

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz **POBIEZISKA (473)**



Warszawa 2005

Autorzy: Izabela Laskowicz*, Bogusław Bąk*, Anna Pasieczna*, Aleksandra Dusza*,
Izabela Bojakowska*, Rafał Pająk*, Hanna Tomassi-Morawiec*,
Główny koordynator MGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*
Redaktor regionalny: Barbara Radwanek-Bąk*
Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska*

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa, 2005

Spis treści

I.	Wstęp - <i>I. Laskowicz</i>	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza - <i>I. Laskowicz</i>	4
III.	Budowa geologiczna - <i>I. Laskowicz</i>	7
IV.	Złoża kopalin - <i>I. Laskowicz</i>	9
1.	Kruszywo naturalne	12
2.	Kopaliny ilaste.....	14
3.	Torf	14
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin - <i>I. Laskowicz</i>	15
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin - <i>I. Laskowicz, B. Bąk</i>	17
1.	Kruszywo naturalne	18
2.	Torfy	19
3.	Węgłe brunatne.....	20
VII.	Warunki wodne - <i>I. Laskowicz</i>	20
1.	Wody powierzchniowe	20
2.	Wody podziemne.....	21
VIII.	Geochemia środowiska	24
1.	Gleby - <i>A. Pasieczna, A. Dusza</i>	24
2.	Osady wodne - <i>I. Bojakowska</i>	27
3.	Pierwiastki promieniotwórcze - <i>H. Tomassi – Morawiec</i>	28
IX.	Składowanie odpadów - <i>R. Pająk</i>	31
X.	Warunki podłoża budowlanego - <i>I. Laskowicz</i>	40
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu - <i>I. Laskowicz</i>	41
XII.	Zabytki kultury - <i>I. Laskowicz</i>	45
XIII.	Podsumowanie - <i>I. Laskowicz</i>	46
XIV.	Literatura	47

I. Wstęp

Arkusz Pobiedziska Mapy geośrodowiskowej w skali 1:50 000 opracowano w 2005 roku w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego w Krakowie. Mapę wykonano zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (2005). Przy jego opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (2001), wykonanym przez J. Górkę i H. Kaperę z Krakowskiego Przedsiębiorstwa Geologicznego ProGeo Sp. z o.o. w Krakowie.

Mapa składa się z dwóch plansz. Pierwsza zawiera informacje dotyczące występowania kopalin oraz gospodarki złożami, na tle wybranych elementów hydrogeologii, geologii inżynierskiej oraz ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Druga poświęcona jest zagadnieniom związanym z geochemią środowiska oraz ze składowaniem odpadów.

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

Przy opracowaniu mapy wykorzystano materiały archiwalne zebrane między innymi w Wydziale Ochrony Środowiska Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego i Urzędu Miasta w Poznaniu, Konserwatora Zabytków, w Miejskiej Pracowni Urbanistycznej, w Urzędach Gmin i w Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie oraz przeprowadzono wizje terenowe. Kwalifikację sozologiczną złóż uzgodniono z geologiem wojewódzkim.

Dane dotyczące złóż kopalin zamieszczono w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Pobiedziska leży pomiędzy południkiem 17°15' i 17°30' długości geograficznej wschodniej oraz równoleżnikiem 52°20' i 52°30' szerokości geograficznej pół-

nocnej. Pod względem administracyjnym omawiany teren leży w województwie wielkopolskim na pograniczu czterech powiatów. W zachodniej części arkusza znajdują się fragmenty gminy Kostrzyn i Pobiedziska wraz z miastem Pobiedziska należące do powiatu poznańskiego, we wschodniej gminy Łubowo i Czarniejewo z fragmentem miasta Czarniejewo należące do powiatu gnieźnieńskiego, w południowej części arkusza gminy Nekla i Września powiatu wrzesińskiego oraz niewielki fragment gminy Dominowo powiatu średzkiego.

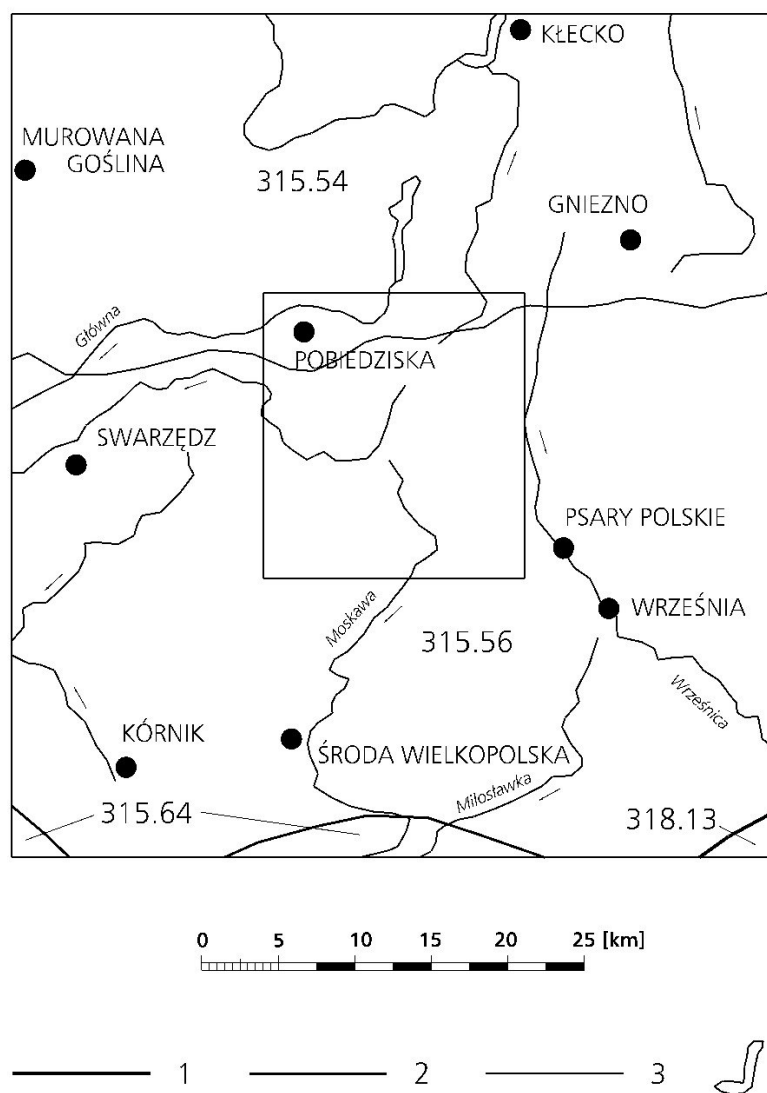


Fig. 1 Położenie arkusza Pobiedziska na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2000)

1 – granice podprovincji, 2 – granice makroregionów, 3 – granice mezoregionów, 4 - jeziora
 Mezoregiony Pojezierza Wielkopolskiego: 315.54 – Pojezierze Gnieźnieńskie, 315.56 – Równina Wrzesińska,
 Mezoregion Pradoliny Warciańsko – Odrzańskiej: 315.64 – Kotlina Śremska
 Mezoregion Niziny Środkowopolskiej: 318.13 – Dolina Konińska

Obecna rzeźba powierzchni omawianego terenu ukształtowana została na skutek działania procesów erozyjno-akumulacyjnych związanych z działalnością lądolodu i wód lodowcowych w czasie ostatniego zlodowacenia Wisły oraz odpływem wód roztopowych.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym J. Kondrackiego (Fig. 1) omawiany obszar należy do makroregionu Pojezierza Wielkopolskiego. Większa część arkusza, na północ od Pobiedzisk znajduje się w zasięgu Równiny Wrzezińskiej, natomiast północny fragment należy do Pojezierza Gnieźnieńskiego.

Morfologia terenu w zasięgu Równiny Wrzezińskiej ma charakter lekko popalowanej wysoczyzny morenowej o średnich wysokościach 105 - 110 m n.p.m. Obszar ten uformował się na zewnątrz strefy moren czołowych fazy poznańskiej zlodowacenia północnopolskiego.

W północnej części arkusza w zasięgu Pojezierza Gnieźnieńskiego powierzchnia terenu jest bardziej urozmaicona. Została ona ukształtowana w poznańskiej fazie zlodowacenia północnopolskiego. Charakterystycznym elementem krajobrazu jest pasmo wzgórz o przebiegu równoleżnikowym występujące w rejonie Pobiedzisk i Fałkowa osiągając wysokości do 132 m n.p.m. W zachodniej części obszaru arkusza występują niewielkie jeziora, powstałe jako wytopiska po martwym lodzie.

Teren arkusza leży w wielkopolsko-mazowieckim regionie klimatycznym, który posiada cechy klimatu umiarkowanego ze znacznym wpływem klimatu atlantyckiego. Cechują go małe roczne amplitudy temperatur powietrza, wczesna wiosna, długie lato oraz łagodna i krótka zima. Temperatura średnia lipca wynosi 18°C, a stycznia - 2°C. Średnia suma opadów wynosi 507 mm/rok, z czego 60 - 65 % opadu rocznego przypada na okres letni. W okresie wegetacyjnym odczuwalny jest niedobór wody. Długość okresu wegetacyjnego waha się w granicach 215 - 227 dni.

Obszar arkusza stanowi rejon wododziału prawobrzeżnych dopływów Warty: Wrzezińcy, Moskawy, Kopli, Cybini, Głównej i Wełny.

W dokumentowanym obszarze dominuje krajobraz rolniczy. Gleby dobrej jakości (klasy I-IVa) stanowią około 35 % powierzchni arkusza. Pokrywa glebowa jest zróżnicowana, na piaskach występują bielicoziemy, na glinie morenowej brunatnoziemy, a w płytkich zagłębieniach terenu czarne ziemie bagienne. Poza wszechstronną produkcją rolną miejscowa ludność zajmuje się hodowlą głównie trzody chlewnej, bydła i koni oraz zwierząt futerkowych (gmina Pobiedziska). Dominują gospodarstwa rodzinne o średniej wielkości do 7 ha

W środkowej części arkusza znajduje się duży kompleks lasów mieszanych z przewagą sosny pospolitej, dębu i brzozy. Są to głównie lasy państwowe.

Głównymi ośrodkami miejskimi na omawianym terenie są siedziby gmin Pobiedziska, Czarniejewo oraz Nekla. Są to niewielkie miasta stanowiące usługowo – produkcyjne zaplecze rolnictwa. Największym zakładem produkcyjnym jest huta szkła „Hutnik” w Pobiedziskach.

Przez teren arkusza przebiega magistrala kolejowa Poznań – Warszawa oraz linia pierwszorzędna Poznań – Inowrocław. Sieć dróg głównych oraz lokalnych jest dobrze rozwinięta. W północnej części arkusza znajduje się droga krajowa numer 5 Gdańsk - Bydgoszcz - Gniezno - Poznań – Wrocław, natomiast w południowej droga numer 2 Świecko - Poznań - Warszawa – Terespol.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną arkusza Pobiedziska przedstawiono na podstawie SMGP w skali 1:50 000 „Pobiedziska” wraz z objaśnieniami (Miętkiewicz, Sydon, 2004).

Omawiany obszar znajduje się w obrębie Niżu Polskiego, na pograniczu dwóch dużych jednostek tektonicznych: niecki mogileńskiej i monokliny przedsudeckiej. Przyjmuje się że granicę tych jednostek wyznaczają podkenozoiczne wychodnie spągu osadów kredowych udokumentowanych na omawianym obszarze w otworze wiertniczym w Czachurkach. Strop utworów mezozoicznych zalega na głębokości od 100 do 150 m. Bezpośrednio na osadach kredowych zalegają utwory trzeciorzędowe¹ o miąższości nieprzekraczającej 100 m. Są to: oligoceńskie piaski i ropy węgliste, miocenne ropy i mułki z soczewkami lub cienkimi pokładami węgla brunatnego (zaliczane do tzw. warstw adamowskich) oraz ropy, mułki i piaski należące do górnomiocennej i pliocennej serii poznańskiej, mające największy zasięg i miąższość (do 75 m). W omawianym rejonie nie występują osady miocenu dolnego.

Osady trzeciorzędowe (paleogenu i neogenu) są przykryte młodszymi utworami czwartorzędowymi (Fig. 2). Miąższość tych osadów waha się w granicach od 50 do 100 m, osiągając w rejonie Czerniejewa maksymalną grubość 120 m.

Wśród osadów plejstocenu najstarszymi są, zachowane fragmentarycznie gliny zwałowe zlodowacenia południowopolskiego. Ponad nimi występują osady rezydualne, rzeczno - wodnolodowcowe oraz jeziorne interglacjału wielkiego. Znacznie szerszy zasięg mają gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego. Wszystkie te osady znane są tylko z otworów wiertniczych. Na powierzchni terenu występują osady zlodowaceń północnopolskich faz leszczyńskiej i poznańskiej. Tworzą one zwartą pokrywę miąższości od 15 do 45 m na całym omawianym obszarze. W południowej i zachodniej części arkusza, a także w okolicy Goranina i Radomic na wschodzie na powierzchni występują głównie gliny zwałowe fazy leszczyńskiej, o miąższości od kilku do kilkunastu metrów. Gliny zwałowe fazy poznańskiej w więk-

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.

szości przykryte są piaskami sandrowymi lub lodowcowymi, a odsłaniają się na powierzchni lokalnie w okolicach Pobiedzisk i Fałkowa.

