

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz ŚRODA WIELKOPOLSKA (509)



Warszawa 2005

Autorzy: Jacek Bajorek ^{*}, Aleksandra Dusza ^{***}, Anna Pasieczna ^{***}, Paweł Różański ^{*},
Hanna Tomassi-Morawiec ^{***}, Krystyna Wodyk ^{**}

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

Redaktor regionalny: Bogusław Bąk ^{***}

Redaktor tekstu: Olimpia Kozłowska ^{***}

^{*} - Przedsiębiorstwo Geologiczne SA w Krakowie, Al. Kijowska 14, 30-079 Kraków

^{**} - Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL SA, ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

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

ISBN

Spis treści

I.	Wstęp – <i>P. Różański</i>	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>P. Różański</i>	4
III.	Budowa geologiczna – <i>P. Różański</i>	7
IV.	Złoża kopalin – <i>J. Bajorek</i>	9
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>J. Bajorek</i>	11
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>J. Bajorek</i>	12
VII.	Warunki wodne – <i>P. Różański</i>	14
	1. Wody powierzchniowe.....	14
	2. Wody podziemne.....	15
VIII.	Geochemia środowiska.....	17
	1. Gleby – <i>A. Pasieczna, A. Dusza</i>	17
	2. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>H. Tomassi-Morawiec</i>	19
IX.	Składowanie odpadów - <i>K. Wodyk</i>	21
X.	Warunki podłoża budowlanego – <i>P. Różański</i>	31
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>P. Różański</i>	33
XII.	Zabytki kultury – <i>P. Różański</i>	36
XIII.	Podsumowanie – <i>P. Różański</i>	38
XIV.	Literatura.....	39

I. Wstęp

Arkusz Środa Wielkopolska Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 opracowano w Przedsiębiorstwie Geologicznym SA w Krakowie, zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (Instrukcja... 2005). Przy jego opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (Kruk, Kapera, 2001), wykonanym w Krakowskim Przedsiębiorstwie Geologicznym PROGEO.

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. Przedstawione 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 opracowaniu 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, o odpadach i prawa ochrony środowiska oraz prawa geologicznego i gospodarczego.

Przy opracowaniu mapy wykorzystano materiały archiwalne zebrane między innymi w Wydziale Ochrony Środowiska Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego i Starostwie Powiatowym w Poznaniu, w Starostwie Powiatowym Średzkim oraz Wrzesińskim, w Urzędach Gmin i w Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie. Informacje archiwalne zweryfikowano w trakcie przeprowadzonej wizji lokalnej. Kwalifikację sozologiczną złóż uzgodniono z geologiem wojewódzkim.

Mapa posiada wersję cyfrową, a dane dotyczące złóż surowców mineralnych zostały przedstawione w postaci kart informacyjnych, opracowanych dla potrzeb komputerowej bazy danych złóż.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar objęty arkuszem Środa Wielkopolska określają współrzędne 17°15' do 17°30' długości geograficznej wschodniej i 52°10' do 52°20' szerokości geograficznej północnej. Admini-

stracyjnie badany obszar arkusza należy do województwa wielkopolskiego. W jego obrębie występują fragmenty trzech powiatów: poznański (gmina Kostrzyn) na północnym zachodzie średzki (gminy: Środa Wielkopolska, Dominowo, Zaniemyśl, Krzykosy) w środkowej części arkusza oraz wrzesiński (gminy: Nekla, Września, Miłosław) na zachodzie.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym Polski (Kondracki, 1998) większa część obszaru arkusza Środa Wielkopolska znajduje się w makroregionie Pojezierza Wielkopolskiego, tylko niewielka południowa część przechodzi w makroregion Pradoliny Warciańsko-Odrzańskiej. W obrębie Pojezierza Wielkopolskiego w północnej i środkowej części badanego obszaru wydzielono mezoregion Równina Wrzeșińska. Na południu arkusza w makroregionie Pradoliny Warciańsko-Odrzańskiej wydzielono mezoregion Kotliny Śremskiej (Fig. 1).

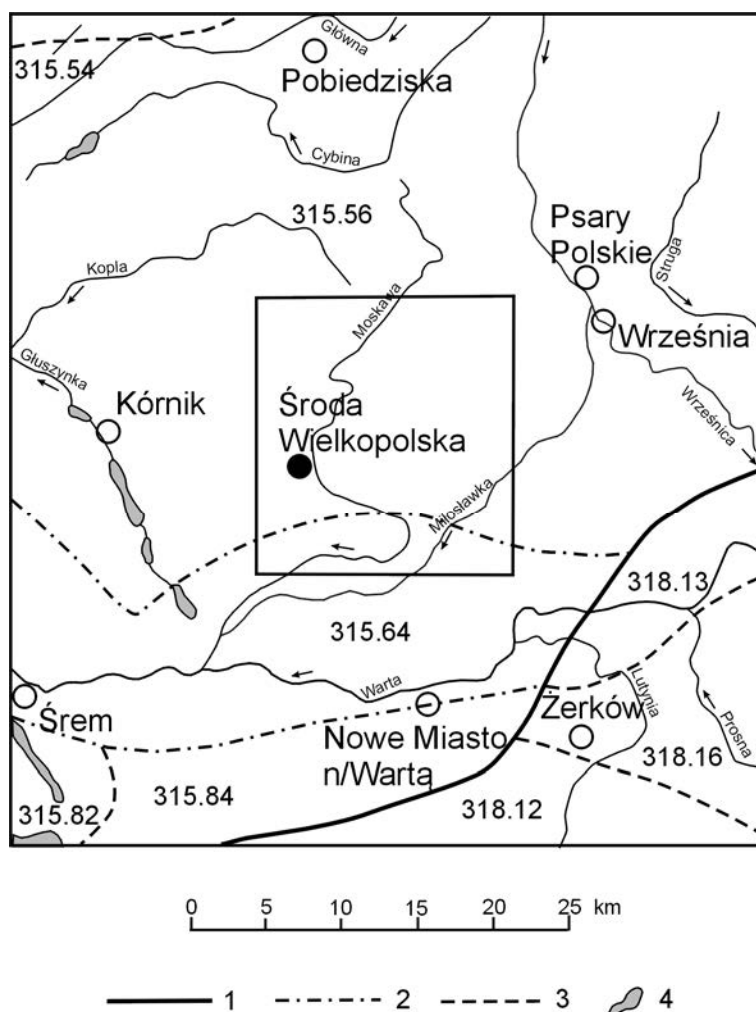


Fig. 1 Położenie arkusza Środa Wielkopolska na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

- 1- granica podprovincji, 2 – granica makroregionu, 3 – granica mezoregionu; 4 - jeziora
- Mezoregiony Pojezierza Wielkopolskiego: 315.54 – Pojezierze Gnieźnieńskie, 315.56 – Równina Wrzeșińska
- Mezoregiony Pradoliny Warciańsko – Odrzańskiej: 315.64 – Kotlina Śremska
- Mezoregiony Pojezierza Leszczyńskiego: 315.82 – Pojezierze Krzywińskie, 315.84 – Wał Żerkowski
- Mezoregiony Niziny Południowowielkopolskiej: 318.12 – Wysoczyzna Kaliska, 318.13 – Dolina Konińska, 318.16 – Równina Rychwalska

Równina Wrzesińska charakteryzuje się lekko sfałdowaną powierzchnią i niewielkimi deniwelacjami od 85 m do 105 m n.p.m., osiągając największą wysokość w miejscowości Górzno 124,2 m n.p.m. Generalnie Równina Wrzesińska zapada w kierunku południowo-zachodnim. Jest to wysoczyzna morenowa zbudowana z utworów glacialnych oraz fluwioglacjalnych, usytuowana na zewnątrz strefy moren czołowych fazy poznańskiej zlodowaceń północnopolskich.

Od południa Równina Wrzesińska oddzielona jest od Pradoliny Warcicińsko-Odrzańską wyraźną 15-metrową krawędzią, rozciętą przez rzekę Moskawę i Miłosławkę. Powierzchnia pradoliny nachylona łagodnie ku zachodowi wypełniona jest piaskami aluwialnymi oraz madami. Doliny rzeki Moskawy i Miłosławki po przejściu z równiny w pradolinę są płaskie i szerokie. Dna dolin są porośnięte łąkami, a na wyższych tarasach lasem.

Przez arkusz przebiega wododział Moskawy, a zlewnia tej rzeki zajmuje większą część arkusza. Niewielki północno-zachodni fragment obszaru arkusza znajduje się w zlewni rzeki Kopli. Obie rzeki są prawobrzeżnymi dopływami Warty.

Cały obszar arkusza zaliczany jest do wielkopolsko-mazowieckiego regionu klimatycznego posiadającego cechy pośrednie między klimatem kontynentalnym i oceanicznym. Lato trwa tu 80 - 90 dni, podobnie jak i zima. Temperatura średnia lipca wynosi 18°C, a stycznia -2°C. Średni opad wynosi 500 - 635 mm, przy czym opad letni stanowi 60 - 65 % opadu rocznego.

Omawiany obszar arkusza obejmuje region typowo rolniczy z większym kompleksem leśnym na południu. Lasy rosnące na obszarze badań to głównie lasy mieszane, z przewagą sosny pospolitej oraz dębu i brzozy. W części południowej arkusza, w obrębie Żerkowsko-Czeszewskiego Parku Krajobrazowego, dominują lasy liściaste.

Gleby dobrej jakości (klasy I – IV a) stanowią 70 % wszystkich użytków rolnych. Produkcja rolna jest ukierunkowana na uprawę pszenicy i buraków cukrowych. Na badanym obszarze dynamicznie rozwija się sadownictwo.

Największym ośrodkiem miejskim na arkuszu jest Środa Wielkopolska, która jest także ważnym ośrodkiem przemysłu. Dominuje przemysł rolno-spożywczy z dobrze rozwiniętą bazą przetwórczą: mięsną, warzywno-owocową, buraków cukrowych i mleczarstwa. W branży przemysłowej dominują: przemysł metalowy, odzieżowy i meblarski.

Znacznie mniejszym ośrodkiem miejskim jest Miłosław położony w południowo-wschodniej części arkusza, stanowiący ośrodek usługowo-produkcyjny obsługi rolnictwa.

Cały obszar posiada dobrze rozwiniętą sieć drogową z fragmentem drogi krajowej nr 42 Sieradz - Kalisz - Poznań. Przez południowo-zachodnią część arkusza przebiega magistrała kolejowa: Poznań-Warszawa. Podrzędne znaczenie ma linia kolejowa Gniezno-Września-Jarocin.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Środa Wielkopolska przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski arkusz Środa Wielkopolska w skali 1:50 000 (Gawroński, Sydow 2001 b) wraz z objaśnieniami (Gawroński, Sydow 2001 a).

Obszar arkusza leży na granicy dwóch jednostek strukturalnych: monokliny przedsudeckiej i niecki mogileńsko – łódzkiej. Najstarsze rozpoznane głębokimi otworami podłoże zbudowane jest z serii osadów wieku permio-mezozoicznego, które zapada monoklinalnie w kierunku północno-zachodnim. Utwory permskie to anhydryty i piaskowce, powyżej których zalegają utwory mezozoiczne wykształcone w postaci wapieni i margli górnourajskich. Bezpośrednio nad utworami jurajskimi leżą niezgodnie osady paleogenu i neogenu.

