdanie z prac penetracyjnych za kruszywem naturalnym na terenie województwa kaliskiego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- GAWROŃSKA J., TOMALAK E., 1984 - Sprawozdanie z wierceń penetracyjnych za kruszywem naturalnym w rejonie miejscowości Bieździadów, Brzóstków i Osiek. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 1993 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Lgów”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geśrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JACHMANN M., 1958 – Karta rejestracyjna złoża cegielni Żerków. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KASPRZAK D., 1978 - Sprawozdanie z wykonanych sond penetracyjnych za kruszywem naturalnym w rejonie miejscowości Stęgosz. Centr. 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.
- KOKOCIŃSKI M., PRZYBYŁ A., 1969 - Orzeczenie o wynikach prac geologiczno-zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego na terenie powiatu Jarocin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KONDRACKI J., 1998 – Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa.
- KROLL D., 1985 - Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Żerków II” dla potrzeb budownictwa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KROLL D., 1986 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem naturalnym w rejonie miejscowości Siersze. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KWIATKOWSKA T., 2000 a - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Spławie JR 1”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KWIATKOWSKA T., 2000 b - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Spławie JG 1”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A.(red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET - Polska. Wyd. Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- MACDONALD D., 1994 - Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 - Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines
- MARCINIAK Z., KINAS R., 2000 a - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Spławie KS”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARCINIAK Z., KINAS R., 2000 b - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Spławie JR”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARCINIAK Z., KINAS R., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Spławie KS-II”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MAZUR K., 1994 - Dokumentacja geologiczna uproszczona złoża kruszywa naturalnego „Spławie III” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MAZUR K., 1998 - Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Spławie” w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości w kat. B”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PACZYŃSKI B., 1993 - Atlas hydrogeologiczny Polski 1: 500 000”, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- PEKALSKA-OŚWIĘCIMSKA A., 1995 - Dokumentacja geologiczna w kat. B złoża gazu ziemnego „Radlin” - dodatek nr 5. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PILARSKI P., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Żerków (546) wraz z objaśnieniami. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., 2004 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31.XII.2003 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PUŁYK M., TYBISZEWSKA E., (red.), 2004 – Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2003. Woj. Insp. Ochr. Środow. w Poznaniu. Bibl. Monit. Środow. Poznań.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dz. U. Nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.
- ROZPORZĄDZENIE 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.

- ROZPORZĄDZENIE 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.
- RÜHLE E., 1986 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Inst. Geol., Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P. – 1993 – Mapy radioekologiczne Polski Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P. – 1994– Mapy radioekologiczne Polski Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- SZULC S., 1999 a - Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kat. C₁ „Żółków I”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SZULC S., 1999 b - Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kat. C₁ „Żółków III”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SZCZAWIŃSKA I., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża gazu ziemnego „Kłęka E” w kat. C. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WŁODARCZAK J., 1992 - Dokumentacja geologiczna uproszczona złoża kruszywa naturalnego „Spławie II”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WŁODARCZAK J., 1995 - Dokumentacja geologiczna uproszczona złoża kruszywa naturalnego „Żółków II” w kat. C₁. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WŁODARCZAK J., 1997 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Spławie-JG”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski. Państw. Wyd. Nauk. 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. Inst. Mel. i Użyt. Ziel., Falenty.