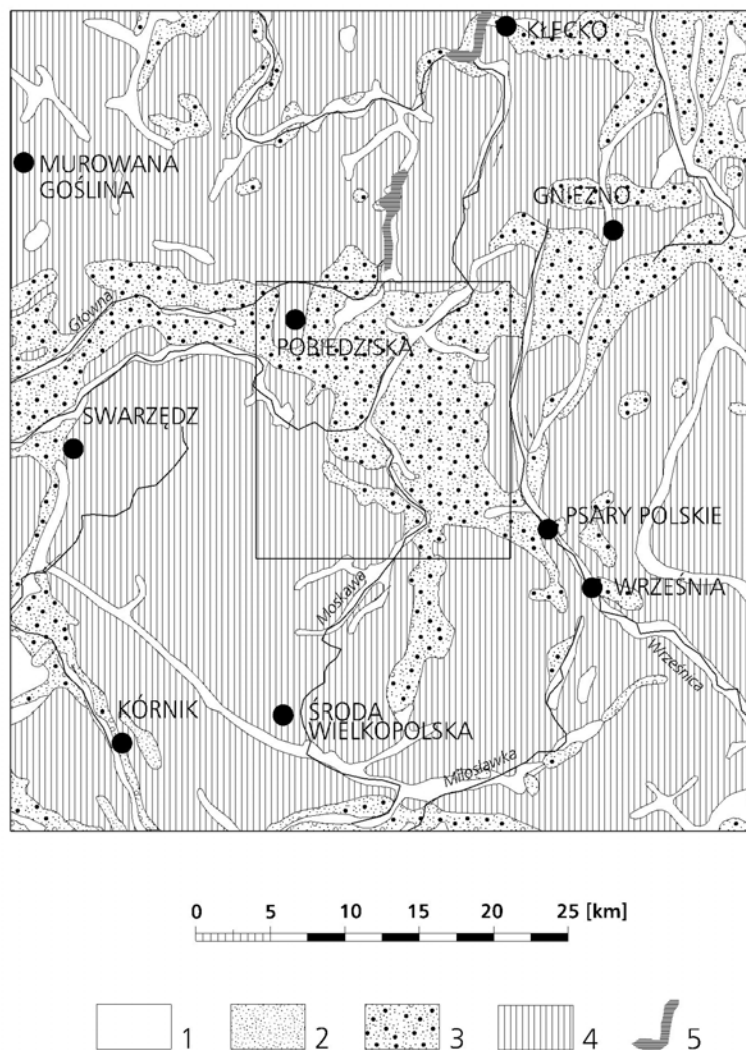


Fig. 2 Położenie arkusza Pobiedziska na tle szkicu geologicznego regionu wg Rühlego (1986)

Czwartorzęd; holocen: **1** - mady, ropy i piaski, miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej i jeziornej oraz torfy, **2** - piaski akumulacji eolicznej; plejstocen: **3** - piaski i żwiry akumulacji rzecznej, jeziornej, rzecznołodowcowej i czołowołodowcowej, miejscami mady i ropy (w dolinach rzek) oraz piaski i żwiry kemów i ozów, **4** - gliny zwałowe, miejscami z głazami, żwirem i piaskami; **5** - jeziora

We wschodniej i środkowej części obszaru arkusza, na powierzchni odsłania się zwarty kompleks piasków i żwirów wodnołodowcowych równin sandrowych (Miętkiewicz, Sydow, 2004). Osady te budują sandr czerniejewski, którego miąższość waha się od 1,5 do 10 m. Znacznie mniejsze pola sandrowe o miąższości nieprzekraczającej 5 m występują ponadto na północy, pomiędzy miejscowościami Pobiedziska i Fałkowo. Ich miąższość nie przekracza 5 m.

Pasma niewielkich wzgórz zbudowanych z naprzemianległych piasków i żwirów moren czołowych ciągną się w centralno - zachodniej i południowej części obszaru arkusza

Sporadycznie w okolicy Zbierkowa i Iwna występują utwory piaszczysto – żwirowe ozów, natomiast w rejonie Sokolnik Drążgowskich, Gułtowów i Opatówka występują rozległe pagórki zbudowane z piasków i mułków kemów. Bezwzględna wysokość tych form wynosi od 5 do 10 m.

Mięszość osadów plejstoceńskich zmniejsza się ze wschodu na zachód oraz z południa na północ i w rejonie Pobiedzisk osiąga minimum, które wynosi 30,0 m.

Holocenijskie osady wypełniają wszelkie zagłębienia terenu: dna rynien, doliny wód roztopowych, doliny cieków i zagłębienia bezodpływowe. Utwory te są reprezentowane przez torfy, gytie, piaski humusowe, piaski i mułki jeziorne oraz namuły torfiaste. Gytie wapienne o miąższości 3-5 m występują zazwyczaj pod torfami i namułami. Torfy wypełniają większość form dolinnych, a ich miąższość waha się od około 0,5 do 4 m. Są to torfowiska niskie, turzycowe, trzcinowe i turzycowo-trzcinowe.

IV. Złóża kopalin

Na terenie arkusza Pobiedziska znaczenie surowcowe mają jedynie osady czwartorzędowe. W tych utworach udokumentowanych jest 28 złóż kopalin pospolitych (Przeniosło (red.), 2004) głównie kruszywa naturalnego (Tabela 1) oraz jedno złożo surowców ilastych ceramiki budowlanej i jedno złożo torfu. W ostatnich latach skreślono z ewidencji zasobów złoża kruszywa naturalnego: „Leśna Grobla”, „Nekielka”, „Jerzyn”, „Siedleczek II”.

W okresie ostatnich 5 lat na terenie arkusza udokumentowano łącznie 11 złóż kruszywa naturalnego. Ożywienie gospodarcze w zakresie wydobywania kopalin związane było z budową odcinka autostrady A2 z Poznania do Konina. Obecnie prace budowlane w tym rejonie zakończono, a wydobywanie kopalin stopniowo powraca do poziomu zapotrzebowania lokalnego.

Charakterystykę gospodarczą i klasyfikację złóż w obrębie arkusza przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys.t)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys.t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									Klasy 1-4	Klasy A-C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
									wg stanu na 31.12.2003 r.		
1	Nadrożno	p	Q	54	C ₁	G	0	Sb, Sd	4	A	-
2	Złotniczki II	p	Q	359	C ₁	G	3	Sb, Sd	4	A	-
3	Złotniczki I	p	Q	355	C ₁	G	29	Sb, Sd	4	A	-
4	Złotniczki	p, pż	Q	261	C ₁	N	-	Sb	4	A	-
5	Borówko	p	Q	593	C ₁ +B	G	429	Sb	4	B	K
6	Borówko I	p	Q	3118	C ₁	G	848	Sb, Sd	4	B	K
7	Wierzyce	p	Q	171	C ₁	G	118	Sb, Sd	4	A	-
8	Sanniki	p	Q	1533	C ₁	G	223	Sb, Sd	4	B	K
10	Siedleczek I	p	Q	107	C ₁	G	4	Sb, Sd	4	A	-
12	Siedleczek	p	Q	153	C ₁ *	Z	-	Sd	4	A	-
14	Siedlec	p	Q	13	C ₁	Z	-	Sb, Sd	4	A	-
15	Stroszki I	p	Q	-	C ₁	G ³⁾	23	Sb, Sd	4	A	-
16	Stroszki	t	Q	31,35	C ₁	G ³⁾	28,47	Sr	4	A	-
17	Stępcin	p	Q	67	C ₁	G	150	Sb, Sd	4	A	-
18	Gierłatowo	p ²⁾	Q	162	C ₁ *	N	-	Sb	4	A	-
19	Gierłatowo HK	p	Q	179	C ₁	G	11	Sb, Sd	4	A	-
20	Zasutowo	p ²⁾	Q	85	C ₁ *	Z	-	Sb, Sd	4	A	-
21	Iwno	i(ic)	Q	601	C ₁ +B	G	1	Scb	4	A	-
22	Gołuń I ¹⁾	pż, p	Q	5 933	C ₁	N	-	Sb, Sd	4	B	K
23	Gołuń	p ²⁾	Q	2907	C ₁	N ⁴⁾	-	Sb, Sd	4	A	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
24	Wierzyce II ¹⁾	p	Q	1 264	C ₁	N	-	Sb, Sd	4	A	
25	Siedleczek IV ¹⁾	p	Q	105	C ₁	N	-	Sb, Sd	4	A	
26	Siedleczek III	p	Q	274	C ₁	N	-	Sb, Sd	4	A	
27	Stroszki AMP	p	Q	117	C ₁	N ⁴⁾	-	Sb, Sd	4	A	
28	Stępcin MMK I	p	Q	264	C ₁	N ⁴⁾	-	Sb, Sd	4	A	
29	Stępcin MMK	p	Q	200	C ₁	N ⁴⁾	-	Sb, Sd	4	A	
30	Gierłatowo II	p	Q	338		N ⁴⁾	-	Sb, Sd	4	A	
31	Gierłatowo LK	p	Q	225	C ₁	G	74	Sb, Sd	4	A	
	Jerzyn	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Siedleczek II	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Leśna Grobla	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Nekielka	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 2 - ¹⁾ – brak w Bilansie, zasoby geologiczne bilansowe podano zgodnie z dokumentacją,

Rubryka 3 – **p** – piaski, **pż** – piaski i żwiry, **i(ic)** – iły ceramiki budowlanej, **t** – torfy, ²⁾ – błąd w systemie MIDAS

Rubryka 4 – **Q** – czwartorzęd

Rubryka 6 – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych – C₁, B; złoża zarejestrowane – C₁*,

Rubryka 7 – złoża: **N** – niezagospodarowane, **Z** – zaniechane, **G** – zagospodarowane, **ZWB** – złoża wykreślone z bilansu, ³⁾ – złoża obecnie zaniechane, ⁴⁾ – obecnie złoża eksploatowane,

Rubryka 9 – **Sb** – budowlane, **Sd** – drogowe, **Sr** – rolnicze, **Scb** – ceramiki budowlanej

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

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

Rubryka 12 – **K** – ochrona krajobrazu

Uwaga:

Karta informacyjna złoża „Iwno” opracowano w arkuszu Swarzędz (472).

1. Kruszywo naturalne

Większość złóż kopalin okrucowych w obrębie arkusza związana jest z występowaniem wodnolodowcowych, plejstocenijskich piasków lub piasków ze żwirami. Do największych należą złoża piasku i piasku z domieszkami żwiru w obrębie sandru czerniejewskiego w miejscowościach Gołun i Borówko. Największym tak pod względem obszaru (ponad 50 ha), jak i udokumentowanych zasobów (ponad 5,9 mln t) jest złożo „Gołun I” (Stachanowski, 2004). Jest to złożo kruszywa piaszczysto – żwirowego. Zawartość ziarn poniżej 2 mm kształtuje się w przedziale od 39,6 do 98,8 %, średnio wynosi 75,6 %. Średnia miąższość złoża wynosi 5,8 m. Budują je piaski, wśród których występują nieregularne warstwy kruszywa grubego. W profilu serii złożowej występują też różnej miąższości przewarstwienia pylastych lub zaglinionych piasków, glin i pyłów o miąższości od 0,2 do 0,7 m. W części stropowej złoża „Gołun I” wstępuje warstwa piasku o miąższości od 1,1 do 2,8 m. Piasek ten uznano za kopalinę towarzyszącą.

Podobny charakter mają złoża „Borówko” (Mazur, 2000) i „Borówko I” (Mazur, 1997) przy czym dominują w nich piaski, a zawartość frakcji grubszej jest mniejsza (Tabela 2). W złożach tych żwiry są rozproszone w obrębie całej serii złożowej, tworząc lokalnie drobne nieregularne gniazda lub soczewki. W złożu „Borówko I” stwierdzono obecność przewarstwien piasków gliniastych lub pylastych o miąższości od 0,5 do 1,7 m. Jeszcze mniejsze domieszki żwirów występują w złożu „Gołun” (Nawrocka, Kinas, 2002), „Wierzyce” (Kinas, 1997) i „Wierzyce II” (Włodarczyk, 2003). Średnia zawartość ziarn poniżej 2 mm wynosi w nich odpowiednio: 92,9%, 90,7 % i 92,7%. Miąższość tych złóż nie przekracza 9 m, a grubość nadkładu 0,8 m. Żwiry tworzą nieregularne skupienia wśród piasków.

Liczne drobne złoża o powierzchni rzadko przekraczającej 4 ha związane są z formami lodowcowymi oraz z obecnością rynien subglacialnych. Pierwsze grupują się w okolicach Złotniczek i Stroszek, drugie w rejonie Gierłatowa, Siedlec i Sannik. Dominują wśród nich złoża piaszczyste z niewielkimi domieszkami frakcji żwirowej. Grubszy materiał jest zazwyczaj rozproszony wśród piasków, niekiedy tylko tworzy niewielkie skupienia. Średnia zawartość ziaren do 2 mm w złożach „Nadrožno” (Gawroński, 2000), „Złotniczki II” (Marciniak, Kinas, 1999), „Sanniki” (Gawroński, 2003 b), „Siedleczek I” (Gawroński, 1995), „Siedleczek” (Tomalak, 1985), „Siedlec” (Włodarczyk, 1993), „Stroszki I” (Gawroński, 1999), „Stroszki AMP” (Buczowski, Kinas, 2003), „Stępcin MMK I” (Kwiatkowska, 2003 c), „Stępcin MMK” (Kwiatkowska, 2003 b), „Gierłatowo II” (Kwiatkowska, 2003 a), „Gierłatowo LK” (Gawroński, 2003 a) przekracza 90%, osiągając w złożu „Zasutowo” (Foltyniewicz, 1991) wartość 97,0 %. W pozostałych złożach: „Złotniczki I” (Marciniak, Kinas, 2001),

„Siedleczek IV” (Gawroński, 2003 d), „Siedleczek III” (Gawroński, 2003 c), „Stępcocin” (Marciniak, Kinas, 2000) oraz „Gierłatowo” (Kinas, Foltynowicz, 1990) wartość tego parametru waha się od 78,4 do 89,6 %. Średnia miąższość serii złożowej złóż małoobszarowych waha się w przedziale od 3,4 do 9,8 m. Największą powierzchnię wśród wymienionych wyżej złóż ma złożo „Sanniki” (19 ha). Miąższość serii złożowej waha się od 5,0 do 13,2 m. W złożu występują przerosty płonne piasków pylastych grubości od 0,6 do 4,0 m.

Tabela 2

Parametry górnico-geologiczne złóż i charakterystyczne parametry jakościowe złóż kruszywa naturalnego

Nr złoża	Nazwa złoża	Powierzchnia [ha]	Miąższość (średnia) [m]	Grubość nadkładu (średnia) [m]	Zawartość ziaren do 2 mm (średnia) [%]	Zawartość pyłów mineralnych (średnia) [%]	Gęstość nasypowa w stanie utrzęszonym [t/m ³]
1	2	3	4	5	6	7	9
1	Nadrożno	1,24	4,39	0,3	92,2	5,0	1,806
2	Złotniczki II	2,28	9,70	0,2	91,6	3,6	1,875
3	Złotniczki I	4,07	4,8	0,2	85,7	4,4	1,740
4	Złotniczki piasek pospółka	1,88	4,1 5,3	0,5	90,5 61,6	2,5 1,9	1,719 brak danych
5	Borówko	8,70	6,8	1,3	80,0	5,3	brak danych
6	Borówko I	40,04	5,6	1,9	84,1	4,4	brak danych
7	Wierzyce	10,49	6,1	0,4	90,7	2,8	1,850
8	Sanniki	19,05	5,5	0,3	92,6	6,8	1,729
10	Siedleczek I	1,45	5,3	brak danych	95,4	8,5	brak danych
12	Siedleczek	2,10	5,3	1,5	94,8	4,7	1,771
14	Siedlec	0,34	4,0	0,9	91,5	10,3	brak danych
15	Stroszki I	0,68	5,9	0,3	95,3	2,2	1,749
17	Stępcocin	3,98	3,4	0,6	78,4	3,4	1,802
18	Gierłatowo	2,01	4,4	0,7	89,6	5,2	brak danych
19	Gierłatowo HK	4,29	3,3	0,4	97,0	10,9	brak danych
20	Zasutowo	1,18	7,3	0,2	95,7	3,5	brak danych
22	Gołuń I	50,87	5,8	0,3	75,6	3,1	1,900
23	Gołuń	17,99	8,9	0,2	92,9	5,7	1,807
24	Wierzyce II	12,04	4,3-7,0	0,2-0,8	92,7	3,4	1,795
25	Siedleczek IV	1,17	5,0	0,5	87,8	5,2	1,749
26	Siedleczek III	3,22	5,0	0,8	89,0	3,9	1,685
27	Stroszki AMP	1,99	3,4	0,3	92,2	3,9	1,782
28	Stępcocin MMK I	1,98	6,8	0,2	92,5	1,8	brak danych
29	Stępcocin MMK	1,98	0,8-9,8	0,2	92,9	2,5	brak danych
30	Gierłatowo II	1,98	9,8	0,2	92,9	2,5	brak danych
31	Gierłatowo LK	7,74	2,7	0,4	92,5	4,7	1,718

Nieco inaczej wykształcone jest złożo „Złotniczki” (Donaj, 1982), gdzie frakcja żwirowa występuje w formie lokalnych przewarstwień i niewielkich skupień w serii piaszczystej. Pozwoliło to na wyodrębnienie serii piaszczysto – żwirowej o punkcie piaskowym 61,6 % i piaszczystej o punkcie piaskowym 90,5 %.