Utwory paleogenu i neogenu tworzą zwartą pokrywę o miąższości przekraczającej 100 m. Osady paleogenu reprezentowane są przez oligoceńskie zielone piaski glaukonitowe oraz mułkowate, występujące w obniżeniach podłoża mezozoicznego. Są małej miąższości dochodzącej do 30 m, zazwyczaj zalegające do głębokość 140 m. Bezpośrednio na nich zalega seria piasków miocenu dolnego, niekiedy środkowego. Serie tą reprezentują piaski drobne, mułkowate z warstwami ilastymi o miąższości do 40 m. Powyżej występują osady burowęglowe z przewarstwieniami piasków, mułków oraz ilów. W stropie tej serii występują ily i mułki z pokładami węgla brunatnego o miąższości 2-5 m. Profil osadów neogeńskich kończą ily i mułki tzw. ily poznańskie, które pokrywają cały obszar. Miąższość ilów poznańskich wynosi przeważnie 50-55 m.

Osady neogenu są przykryte na całym badanym obszarze utworami czwartorzędowymi, przede wszystkim plejstoceniowymi. Miąższość utworów czwartorzędowych dochodzi do 90 m i zaburzone glacitektonicznie. Najstarsze z nich to osady zlodowaceń południowopolskich oraz środkowopolskich wykształcone w postaci glin zwałowych rzadziej piasków ze żwirami wodnolodowcowych. Osady zlodowaceń południowopolskich występują głównie w północnej części arkusza, gdzie osiągają miąższości nawet do 60 m. Są to piaski wodnolodowcowe ze żwirami i glinami zwałowymi zlodowacenia Nidy oraz gliny zwałowe zlodowacenia Sanu. Zalegające powyżej osady zlodowaceń środkowopolskich wykształciły się jako osady glin zwałowych zlodowacenia Odry i Warty o średniej miąższości około 30 m. Utwory te tworzą ciągłą pokrywę na przeważającej części arkusza, a przechodząc ku Pradolinie Warszawsko- Berlińskiej wyklinowują się.

Utwory zlodowacenia północnopolskiego tworzą pokrywę na całej powierzchni arkusza Środa Wielkopolska. Najczęściej są miąższości od 5 do 25 m. Najbardziej rozpowszechnionym osadem tego zlodowacenia jest glina zwałowa o miąższości do 20 m. W Pradolinie Warszawsko-

Berlińskiej glina ta przechodzi w piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz piaski i żwiry rzeczno-wodnolodowcowe tarasów pradoliny. Osady te wraz mułkami holocenijskimi wypełniają powstałą w tym czasie Pradolinę Warszawsko-Berlińską.

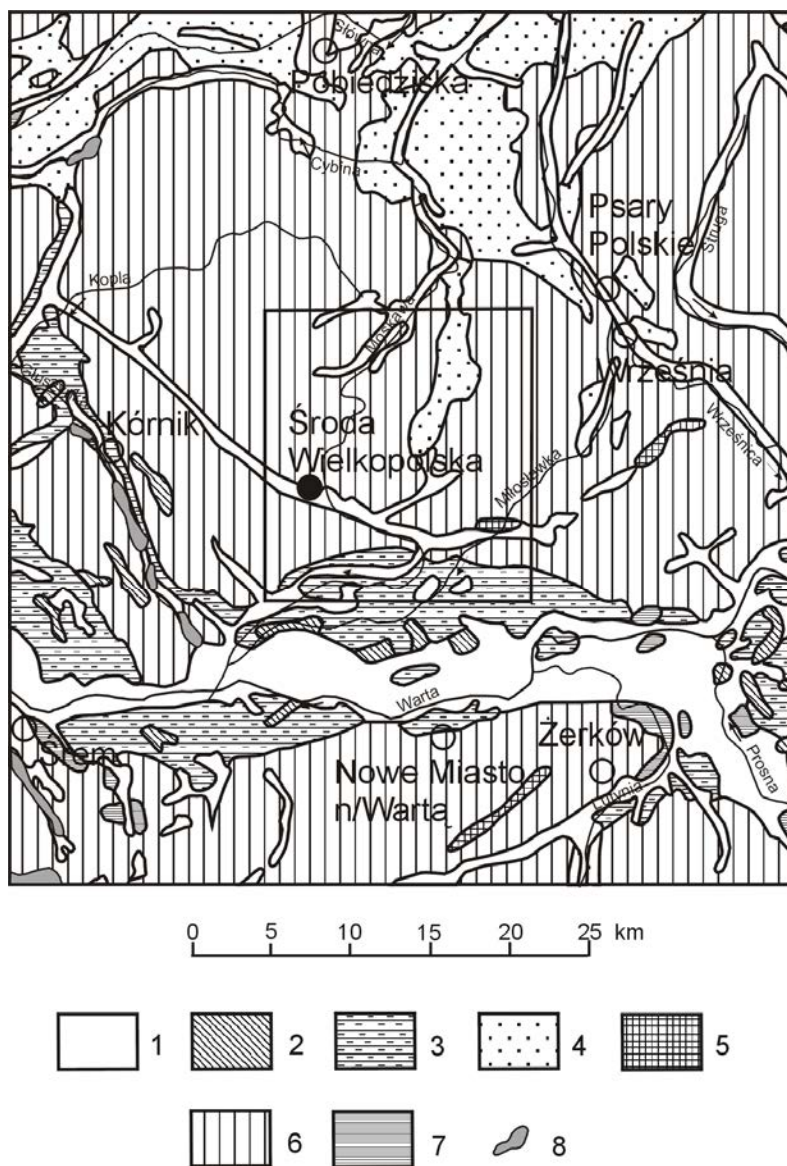


Fig. 2 Położenie arkusza Środa Wielkopolska na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühlego (1986)

Czwartorzęd; holocen: 1 – mady, łąki oraz torfy, 2 – piaski eoliczne; plejstocen: 3 – piaski i żwiry akumulacji rzecznej, 4 – piaski i żwiry akumulacji rzeczno-lodowcowej, 5 – piaski i żwiry ozów i kemów, 6 – gliny zwałowe miejscami z gwałami, żwirem i piaskiem; Trzeciorzęd; neogen: 7 – łąki, łąki, piaski, lokalnie z wkładkami węgla brunatnych; 8 - jeziora

Najmłodszymi utworami, które występują na omawianym obszarze, są osady wieku holocenijskiego wykształcone w dnach dolin rzecznych. Wykształcone głównie jako mady w postaci zaglinionych piasków, piasków aluwialnych tarasów zalewowych oraz torfowiska. Lokalne wytopiska i zagłębienia wypełniają namuły. Utwory te znajdują się w dolinach rzek: Moskawy, Strugi i Miłosławki.

IV. Złóża kopalin

Na terenie objętym arkuszem Środa Wielkopolska znaczenie surowcowe mają tylko czwartorzędowe utwory okruchowe zaliczane do kopalin pospolitych. Obecnie udokumentowanych jest tu 11 złóż kruszywa naturalnego (tabela 1) (Przeniosło, 2004).

Większość udokumentowanych złóż zlokalizowana jest w południowej części omawianego obszaru z wyjątkiem złoża „Dzierżnica” (Tomalak, 1987). Geneza omawianych złóż kruszywa związana jest z osadami stadiału głównego zlodowacenia Wisły należącego do zlodowaceń północnopolskich. W złożu „Dzierżnica” udokumentowane zostały piaski wśród glin zwałowych. Złóża „Czarne Piątkowo” (Frankowska, Gawroński, 1981) i „Szlachcin” (Gawroński, 1998 a) bazują na piaskach wodnolodowcowych. Pozostałe złoża: „Nietrzanowo” (Włodarczak, 1997), „Czarne Piątkowo IV” (Gawroński, 2001), „Czarne Piątkowo III” (Gawroński, 2000), „Czarne Piątkowo I” (Gawroński, 1998 b), „Czarne Piątkowo DW” (Marciniak, Kinas, 1999), „Grójec” (Włodarczak, 1992), „Grójec I” (Włodarczak, 1993) i „Czarne Piątkowo GS” (Marciniak, Kinas, 2002) na piaskach rzeczno-wodnolodowcowych tarasów pradolinnych.

W granicach arkusza Środa Wielkopolska leży tylko niewielka północna część złoża „Murzynowo Leśne” (Tomalak, 1978), które naniesione zostało w całości punktowo na arkuszu Nowe Miasto nad Wartą.

Przeważają złoża o powierzchni od 2 do 6 ha, tylko dwa złoża mają powierzchnię mniejszą od 2 ha. Udokumentowane złoża przeważnie mają miąższość od kilku do 13 m, tylko złoża „Czarne Piątkowo” i „Szlachcin” zlokalizowane na piaskach wodnolodowcowych mają miąższość większą, dochodzącą do 29,8 m. W udokumentowanych złożach przeważają piaski różnoziarniste z niewielką domieszką żwirów. Nadkład stanowi gleba, a w części złóż także piaski pylaste i zaglinione. Złoża są zawodnione lub częściowo zawodnione. Zwierciadło wody występuje przeważnie na głębokości około 2 m. Podstawowe parametry złóż kruszywa zostały przedstawione w tabeli 2.

Wszystkie omówione złoża kruszywa naturalnego z punktu widzenia ochrony złóż zaklasyfikowane zostały do klasy 4 jako złoża powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne, a ze względu na ochronę środowiska do klasy A jako złoża mało konfliktowe.

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer 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. (Przeniosło, 2004)								
1	Dzierżnica	p	Q	631	C ₁ *	N	-	Sd	4	A	-	
3	Czarne Piątkowo	p	Q	949	C ₁ *	Z	-	Sb, Sd	4	A	-	
4	Szlachcin	p	Q	413	C ₁	G	18	SB, Sd	4	A	-	
5	Nietrzanowo	p	Q	330	C ₁	G	17	Sb, Sd	4	A	-	
6	Czarne Piątkowo IV	p	Q	585	C ₁	G	10	Sb, Sd	4	A	-	
7	Czarne Piątkowo III	p	Q	240	C ₁	N	-	Sb, Sd	4	A	-	
8	Czarne Piątkowo I	p	Q	232	C ₁	N	-	Sb, Sd	4	A	-	
9	Czarne Piątkowo DW	p	Q	217	C ₁	G	15	Sb, Sd	4	A	-	
10	Grójec	p	Q	232	C ₁	G	13	Sb	4	A	-	
11	Grójec I	p	Q	515	C ₁	Z	-	Sb, Sd	4	A	-	
13	Czarne Piątkowo GS	p	Q	254	C ₁	G	-	Sb, Sd	4	A	-	
	Dębiczek	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-	
	Marianowo	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-	

Rubryka 3 - p – piaski

Rubryka 4 - Q – czwartorzęd

Rubryka 6 - kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych - C₁. złoże zarejestrowane – C₁*

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

Rubryka 9 - Sb – budowlane, Sd – drogowe

Rubryka 10 - złoże: 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11 - złoże: A – małokonfliktowe