W profilach serii złożowych występują różnej miąższości przewarstwienia piasków pylastych, piasków zaglinionych, pyłów i glin. Większe przerosty skał płonych udokumentowano w złożu „Sanniki”. Nie stwierdzono natomiast zanieczyszczeń organicznych i marglistych oraz podwyższonych zawartości związków siarki.

Nadkład złóż na omawianym obszarze stanowi gleba, piaski pylaste lub glina zwałowa. Średnia grubość nadkładu, wynosi od 0,2 m do 1,9 m w większości jednak złóż nie przekracza 1m.

Seria złożowa w większości udokumentowanych złóż jest częściowo zawodniona lub zawodniona, tylko złoża „Siedlec”, „Siedleczek IV” oraz Gierłatowo II” są suche.

Parametry jakościowe kwalifikują kopaliny jako surowiec wykorzystywany w budownictwie i drogownictwie.

2. Kopaliny ilaste

W zachodniej części arkusza Pobiedziska znajduje się niewielki fragment złoża kopaliny ilastych „Iwno” (Merle, 1988). Jego zasadnicza część leży w granicach sąsiedniego arkusza Swarzędz. Złożo udokumentowane w kategorii C₁ z rozpoznaniem jakości kopaliny w kategorii B, podzielone jest na 2 pola o łącznej powierzchni 144,35 ha. Miąższość serii złożowej, którą stanowią ility zastoiskowe i mułki waha się w granicach 2,0 – 9,3 m, średnio 5,4 m. Złożo jest częściowo zawodnione. Z uwagi na słabą jakość kopaliny nadaje się ona do produkcji ceramiki czerwonej – cegły pełnej i dziurawki.

3. Torf

W obrębie torfowiska w dolinie rzeki Moskawy udokumentowano złożo torfu niskiego „Stroszki” (Kwiatkowska, 1999). Powierzchnia złoża wynosi 3,1 ha, a miąższość serii złożowej waha się w granicach od 0,9 do 3,4 m. Poszczególne parametry jakościowe kopaliny są następujące: stopień rozkładu od 28,0 do 47,7 %, średnio 35,3 %, popielność od 15, 0 do 42,7 %, średnio 21,2 %, odczyn pH od 6,3 do 6,7, średnio 6,5. Torf wykorzystywano na potrzeby rolnictwa i ogrodnictwa.

Klasyfikacji sozologicznej dokonano zgodnie z obowiązującymi wytycznymi dokumentowania złóż kopaliny (Zasady..., 1999) oraz analizą przyrodniczo-krajobrazową i uzgodniono z geologiem Wielkopolskiego UW w Poznaniu. Z punktu widzenia ochrony zasobów wsyzst-

kie złoża zaliczono do klasy 4, tj. powszechnie występujących i łatwo dostępnych, natomiast ze względu na ochronę środowiska - do klasy A, tj. małokonfliktowych, możliwych do eksploatacji bez większych ograniczeń, położonych poza obszarami podlegającymi ochronie zaliczono 24 złoża. Do złóż konfliktowych (klasa B), możliwych do eksploatacji po spełnieniu określonych wymagań, leżących w obszarach prawnie chronionych zaliczono złoża „Borówko”, „Borówko I”, „Sanniki” oraz „Gołuń”. Złoża te leżą w otulinie Parku Krajobrazowego Promno, a trzy z nich przylegają do granicy parku.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Eksploatacja w granicach arkusza Pobiedziska jest prowadzona w 13 złożach kruszywa naturalnego i w złożu kopaliny ilastej ceramiki budowlanej „Iwno”.

Eksploatacja prowadzona jest na podstawie aktualnych koncesji w granicach utworzonych obszarów górniczych. Złoża są eksploatowane w sposób ciągły, w niektórych wypadkach z przerwą w okresie zimowym. Wyrobiska mają charakter wgłębny i są najczęściej kilkumetrowej głębokości. Na brzegach większości z nich zlokalizowane są niewielkie tymczasowe zwałowiska nadkładu i humusu przeznaczone do wykonania prac rekultywacyjnych.

Obecnie eksploatacja na skalę przemysłową prowadzona jest ze złóż: „Wierzyce”, „Gołuń” i „Sanniki”. Złoża „Borówko” i „Borówko I” w roku bieżącym nie są eksploatowane, mimo posiadania przez użytkownika koncesji na wydobywanie kopaliny.

W obrębie złoża „Borówko” wydzielono dwa pola eksploatacji: Borówko KR Północ (5,3 ha) oraz Borówko KR Południe (2,0 ha), natomiast w złożu „Borówko I” trzy oddzielne pola: Borówko I A (9,4ha), Borówko I B (16,8ha) i Borówko I C (2,5 ha). Powierzchnie terenów górniczych dla złoża „Borówko” wynoszą odpowiednio 13,9 ha i 4,0 ha oraz dla „Borówko I”: 34,1ha („Borówko I AB”) i 3,3ha („Borówko I C”). W ostatnich latach złoża te były eksploatowane w obrębie pól: „Borówko KR Północ” oraz „Borówko I B”. Dotychczasowe wyrobiska zostały zrehabilitowane poprzez ukształtowanie skarp i uporządkowanie terenu. Przy zachodniej granicy złoża „Borówko” znajduje się zrehabilitowane już składowisko pyłów dymnicowych oraz eksploatowane składowisko odpadów komunalnych. Powstało ono w jednym z dawnych wyrobisk wyłączonych z granic złoża po 2000 r.

W rejonie miejscowości Wierzyce jeden przedsiębiorca eksploatuje dwa sąsiadujące ze sobą złoża: „Wierzyce” i „Gołuń”. W złożu „Wierzyce” obszarem górniczym objęto 10,5 ha, a terenem górniczym 14,1 ha, w złożu „Gołuń” odpowiednio 18,0 ha i 19,8 ha. W obydwu złożach eksploatacja prowadzona jest dwoma poziomami. Pierwszy poziom eksploatowany jest na sucho, drugi spod wody. Złoża mają wspólny zakład przeróbczy, w którym urobek jest

sortowana. Uzyskuje się mieszanek drobną do produkcji betonów i szeroki asortyment piasków dla budownictwa i drogownictwa. Roczny poziom wydobycia kształtuje się na poziomie 100 tys. t.

Złoże „Sanniki” jest eksploatowane od 1998 roku, a roczne wydobycie kopaliny waha się w granicach od 12,0 do 223,0 tys. t. Obszar górniczy pokrywa się z powierzchnią złoża i wynosi 19,0 ha, powierzchnia terenu górniczego wynosi 30,5 ha. Kopalina jest wydobywana częściowo spod wody i sprzedawana w stanie surowym. Skarpy w południowej części wyrobiska zostały ukształtowane, a teren uporządkowany.

Eksploatacja pozostałych złóż znajdujących się na obszarze arkusza jest prowadzona na małą skalę I ma znaczenie lokalne. Wielkość wydobycia ze złóż „Nadrožno” i „Złotniczki II” w 2003 wynosiła odpowiednio 0,03 i 3,0 tys. t, natomiast ze złoża „Złotniczki I” - 29,0 tys. t. Eksploatowane kruszywo ze złóż „Złotniczki II” i „Nadrožno” poddawane jest sortowaniu, dzięki czemu uzyskuje się większy asortyment piasków odpowiednich dla budownictwa i drogownictwa.

W rejonie miejscowości Siedleczek spośród pięciu złóż eksploatowane jest tylko złożo „Siedleczk I”. Wydobycie kopaliny w 2003 roku kształtowało się na poziomie 4,0 tys. t. W bieżącym roku złożo nie było eksploatowane.

W południowo – wschodniej części omawianego obszar obecnie eksploatowanych jest siedem niewielkich złóż: „Stroszki AMP”, „Stępcin MMK”, „Stępcin MMK I”, „Stępcin”, „Gierłatowo LK”, „Gierłatowo II”, oraz „Gierłatowo HK”. Wielkość eksploatacji kruszywa ze złoża „Stępcin w 2003 r. wynosiła 150 t, natomiast pozostałe złoża eksploatowane są na niewielką skalę.

Ponadto trzy złoża posiadają ważne koncesje na eksploatację kopaliny, lecz obecnie nie prowadzi się wydobycia. Eksploatację złóż „Gierłatowo HK” i „Siedleczek I” przerwano ze względu na słabą jakość kopaliny i konieczność jej uszlachetniania co znacznie podnosi koszty eksploatacji. Obydwa wyrobiska są częściowo zrehabilitowane. W wyrobisku złoża „Gierłatowo HK” urządzono stawy rybne dla wędkarzy, natomiast wyrobisko „Siedleczek I” częściowo zasypano, jednak teren górniczy obydwu złóż nie został uporządkowany.

W tym roku wydano koncesję na eksploatację największego w obrębie arkusza złoża „Gołun I”. Powierzchnia obszaru i terenu górniczego obejmuje odpowiednio 50,9 ha i 70,4 ha. Występująca w złożu kopalina towarzysząca, która z uwagi na niewielką miąższość i małą przydatność będzie eksploatowana równolegle z kopalina główną. Wydobycie kruszywo będzie przewożone do zakładu przerobczego znajdującego się w obrębie terenu górniczego,

gdzie będzie podlegać mechanicznej przeróbce polegającej na sortowaniu na określone frakcje.

Złóża „Gierłatowo” i „Siedleczek” eksploatowane były na przełomie lat 80 i 90-tych XX wieku. Złóże „Gierłatowo” przed 1992 rokiem zostało wyeksploatowane, natomiast wydobywanie kopaliny ze złoża „Siedleczek” zaniechano ze względu na złą jakość surowca. W wyrobisku ukształtowano skarpy i uporządkowano teren.

W złożach kruszywa „Siedlec”, „Stroszki I”, „Zasutowo”, oraz złożu torfu „Stroszki” zaniechano eksploatacji ze względu na wygaśnięcie koncesji. Wyrobiska złóż „Stroszki” i „Stroszki I” zostały zagospodarowane jako stawy hodowlane, natomiast pozostałe dwa złoża nie są zrehabilitowane.

Na omawianym obszarze znajduje się niewielki fragment eksploatowanego od 1910 roku złoża „Iwno”. Obecnie eksploatacja prowadzona jest w zachodniej części złoża, poza granicami arkusza Pobiedziska. W obrębie obszaru arkusza znajduje się cegielnia z piecem kręgowym Hoffmana. Asortyment produkowanych wyrobów obejmuje cegły pełne i dziurawki. Wielkość produkcji kształtuje się na poziomie 1 mln sztuk. W pobliżu cegielni, poza granicami złoża znajdują się stare wyrobiska wypełnione wodą.

Na wyrobiskach dawnego złoża „Jerzyn” powstały dwa baseny wodne. Na terenie wybilansowanych złóż wyrobisk złóż „Leśna Grobla” oraz „Nekielka” utworzono zbiorniki wodne przeznaczone do hodowli ryb i rekreacji, natomiast teren po eksploatacji złoża „Siedleczek II” zalesiono.

Cztery punkty niekoncesjonowanej eksploatacji znajdują się w okolicy Kociołkowej Górki, Sokolnik Dążgowskich i Nekli oraz pomiędzy udokumentowanymi złożami w Siedleczku. Są one eksploatowane na niewielką skalę i tylko okresowo. Ślady po dawnej, prowadzonej na małą skalę eksploatacji znajdują się w wielu miejscach (Kinas, 1996 a), (Kinas, 1996 b), (Miętkiewicz, 1996 a), (Miętkiewicz, 1996 b), (Miętkiewicz, 1996 c), (Stryczyńska, 1996 a), (Stryczyńska, 1996 b). Obecnie wyrobiska te są w większości zarośnięte i często stanowią miejsca nielegalnego składowania odpadów. Większe nagromadzenie przeważnie nieczynnych wyrobisk zarośniętych lub zalanych wodą występuje wzdłuż trasy szybkiego ruchu Poznań - Konin.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Perspektywy surowcowe na terenie arkusza Pobiedziska są związane wyłącznie z utworami czwartorzędowymi, a dotyczą kruszywa naturalnego, torfów oraz węgla brunatnego.

1. Kruszywo naturalne

Potencjalną jednostką surowcową kruszywa naturalnego są utwory akumulacji wodno-lodowcowej i w mniejszym stopniu utwory lodowcowe, które charakteryzują się zmienną litologią i często silnym zaglinieniem.

W wyniku analizy materiałów archiwalnych, mapy geologicznej oraz obecnie eksploatowanych złóż wyznaczono dwa obszary perspektywiczne i dwa obszary prognostyczne. W północno – wschodniej części terenu w granicach sandru czerniejewskiego znajduje się obszar perspektywiczny dla piasków i piasków ze żwirami, natomiast w zasięgu pagórka kemowego koło Zasutowa wyznaczono obszar perspektywiczny dla różnoziarnistych piasków.

Zakrojone na dużą skalę badania dla Rejonu Dróg Publicznych Gniezno (Frankowska, Gawroński, 1982) objęły między innymi okolice miejscowości: Iwno, Wiktorowo, Siedlec, Sanniki, Gołuń i Nekla. Na części badanego obszaru udokumentowano złożę „Sanniki”, a w obrębie obszarów Gołuń i Nekla wyznaczono obszary prognostyczne. Obszar prognostyczny (Tabela 3) w okolicy miejscowości Gołuń (nr IV) znajduje się w obrębie morenowych pagórków kętrzyńskich. Serię złożową tworzą piaski różnoziarniste z niewielką domieszką żwirów (punkt piaskowy w granicach 85,6 - 92,8 %). Miąższość tych utworów wynosi średnio 6,9 m. Piaski podścielone są gliną piaszczystą lub piaskami pylastymi, natomiast nadkład stanowi gleba. W sąsiedztwie tego obszaru w poprzedniej edycji mapy (Górka, Kape-ra, 2001) wyznaczono drugi obszar prognostyczny, w granicach którego w 2005 roku udokumentowano złożę „Gołuń I”.

Drugi obszar perspektywiczny dla piasków (nr V) wyznaczono w miejscowości Nekla na podstawie wierceń penetracyjnych i badań wykonanych w 1990 r. (Tomalak, 1990). Serię złożową stanowią utwory piaszczyste z domieszką żwiru o miąższości 2,5 m. Utwory te występują bezpośrednio pod glebą, a podścielone są zaglinionymi piaskami.

Pozostałe obszary objęte tymi regionalnymi badaniami uznano za negatywne dla kruszywa grubego wobec powszechnej obecności piasków i przy zmiennej ich jakości (zapyle-nie) nie wyznaczono obszarów perspektywicznych dla tej kopaliny.

Kruszywo naturalne było w przeszłości przedmiotem licznych prac poszukiwawczych o zróżnicowanym stopniu rozpoznania geologicznego. Większość z tych badań kończyło się na etapie zwiadu po stwierdzeniu braku kruszywa grubego. Wyniki badań były później podstawą do ukierunkowania dalszych badań. Między innymi badaniami objęto rejon Gierłatowa (Gawrońska, 1983), a efektem tych prac było udokumentowanie złoża „Gierłatowo HK”.

Prowadzone w latach 1977 – 1990 badania geologiczno-poszukiwawcze dały w wielu miejscach wynik negatywny. W zachodniej części arkusza wyznaczono 6 obszarów negatyw-

nych dla piasków i piasków ze żwirami. Również negatywnie oceniono perspektywiczność dla piasków ze żwirami w dolinie rzeki Głównej (Gawroński, Włodarczak, 1977) w okolicy Kocanowa.

2. Torfy

Badania występowania torfów w granicach arkusza Pobiedziska prowadzone były w latach 1957 – 70 XX wieku. Opracowano wtedy dokumentacje torfowisk, które jako nieodpowiadające wymaganiom stawianym dokumentacjom geologicznym nie były zatwierdzone, a złóż nie ujmowano w bilansie zasobów kopalin. W 1996 zostały one zweryfikowane w kompleksowym opracowaniu dokumentacyjnym wykonanym przez Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Dokonano w nim wszechstronnej oceny surowcowej torfowisk z uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska.

Tabela 3

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia [ha]	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe (średnie)	Średnia grubość nadkładu [m]	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego śr.[m]	Zasoby w kat.D ₁ [tys.t, tys.m ³ *]	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	7,5	t gytia	Q	popielność 15 % stopień rozkładu 30 %	-	2,85 1,7	214 * 127 *	Sr
II	0,8	t gytia	Q	popielność 18 % stopień rozkładu 40 %	-	2,8 1,6	22 * 12 *	Sr
III	1,1	t	Q	popielność 18 % stopień rozkładu 40 %	-	1,6	17 *	Sr
IV	20,5	p	Q	punkt piaskowy 87,1 % pyły mineralne 6,0 % ziarna < 5 mm 93,7 % ziarna > 5 mm 6,3 % ciężar nasypowy w stanie luźnym 1640 kg/m ³	0,3	6,9	2 263	Sb, Sd
V	6,0	p	Q	punkt piaskowy 86,4 % pyły mineralne 4,8 %	0,2	2,5	240	Sb, Sd
VI	1,0	t gytia	Q	popielność 18 % stopień rozkładu 40 %	0,0	1,9 0,95	5 * ¹⁾ 9,5 *	Sr

Rubryka 3 – t – torf, p – piaski

Rubryka 4 – Q – czwartorzęd

Rubryka 8 – ¹⁾ – Torfowisko było częściowo wyeksploatowane. Zasoby podano wg opracowania IMiUZ w Falentach (65).

Rubryka 9 – Sb – budowlane, Sd – drogowe, Sr – rolnicze

Na obszarze Pobiedzisk wyznaczono obszary perspektywiczne i prognostyczne dla torfów. Obszary perspektywiczne obejmują niewielkie fragmenty torfowisk poza obszarami podlegającymi ochronie. Obszary występowania torfów prawie w całości są zagospodarowanymi

użytkami rolnymi, a ponadto stanowią obszary gleb chronionych lub występują na terenach leśnych, co jest w konflikcie z możliwością ich eksploatacji. Obszary prognostyczne zostały zakwalifikowane jako złoża wchodzące w skład potencjalnej bazy zasobowej. Ich zestawienie zawiera tabela 3. Dominują torfy niskie, charakteryzujące się słabym stopniem rozkładu i wysoką popielnością. W trzech obszarach prognostycznych (nr I, II, IV) torfom towarzyszy gytia wapienna. Miąższości serii złożowej nie przekraczają 3 m.

3. Węgle brunatne

Obszar arkusza Pobiedziska ze względu na sąsiedztwo Konińskiego Zagłębia Węglowego został objęty zakrojonymi na szeroką skalę regionalnymi badaniami za złożami węgla brunatnego. Były one podstawą opracowania mapy występowania i perspektyw złóż węgla brunatnych. Analiza tych materiałów wykazuje, że na omawianym arkuszu nie ma obszarów występowania bilansowych pokładów węgla brunatnych (Ciuk, Piwocki, 1990). Zachodni skraj arkusza obejmuje przypuszczalny obszar występowania węgla brunatnych, zaliczonych do zasobów pozabilansowych na podstawie wartości współczynnika określającego stosunek miąższości nadkładu do miąższości złoża. Pozostała część to obszar występowania pokładów węgla brunatnego niespełniających aktualnych kryteriów bilansowości (Piwocki, 1992; Piwocki, 1993).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Pobiedziska posiada bardzo skomplikowany układ sieci rzecznej oraz kanałów i rowów melioracyjnych. Teren ten jest odwadniany przez prawobrzeżne dopływy Warty: Wrześnicę, Moskawę, Koplę, Cybinę, Główną i Wełnę. Tworzą one zlewnie III rzędu.

Największym jeziorem jest Biezdruchowo, w gminie Pobiedziska. W zachodniej części obszaru projektowany jest sztuczny zbiornik - trzciniowisko Jagodno, w którym mają być podczyszczane wody rzeki Cybiny.

Czystość wód wszystkich rzek badana jest przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu w ramach monitoringu krajowego lub regionalnego.

Monitoringiem krajowym objęte są przyujściowe odcinki rzek Moskawy i Wełny. Punkty pomiarowe – kontrolne zlokalizowane są poza zasięgiem arkusza. Stan czystości obydwu rzek w 2003 roku nie odpowiadał normom żadnej z trzech klas.

W ramach monitoringu regionalnego w cyklu pięcioletnim badane są kompleksowo wybrane rzeki województwa. W roku 2001 badaniami objęto rzekę Koplę i Cybinę (Raport..., 2002), w 2002 r. rzekę Główną (Raport..., 2003), a w roku 2003 (Raport..., 2004) takimi badaniami objęta była rzeka Wrześnica. Wody rzeki Kopli nie odpowiadały normom żadnej z trzech klas czystości. Wskaźnikami decydującymi o tym była zawartość substancji biogenych, która nie odpowiadała normom we wszystkich punktach pomiarowych zlokalizowanych na rzece. Wody rzeki Cybiny w obrębie arkusza Pobiedziska były kontrolowane w dwóch punktach pomiarowych, w miejscowościach Iwno oraz Brzeźno. W punkcie pomiarowym w Iwnie stwierdzono wody pozaklasowe, natomiast około 2 km od źródeł rzeki, w Brzeźnie - wody III klasy czystości.

Na podstawie przeprowadzonych badań w 2002 r. ustalono, że wody rzeki Głównej na przeważającej części jej biegu nie odpowiadały normom. Powyżej Pobiedzisk znajduje się jeden z punktów pomiarowo-kontrolnych, w którym również stwierdzono wody pozaklasowe. Największy wpływ na dyskwalifikację wód rzeki Głównej mają związki biogenne (azot azotynowy, fosforany, fosfor ogólny) oraz stan sanitarny określany mianem coli.

Wszystkie punkty kontrolno-pomiarowe zlokalizowane na rzece Wrześnicy znajdują się poza terenem arkusza Pobiedziska. Wrześnica na całej długości prowadzi wody pozaklasowe. Na dyskwalifikację wód wpłynął ich zły stan sanitarny. W większości przekrojów pomiarowych na Wrześnicy, stwierdzono przekroczenie norm jakości związków biogenych: azotu azotynowego, fosforanów i fosforu ogólnego oraz ponadnormatywne obciążenie materią organiczną.

Źródłem zanieczyszczenia rzek na omawianym terenie jest intensywnie prowadzona gospodarka rybacka oraz spływy powierzchniowe z pól użytkowanych rolniczo, a także niekontrolowany zrzut ścieków komunalnych z okolicznych miejscowości.

Badania jakości wód jeziora Biezdruchowo prowadzone zgodnie z „Wytycznymi monitoringu podstawowego jezior” (Kudelska i in., 1994) w ramach monitoringu regionalnego w 2002 roku, wykazały że są to wody III klasy czystości ze względu na wszystkie grupy badanych wskaźników (Raport..., 2003). Źródłem zanieczyszczenia wód jeziora są spływy z pól uprawnych oraz w porze letniej kąpielisko, a w mniejszym stopniu wpadające do jeziora wody rzeki Głównej.

2. Wody podziemne

Arkusze Pobiedziska położony jest w wielkopolskim regionie hydrogeologicznym (Paczyński. (red.), 1995). Jego część północna należy do rejonu gnieźnieńsko-kujawskiego VI_{3A}

stanowiącego część wielkopolskiej doliny kopalnej, część południowa - do subregionu gnieźnieńsko-kujawskiego (mogileńskiego) VI₃.

W obszarze omawianego arkusza występują dwa piętra wodonośne o znaczeniu użytkowym: czwartorzędowe i mioceneskie.

W utworach czwartorzędu wyróżnia się poziom wód gruntowych oraz międzyglinowy środkowy wielkopolskiej doliny kopalnej.

Poziom gruntowy związany jest z osadami zlodowacenia północnopolskiego oraz holocenu. Występuje powszechnie w piaskach i żwirach pradolin i dolin rzecznych, sandrów, ryńien lodowcowych i w piaszczystych partiach utworów morenowych głównie w dolinach rzek: Kopli, Cybini, Głównej i Wrześnicy. Miąższość utworów wodonośnych waha się od 5 do 10 m (Zborowska, 2002). Średnia wartość współczynnika filtracji kształtuje się na poziomie 4,4 m/h. Zwierciadło wody ma charakter swobodny i występuje na głębokości od 0,6 do 16,0 m p.p.t. Zasilanie tego poziomu następuje głównie poprzez infiltrację opadów, a w dolinach rzecznych również przez wody powierzchniowe.

Największą wartość użytkową na tym terenie ma poziom międzyglinowy środkowy wielkopolskiej doliny kopalnej. Jest on związany z osadami rzecznyymi interglacjału mazowieckiego i osadami fluwioglacjalnymi rozdzielającymi gliny morenowe zlodowaceń południowopolskich od środkowopolskich. Miąższość serii piaszczysto - żwirowych tego poziomu jest zmienna, miejscami dochodzi do 60 m, najczęściej jednak waha się w przedziale od 10 do 30 m. Wielkość współczynnika filtracji piasków drobnoziarnistych tworzących ten poziom wynosi 0,26 m/h, natomiast żwirów i piasków gruboziarnistych 2,5 m/h. Zwierciadło wody ma przeważnie charakter naporowy. Poziom ten jest zasilany w wyniku przesączania się wód poprzez gliny morenowe z nadległych poziomów wodonośnych, a lokalnie przez okna hydrogeologiczne.

Wody poziomu czwartorzędowego są eksploatowane 6 ujęciami. Maksymalna wydajność pojedynczego otworu zlokalizowanego w Pobiedziskach wynosi 123,9 m³/h przy depresji 8,3 m.

Pod względem hydrochemicznym wody w utworach czwartorzędowych są wodami słodkimi typu wodorowęglanowo-wapniowego i wodorowęglanowo-magnezowego o mineralizacji w przedziale od 324 do 740 mg/dm³. Generalnie charakteryzują się one średnią jakością (klasa IIb) i wymagają prostego uzdatniania. Zawartość chlorków i siarczanów nie przekracza norm dla wód pitnych.

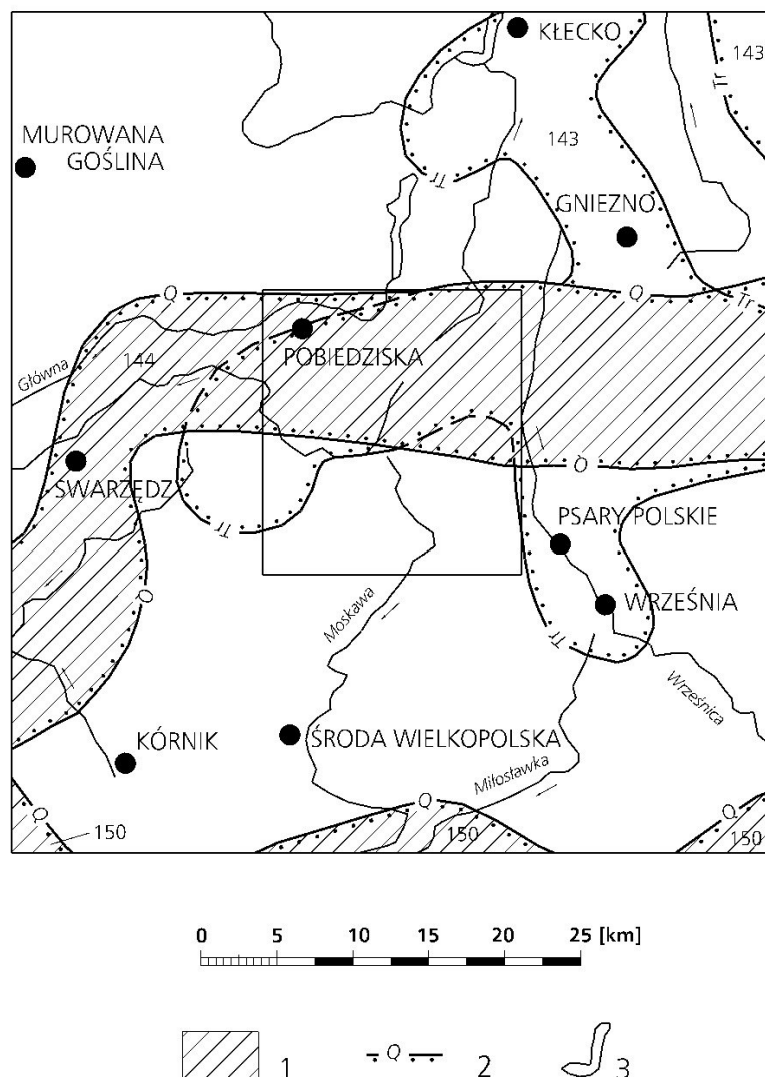


Fig. 3 Położenie arkusza Pobiedziska na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:50 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 - Obszar Wysokiej Ochrony (OWO); 2 – granica GZWP w ośrodku porowym, 3 - jeziora

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 143 - Subzbiornik Inowrocław – Gniezno, trzeciorzęd (Tr); 144 - Dolina kopalna Wielkopolska, czwartorzęd (Q); 150 - Pradolina Warszawa - Berlin (Kolo - Odra), czwartorzęd (Q)

Występowanie wód w utworach miocenu jest związane z serią piasków kompleksu osadów burowęglowych. Poziom ten tworzą różnoziarniste piaski od mułkowatych do gruboziarnistych o miąższości od 15,0 do 34,0 m, średnio 30,0 m. Współczynnik filtracji mieści się w granicach od 0,03 do 0,29 m/h. Jest to poziom naporowy, izolowany od poziomów czwartorzędowych w miarę ciągłą pokrywą ilów poznańskich o miąższości dochodzącej do 100 m. Ruch wody odbywa się w kierunku południowym, ku bazie drenażu, którą jest dolina Warty. Poziom ten jest zasilany przez przesączanie się wód z nadległych warstw czwartorzędowych, a głównym obszarem zasilania jest wielkopolska dolina kopalna.