**Podstawowe parametry geologiczno-górniczne i jakościowe
złóż kruszywa naturalnego**

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Powierzchnia złoże [m ²]	Grubość nadkładu od – do średnia [m]	Miąższość złoże od –do średnia [m]	Punkt piaskowy [%]	Zawartość pyłów [%]	Zawodnienie złoże
1	Dzierżnica	61 871	0,0 – 1,7 0,4	3,1 – 9,8 6,5	83,2-100,0 91,1	1,7 – 5,0 3,1	częściowo zawodnione
3	Czarne Piątkowo	64 757	0,2 – 5,7 2,1	3,7 – 29,8 14,5	64,5 – 96,4 84,6	3,1 – 7,9 4,4	częściowo zawodnione
4	Szlachcin	25 542	0,2 – 5,7 1,7	2,0 – 29,8 12,2	66,8 0-98,9 84,6	1,7 – 23,7 7,0	częściowo zawodnione
5	Nietrzeznowo	34 137	0,3 – 1,5 0,6	6,5 – 7,7 7,4	90,6 – 99,5 95,7	0,6 – 2,9 1,7	zawodnione
6	Czarne Piątkowo IV	44 400	0,2 – 0,3 0,2	7,7 – 7,8 7,7	83,2 – 99,6 94,6	0,7 – 4,4 1,6	częściowo zawodnione
7	Czarne Piątkowo III	27 416	0,3 – 0,3 0,3	4,2 – 6,7 4,8	86,6 – 97,9 93,0	1,0 – 5,0 2,2	zawodnione
8	Czarne Piątkowo I	27,948	0,2 – 1,0 0,4	4,0 – 4,8 4,6	90,8 – 99,1 96,0	2,0 – 4,9 2,8	zawodnione
9	Czarne Piątkowo DW	16 902	0,3 – 0,4 0,3	8,2 – 9,7 9,5	93,2 – 99,4 97,6	0,5 – 2,6 1,1	zawodnione
10	Grójec	35 943	0,3 – 0,4 0,4	5,6 – 7,6 6,6	82,3 – 99,3 93,4	0,2 – 7,0 1,9	częściowo zawodnione
11	Grójec I	48 383	0,3 – 1,5 0,5	5,5 – 6,7 6,5	93,3 – 98,3 96,0	1,5 – 4,1 2,1	zawodnione
	Murzynowo Leśne	56 136	0,2 – 0,5 0,42	9,5 – 9,8 9,58	94,9 – 99,8 97,88	0,6 – 3,0 1,29	częściowo zawodnione
13	Czarne Piątkowo GS	16 787	0,2 – 0,5 0,3	2,0 – 13,7 8,5	88,7 – 96,4 92,0	1,0 – 3,5 1,2	zawodnione

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalni

Obecnie na arkuszu Środa Wielkopolska eksploatowanych jest 6 złóż kruszywa naturalnego piaszczystego: „Szlachcin”, „Nietrzeznowo”, „Czarne Piątkowo IV”, „Czarne Piątkowo DW”, „Czarne Piątkowo GS” i „Grójec”. Użytkownicy tych złóż posiadają koncesje na eksploatację kruszywa oraz ustanowione obszary i tereny górnicze. Termin ważności koncesji dla złoże „Szlachcin” upływa w 2010 r., w 2011 r. dla „Czarne Piątkowo IV”, dla „Czarne Piątkowo GS” w 2013 r., a dla pozostałych złóż w 2007 r. Roczne wydobycie kopaliny z tych złóż w 2003 r. wynosiło od 10 („Czarne Piątkowo IV”) do 18 tysięcy ton (złoże „Szlachcin”). Wydobywane kruszywo nie podlega przeróbce. Eksploatacja prowadzona jest w sposób ciągły, częściowo spod wody. Po wyeksploatowaniu kruszywa powstają zbiorniki wodne, które w projektach rekultywacji przewidziane są do zagospodarowania jako stawy hodowlane lub do celów rekreacyjnych.

Do eksploatacji przygotowywane są następane złoża: „Dzierżnica”, „Czarne Piątkowo III”, „Czarne Piątkowo I” dla których wydane zostały koncesje na eksploatację kopaliny oraz ustanowione obszary i tereny górnicze.

Złoże „Czarne Piątkowo” było eksploatowane od 1981 roku i po wyeksploatowaniu znacznej części zasobów jego eksploatacja została zaniechana a koncesja wygaszona w 2003 roku. Obecnie wyrobisko częściowo zrehabilitowane. W roku 2000 zaniechana została eksploatacja złoża „Grójec I”, wyrobisko nie zrehabilitowano.

W 1999 roku zasoby złoża „Marianowo” wyeksploatowano. Po rozliczeniu zasobów dodatkami rozliczeniowym złożo wykreślono z bilansów zasobów. Złoże piasku „Dębiczek” w części wyeksploatowane oraz zanieczyszczone wkładkami lignitem z przyczyn ekonomicznych w 2000 roku zostało skreślone z bilansu zasobów.

W przeszłości kruszywo naturalne było eksploatowane na małą skalę w wielu miejscach. Dawne wyrobiska są przeważnie zarośnięte lub zalane wodą, często stają się nielegalnym wysypiskiem śmieci. Niektóre z nich, w: Dębiczku, Kapaszycach, Nietrzanowie, Winnej Górze i leśnictwie Mikarowo jeszcze wykorzystywane są do pozyskiwania przez miejscową ludność niewielkiej ilości kruszywa.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Środa Wielkopolska wyznaczono obszary prognostyczne dla złóż kruszywa naturalnego i torfu.

Do wytypowania obszarów prognostycznych dla kruszywa naturalnego wykorzystano wyniki prac zwiadowczych wykonanych w 1988 roku (Tomalak, 1988 b) i dane z dokumentacji geologicznych złóż piasków. Na podstawie tych materiałów jako obszar perspektywiczny dla złóż piasków uznano teren występowania piasków i żwirów rzeczno-wodnolodowcowych na obszarze tarasów akumulacyjnych Pradoliny Warszawsko – Berlińskiej i doliny Moskawy w południowej części arkusza. W rejonie tym udokumentowane zostało kilka złóż piasków. Granice tych złóż nie są naturalnymi granicami geologicznymi, lecz granicami własności działek gruntowych. Obszary prognostyczne V, VI i VII wyznaczono na terenach niezabudowanych w pobliżu udokumentowanych złóż, między rzeką Moskawą i drogą. Należy spodziewać się, że parametry geologiczno – górnicze i jakościowe obszarów prognostycznych będą zbliżone do już udokumentowanych i eksploatowanych złóż.

Obszar prognostyczny VIII wyznaczono na podstawie wyników prac zwiadowczych (Tomalak, 1988 a) w rejonie miejscowości Miąskowo. Na tym obszarze występują średnioziarniste piaski rzeczno-wodnolodowcowe o miąższości przekraczającej 10 m. Piaski charak-

teryzują się niską zawartością pyłów mineralnych w granicach 2 – 3 % i punktem piaskowym 97,8 – 98,4 %. Charakterystyczne parametry obszarów prognostycznych podaje tabela 3.

Tabela 3

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu [m]	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego [m]	Zasoby w kategorie D ₁ [tys. t tys. m ^{3*}]	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	26	t	Q	popielność: 11,5 % stopień rozkładu 32 %	-	do 3,5 śr. 2,0	390 ^{*1)}	Sr
II	44,2	t	Q	popielność: 17,2 % stopień rozkładu 65 %	-	do 2,5 śr. 1,8	662 ^{*1)}	Sr
III	43,5	t	Q	popielność: 17,3 % stopień rozkładu 65 %	-	do 2,1 śr. 1,6	632 ^{*1)}	Sr
IV	58,0	t	Q	popielność: 20,2 % stopień rozkładu 35 %	-	do 2,1 śr. 1,9	722 ^{*1)}	Sr
V	13,0	p	Q	punkt piaskowy 97,4 % zawartość pyłów 2,7 %	0,3	8,7	1131	Sb, Sd
VI	4,0	p	Q	punkt piaskowy 96,2 % zawartość pyłów 0,8 %	0,2	9,8	392	Sb, Sd
VII	6,8	p	Q	punkt piaskowy 93,4 % zawartość pyłów 3,2 %	0,25	7,8	530	Sb, Sd
VIII	11,5	p	Q	punkt piaskowy 98,2 % zawartość pyłów 2,3 %	0,3	8,6	989	Sb, Sd

Rubryka 3 - t – torfy, p – piaski

Rubryka 4 -Q – czwartorzęd

Rubryka 8 - ¹⁾ – podane zasoby prognostyczne (Ostrzyżek, Dembek, 1997) uwzględniają ubytki zasobów wynikłe z okresowej eksploatacji przez miejscową ludność

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

Kruszywo naturalne było przedmiotem licznych prac poszukiwawczych prowadzonych głównie dla drogownictwa i ukierunkowane także na kruszywo grube (Tomalak, 1988 a, 1988 b, 1990, Marsz, 1970). Część z wykonanych badań dała podstawy do udokumentowania złóż piasków. Badania geologiczne wykonane w rejonach: Targowa Góra, Raclawka, Winna Góra, Nietrzeznowo, Grójec, Złodziejewo, Pierzchno, Orzeszkowo i Połajewo dała wyniki negatywne.

Na omawianym obszarze głównie w dolinach rzek: Moskawy, Wielkiej i Miłosławki występują torfowiska. Są to torfowiska niskie, olesowe, mechowiskowo-turzycowiskowe i olesowo-turzycowiskowe. Torfowiska są w większości użytkami rolnymi i przeważnie obje-

te ochroną jako łąki na glebach pochodzenia organicznego. Eksploatacja torfów powinna być ograniczona. Wszechstronna weryfikacja surowcowa torfowisk z uwzględnieniem wymogów ochrony środowiska wykonana została przez Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach (Ostrzyżek, Dembek, 1997). Jako obszary prognostyczne dla torfów zaznaczono na arkuszu Środa Wielkopolska obszary zaliczone przez Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach do złóż torfowych wchodzących w skład potencjalnej bazy zasobowej torfu w Polsce. Są to obszary: Podstolice (obszar prognostyczny nr I), Bardo Murzynowo (obszar nr II), Bardo Murzynowo A i B (obszar III) i Miłosław (obszar prognostyczny nr IV). Charakterystykę tych obszarów podaje tabela 3.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Omawiany obszar arkusza Środa Wielkopolska jest położony w zlewni II rzędu rzeki Warty. Główną rzeką omawianego regionu jest Moskawa z dopływami: Struga Średzka, Wielka i Miłosławka. Rzeki te zasilane są małymi ciekami i kanałami, które stanowią drenaż obszaru.

Na omawianym obszarze nie występują jeziora. Największe zbiorniki sztuczne znajdują się w okolicy Miłosława - są to stawy rybne. Ponadto na północ od Środy na rzece Moskawa powstał zbiornik retencyjny „Środa”, który ma na celu zwiększenie retencji, a także zaspokojenie potrzeb rolnictwa, przemysłu i służb przeciwpożarowych w tym rejonie.

Stan czystości wód rzek Moskawy i Średzkiej Strugi był systematycznie kontrolowany w ramach sieci monitoringu krajowego i regionalnego (Pułyk, Tybiszewska, 2003, 2004). Wody rzeki Moskawy były monitorowane poniżej miasta Środa Wielkopolska. Wody tej rzeki zaklasyfikowano do V klasy czystości wód według nowej klasyfikacji obowiązującej od 1 stycznia 2005 r. (Rozp. Min. Środ. Dz. U. Nr 32, poz.284). Decydującymi o klasie czystości wód wskaźnikami są: bakterie grupy coli typu kałowego, fosfor ogólny, fosforany, azot Kjeldahla, amoniak, tlen rozpuszczony, węgiel organiczny oraz ogólny węgiel organiczny (Aqua., 2005). Stan czystości wód w Średzkiej Strudze na badanym odcinku odpowiada V klasie czystości nowej klasyfikacji. Wskaźniki decydujące to: bakterie grupy coli typu kałowego, fosfor ogólny, fosforany, azot Kjeldahla, tlen rozpuszczony, węgiel organiczny, saprobność, przekroczone zawartości cynku oraz amoniaku.

Głównym źródłem zanieczyszczeń tych rzek to bezpośrednie zrzuty ścieków bytowych z nieskanalizowanych obszarów oraz spływy powierzchniowe z terenów rolniczych.

2. Wody podziemne

Zgodnie z regionalnym podziałem zwykłych wód podziemnych Polski obszary objęte arkuszem Środa Wielkopolska należą do regionu wielkopolskiego, zaliczonego do subregionu gnieźnieńsko-kujawskiego (mogileńskiego) oraz w niewielkiej północnej części arkusza do Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej (Paczyński, 1995).