Eksploatacja tego poziomu odbywa głównie w południowej części omawianego obszaru. Największe ujęcia znajdują się w Gierłatowie, gdzie wydajność pojedynczego otworu osiąga wartość 339 m³/h przy depresji 30,7 m.

Wody z utworów mioceńskich wykazują dużą zmienność parametrów fizykochemicznych. Są to wody słodkie, o suchej pozostałości zawartej najczęściej w granicach 294 – 480 mg/dm³. Wykazują one przeważnie podwyższone zawartości żelaza, i związków manganu oraz ponadnormatywną barwę związaną z obecnością związków żelaza oraz związków organicznych. Zawartość żelaza przekracza wartość dopuszczaną normą dla wód pitnych (najczęściej 0,6 - 2,0 mg/dm³). Wody te nie wykazują zanieczyszczenia antropogenicznego. Zaliczono je do wód dobrej jakości – klasa II a.

W północnej części arkusza Pobiedziska znajdują się fragmenty dwóch głównych zbiorników wód podziemnych (Kleczkowski (red.), 1990): czwartorzędowego nr 144 „Dolina kopalna Wielkopolska” (fig. 3) oraz w trzeciorzędowego nr 143 „Subzbiornik Inowrocław - Gniezno”. Zbiorniki te nie posiadają udokumentowanych zasobów.

Dla ujęć znajdujących się na omawianym obszarze wyznaczono i zatwierdzono jedynie strefy ochrony bezpośredniej.

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 473-Pobiedziska zamieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych.

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych 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 lęgowna. Gleby mineralizowano zatem w kwasie solnym (HCl 1:4), w temp. 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość opróbowania (1 próbka na około 25 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 4).

Przeciętne zawartości większości badanych pierwiastków w glebach arkusza są zbliżone do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wartości nieco wyższe zanotowano dla baru i miedzi.

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

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 473-Pobiedziska N=5	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 473-Pobiedziska N=5	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa <2 mm Mineralizacja – woda królewska	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)	
				Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3	Głębokość (m p.p.t.) 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	11-45	29	27
Cr Chrom	50	150	500	<1-4	4	4
Zn Cynk	100	300	1000	15-38	29	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-2	1	2
Cu Miedź	30	150	600	2-9	5	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-5	3	3
Pb Ołów	50	100	600	11-13	11	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,06	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 473-Pobiedziska 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 Rtęć	5					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 473-Pobiedziska do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	5					

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 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 5 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków 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 jeziornych są pobierane z głębozczków jezior. 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). 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

Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady jezior Biezdruchowo. Osady tego jeziora charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków i są zbliżone do wartości ich tła geochemicznego i nie stwierdzono w nich przekroczenia dopuszczalnej zawartości szkodliwych składników w osadach według rozporządzenia MŚ z dnia 16 kwietnia 2002 r., jak również zawartości wyższych niż wartości *PEL*, powyżej których 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 lub wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych.

Tabela 5.

Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)

Pierwiastek	Rozporządzenie MŚ*	PEL**	Tło geochemiczne	Biezdruchowo (2002 r.)
Arsen (As)	30	17	<5	<5
Chrom (Cr)	200	90	6	6
Cynk (Zn)	1000	315	73	84
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	<0,5
Miedź (Cu)	150	197	7	13
Nikiel (Ni)	75	42	6	6
Ołów (Pb)	200	91	11	27
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	0,059

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 wg D. D. Macdonald, 1994.

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra nad powierzchnią terenu, a czas pomia-

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

Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwalała na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (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 18 do około 42 nGy/h. Przeciętnie wartości te wynoszą około 37 nGy/h i są nieco wyższe od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w podobnym zakresie od około 18 do około 45 nGy/h przy przeciętnej wartości około 30 nGy/h.

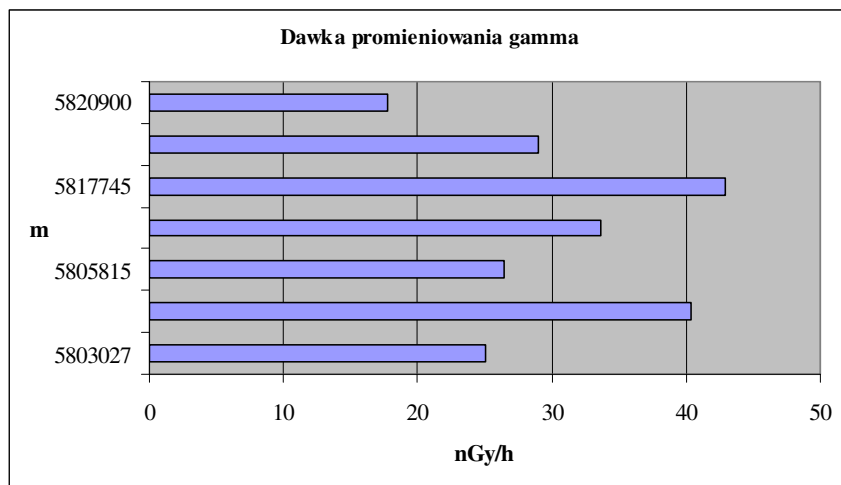
Powierzchnię obszaru arkusza Pobiedziska budują utwory o generalnie niskich wartościach promieniowania gamma. Są to głównie plejstocenijskie gliny zwałowe oraz utwory wodnolodowcowe (piaski i żwiry). Podrzędnie na badanym obszarze występują piaski, żwiry, i głązy lodowcowe oraz eluwia glin zwałowych. W dolinach rzek znajdują się holocenijskie osady rzeczne (piaski i żwiry) oraz lokalnie torfy i namuły. Zarejestrowane dawki promieniowania są dość wyrównane wzdłuż obu profili (w większości > 30 nGy/h) mimo odmiennej litologii na skrajach arkusza. Wzdłuż profilu zachodniego dominują gliny zwałowe i inne utwory lodowcowe, a wzdłuż profilu wschodniego – utwory fluwioglacjalne. Najniższe wartości stężeń promieniowania gamma (< 20 nGy/h) w profilu zachodnim są związane z eluwiami glin zwałowych, a w profilu wschodnim – z holocenijskimi osadami rzecznyymi i torfami.

Stężenia radionuklidów poczarnobyłskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 0,2 do około 6,2 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego od około 0,8 do około 4,5 kBq/m².

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

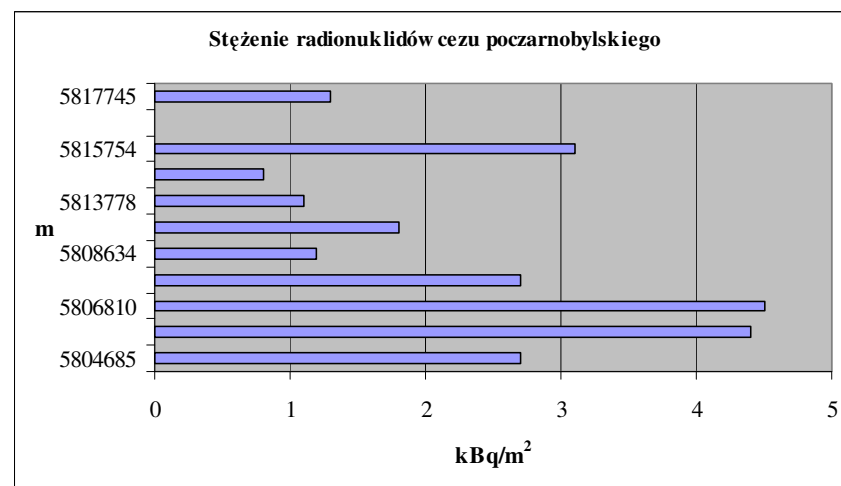
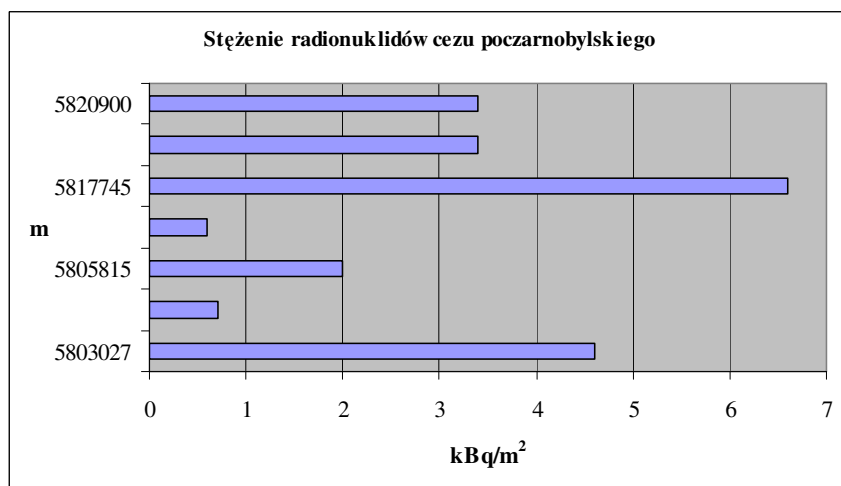
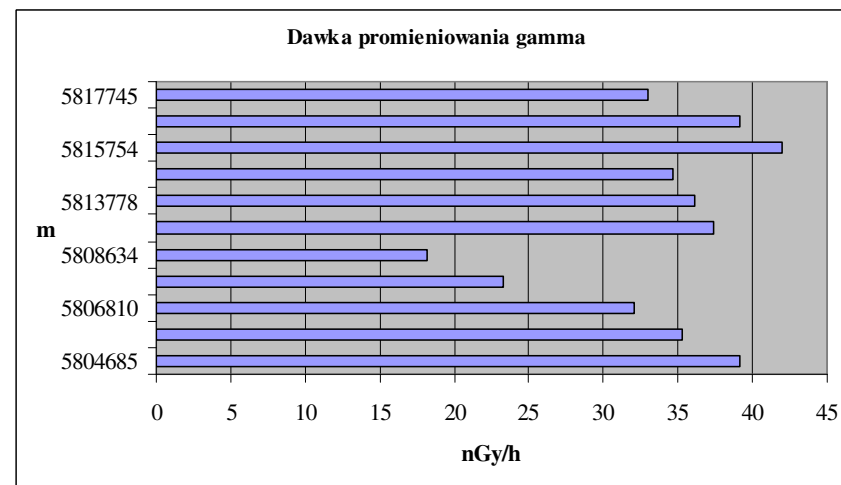
473W

PROFIL ZACHODNI



473E

PROFIL WSCHODNI



IX. Składowanie odpadów

Przy określeniu warunków, jakim powinny odpowiadać obszary predysponowane do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczególnych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wyżej wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk. Ponadto w przypadkach nie ujętych aktami prawnymi zaproponowano dodatkowe elementy do uwzględnienia na mapie oraz przyjęto kryteria przestrzenne, nawiązujące do istniejących praktycznych warunków lokalizowania składowisk.

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

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

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania: przyrodnicze, geośrodowiskowe lub infrastrukturalne,
- tereny, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów, nieposiadające jednak naturalnej warstwy izolacyjnej (w rejonach tych składowiska odpadów muszą posiadać sztuczną barierę izolacyjną),
- tereny, na których wskazane jest lokalizowanie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej warstwy izolacyjnej.

Występowanie w strefie przypowierzchniowej gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności pozwala wyróżnić potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk (POLs). W ich obrębie wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) na podstawie:

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów (O),
- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających, z przyjętych obszarów (b – zabudowy mieszkaniowej, obiektów użyteczności publicznej – tereny lotnisk, p – przyrody i dziedzictwa kulturowego, w – ochrona wód podziemnych).

Dodatkowo analizowano warunkowe ograniczenia lokalizowania składowisk wynikające z występowania w obrębie wyróżnionych RWU zabudowy na terenach wiejskich oraz punktowych, chronionych obiektów środowiska przyrodniczo – kulturowego. Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie RWU posiadających wymienione ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z odpowiednimi władzami oraz dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (Tabela 6).

Tabela 6

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Mięszczość [m]	współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	Iły, łałupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	≥ 1	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	Gliny

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tab. 6),
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna)
- obszarów nieposiadających naturalnej warstwy izolacyjnej.

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedsta-

wiane na Planszy B. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne wykorzystano przy konstrukcji wydzielen (Tab. 7). Profile otworów badawczych przedstawiają budowę geologiczną do głębokości poniżej 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodonośnej występującej pod utworami izolującymi. Wybrane otwory z zamieszczonych w tabeli 7, zlokalizowano również na planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Pobiedziska Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Zborowska, 2002). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczony w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) jest funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale również czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też, obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLs) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze arkusza Pobiedziska z analizy dotyczącej wyznaczenia potencjalnych obszarów dla składowania odpadów wyłączono:

- doliny rzek i potoków, w obrębie erozyjnych i akumulacyjnych taras holocenijskich rzek: Głównej, Cybiny, Moskawy, Wrześnicy i innych mniejszych i nienazwanych cieków (w pasie min. 250 m od osi cieków);
- zwarte kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha (rozprzestrzenione głównie w centralnej części arkusza),
- obszary położone w strefie 250 m od: terenów podmokłych, bagiennych, w tym łąk na glebach pochodzenia organicznego, obszarów mis jeziornych i ich stref krawędziowych, zbiorników wód śródlądowych,
- obszary zwartej lub gęstej zabudowy w obrębie miast oraz miejscowości będących siedzibami władz gminnych (Pobiedziska, Czarniejewo, Nekla),
- rezerwat przyrody „Bielawy”.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Ze względu na wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk analizowano tylko te obszary, gdzie bezpośrednio na powierzchni występują grunty spoiste spełniające wymagane kryteria przepuszczalności (Tabela 6), a ich strop znajduje się nie głębiej niż 2,5 m p.p.t.