Główne piętra użytkowe wodonośne wstępują w utworach czwartorzędowych i neogeńskich. Powszechnie eksploatowany jest poziom neogeński.

Czwartorzędowe piętro wód podziemnych tworzy poziom gruntowy. Utwory wodonośne to piaski różnoziarniste ze żwirami o miąższości ponad 13 m. Zwierciadło wody ma charakter swobodny i występuje na głębokości do 3,7 m. Współczynnik filtracji warstw wodonośnych waha się od 8 do 21 m/d, a wodoprzewodność do 200 m²/d. Zasilanie tego poziomu odbywa się głównie przez infiltracje opadów i drenaż utworów neogeńskich. Wody tego poziomu mają małe znaczenie na badanym terenie i eksploatowane są sporadycznie.

Piętro neogeńskie występuje w obrębie utworów piaszczystych mioceńskich. Tworzą je głównie piaski drobnoziarniste i pylaste o miąższości od 20 m do 55 m. Jest to poziom o charakterze jednowarstwowym. Współczynnik filtracji warstw wodonośnych wynosi od 0,7 do 9,8 m/d, wodoszczelność jest zróżnicowana i waha się do 36 do 458 m²/d. Zwierciadło wody ma charakter subartezyjski i artezyjski. Warstwę napinającą stanowią ility poznańskie o miąższości dochodzącej do 60 m (Zborowska, Zborowski, 2002). Wody tego poziomu są wodami słodkimi o mineralizacji do 636 mg/dm³. Poziom ten zasilany jest przez przesączenia z warstw nadległych, a także przepływy w oknach hydraulicznych na obszarach wysoczyzn. Jest to poziom, który odgrywa kluczową rolę w zaopatrywaniu w wodę pitną i jest eksploatowany w Środzie Wielkopolskiej, w Miłosławiu oraz przez studnie wiejskie w granicach arkusza. Wody piętra neogeńskiego zaliczono do II a i II b klasy jakości wód podziemnych, które wymagają uzdatniania.

Na omawianym obszarze wyznaczono jeden czwartorzędowy główny zbiorniki wód podziemnych (Kleczkowski, 1990) GZWP (150) Pradoliny Warszawy-Berlina (Koło Odra) o szacunkowych zasobach dyspozycyjnych 456 tys.m³/d (Fig. 3). Zbiornik ten znajduje się na obszarze wymagającym wysokiej ochrony OWO i nie posiada szczegółowej dokumentacji hydrogeologicznej.

Największą wydajność 60 m³/h przy depresji 23,8 m ma ujęcie komunalne w Pałczynie. Ujęcie komunalne w Starkowicach ma najmniejszą wydajność 50,0 m³/h przy depresji 31,6 m jest. Są to ujęcia wykorzystywane przez Miejski i Wiejski Zakład Wodociągów.

Największe ujęcie przemysłowe jest w Środzie Wielkopolskiej eksploatowane przez Zakład Przetwórstwa Owocowo-Warzywnego o wydajności 155 m³/h. Ujęcie przemysłowe o najmniejszej wydajności 68 m³/h przy depresji 18,6 m jest eksploatowane przez Zakłady Mleczarskie w Środzie Wielkopolskiej.

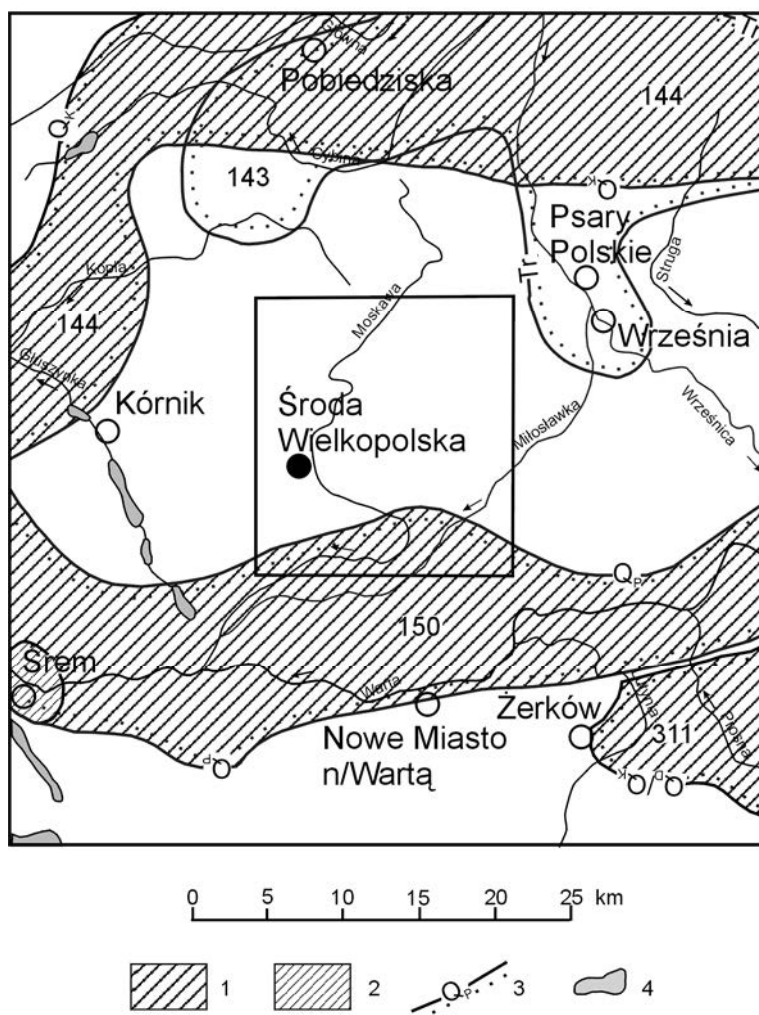


Fig. 3 Położenie arkusza Środa Wielkopolska na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – Obszar Wysokiej Ochrony (OWO), 2 – granica GZWP w ośrodku porowym, 3 - granica GZWP w ośrodku porowym, 4 - jezioro

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 143 – Subzbiornik Inowrocław – Gniezno, trzeciorzęd (Tr); 144 – Dolina kopalna Wielkopolska, czwartorzęd dolin kopalnych (Q_K); 150 – Pradolina Warszawa - Berlin (Koło - Odra), czwartorzęd pradolin (Q_P); 311 – Zbiornik rzeki Prosna, czwartorzęd dolin i dolin kopalnych (Q_D/Q_K)

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

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.

Tabela 4

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 509-Środa Wielkopolska N=7	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 509-Środa Wielkopolska N=7	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Fracja ziarnowa <2 mm Mineralizacja – woda królewska	Fracja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)	
				Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3 0-2		
As Arsen	20	20	60	<5-<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	10-42	27	27
Cr Chrom	50	150	500	<1-5	4	4
Zn Cynk	100	300	1000	8-53	42	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-2	2	2
Cu Miedź	30	150	600	<1-9	6	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-6	4	3
Pb Ołów	50	100	600	5-21	10	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-<0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 509-Środa Wielkopolska 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	7					
Ba Bar	7					
Cr Chrom	7					
Zn Cynk	7					
Cd Kadm	7					
Co Kobalt	7					
Cu Miedź	7					
Ni Nikiel	7					
Pb Ołów	7					
Hg Rtęć	7					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 509-Środa Wielkopolska do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	7					

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 wyższe zanotowano dla cynku, miedzi i niklu.

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

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

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

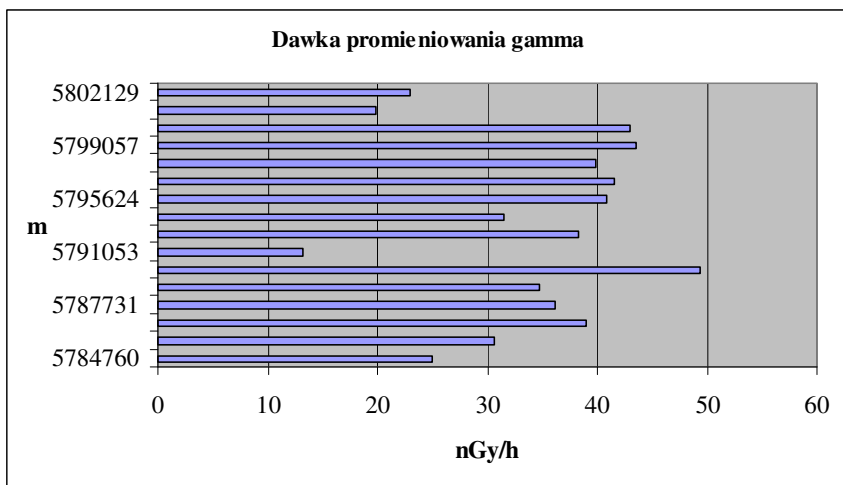
Prezentacja wyników

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.

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

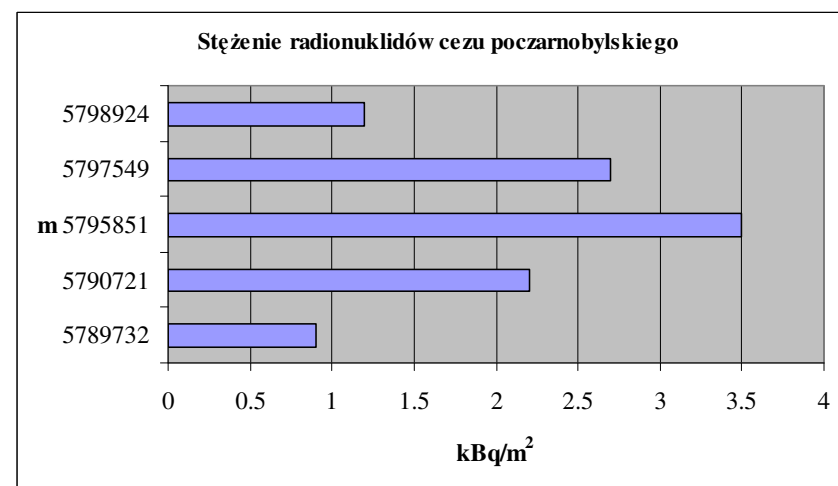
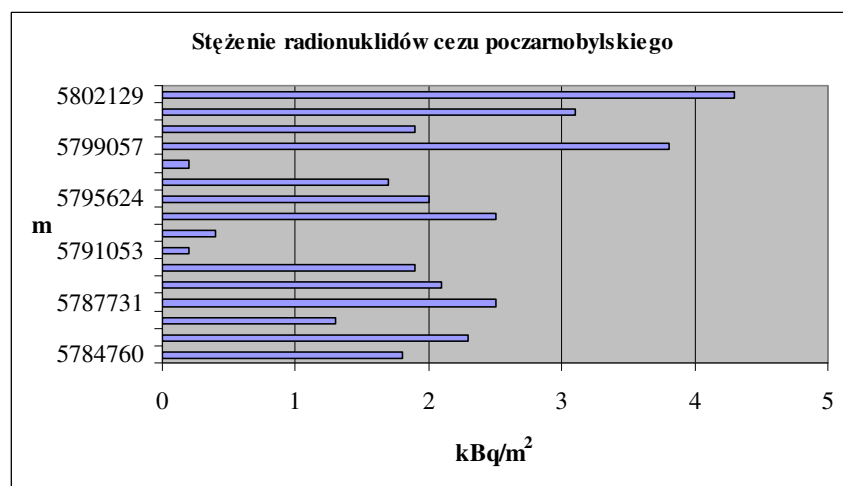
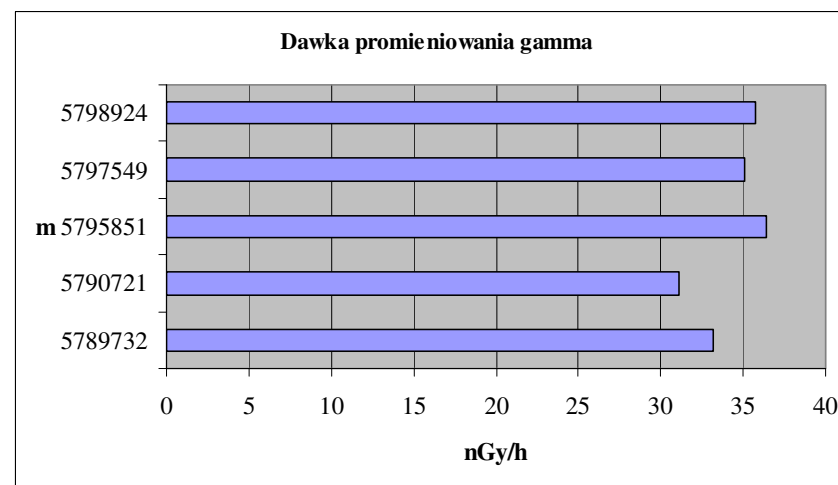
509W

PROFIL ZACHODNI



509E

PROFIL WSCHODNI



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 12 do około 50 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 30 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości dawek promieniowania gamma są mniej zróżnicowane i mieszczą się w zakresie od około 28 do około 50 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej także około 30 nGy/h.

Powierzchnię obszaru arkusza Środa Wielkopolska budują utwory o generalnie niskich wartościach promieniowania gamma. Są to głównie plejstoceny gliny zwałowe i utwory wodnolodowcowe (piaski i żwiry). W dolinach rzek występują holoceny osady rzeczne (piaski i żwiry) oraz torfy. Podrzednie na badanym obszarze znajdują się eluwia glin zwałowych (w części zachodniej) oraz plejstoceny piaski i żwiry (w części południowej). W profilu zachodnim, wartości promieniowania gamma są bardziej zróżnicowane ze względu na większą różnorodność utworów występujących wzdłuż tego profilu. Najwyższe wartości promieniowania w tym profilu (około 50 nGy/h) wydają się być związane z torfami występującymi w dolinie Średzkiej Strugi. Wzdłuż profilu wschodniego dominuje jeden typ utworów – gliny zwałowe - o dość wyrównanych wartościach stężeń.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od około 0,2 do około 4,3 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego wynoszą od około 0,8 do około 6,5 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

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

aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

Przedstawione na Mapie geośrodowiskowej Polski 1:50 000 warunki lokalizacyjne dla przyszłych składowisk odpadów są zróżnicowane w zależności od wyróżnionych 3 typów składowisk:

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

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

- wyłączenia terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować wyróżnionych typów składowisk odpadów,
- wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i skarp wyróżnionych typów potencjalnych składowisk odpadów (tabela 1),
- warunkowe ograniczenia lokalizacji składowisk odpadów gdzie wymagana jest akceptacja odpowiednich władz i służb.

Na mapie, w nawiązaniu do obowiązujących kryteriów, wyznaczono:

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

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

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wymaganiom dla poszczególnych typów składowanych odpadów (tabela 5),

- rodzajów przestrzennych ograniczeń warunkowych wynikających z potrzeby ochrony: **b** – zabudowy i stref ochronnych związanych z infrastrukturą, **w** – wód podziemnych.

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

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość (m)	współczynnik filtracji (m/s)	rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	iły, iłolupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	od 1 do 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-7}$	gliny

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i jest przedstawiona na Planszy B Mapy Geośrodowiskowej Polski. Informacje i oceny zaprezentowane na tej planszy zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko przy projektowaniu składowisk odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska.

Tło dla przedstawionych informacji na Planszy B stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Środa Wielkopolska Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Zborowska, Zborowski, 2002). Jak wynika z przytoczonych poniżej kryteriów stopień zagrożenia wód podziemnych zależy nie tylko od wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporność poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także od czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień zagrożenia wód podziemnych jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Stąd wydzielone wcześniej obszary o dobrej izolacyjności podłoża (POLS) mogą współwystępować z różnymi stopniami aktualnego zagrożenia czystości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Środa Wielkopolska około 45% powierzchni zajmują tereny o bezwzględnym zakazie lokalizowania wszystkich typów składowisk odpadów. Obszary te wydzielono z uwagi na występowanie:

- zwartych kompleksów leśnych o powierzchni powyżej 100 ha (między Marianowem Brodowskim a Miłosławiem w południowej części, na północ i południe od Pławiec oraz na wschód od Orzeszkowa),
- erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w dolinach rzek: Moskawy, Średzkiej Strugi, Wielkiej, Miłosławki, Strugi i ich dopływów oraz cieków bez nazwy w północnej (rejon Stępcina) i południowej części arkusza (okolice Pigłowic, Złodziejewa i Białego Piątkowa),
- terenów źródłiskowych (na południe od Białego Piątkowa), bagiennych i podmokłych, w tym łąk na glebach pochodzenia organicznego (w dolinach Moskawy między Środą Wielkopolską a Czarnym Piątkowem, Nadziejewem a Marianowem Brodowskim, Babinem a Dzierżnicą na północy, Wielkiej między Murzynowem Kościelnym a Żernikami na północy, Miłosławki koło Czarnego Piątkowa i Miłosławia, Średzkiej Strugi koło Środy Wielkopolskiej, jak również w dolinach ich dopływów między Pławcami a Gieczem, w rejonie Szlachcina, Połężejewa, Raclawek, Targowej Górki, Górzna na północy i Dębiczek),
- zbiornika retencyjnego „Środa” na rzece Moskawa i stawów hodowlanych, w okolicach miasta Miłosławia i Środy Wielkopolskiej oraz miejscowości Babin i Połężejewa,
- terenów o zwiększonym nachyleniu (poniżej 10°), opadających bezpośrednio do doliny: Moskawy, Wielkiej, Miłosławki i jej prawobrzeżnych dopływów,
- zwartej zabudowy w obrębie miast: Środa Wielkopolska i Miłosław oraz miejscowości będącej siedzibą władz gminy – Dominowo,
- specjalnych obszarów ochrony ptaków w ramach systemu Natura 2000 – „Dolina Środkowej Warty” PLB 00002 (na południe od Miłosławia). W wyłączeniach bezwzględnych nie uwzględniono obszaru na zachód od „Lasów Żerkowsko-Czeszewskich” zgłoszonego przez jednostki pozarządowe w ramach NATURA 2000 (Shadow List).

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Obszary występowania bezpośrednio na powierzchni gruntów spoistych są preferowane do lokalizacji składowisk (tabela 5). Dla składowania odpadów obojętnych wymagana jest izolacja w postaci co najmniej jednowarstwowej warstwy gruntów spoistych o współczynniku filtracji $\leq 1 \times 10^{-7}$ m/s bezpośrednio w podłożu składowiska odpadów obojętnych.

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

Rozczłonkowane płyty utworów gliniastych zlodowacenia Wisły leżą na płaskich wysoczyznach polodowcowych, o niewielkich spadkach terenu. Ich miąższość kształtuje się w granicach od około jednego do dwunastu metrów w rejonie Starkowca Piątkowskiego (na zachód od Miłosławia). Omawiane gliny wykazują zmienny skład granulometryczny, od glin silnie pylastych do glin piaszczystych i mają różny stopień zwietrzenia, co pogarsza ich właściwości izolacyjne. Zalegają na piaskach i żwirach wodnolodowcowych zlodowacenia Wisły oraz glinach zwałowych starszych zlodowaceń i wówczas tworzą bardzo słabo przepuszczalne pakiety o miąższości od 20 do 95 m. Niemniej w wielu miejscach mogą występować przewarstwienia piaszczyste. W takich przypadkach studnie gospodarskie ujmujące najpłytszy poziom wodonośny są szczególnie narażone na zanieczyszczenia.

Gliny zwałowe zlodowacenia Warty odsłaniają się na powierzchni w południowej części arkusza wzdłuż doliny Moskawy w rejonie Nietrzanowa i Miłosławki koło Miłosławia. Występują one na terenach, na których obowiązuje bezwzględny zakaz lokalizowania składowisk (sąsiedztwo łąk na glebach pochodzenia organicznego i zbiornika wód śródlądowych oraz lasów ochronnych o powierzchni powyżej 100 ha).

Generalnie jednak wystąpienia glin zwałowych wydzielone na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Środa Wielkopolska (Gawroński, 1999, 2001) stanowią preferowane obszary lokalizowania składowisk. Miąższość warstwy izolacyjnej oraz warunki hydrogeologiczne udokumentowane zostały archiwalnymi profilami otworów wiertniczych (tabela 6). Głębokość do zwierciadła wody podziemnej, występującego pod warstwą izolacyjną, wynosi od kilku do ponad 100 metrów, a nawet do około 140 metrów, natomiast zwierciadło ustalone stabilizuje się na głębokości od kilku do kilkunastu, sporadycznie ponad dwudziestu metrów, co świadczy o dobrych właściwościach izolacyjnych kompleksu glin.

Obszary o zmiennych warunkach izolacyjnych podłoża, w których warstwa spoista jest pod przykryciem osadów piaszczysto-żwirowych (o miąższości do 2,5 m) lodowcowych

i wodnolodowcowych, występują na północ od rzeki Moskawy i Miłosławki w rejonie miejscowości: Tadeuszowa, Olszewa, Brzezia, na północ od Miłosławia, Dominowa, Dębiczek, Murzynowa Kościelnego, Bardo, Targowej Górki i Biskupic. Miąższość przepuszczalnych utworów wynosi tu 1 – 2 m. W tych obszarach można spodziewać się zmiennych właściwości izolacyjnych.

Izolacyjne właściwości podłoża na omawianym terenie pogarsza silne rozcięcie powierzchni terenu siecią licznych obniżen dolinnych. Morfogeneza rzeźby obszaru arkusza jest wynikiem oddziaływania procesów związanych ze zlodowaceniem Wisły (fazy leszczyńskiej). Szczegółowa lokalizacja składowiska powinna być poza strefami obniżen tworzącymi system odwodnienia powierzchniowego.

Na omawianym obszarze warunkowe ograniczenia dla lokalizowania składowisk odpadów obejmowały:

- strefy ochrony OWO wyróżnione na mapie obszarów głównych zbiorników wód podziemnych piętra czwartorzędowego typu porowego GZWP nr 150 „Pradolina Warszawa-Berlin (Koło-Odra)” (Kleczkowski, 1990). Zasięg terenów objętych ochroną (OWO) może ulec zmianie po wykonaniu dokumentacji hydrogeologicznej dla wymienionego GZWP,
- obszary o zawartej zabudowie w obrębie miast: Środy Wielkopolskiej i Miłosławia oraz miejscowości będących siedzibami władz gmin – Dominowo.