Po przeanalizowaniu uwarunkowań geomorfologicznych, hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich, potencjalne obszary zostały wydzielone w obrębie czwartorzędowych glin zwałowych (Tabela 7), uznanych za utwory spełniające przyjęte kryteria izolacyjności wyłącznie dla składowisk odpadów obojętnych. Wyznaczone obszary zajmują około 25% powierzchni analizowanego terenu. Wynika to z powszechnego występowania zwartej pokrywy kilku kompleksów glin zwałowych o kilkudziesięciometrowych miąższościach. Jej ciągłość jest przerwana w obrębie rynny subglacialnej (jedynie w rejonie Pobiedziska – Czerniejewo – Nekla, około 20 – 60 metrową serią wypełnioną piaskami i żwirami wodnolodowcowymi), która powstała pod koniec zlodowaceń południowopolskich i zapoczątkowała rozwój Wielkopolskiej Doliny Kopalnej o przebiegu równoleżnikowym.

Analiza uwarunkowań geomorfologicznych wskazuje, że POLS zostały wyznaczone w obrębie wysoczyzny morenowej. Na obszarze prawie całego arkusza jest to wysoczyzna morenowa płaska o nachyleniu do 2° i deniwelacjach do 2m.

Z analizy Mapy hydrogeologicznej wynika, że większość potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk znajduje się na terenach o bardzo niskim i niskim stopniu zagrożenia użytkowego poziomu wodonośnego zanieczyszczeniem wód podziemnych. Jedynie w rejonie Pobiedzisk występują potencjalne obszary lokalizacji składowisk o średnim stopniu zagrożenia. Jest to rejon, gdzie w wyniku erozji gliny zwałowe zostały w znacznym stopniu zerodowane.

Pierwszym użytkowym poziomem wodonośnym, jest poziom czwartorzędowy związany z osadami interglacjału mazowieckiego Wielkopolskiej Doliny Kopalnej. Jest to poziom międzyglinowy środkowy, tworzą go piaski i żwiry wodnolodowcowe. Zwierciadło wody ma przeważnie charakter naporowy. Poziom ten jest zasilany w wyniku przesączania się wód poprzez gliny zapiaszczone z nadległych poziomów wodonośnych, a lokalnie przez okna hydrogeologiczne.

Drugi poziom, mioceniński, jest naporowy i izolowany od poziomów czwartorzędowych ciągłą pokrywą ilów poznańskich o miąższości dochodzącej do 100 m. Jest on zasilany głównie poprzez infiltrację w osadach piaszczystych wypełniających Wielkopolską Dolinę Kopal-

ną. Zwierciadło wody występuje w obrębie serii piasków kompleksu osadów burowęglowych dolnego, środkowego i częściowo górnego miocenu na głębokości poniżej 100 m p.p.t. Ruch wody odbywa się w kierunku południowym (Zborowska, 2002). Wody poziomu mioceńskiego są dobrze izolowane przed wpływem zanieczyszczeń z powierzchni terenu z wyjątkiem obszaru występowania Wielkopolskiej Doliny Kopalnej. Na arkuszu Pobiedziska brak jest udokumentowanych zbiorników wód podziemnych.

Gliny zwałowe, w obrębie których wyznaczono obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych należące do zlodowaceń: północnopolskiego i środkowopolskich, tworzą ciągły pakiet o łącznej miąższości 20-80 m. Kompleks glin zwałowych zlodowacenia północnopolskiego tworzy zwartą pokrywę na całym terenie arkusza. Miąższość ich wynosi od kilku do kilkunastu metrów (nie przekracza 15 m). (Miętkiewicz, Sydow, 1999). W glinach tych występują przewarstwienia piaszczyste i żwirowe (Dobosz, Wanat, 1995). Opisane gliny leżą bezpośrednio na glinach zlodowaceń środkowopolskich. Lokalnie w pasie Libartowo – Iwno – Kociałkowa Góra, stwierdzono w otworach wiertniczych występowanie piasków i żwirów wodnolodowcowych, które rozdzielają pakiety glin zlodowacenia północnopolskiego od środkowopolskich. Miąższość utworów piaszczystych wynosi około 5,0 m, maksymalnie dochodzi do 20,0 m. W miejscach, gdzie omawiane gliny są przykryte piaskami i żwirami wodnolodowcowymi (część wschodnia) oraz piaskami wodnolodowcowymi (część północna i południowa) o miąższości do 2,5 m, wskazano zmienne właściwości izolacyjne.

O dobrych właściwościach izolacyjnych panujących w obrębie wyznaczonych obszarów POLS decyduje miąższość i ciągłość warstw izolujących. Plejstocenne gliny zwałowe są bezpośrednio podścielone osadami pliocenu zalegającymi na całym obszarze z wyjątkiem jego centralnej części tj. Wielkopolskiej Doliny Kopalnej, gdzie uległy erozji. Osady pliocenu reprezentowane są przez serię iłów (iły pstre – warstw poznańskich) i lokalnie mułków ilastych (Miętkiewicz, Sydow, 1999).

Na obszarze arkusza Pobiedziska ograniczenia warunkowe wskazano identyfikatorami, i są to:

grupa b:

- strefy w odległości do 1 km od obszarów gęstej lub zwartej zabudowy mieszkaniowej oraz użyteczności publicznej (preferowane obszary w rejonie: Pobiedzisk, Czarniejewa, Nekli),

grupa p:

- Park Krajobrazowy „Promno” wraz z otuliną (preferowane obszary w rejonie: Pobiedzisk, Kociałkowej Góry, Sannik), „Lednicki” Park Krajobrazowy (preferowane obszary w rejonie: Fałkowa oraz Kocianowa),

grupa w:

- obszar wysokiej ochrony (OWO) zbiornika (nieudokumentowanego) 144 „Dolina Kopalna Wielkopolska”, (wg A.S Kleczkowskiego, 1990),

grupa z:

- obszary ochrony zasobów złóż surowców okruchowych:
Borówko p, pż/Q, Gołuń p, pż/Q, Wierzyce p/Q, Gierłatowo p/Q, (wyrobiska w rejonie: Borówko, Gołuń, Wierzyce, Gierłatowo),

Warunkowe ograniczenia punktowe obejmują:

grupa (z):

- obszar ochrony zasobów złóż surowców okruchowych:
Siedleczek p/Q, Siedlec p/Q, Gierłatowo p/Q, Zasutowo p/Q, Stępcin p/Q, (wyrobiska w rejonie: Siedleczek, Kokoszki, Zasutowo, Gierłatowo),

grupa (b):

- obiekty zabudowy mieszkaniowej i gospodarczej w formie rozproszonej lub ciągów zabudowy, (wyrobiska w rejonie Gierłatowo, Zasutowo).

Dodatkowo, na mapie zaznaczono tereny możliwej lokalizacji składowisk odpadów, nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej. Na obszarach tych na powierzchni terenu występują: piaski i żwiry moren czołowych, piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz piaski, żwiry i głązy lodowcowe. Ewentualna lokalizacja składowisk odpadów na tych obszarach wymaga wykonania sztucznej bariery (izolacji) dna i ścian obiektu.

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Na analizowanym terenie nie wyznaczono obszarów predysponowanych do lokalizacji składowisk odpadów komunalnych lub niebezpiecznych z uwagi na brak odpowiednich naturalnych warstw izolacyjnych (skał ilastych), spełniających wymagania dla tego typu odpadów. W strefie do głębokości 10 m nie stwierdzono obecności skał ilastych, dlatego ewentualna lokalizacja składowisk odpadów innych niż obojętne na tych terenach będzie wymagała wykonania dodatkowych barier gruntowych lub izolacji syntetycznych. Tereny najbardziej predysponowane do ewentualnej lokalizacji składowiska komunalnego znajdują się w tych rejonach, gdzie warstwa izolacyjna ma dużą miąższość i jest podścielona ilami neogeńskimi (południowa, południowo – zachodnia i północno – zachodnia część arkusza). Warunki takie

dokumentują zamieszczone na Planszy B otwory nr 5,6 (Tabela 7). Szczegółowe badania parametrów izolacyjnych gruntu mogą pozwolić na wskazanie w tych miejscach warunków dogodnych do lokalizacji składowisk odpadów komunalnych, bez potrzeby wykonywania sztucznej bariery izolacyjnej. W przypadku posadowienia składowiska na gruntach niespełniających wymaganych kryteriów dla lokalizacji odpadów komunalnych, sztuczne uszczelnienie dna i ścian obiektu będzie konieczne.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Na podstawie dostępnych materiałów archiwalnych można przyjąć, że najlepsze warunki naturalne dla lokalizowania potencjalnych składowisk odpadów występują w strefie południowej i południowo – zachodniej. W pojedynczych otworach stwierdzono kompleks glin zwałowych o miąższości 60 m podścielony łałami pstryimi serii poznańskiej o miąższości powyżej 30 m (otwory nr 5 i 6). Udokumentowane korzystne warunki występują również w rejonie Starczanowo, gdzie gliny osiągnęły miąższość 70 m i znajdują się bezpośrednio na gruntach ilastych (łał pstry, łał). Ponadto o dobrej izolacyjności podłoża świadczy także znaczna różnica głębokości między nawierconym (119, 111 m p.p.t) a ustalonym (17, 23 m p.p.t.) zwierciadłem wód podziemnych (otwory nr 5 i 6).

Korzystne warunki powinny wystąpić w rejonie miejscowości: Ługowiny, Klony, Gułtowy, Siedlec, Brzeźno, Iwno, Sanniki; wynika to z analogicznej budowy geologicznej i ukształtowania powierzchni terenu na tym obszarze.

Nieco gorsze warunki izolacyjności istnieją w okolicy: Pobiedzisk, Bociniec, Czerniejewa, Fałkowa, gdzie miejscami warstwy glin zwałowych przykryte są kilkumetrową serią utworów piaszczystych (piaski i żwiry wodnolodowcowe – otwór nr 1 i 3).

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na potencjalnych obszarach lokalizacji składowisk odpadów o zmiennych właściwościach izolacyjnych znajdują się trzy wyrobiska złoża: Stępcin, Stępcin MMK, Stępcin MMK I; związane z eksploatacją piasków czwartorzędowych (na południe od miejscowości Kokoszki). Na obszarach pozbawionych naturalnej izolacji wskazano dziesięć wyrobisk, które są związane z eksploatacją skał okruchowych (piaski i żwiry czwartorzędowe), położone są w rejonie miejscowości: Wierzyce, Borówko, Wagowo, Siedleczek, Gierłatowo, Podstolic. Większość wyrobisk w obrębie udokumentowanych złóż jest częściowo zawodniona lub zawodniona, tylko wyrobiska złóż Siedlec i Gierłatowo II są suche i można je wykorzystać z przeznaczeniem na miejsca lokalizacji składowisk odpadów. Zagospodarowanie ich będzie wymagało przeprowadzenia szczegółowych badań geologiczno – inżynierskich i wykonanie sztucznej bariery izolacyjnej dna i skarpy.

W otoczeniu przedstawionych wyrobisk występują warunkowe ograniczenia lokalizacyjne zarówno obszarowe jak i punktowe, głównie z powodu ochrony złóż kopalin, zabudowy, ochrony wód podziemnych i ochrony przyrody.

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

Tabela 7

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w obrębie wydzielonych obszarów

Archiwum i nr otworu	Nr otworu na mapie dokument.	Profil geologiczny			Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwp występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t]	
		strop warstwy [m p.p.t]	Litologia warstwy i wiek utworów			zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4		5	6	7
BH 4730011	1	0,0	Gleba		52,6	68,5	18,0
		1,0	Piasek				
		1,4	Glina				
		2,0	Glina zwałowa				
		54,0	Piasek gliniasty				
		60,0	Glina piaszczysta				
		62,0	Glina zwałowa				
		68,5	Piasek gliniasty				
		71,0	Piasek				
		73,0	Piasek gliniasty				
74,0	If		Ng				

1	2	3	4	5	6	7	8
BH 4730017	2	0,0 0,6 66,4 76,6 77,8	Gleba Glina zwałowa Piasek Żwir Piasek	Q	65,8	66,4	9,4
BH 4730060	3	0,0 0,3 1,7 20,0 21,5 63,0 66,0 69,0 76,0	Gleba Piasek Glina zwałowa Piasek Glina zwałowa Piasek Glina zwałowa Piasek gliniasty Piasek	Q	18,3 41,5	63,0	19,0
BH 4730002	4	0,0 0,6 23,6 24,2 51,2 52,7 59,5 70,8 80,0	Gleba Glina Glina piaszczysta Glina Piasek Glina Pył Piasek H	Q Ng	50,6 6,8	70,8	19,5
BH 4730065	5	0,0 0,8 59,7 93,9 105,0 109,5 110,5 116,0 116,8 119,0 140,0	Gleba Glina zwałowa H pstry H piaszczysty Piasek pylasty Hołupek Węgiel brunatny Piasek Węgiel brunatny Piasek Pył	Q Ng	104,2	119,0	17,0
BH 4730034	6	0,0 0,2 4,0 70,0 80,0 105,0 108,0 109,0 111,0	Gleba Glina piaszczysta Glina H pstry H Węgiel brunatny H Węgiel brunatny Piasek	Q Ng	104,8	111,0	23,0
BH 4730068	7	0,0 0,4 2,5 59,0 65,0 69,0 73,0 74,0 75,0 102,0 104,0 105,0 111,0	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa Piasek H Glina zwałowa Piasek Muły H pstry H Węgiel brunatny H Piasek	Q Ng	58,6	111,0	22,6

Rubryka 1: BH – Bank Hydro,
Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Ng – neogen

X. Warunki podłoża budowlanego

Waloryzacji warunków podłoża budowlanego w obrębie arkusza Pobiedziska dokonano na podstawie analizy Szczegółowej mapy geologicznej (Miętkiewicz, Sydow, 2004), map topograficznych i obserwacji terenowych, a także wybranych dokumentacji geologiczno – inżynierskich (Kowalczyk, 1977, Kujawiński 1997, Pawelczak, 1986, Sydow, 2001). Z oceny wyłączono: obszary występowania gleb wysokich klas bonitacyjnych (I-IVa), zwartych kompleksów leśnych, parków krajobrazowych, złóż kopalin i zabudowy miejskiej Pobiedzisk, Czerniejewa i Nekli. Obszary niewaloryzowane zajmują do 60% powierzchni omawianego arkusza.