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Ze względu na wykształcenie litologiczne warstwy izolującej wytypowane obszary spełniają tylko wymagania dla składowisk odpadów obojętnych. Lokalizacja ich w granicach składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne) może być dopuszczona tylko w przypadku zastosowania uzupełniającej sztucznej warstwy izolującej. Osady o lepszych właściwościach izolacyjnych, do których należą ropy, nie występują na powierzchni omawianego obszaru, ani w strefie do głębokości 10 m. Profile wiertnicze wskazują, że warstwy ropy neogeńskich podścielających w wielu miejscach gliny można się spodziewać na głębokości powyżej 50 m, wyjątkowo zaś na głębokości od 10,3 m w południowej części arkusza, w rejonie miejscowości Nietrzanowo-Złodziejewo (otwór nr 25 – tabela 6). Powierzchnia podłoża czwartorzędowego zbudowana z ropy neogeńskich (na większości obszaru) obniża się w kierunku północnym. W rejonie Borzejewa i Opatówka (przy północnej granicy arkusza) strop ropy zalega na głębokości powyżej 100 m.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Na podstawie dostępnych materiałów archiwalnych można przyjąć, że najlepsze naturalne warunki izolacyjne dla potencjalnych składowisk odpadów obojętnych występują w rejonie miejscowości Babin, (gliny zwałowe o miąższości około 50 m leżą na ponad 50 metrowej warstwie iłów neogeńskich – otwór nr 10, w części północno-wschodniej w okolicach Targowej Górki ponad 70 m glin zwałowych na około 30 m iłów pstrych – otwór nr 6 oraz na północ od Miłosławia prawie 40 m glin zwałowych na około 70 m iłów). O dobrej izolacyjności podłoża wymienionych rejonów świadczy także znaczna różnica głębokości między nawierconym (104 – 114 m p.p.t.) a ustalonym (10 – 25 m p.p.t.) zwierciadłem wód podziemnych.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na potencjalnych obszarach lokalizacji składowisk odpadów znajdują się dwa wyrobiska związane z eksploatacją (trwającą lub zaniechaną) kruszywa naturalnego. Wyrobiska te mogą być traktowane jako potencjalna nisza dla składowania odpadów po wykonaniu niezbędnych badań geologicznych i zastosowania sztucznych barier izolacyjnych w formie zabezpieczeń.

W otoczeniu przedstawionych wyrobisk występują warunkowe ograniczenia lokalizacyjne, głównie z powodu ochrony obiektów przyrodniczych i zabytków kultury oraz z powodu zabudowy mieszkaniowej.

Odkrywki na złożach kruszywa naturalnego w południowej części arkusza nie mogą być rekomendowane dla składowania odpadów obojętnych z uwagi na gęstą sieć hydrograficzną.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektować odpowiednie badania geologiczne i hydrogeologiczne. 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 składowisk odpadów.

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględniane przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgadniania warunków

zabudowy i zagospodarowania terenu przy rozpatrywaniu lokalizacji obiektów szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz obiektów mogących pogorszyć stan środowiska. Oprócz bowiem uwzględnienia ograniczeń prawnych, odnoszących się do tego typu inwestycji, przedstawione na mapie obszary potencjalnej lokalizacji składowisk obejmują zasięgi występowania w podłożu warstwy utworów słabo przepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych głębiej poziomów wodonośnych.

Tabela 6

**Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych
w obrębie wyznaczonych obszarów lokalizowania składowiska**

Archiwum i nr otworu	Nr otw. na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej (m)	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną (m p.p.t.)	
		Strop warstwy (m p.p.t.)	Litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 5090042	1*	0,0 0,2 6,0 54,0 100,0 104,0 130,0 136,0	Gleba Glina Glina zwałowa Q H pstry Ng Węgiel brunatny H, węgiel brunatny Piasek, węgiel brunatny Piasek drobnoziarnisty	99,8	136,0	17,0
BH 5090082	2	0,0 0,2 5,5 74,0 102,0 109,0 120,0 124,0 129,0	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa Q H pstry Ng Węgiel brunatny Piasek drobnoziarnisty Węgiel brunatny Piasek drobnoziarnisty Piasek drobnoziarnisty	101,80	129,0	21,0
BH 5090018	3	0,0 0,4 3,5 46,0 52,0	Gleba Glina Glina zwałowa Piasek różnoziarnisty Glina zwałowa	45,6	46,0	3,5
BH 5090004	4	0,0 0,2 53,0 67,0 67,9 84,0 84,2 110,6 119,0 121,5 122,5 133,6	Gleba Glina Glina piaszczysta Piasek Glina piaszczysta Pył Glina piaszczysta Q Węgiel brunatny, pył Ng Piasek drobnoziarnisty H Piasek drobnoziarnisty Muły	66,8	122,5	20,0
BH 5090094	5	0,0 0,2 3,0 47,5 48,5 73,0	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa, otoczaki Piasek ze żwirem, otoczaki Glina zwałowa Q Glina zwałowa, otoczaki	47,3	47,5	5,6

1	2	3	4	5	6	7
BH 5090179	6*	0,0 0,2 3,5 77,0 105,0 106,0 114,0 133,0 136,5	Nasyp Glina Glina zwałowa, otoczaki Q H pstry Ng H Węgiel brunatny Piasek drobnoziarnisty Piasek pylasty H	105,8	114,0	25,2
BH 5090151	7	0,0 0,2 96,0 100,0 103,0 112,0 116,0 138,0	Gleba Glina zwałowa Q H Ng Lignit H , węgiel brunatny Piasek średnioziarnisty Piasek drobnoziarnisty Piasek pylasty	99,8	112,0	22,5
BH 5090090	8	0,0 0,2 58,0 59,0 64,0 67,0 69,0	Gleba Glina zwałowa Glina zwałowa, piasek Piasek ze żwirem Piasek średnioziarnisty Q Piasek drobnoziarnisty Glina zwałowa, piasek	58,8	59,0	10,0
BH 5090065	9	0,0 0,2 2,2 3,1 125,0 140,0	Gleba Piasek Glina Glina zwałowa Q Piasek drobnoziarnisty Ng H	122,8	125	20
BH 5090086	10*	0,0 0,2 4,5 54,5 85,0 90,0 107,5 118,5 121,5	Gleba Glina Glina, otoczaki Q H, konkretje Ng H, węgiel brunatny H, konkretje Piasek drobnoziarnisty, piasek pylasty Piasek drobnoziarnisty Węgiel brunatny	107,3	107,5	18,3
BH 509019	11	0,0 0,2 3,0 51,5 93,0 100,0 102,0 104,5 109,5 111,0	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa Q H pstry Ng Węgiel brunatny Piasek różnoziarnisty, żwir H piaszczysty Piasek pylasty H, węgiel brunatny Piasek drobnoziarnisty	92,8	104,5	20,4
BH 5090122	12	0,0 0,2 1,2 3,0 4,8 90,0 95,0 116,0 118,0 140,0	Gleba Piasek drobnoziarnisty, glina Glina Piasek drobnoziarnisty Glina zwałowa, otoczaki Q H Ng H, węgiel brunatny H Piasek drobnoziarnisty Piasek drobnoziarnisty	1,8	118,0	18,2
BH 5090064	13	0,0 0,5 3,0 3,5 50,2	Gleba Glina Piasek różnoziarnisty, żwir Glina zwałowa Q H piaszczysty Ng	2,5	3,0	2,3

1	2	3	4	5	6	7
BH 5090128	14	0,0 0,2 3,0 5,0 44,0 92,0 102,0 109,0 125,0	Gleba Glina Otoczaki <u>Glina zwałowa</u> Q II, konkrecje Ng Węgiel brunatny Piaskowiec Piasek drobnoziarnisty Piasek pylasty	2,8	102,0	13,8
BH 5090014	15	0,0 0,2 2,0 47,0 93,0 95,0 108,5 116,0	Gleba Otoczaki Glina zwałowa Q II pstry Ng Piasek drobnoziarnisty II pstry, il, węgiel brunatny Węgiel brunatny Piasek drobnoziarnisty	91,0	116,0	10,6
BH 5090039	16	0,0 0,2 2,0 20,0 20,4 57,0 93,0 94,5 101,5	Gleba Piasek gliniasty Glina piaszczysta Piasek drobnoziarnisty <u>Glina zwałowa, otoczaki</u> Q II pylasty, il Ng Piasek pylasty Węgiel brunatny Piasek średnioziarnisty	18,0	93,0	8,5
BH 5090087	17	0,0 0,4 3,9 53,0 57,0 60,0 60,6	Gleba Glina zwałowa Glina zwałowa, otoczaki Piasek różnoziarnisty, żwir Glina zwałowa, otoczaki <u>Piasek średnioziarnisty</u> Q II Ng	52,6	53,0	18,6
BH 5090108	18*	0,0 0,3 10,0 36,0 96,0 104,0 116,0	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa Q II pstry Ng II, węgiel brunatny Piasek różnoziarnisty, piasek z mika Piasek drobnoziarnisty, piasek pylasty	103,7	104,0	10,0
BH 5090173	19	0,0 0,5 6,0 32,0 35,0 68,0 74,0	Gleba Glina piaszczysta Glina II pstry, glina Q Glina Piasek drobnoziarnisty, pył Piasek drobnoziarnisty	67,5	68,0	19,2
BH 5090080	20*	0,0 0,5 1,5 13,5 19,5	Gleba Glina piaszczysta Glina piaszczysta, otoczaki <u>Glina zwałowa</u> Q II pstry Ng	21,0	n.w.	n.w.
BH 5090134	21	0,0 0,2 3,0 26,0 32,0 84,0 113,0 129,0	Gleba Glina Glina zwałowa <u>Muły</u> Q II Ng Węgiel brunatny, il Piasek drobnoziarnisty Piasek pylasty	25,8	113,0	11,7

1	2	3	4	5	6	7
BH 5090045	22	0,0 0,5 7,4 10,0 20,0 45,0	Gleba Glina Otoczaki Glina zwałowa, otoczaki Piasek średnioziarnisty Q Ił pstry Ng	6,9	20,0	12,0
BH 5090168	23	0,0 0,2 5,0 6,0 10,0 14,0 17,0 27,0 54,0 58,0 92,0 105,0	Gleba Glina piaszczysta Piasek drobnoziarnisty Glina piaszczysta Glina zwałowa Piasek różnoziarnisty, otoczaki Glina zwałowa Q Ił Ng Ił piaszczysty Ił Węgiel brunatny, ił warwowy Piasek gruboziarnisty	4,8	105,0	14,7
BH 5090110	24	0,0 0,2 3,8 29,0 75,0 81,0 95,0 96,0 101,0 108,0	Gleba Glina Glina zwałowa Q Ił Ng Węgiel brunatny Ił, węgiel brunatny Piasek drobnoziarnisty Piasek średnioziarnisty Piasek średnioziarnisty, żwir Piasek drobnoziarnisty	74,8	95,0	2,6
BH 5090162	25	0,0 0,2 2,0 10,3	Gleba, piasek Piasek średnioziarnisty, żwir Piasek różnoziarnisty z otoczkami Q Ił Ng	3,70	n.w.	n.w.

Objaśnienia:

BH – Bank HYDRO

* - otwór wiertniczy zlokalizowany również na MGP – Plansza B

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

n.w. – nie nawiercono

b.d. – brak danych

● - dane dotyczące profilu geologicznego przyjęto za SmgP 1:50 000

X. Warunki podłoża budowlanego

Do opracowania warunków podłoża budowlanego na obszarze arkusza Środa Wielkopolska wykorzystano Szczegółową mapę geologiczną Polski, arkusz Środa Wielkopolska w skali 1:50 000 (Gawroński, Sydow, 2001 b), wraz z objaśnieniami (Gawroński, Sydow, 2001 a), oraz mapy topograficzne tego terenu w skali 1: 50 000 i 1: 25 000. Ocenę warunków podłoża budowlanego przedstawiono na całym obszarze omawianego arkusza Środa Wielkopolska z pominięciem: parku krajobrazowego, terenów leśnych, gleb chronionych klas I-IV a, łąk na glebach pochodzenia organicznego, terenów zieleni urządzonej, obszarów udokumentowanych złóż i terenów miejskich o zwartej zabudowie.

Na obszarze omawianego arkusza podłoże budowlane stanowią wyłącznie utwory czwartorzędowe holocenu i plejstocenu.

Podłoże budowlane o warunkach korzystnych dla budownictwa stanowią osady plejstoceńskie: lodowcowe, wodnolodowcowe, rzeczno-wodnolodowcowe i czołowomorenowe (tarasy pradoliny warszawsko-berlińskiej i doliny Moskawy) piaski ze żwirami na obszarach, gdzie zwierciadło wody gruntowej znajduje się poniżej 2 m p.p.t. oraz gliny zwałowe.

Wśród utworów niespoistych przeważają średniozagęszczone, różnoziarniste piaski lodowcowe zlodowaceń północnopolskich. Zawierają one znaczną domieszką ziarn żwiru. Tworzą duże, nieregularne płyty o powierzchni kilku km², zalegające na glinach zwałowych. Osady te dominują w centralnej i wschodniej części obszaru omawianego arkusza. Miąższość ich jest niewielka, maksymalnie do 4-5 m. Piaski te stanowią dobre podłoże budowlane z wyjątkiem obszarów, gdzie poziom wody gruntowej zalega poniżej 2 m p.p.t.

Podłoże budowlane o warunkach korzystnych dla budownictwa stanowią także wodnolodowcowe piaski ze żwirami zlodowaceń północnopolskich. Są to zagęszczone i średniozagęszczone drobno- i różnoziarniste piaski z niewielką ilością drobnego żwiru. Zajmują one niewielkie powierzchnie w południowo-wschodniej części arkusza, gdzie tworzą piaszczyste pola sandrowe, oraz w północno-zachodniej (Pławce i Zieleniczki) i centralnej (Rusibórz), gdzie wodnolodowcowe piaski ze żwirami tworzą kilka większych, pojedynczych płytów wśród glin morenowych.

W północno-wschodniej części obszaru w rejonie Targowej Górki i Chwałszyc wznoszą się niewysokie wzgórza moreny czołowej. Budują je głównie zagęszczone i średniozagęszczone, drobno- i różnoziarniste piaski i piaski ze żwirami, wśród których w partiach stropowych często występują gliny zwałowe i bezładnie ułożone gązdy. Osady czołowomorenowe stanowią podłoże o korzystnych warunkach, o ile nachylenie zboczy nie jest większe niż 12%.

Wśród utworów o korzystnych warunkach budowlanych dominują zdecydowanie budujące wysoczyznę morenową gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich w stanie od zwałowych do twaroplastycznych, zapiaszczone z niewielką ilością żwiru. Gliny te są przeważnie nieskonsolidowane (morena czołowa i ablacyjna), miejscami małoskonsolidowane (morena denna). Pokrywają prawie całą powierzchnię w zachodniej części arkusza oraz występują w postaci dużych płytów o powierzchni kilku km² w rejonie: Targowej Górki, Sabaszczewa, Rusiborza, Orzeszkowa i Chudziec. Miąższość ich waha się od kilku do kilkunastu metrów. Zalegają na glinach zwałowych zlodowaceń środkowopolskich, które na powierzchni występują w postaci kilku wydłużonych, niewielkich (kilkadziesiąt ha) płytów ciągnących się wzdłuż brzegów Moskawy. Są to gliny półzwałe i zwałe, rzadziej twaroplastyczne, skonsolidowane lub małoskonsolidowane stanowiące podłoże korzystne dla budownictwa.

Podłoże budowlane nadające się pod zabudowę stanowią także rzeczne osady tarasów nadzalewowych wykształcone w postaci średniozagęszczonych piasków i piasków ze żwirami lub twardoplastycznych, nieskonsolidowanych glin i piasków deluwialnych.

Tereny o warunkach niekorzystnych dla budownictwa to rejon, gdzie występują grunty słabonośne (organiczne, spoiste miękkoplastyczne) i niespoiste luźne oraz wszystkie rejon, gdzie zwierciadło wód gruntowych występuje na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t.

Podłoże o warunkach niekorzystnych dla budownictwa na obszarze niniejszego arkusza stanowią: torfy, gytie, piaski, mułki i namuły piaszczyste den dolinnych i tarasów zalewowych rzek: Moskawy, Wielkiej, Strugi Średzkiej i ich dopływów oraz namuły zagłębień bezodpływowych. Te ostatnie to osady ilowo-mułkowe, miękkoplastyczne z dużą ilością humusu występujące jedynie w południowej części arkusza przy granicy parku krajobrazowego.

Torfy i gytie wypełniają podmokłe doliny rzeczne, starorzecza i obniżenia powierzchni dolinnych głównie w południowej, północno-zachodniej i wschodniej części obszaru arkusza. Zwierciadło wody gruntowej występuje tu bardzo płytko.

Terenami o warunkach utrudniających budownictwo są także niewielkie obszary położone głównie w centralnej i północnej części arkusza (rejon Murzynowa Kościelnego, Kopszyc i Janowa), gdzie w podłożu występują wodnolodowcowe, średnio zagęszczone osady piaszczysto-żwirowe, lecz gdzie zwierciadło wód gruntowych zalega płycej niż 2 m. p.p.t, oraz tereny wykazujące nachylenie powyżej 12%. Te ostatnie występują głównie w południowej (silnie nachylone wysokie tarasy Moskawy) i w północno-wschodniej części arkusza (stromo zbocza wzgórz morenowych).

Przez północną część obszaru arkusza biegnie autostrada A-2, która połączy Frankfurt z Brześciem. Na odcinku Zbąszyń - Konin autostrada ta została już oddana do użytku.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Środa Wielkopolska występują chronione gleby (klasy I-IV a) i łąki na glebach pochodzenia organicznego. Gleby chronione występują mniej więcej równomiernie na całym obszarze arkusza, zajmując 60 % jego powierzchni. Łąki na glebach pochodzenia organicznego występują wzdłuż dolin rzek. Większe ich rozprzestrzenienie znajduje się na południe i południowy wschód od Środy Wielkopolskiej, w dolinie rzeki Moskawy.

Zwarte kompleksy leśne występują w południowo-wschodniej części arkusza. Są to tak zwane „Lasy Czeszewskie”, uznawane za najpiękniejsze obszary leśne Wielkopolski. Stanowią je jesiony zwyczajne, dęby szypułkowe, lipy drobnolistne, olsze czarne oraz wiązy

i brzozy brodawkowate. Lasy występujące w północno-wschodniej części arkusza, na znacznie mniejszych obszarach są lasami mieszanymi, w przewadze złożonymi z sosny pospolitej, dębu i brzozy. Ogółem lasy stanowią około 18 % powierzchni arkusza.

Obszarem prawnie chronionym na omawianym terenie jest w jego południowo-wschodniej części, fragment Żerkowsko-Czeszewskiego Parku Krajobrazowego. Ustanowiony on został decyzją Wojewody Kaliskiego i Poznańskiego w 1994 roku, na powierzchni 15 640 ha. Przedmiotem ochrony jest unikalna, bardzo urozmaicona rzeźba terenu jako wynik działalności lodowca, bogate zbiorowiska roślinne oraz szata leśna wraz z rzadkimi gatunkami roślin i zwierząt. Obszar parku stanowi odcinek pradoliny, gdzie na terasie zalewowej Warta utworzyła wiele starorzeczy (Stawy Miłosławskie), na których zimują ptaki wodne.

Za Obszar Chronionego Krajobrazu „Bagna Średzkie”, w 1995 roku uznano decyzją Rady Miejskiej w Środzie Wielkopolskiej, rozległe podmokłe tereny doliny Średzkiej Strugi. Obszar ten utworzony został na powierzchni 120,32 ha, w celu zapewnienia ochrony terenów lęgowych i ostoi wielu gatunków rzadkiego ptactwa wodnego i błotnego.

Na obszarze omawianego arkusza, znajdują się 23 pomniki przyrody. Są to okazałe pojedyncze drzewa lub grupy drzew rosnące przede wszystkim w zabytkowym parku pałacowym i przy kościele w Winnej Górze oraz w parku miejskim (dawniej pałacowym) w Miłosławiu. Stanowią je: dęby, lipy, jesiony, wiązy, sosny, platany, buk i perełkowiec japoński (tabela 7).

Ochronie podlegają również całe parki podworskie i pałacowe zakładane w XIX i XX wieku, w ponad 30 miejscowościach na obszarze całego omawianego arkusza.

Według Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET – Polska (Liro, 1998) na obszarze arkusza występuje krajowy korytarz ekologiczny Śremski Warty (fig. 4).

Na omawianym obszarze arkusza Obszary Specjalne Ochrony Europejskiej Sieci Ekologicznej – Natura 2000 na liście rządowej siedlisk, nie występują. Natomiast jak wynika z listy organizacji pozarządowych obszar siedliskowej „Ostoi Nadwarciańskiej” jest poszerzony o 10 131 ha i obejmuje teren Lasów Czeszewskich, wchodząc od południowego wschodu na badany arkusz. Propozycją organizacji pozarządowych jest także powiększenie na obszar arkusza Środa Wielkopolska (w południowo-wschodniej części) ptasiej ostoi „Dolina Środkowej Warty”.

Wykaz pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	P	Nawojewo	Dominowo	2002	Pż – dąb
			średzki		
2	P	Dominowo ul. Sportowa	Dominowo	2004	Pż – dąb („Dominik”)
			średzki		
3	P	Szlachcin	Środa Wielkopolska	1981	Pż – platan kolisty (z siedmioma konarami)
			średzki		
4	P	Sterkówiec Piątkowski	Środa Wielkopolska	2000	Pż – lipa drobnolistna
			średzki		
5	P	Winna Góra przy kościele	Środa Wielkopolska	1956	Pż – 7 lip drobnolistnych
			średzki		
6	P	Winna Góra park pałacowy	Środa Wielkopolska	2002	Pż – wiąz szypułkowy
			średzki		
7	P	Winna Góra park pałacowy	Środa Wielkopolska	1997	Pż – wiąz szypułkowy
			średzki		
8	P	Winna Góra park pałacowy	Środa Wielkopolska	brak danych w rejestrze	Pż – sosna wejmutka
			średzki		
9	P	Winna Góra park pałacowy	Środa Wielkopolska	1997	Pż – sosna zwyczajna
			średzki		
10	P	Winna Góra park pałacowy	Środa Wielkopolska	1997	Pż – platan kolisty
			średzki		
11	P	Winna Góra park pałacowy	Środa Wielkopolska	1997	Pż – lipa drobnolistna
			średzki		
12	P	Winna Góra park pałacowy	Środa Wielkopolska	1997	Pż – jesion wyniosły
			średzki		
13	P	Winna Góra park pałacowy	Środa Wielkopolska	1997	Pż – jesion wyniosły
			średzki		
14	P	Winna Góra park pałacowy	Środa Wielkopolska	1997	Pż – jesion wyniosły
			średzki		
15	P	Winna Góra park pałacowy	Środa Wielkopolska	1997	Pż – dąb szypułkowy
			średzki		
16	P	Miłosław park miejski	Miłosław	1997	Pż – sosna czarna
			wrzesiński		
17	P	Miłosław park miejski	Miłosław	1997	Pż – perełkowiec japoński
			wrzesiński		
18	P	Miłosław park miejski	Miłosław	1997	Pż – jesion wyniosły
			wrzesiński		
19	P	Miłosław park miejski	Miłosław	1997	Pż – dąb szypułkowy
			wrzesiński		
20	P	Miłosław park miejski	Miłosław	1997	Pż – dąb szypułkowy
			wrzesiński		
21	P	Miłosław park miejski	Miłosław	1997	Pż – buk pospolity
			wrzesiński		
22	P	Miłosław park miejski	Miłosław	1965	Pż – lipa drobnolistna
			wrzesiński		
23	P	Miłosław park miejski	Miłosław	1956	Pż – dąb szypułkowy
			wrzesiński		

Rubryka 2 - P – pomnik przyrody;

Rubryka 6 - rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej;