O warunkach geologiczno – inżynierskich podłoża decyduje kilka czynników: rodzaj i stan gruntów, morfologia terenu i głębokość położenia zwierciadła wód gruntowych. Dla potrzeb mapy geologiczno – gospodarczej stosuje się dwa podstawowe wydzielienia: obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

W obrębie arkusza Pobiedziska wśród waloryzowanych terenów przeważają warunki korzystne. Do obszarów o korzystnych warunkach podłoża budowlanego zaliczono obszary występowania gruntów spoistych oraz te, gdzie występują grunty niespoiste średniozagęszczone, na których nie stwierdzono zjawisk geodynamicznych, a głębokość wody gruntowej przekracza 2 m od powierzchni terenu. Należą do nich obszary wysoczyzn morenowych zlokalizowane wokół sandru czerniejewskiego. Grunty spoiste reprezentowane są przez gliny zwięzłe i piaszczyste zlodowaceń północnopolskich, a także małospoiste piaski gliniaste, często z domieszkami żwirów i kamieni. W zależności od warunków wodnych grunty występują w stanie od zwartego do twardoplastycznego. W obrębie sandru, dominują grunty sypkie średniozagęszczone, wykształcone jako piaski drobne, średnie i piaski pylaste.

Nieliczne fragmenty terenu charakteryzują się niekorzystnymi warunkami geologicznymi. Do obszarów takich, zaliczono rejon, na których występują słabonośne grunty organiczne, spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym oraz grunty niespoiste luźne, w których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t., a także podmokłości i zabagnienia. Pod względem litologicznym są to namuły, mady, żwiry i piaski rzeczne, grunty organiczne (torfy i gytie) oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe. Tereny o niekorzystnych warunkach budowlanych wyznaczono głównie w dolinach rzek: Głównej, Wełny, Cybini i Moskawy.

Ponadto niekorzystne dla budownictwa są obszary zmienione w wyniku działalności człowieka. W rejonie miejscowości Iwno znajduje się zrehabilitowane składowisko odpadów komunalnych, natomiast na terenie poeksploatacyjnym przy złożu Borówko czynne składowisko komunalne i zrehabilitowane składowisko przemysłowe.

Na omawianym terenie z uwagi na niewielkie względne deniwelacje terenu nie obserwuje się zjawisk geodynamicznych.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Północna część obszaru arkusza Pobiedziska charakteryzuje się cennymi walorami przyrodniczo krajobrazowymi. Znajdują się tam fragmenty dwóch parków krajobrazowych: niewielki południowy fragment Lednickiego Parku Krajobrazowego oraz wschodnia część Parku Krajobrazowego Promno. Lednicki Park Krajobrazowy o powierzchni 7 658,48 ha został utworzony w 1988 r. celem ochrony unikatowych w skali kraju terenów wokół Jeziora Lednica, będących kolebką polskiej państwowości. Liczne na terenie parku ciek i jeziora, tworzą wraz z jeziorem Lednica (poza teren arkusza) ciąg zbiorników wodnych w rynnę polodowcowej Lednogóra – Łopienno. Park Krajobrazowy Promno o powierzchni 2 077 ha utworzono 1993 r. w celu ochrony polodowcowego krajobrazu morenowego z licznymi zagłębieniami terenu wypełnionymi wodą tworzącymi malownicze jeziora wśród lasów. Jego osobliwością jest stanowisko kłoci wiechowatej w rezerwacie florystycznym nad Jeziorem Drażynek. Wokół parku ustanowiono strefę ochronną.

Na dokumentowanym obszarze arkusza (Tabela 8) znajduje się sześć rezerwatów przyrody chroniących rzadkie i objęte ochroną gatunki roślin i zwierząt oraz zespoły leśne skupiające drzewa o wieku dochodzącym do 130 lat. Należą do nich rezerwaty leśne: „Las liściasty w Promnie”, „Wiązy w Nowym Lesie”, „Bielawy”, „Okraglak” i „Modrzew Polski w Noskowie” oraz rezerwat florystyczny „Jezioro Drażynek”.

Tabela 8

Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Lp.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok za- twierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Leśniczówka Promno	Pobiedziska poznański	1954	L - „Las liściasty w Promnie” (6,09)
2	R	Leśniczówka Promno	Pobiedziska poznański	1954	Fe - „Jezioro Drażynek” (6,45)
3	R	Nowy Las	Czerniejewo gnieźnieński	1954	L - „Wiązy w Nowym Lesie” (1,51)

1	2	3	4	5	6
4	R	Nowy Las	<u>Czerniejewo</u> gnieźniński	1954	L - „Bielawy” (20,01)
5	R	Karczma	<u>Pobiedziska</u> poznański	2002	L - „Okraglak” (8,15)
6	R	Noskowo	<u>Czerniejewo</u> gnieźniński	1954	L - „Modrzew Polski w Noskowie” (1,0)
7	P	Pobiedziska	<u>Pobiedziska</u> poznański	1984	Pż - robinia akacjowa
8	P	Lednogóra	<u>Łubowo</u> gnieźniński	2000	Pż – wiąz szypułkowy
9	P	Leśniczówka Promno	<u>Pobiedziska</u> poznański	1995	Pż - sosna zwyczajna
10	P	Leśniczówka Promno	<u>Pobiedziska</u> poznański	1995	Pż - sosna zwyczajna
11	P	Leśniczówka Promno	<u>Pobiedziska</u> poznański	1995	Pż – dąb szypułkowy
12	P	Leśniczówka Promno	<u>Pobiedziska</u> poznański	1995	Pż – dąb szypułkowy
13	P	Leśniczówka Promno	<u>Pobiedziska</u> poznański	1995	Pż - sosna zwyczajna
14	P	Linery	<u>Czerniejewo</u> gnieźniński	1957	Pż - dąb szypułkowy
15	P	Linery	<u>Czerniejewo</u> gnieźniński	1957	Pż - dąb szypułkowy
16	P	Linery	<u>Czerniejewo</u> gnieźniński	1957	Pż - dąb szypułkowy
17	P	Linery	<u>Czerniejewo</u> gnieźniński	1957	Pż - dąb szypułkowy
18	P	Goraninek	<u>Łubowo</u> gnieźniński	1957	Pż - dąb szypułkowy
19	P	Czerniejewo	<u>Czerniejewo</u> gnieźniński	1989	Pż - aleja drzew pomnikowych - 107 dębów szypułkowych
20	P	Stara Górka	<u>Pobiedziska</u> poznański	2003	Pż – grusza pospolita
21	P	Leśniczówka Jezierce	<u>Pobiedziska</u> poznański	1995	Pż – sosna zwyczajna
22	P	Leśniczówka Jezierce	<u>Pobiedziska</u> poznański	1995	Pż – dąb szypułkowy
23	P	Leśniczówka Jezierce	<u>Pobiedziska</u> poznański	1995	Pż – dąb szypułkowy
24	P	Leśniczówka Jezierce	<u>Pobiedziska</u> poznański	1995	Pż – dąb szypułkowy
25	P	Leśniczówka Jezierce	<u>Pobiedziska</u> poznański	1995	Pż – dąb szypułkowy
26	P	Leśniczówka Jezierce	<u>Pobiedziska</u> poznański	1995	Pż – dąb szypułkowy
27	P	Rakowo	<u>Czerniejewo</u> gnieźniński	1957	Pż - dąb szypułkowy
28	P	Rakowo	<u>Czerniejewo</u> gnieźniński	1957	Pż - dąb szypułkowy
29	P	Głożyna	<u>Czerniejewo</u> gnieźniński	1981	Pż - dąb szypułkowy
30	P	Głożyna	<u>Czerniejewo</u> gnieźniński	1981	Pż - dąb szypułkowy
31	P	Czerniejewo	<u>Czerniejewo</u> gnieźniński	1981	Pż - dąb szypułkowy opleciony bluszczem

1	2	3	4	5	6
32	P	Czerniejewo	<u>Czerniejewo</u> gnieźnieński	2000	Pż - buk pospolity
33	P	Czerniejewo	<u>Czerniejewo</u> gnieźnieński	2000	Pż - jesion wyniosły
34	P	Czerniejewo	<u>Czerniejewo</u> gnieźnieński	2000	Pż - jesion wyniosły
35	P	Czerniejewo	<u>Czerniejewo</u> gnieźnieński	2000	Pż - jesion wyniosły
36	P	Czerniejewo	<u>Czerniejewo</u> gnieźnieński	2000	Pż - cis pospolity
37	P	Czerniejewo	<u>Czerniejewo</u> gnieźnieński	2000	Pż - świerk pospolity
38	P	Czerniejewo	<u>Czerniejewo</u> gnieźnieński	2000	Pż - świerk pospolity
39	P	Czerniejewo	<u>Czerniejewo</u> gnieźnieński	2000	Pż - dąb szypułkowy
40	P	Czerniejewo	<u>Czerniejewo</u> gnieźnieński	2000	Pż - dąb szypułkowy
41	P	Czerniejewo	<u>Czerniejewo</u> gnieźnieński	2000	Pż - dąb szypułkowy
42	P	Czerniejewo	<u>Czerniejewo</u> gnieźnieński	2000	Pż - dąb szypułkowy
43	P	Czerniejewo	<u>Czerniejewo</u> gnieźnieński	2000	Pż - dąb szypułkowy
44	P	Czerniejewo	<u>Czerniejewo</u> gnieźnieński	2000	Pż - dąb szypułkowy
45	P	Czerniejewo	<u>Czerniejewo</u> gnieźnieński	2000	Pż - dąb szypułkowy
46	P	Czerniejewo	<u>Czerniejewo</u> gnieźnieński	2000	Pż - dąb szypułkowy
47	P	Czerniejewo	<u>Czerniejewo</u> gnieźnieński	2000	Pż - dąb szypułkowy
49	P	Leśniczówka. Daniele	<u>Czerniejewo</u> gnieźnieński	1981	Pż – dąb szypułkowy
48	P	Starzenina	<u>Czerniejewo</u> gnieźnieński	1981	Pż - 6 dębów szypułkowych
50	P	Brzeźno	<u>Kostrzyn</u> poznański	2000	Pż - lipa drobnolistna
51	P	Starczanowo	<u>Nekla</u> wrzesiński	2000	Pż – aleja drzew pomnikowych - kasztanowiec zwyczajny lipa szerokolistna jesion wyniosły
52	P	Nekla	<u>Nekla</u> wrzesiński	1965	Pż - jesion wyniosły
53	P	Nekla	<u>Nekla</u> wrzesiński	1965	Pż – grupa drzew – olsza czarna
54	P	Nekla	<u>Nekla</u> wrzesiński	1965	Pż – grupa drzew - 3 dęby bez- szypułkowe,
55	P	Nekla	<u>Nekla</u> wrzesiński	1997	Pż – grusza pospolita,

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

Rubryka 5 * – obiekt projektowany

Rubryka 6 rodzaj rezerwatu: **L** - leśny, **Fe** – florystyczny; – rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej

Walory przyrodnicze obszaru wzbogaca występowanie obiektów cennych pod względem naukowym i dydaktycznym. Licznie występujące pomniki przyrody żywej (Tabela 8) to drzewa pojedyncze, aleje pomnikowe oraz grupy drzew, które ze względu na swoje unikato-

we walory (wiek, rozmiary, gatunek) podlegają prawnej ochronie. Największe skupisko pomników przyrody żywej znajduje się w miejscowości Czarniejewo na terenie parku pałacowego, gdzie znajduje się 16 drzew pomnikowych oraz w jego sąsiedztwie gdzie ochrona obejmuje aleję 107 dębów szypułkowych.

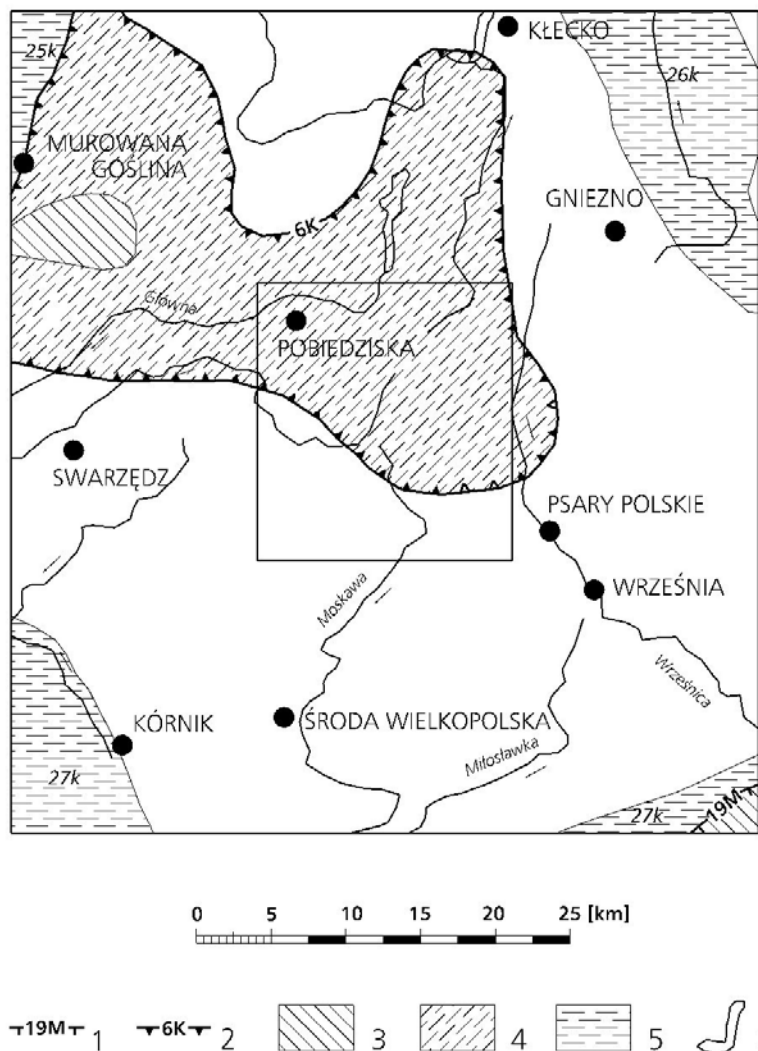


Fig. 5 Położenie arkusza Pobiedziska na tle systemów ECONET (Liro, 1998)

System ECONET

- 1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym i jego numer: 19M – Obszar Doliny Środkowej Warty,
- 2 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym i jego numer: 6K – Obszar Pojezierza Gnieźnieńskiego,
- 3 - biocentra, 4 – strefa buforowa, 5 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym: 25 k – Poznański Warty, 26 k - Wełny, 27 k – Śremski Warty,
- 6 - jeziora

Zgodnie z koncepcją sieci ekologicznej ECONET (Liro, 1998), w północnej części omawianego terenu znajduje się obszar węzłowy o znaczeniu krajowym – Obszar Pojezierza Gnieźnieńskiego (fig. 5). Dominują tu siedliska łąk środkowoeuropejski, bór mieszany, żyzna buczyna pomorska, łąk wierzbowo-topolowy, łąk olszowo-jesionowy i jeziora eutroficzne.

W obrębie obszaru arkusza Pobiedziska nie ma obszarów objętych Europejską Siecią Ekologiczną Natura 2000.

XII. Zabytki kultury

Początki osadnictwa na omawianym terenie datuje się na środkową epokę kamienia, czyli mezolit, ale najwięcej pozostałości pochodzi z późniejszego okresu neolitu oraz epoki brązu. Są to siekiery kamienne i krzemienne oraz naczynia gliniane. Okres wczesnego średniowiecza zaznaczył się na tym terenie przede wszystkim istnieniem grodzisk, których ślady zachowały się w Kociałkowej Górcie, Wiktorowie, Siedlcu, Nekli i Gułtowym. Ponadto w Imielnie znajduje się cmentarzysko ciałopalne.

Największymi ośrodkami miejskimi, których początki sięgają XIII wieku są Pobiedziska i Czarniejewo. Znajdują się tam liczne obiekty zabytkowe wpisane do rejestru zabytków województwa wielkopolskiego. W Pobiedziskach zachował się średniowieczny układ urbanistyczny oparty na czworobocznym rynku. Zabytkowe obiekty w tym mieście to: kościół murowany p.w. św. Michała Archanioła z XIII/XIV w., zniszczony w 1331 roku, a odbudowany i rozbudowany w XVI w., kościół ewangelicki, obecnie rzymsko-katolicki z XIX w., a także liczne budynki mieszkalne a wśród nich dom szachulcowy z XVIII/XIX w., kryty łamanym dachem polskim z naczółkiem (Ratajczak, 2002).

W Czarniejewie układ urbanistyczny pochodzi z XVI- XVIII w. Przy rynku znajduje się kościół murowany p.w. św. Jana Chrzciciela z XVI w., przebudowany w XVIII w. W północnej części miasta prawdopodobnie na dawnym zamku znajdują się rozległe założenia pałacowe. W klasycystycznym pałacu Lipskich zachowały się elementy wyposażenia wnętrza. Pałac jest położony w parku krajobrazowym z końca XVIII w., do którego prowadzi monumentalna brama wjazdowa z początku XX w. Zachowały się ponadto stajnie i wozownia. Ponadto na terenie miasta znajdują się zabytkowe domy mieszkalne.

Zespoły pałacowo-parkowe znajdują się także w miejscowościach: Iwno, Siedlec, Fałkowo, Drzążgowa i Gułtowy, natomiast zabudowania dworskie i parki w miejscowościach: Gołuń, Sanniki, Klony, oraz Nekla. Zabytkowy park podworski znajduje się w Kociałkowej Górcie.

Zabytkowe kościoły poza Pobiedziskami i Czarniejewem znajdują się w: Iwnie, Siedlcu, Gułtowach, Nekielce, Nekli i Opatówku.

Pomnik ku czci powstańców wielkopolskich wznosi się w Pobiedziskach. Głaz i tablica pamiątkowa na miejscu obozu pracy Żydów w latach 1941-44 znajdują się w miejscowości Nekla.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Pobiedziska położony jest na Pojezierzu Wielkopolskim, ale w jego krajobrazie niewiele jest jezior, przeważają natomiast zwarte kompleksy leśne. Na obszarach niezalesionych wśród użytków rolnych dominują gleby wysokich klas bonitacyjnych (I-IVa). W obrębie arkusza znajdują się trzy miejscowości – siedziby gmin, w których przemysł koncentruje się na obsłudze rolnictwa. Ludność zamieszkująca te tereny czerpie dochody głównie z upraw i hodowli. Z roku na rok rośnie ponadto znaczenie turystyczne tego regionu, a główną atrakcją dla gości jest możliwość korzystania z licznych stadnin koni zlokalizowanych najczęściej w zabytkowych zabudowaniach dworskich i pałacowych w otoczeniu parków. Ponadto w granicach omawianego terenu znajduje się część Parku Krajobrazowego „Promno” oraz południowy fragment Lednickiego Parku Krajobrazowego, 6 rezerwatów przyrody, a także liczne pomniki przyrody. Połączenie walorów krajobrazu i wielu, dobrze zachowanych obiektów historycznych stanowi o dużej wartości turystycznej tego regionu.

Znaczenie gospodarcze mają również liczne złoża kopalin głównie kruszywa naturalnego. Obecnie w obrębie arkusza eksploatowanych jest 13 złóż. Udokumentowane zasoby złóż kruszywa naturalnego znacznie przekraczają zapotrzebowanie lokalne. Wydobyte w 2003 r. wahało się od kilku do kilkuset t na rok ze złoża. Wzrost wydobywania w ostatnich latach był spowodowany budową odcinka autostrady A 2 przebiegającą w pobliżu granic arkusza. Obecnie w część złóż zaprzestano eksploatacji, a wielkość wydobywania stopniowo spada do poziomu potrzeb lokalnego budownictwa i drogownictwa. Możliwość wykorzystania występujących na tym terenie kopalin jest niewielka. Omawiany obszar ma ponadto perspektywy surowcowe. Obszary perspektywiczne i prognostyczne wyznaczono dla kruszywa naturalnego i torfów.

Cztery duże złoża zaliczono do konfliktowych, stwarzających zagrożenie dla środowiska przyrodniczego ponieważ znajdują się w granicy otuliny Parku Krajobrazowego Promno. Większość jednak złóż kopalin nie stwarza zagrożenia dla środowiska, jest zgodnie z przyjętą klasyfikacją małokonfliktowa.

W granicach arkusza występują trzy użytkowe poziomy wodonośne, z których pozyskuje się wodę do zaopatrzenia miejscowej ludności. W północnej części terenu miejskie ujęcia eksploatują wody z utworów czwartorzędowych wielkopolskiej doliny kopalnej, natomiast w południowej części z mioceńskiego poziomu wodonośnego. Poziom wód gruntowych wykorzystywany jest tylko w indywidualnych gospodarstwach domowych. Mioceński poziom wodonośny jest dobrze izolowany od powierzchni ciągłą pokrywą łąk poznańskich,

w związku z czym jakość tych wód jest wyższa niż jakość wód w utworach czwartorzędowych, które narażone są na infiltrację zanieczyszczeń wraz z wodami opadowymi i powierzchniowymi.

Wody rzek i jezior pomimo braku obszarów przemysłowych są złej jakości, najczęściej pozaklasowe. Przyczynami złego stanu wód powierzchniowych są między innymi niewystarczająca sieć kanalizacji i oczyszczalni ścieków oraz intensywna hodowla ryb

Na obszarze arkusza Pobiedziska wytypowano kilkanaście potencjalnych obszarów dla lokalizacji składowisk odpadów obojętnych z uwagi na występowanie na powierzchni lub do głębokości 2.5 m p .p. t., wyłącznie glin zwałowych, które jako naturalna bariera izolacyjna spełniają kryteria tylko dla tego typu odpadów. Brak materiałów dokumentacyjnych dla większości z nich uniemożliwia dokładną ocenę właściwości izolacyjnych podłoża. Najkorzystniejsze warunki mają obszary wyznaczone w części południowo – zachodniej, w których kompleksy glin zwałowych o miąższościach 50 – 70 m, są podścielone łąkami pstrymi, a łączne miąższości bariery izolacyjnej dochodzą do ponad 100 m. 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.

Obecnie odpady na obszarze arkusza Pobiedziska, deponowane są na dużym wysypisku odpadów komunalnych Polska Wieś – Borówko, w miejscowości Borówko (gmina Pobiedziska). Zakończenie eksploatacji składowiska przewidywane jest po roku 2012.

Region ten dzięki swoim walorom przyrodniczym i historycznym stopniowo staje się zapleczem turystycznym głównie dla aglomeracji Poznania. Głównym problemem stojącym na drodze do szybkiego rozwoju turystyki jest stan czystości wód powierzchniowych oraz brak odpowiedniej bazy noclegowej.

XIV. Literatura

- BUCZKOWSKI P., KINAS R., 2003 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Stroszki AMP” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Warszawa
- CIUK E., PIWOCKI M., 1990 - Mapa złóż węgla brunatnych i perspektyw ich występowania w Polsce. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DONAJ B., 1982 - Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Złotniczki”. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- ECONET – Polska koncepcja krajowej sieci ekologicznej, 1995 - Wyd. Fundacja IUCN Poland, Warszawa.

- FOLTYNIEWICZ W., 1991 - Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Zasutowo”. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- FRANKOWSKA M., GAWROŃSKI J., 1982 - Sprawozdanie z prac penetracyjnych za kruszywem naturalnym na terenie RDP Gniezno. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- GAWROŃSKA J., 1983 - Sprawozdanie z badań geologicznych za kruszywem naturalnym w rejonie miejscowości Gierłatowo. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- GAWROŃSKI J., 1995 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Siedleczek I”. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- GAWROŃSKI J., 1998 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Gierłatowo HK”. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- GAWROŃSKI J., 1999 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Stroszki I” dla budownictwa i drogownictwa. Arch. Starostwa Powiatowego, Września.
- GAWROŃSKI J., 2000 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Nadrožno” dla budownictwa i drogownictwa. Arch. Starostwa Powiatowego, Poznań.
- GAWROŃSKI J., 2003 a – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Gierłatowo LK” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 2003 b – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Sanniki”. Centr. Arch. Geol. Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 2003 c – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Siedleczek III”. Centr. Arch. Geol. Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 2003 d – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Siedleczek IV”. Centr. Arch. Geol. Warszawa.
- GAWROŃSKI J., WŁODARCZAK J., 1977 - Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem naturalnym w dolinie rzeki Głównej. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- GÓRKA J., KAPERA H., 2001 - Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Pobiedziska. (2001). Centr. Arch. Geol. Warszawa.
- Instrukcja opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 - Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KINAS R., 1996 a - Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych województwa poznańskiego w ujęciu gminnym. Gmina Dominowo. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.

- KINAS R., 1996 b - Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych województwa poznańskiego w ujęciu gminnym. Miasto i Gmina Września. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- KINAS R., 1997 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Wierzyce”. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- KINAS R., FOLTYNIEWICZ W., 1990 - Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Gierłatowo”. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- KLECZKOWSKI A. S. (red), 1990 - Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, 1:500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2000 - Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KOWALCZYK T., 1977 - Dokumentacja z technicznych badań podłoża gruntowego terenu pod projektowaną bazę magazynowo-transportową w Pobiedziskach. Kombinat Geologiczny, Zakład Projektów i Dokumentacji Geologicznych, Oddział w Poznaniu.
- KUJAWIŃSKI Z. (red.), 1997 - Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla potrzeb projektu wstępnego autostrady A-2 na odcinku Świecko - Września. Poznańskie Biuro Projektów Dróg i Mostów „Transprojekt”, Poznań.
- KWIATKOWSKA T., 1999 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża torfu „Stroszki”. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- KWIATKOWSKA T., 2003 a – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Gierłatowo II” w kategorii C₁. Centr. Arch. Geol. Warszawa..
- KWIATKOWSKA T. , 2003 b – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Stępocin MMK” w kategorii C₁.
- KWIATKOWSKA T. , 2003 c – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Stępocin MMK I” w kategorii C₁. Centr. Arch. Geol. Warszawa.
- LIRO A., 1998 - ECONET – Polska koncepcja krajowej sieci ekologicznej. - Wyd. Fundacja 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., 1999 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Złotniczki II”. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.

- MARCINIAK Z., KINAS R., 2001 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej uproszczonej w kat. C1 złoża kruszywa naturalnego „Złotniczki I”. Centr. Arch. Geol. Warszawa
- MARCINIAK Z., KINAS R., 2000 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Stepocin”. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- MAZUR K., 1997- Dokumentacja geologiczna uproszczona złoża kruszywa naturalnego „Borówko I” w kat. C₁ dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Arch. „Kruszgeo” Wielkopolskie Kopalnie Sp. z o.o., Poznań.
- MAZUR K., 2000 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Borówko” w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości w kat. B. Centr. Arch. Geol. Warszawa.
- MERLE B., 1988 – Dokumentacja geologiczna złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej „Iwno” w kat. C1 z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B. Centr. Arch. Geol. Warszawa.
- MIĘTKIEWICZ M., 1996 a - Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych województwa poznańskiego w ujęciu gminnym. Gmina Nekla. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- MIĘTKIEWICZ M., 1996 b - Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych województwa poznańskiego w ujęciu gminnym. Miasto i Gmina Czarniejewo. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- MIĘTKIEWICZ M., 1996 c - Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych województwa poznańskiego w ujęciu gminnym. Miasto i Gmina Kostrzyn. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- MIĘTKIEWICZ M., SYDOW S. 2004 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Pobiedziska (473). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MIĘTKIEWICZ M., SYDOW S. 2004 – Objaśnienia do szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Pobiedziska (473). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NAWROCKA D., KINAS R., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Gołuń” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Warszawa.
- OSTRYŻEK S, DĘBEK W, 1996 - Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce, spełniających kryteria potencjalnej bazy surowcowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska, IMiUZ, Falenty.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1995 - Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- PAWELCZAK M., 1986 - Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla potrzeb lokalizacji wysypiska śmieci w Czarniejewie. Przeds. Geol. we Wrocławiu, Oddział w Poznaniu.
- PIWOCKI M., 1993 - Węgiel brunatny. Zasoby perspektywiczne kopalni Polski. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZENIOSŁO S. (red.), 2004 - Bilans zasobów kopalni i wód podziemnych w Polsce. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RAPORT o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2001, 2002 Państw. Inst. Ochr. Środ. Poznań.
- RAPORT o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2002, 2003 Państw. Inst. Ochr. Środ. Poznań.
- RAPORT o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2003, 2004 Państw. Inst. Ochr. Środ. Poznań.
- RATAJCZAK J. (red.), 2002 – Wielkopolski słownik krajoznawczy. Wyd. Kurpisz S.A., Poznań.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r. , poz. 1359.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw Nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.
- RÜHLE E. (red.), 1986 - Mapa geologiczna Polski (zakryta) w skali 1:500 000. Wyd. Geol., Warszawa.
- STACHANOWSKI B., 2004 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Gołuń I”, Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- STRYCYŃSKA M., 1996 a - Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych województwa poznańskiego w ujęciu gminnym. Gmina Łubowo. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- STRYCYŃSKA M., 1996 b - Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych województwa poznańskiego w ujęciu gminnym. Miasto i Gmina Pobiedziska. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- SYDOW S., 2001 - Dokumentacja geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne podłoża terenu dla projektowanego zespołu hal przemysłowych w Pobiedziskach - Kocanowie. Przeds. Geol. „Proxima” S.A. we Wrocławiu, Oddział w Poznaniu.

- TOMALAK E., 1985 - Karta rejestracyjna złoża „Siedleczek” (Brzeźno II) dla potrzeb drogownictwa. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- TOMALAK E., 1990 - Sprawozdanie z wierceń penetracyjnych za kruszywem naturalnym wykonanych na terenie działania RDP w Gnieźnie. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- WŁODARCZAK J., 1993 - Dokumentacja geologiczna uproszczona złoża kruszywa naturalnego „Siedlec”. Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- WŁODARCZYK J., 2003 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Wierzyce II” w kat. C1. Centr. Arch. Geol. Warszawa.
- Zalecane kryteria bilansowości kopalni, 1994 - MOŚZNiL, Warszawa.
- ZBOROWSKA T., 2002- Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Pobiedziska. Państw. Inst. Geol. Warszawa