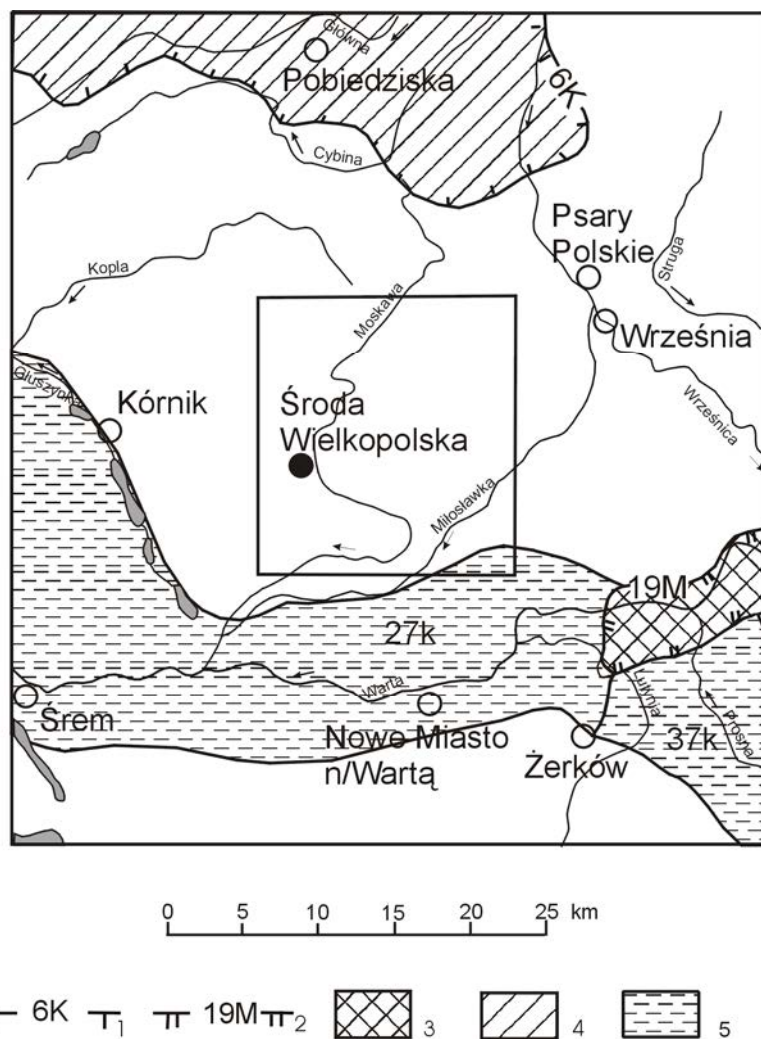


Fig. 5 Położenie arkusza Środa Wielkopolska na tle systemów ECONEC – Polska (Liro, 1998)

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 19M – Obszar Doliny Środkowej Warty; 2 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 6K – Obszar Pojezierza Gnieźnieńskiego; 3 – biocentra w obszarach węzłowych; 4 – strefy buforowe w obszarach węzłowych; 5 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 25k – Poznański Warty, 27k – Śremski Warty; 6 – jeziora

XII. Zabytki kultury

Najcenniejszym zabytkiem archeologicznym na arkuszu Środa Wielkopolska jest grodzisko wczesnośredniowieczne w Gieczu-Grodziszczku. Do dziś zachował się tutaj potężny wał obronny o obwodzie 625 m i 9 m wysokości, konstrukcji drewniano-ziemnej. Obecnie znajduje się tutaj rezerwat archeologiczny i muzeum. Na terenie grodziska znajdują się fundamenty świątyni romańskiej z korytarzową kryptą relikwiarzową, w której niegdyś przechowywano relikwie św. Jana Chrzciciela. Był to jeden z czterech najważniejszych grodów z okresu kształtowania się państwa polskiego. Pozostałości grodzisk wczesno-średniowiecznych znajdują się między innymi w: Górznie, Chłapowie, Orzeszkowie, Starkowcu Piątkowskim, Miłosławiu i Winnej Górze. Tereny te zasiedlane były od najdawniejszych cza-

sów, stąd zachowały się liczne stanowiska archeologiczne, datowane od czasów neolitycznych aż po czasy nowożytne. Do najważniejszych należą pozostałości dwóch osad w Pławcach.

Najwięcej zabytkowych obiektów znajduje się w Środzie Wielkopolskiej. Do najcenniejszych należy późnogotycki kościół kolegiacki NMP Wniebowziętej z lat 1423-28 z bogato wyposażonym wnętrzem, neogotycka dzwonnica z 1869 roku, ratusz z XIX wieku, neoromański kościół poewangelicki Najświętszego Serca Jezusa z lat 1881-88, stare domy z XVIII i XIX wieku i XIX wieża ciśnień. W 1902 roku wybudowano i uruchomiono kolej wąskotorową do Zaniemyśla.

W Miłosławiu znajduje się późnogotycki kościół z około 1620 roku, przebudowany w latach 1843-45, obok neogotycka dzwonnica z 1850 roku i pomnik ku czci kosynierów z 1848 roku, neogotycki kościół ewangelicki z lat 1870-72, obecnie Muzeum Ziemi Miłosławskiej ze zbiorami historycznymi, pałac z początku XIX wieku, obok neogotycka oficyna z połowy XIX wieku i park krajobrazowy z pomnikiem J. Słowackiego oraz pomnikowymi drzewami.

Wśród obiektów sakralnych znajdują się zarówno obiekty drewniane jak i murowane. Drewniane kościoły znajdują się w: Gieczu, św. Jana Chrzciciela z 1767 roku, Mącznikach z 1700 roku, Bagrowie z 1751 roku, w Murzynowie Kościelnym św. Jana Chrzciciela z roku 1742, w Targowej Górcie murowano-drewniany kościół św. Michała z 1840 roku z drewnianą dzwonnica z XVIII wieku. Murowane zabytki sakralne znajdują się w: Pławcach, Bardzie kościół klasycystyczny św. Mikołaja z XIX wieku, Nietrzanowie, w Winnej Górcie kościół św. Michała, z 1766 roku, w którym znajduje się sarkofag generała Jana Henryka Dąbrowskiego (mieszkającego i zmarłego w tej miejscowości).

Zabytkowe zespoły parkowo-dworskie, objęte ochroną konserwatorską znajdują się w: Bardzie, Miłosławiu, Pałczynie, Mystkach, Opatówku, Podstolicach, Targowej Górcie, Bagrowie, Chłapowie, Dzierżnicy, Gieczu-Grodziszczku, Kopaszycach, Murzynowie Kościelnym, Zberkach, Babinie, Bardowie, Chwałkowie, Chudzicach, Dębiczu, Nadziejewie, Pętkowie, Pierzchnie, Pławcach, Połazejewie, Sterkowcu-Piątkowskim, Szlachcinie, Środzie-Żernikach, Winnej Górcie, Zielnikach Ulejniu, Zdziechowicach, Pigłowicach i Węgierskich.

W Szlachcinie znajduje się zabytkowy murowany most z 1907 roku. W wielu miejscowościach znajduje się szereg pomników i tablic upamiętniających walkę Polaków o wolność od czasów Insurekcji Kościuszkowskiej aż po okres II wojny światowej.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Środa Wielkopolska ma charakter typowo rolniczy z większym kompleksem leśnym w części południowo-wschodniej. Gleby wysokich klas bonitacyjnych (I-IV a) stanowią około 70 % wszystkich użytków rolnych.

Na badanym obszarze dominującą rolę pełni rolnictwo. Przemysł rozwija się w kierunku rolno-spożywczym i koncentruje się w Środzie Wielkopolskiej, która jest jednocześnie ośrodkiem usługowo-handlowym, kulturalnym i samorządowym.

Występuje tu kilkanaście złóż kruszywa naturalnego. Są to małe złoża, które koncentrują się głównie na południu obszaru. Ich obecność jest związana ze strukturą Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej i budujących je osadów wodnolodowcowych. Obecnie eksploatowanych jest sześć złóż; „Szlachcin”, „Nietrzanowo”, „Czarne Piątkowo IV”, „Czarne Piątkowo DW” „Czarne Piątkowo GS” i „Grójec”, a ich zagospodarowanie nie koliduje z wymaganiami ochrony środowiska przyrodniczego. Na tym terenie szeroko rozprzestrzenione utwory wodnolodowcowe oprócz już udokumentowanych złóż dały możliwość wyznaczenia prognozy i perspektyw, które poszerzają bazę surowcową dla piasków w tym rejonie. Surowiec ten zaspokaja lokalne zapotrzebowanie na zasoby piasku dla budownictwa i drogownictwa.

W obrębie arkusza brak jest perspektyw na udokumentowanie złóż kruszywa grubego, w obrębie prowadzonych prac zwiadowczych i penetracyjnych, wszystkie te prace zakończyły się wynikiem negatywnym.

Na obszarze badanym zaznaczono prognozy torfów, które wchodzi w skład potencjalnej bazy zasobowej dla tego surowca. Są to torfowiska niskie, które są użytkami rolnymi w większości chronione. Ich dalsze szczegółowe rozpoznanie wymaga uwzględnienia wymogów ochrony środowiska.

Na obszarze arkusza główne użytkowe piętra wodonośne związane są z utworami czwartorzędowymi i neogeńskimi. Znaczącą rolę na tym obszarze odgrywa piętro neogeńskie reprezentowane przez piaszczyste utwory mioceńskie. Piętro to jest powszechnie eksploatowane na badanym arkuszu. Na południu wyznaczono czwartorzędowy główny zbiornik wód podziemnych nr 150 „Pradolina Warszawa – Berlin (Koło – Odra)”. Jest to zbiornik, który wymaga ochrony zasobów, a w przyszłości powinna być opracowana szczegółowa dokumentacja.

Na badanym obszarze podłoże budowlane stanowią utwory holocenu i plejstocenu. Podłoże budowlane o warunkach korzystnych dla budownictwa stanowią generalnie utwory lodowcowe wodnolodowcowe, moren czołowych oraz osady tarasów nadzalewowych wy-

kształcone jako średniozagęszczone piaski z domieszką żwirów oraz gliny zwałowe w stanie półzwałowym i twardoplastycznym. Podłoże o warunkach niekorzystnych dla budownictwa na obszarze arkusza stanowią: torfy gytie, mułki, namuły den dolin i tarasów zalewowych rzek: Moskawy, Wielkiej, Strugi Średzkiej oraz zagłębień bezodpływowych czy starorzeczy.

Na terenie objętym arkuszem Środa Wielkopolska preferowane obszary lokalizacji składowisk odpadów położone są głównie w północnej i wschodniej części. Wiąże się to z występowaniem płaskich wysoczyzn polodowcowych zbudowanych głównie z glin zwałowych zlodowacenia Wisły. Ze względu na rodzaj naturalnej bariery izolacyjnej (gliny zwałowe) tereny w rejonie Babina, Targowej Górki i na północ od Miłosławia są najkorzystniejsze do budowy składowisk odpadów obojętnych.

Na niedużej części arkusza Środa Wielkopolska występują warunkowe ograniczenia dla lokalizacji składowisk odpadów wynikające z wymagań ochrony wód podziemnych oraz sąsiedztwa zwartej zabudowy mieszkaniowej.

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.

W południowo-wschodniej części arkusza znajduje się Żerkowsko-Czeszewskiego Parku Krajobrazowego. Jest to najatrakcyjniejszy turystycznie obszar na omawianym terenie, gdzie obok unikalnych obiektów przyrodniczych znajdują się miejsca upamiętnione obecnością wybitnych Polaków. Obowiązujące na terenie parku przepisy prawne ograniczają formy gospodarowania w taki sposób, by zachowane zostały jego wartości przyrodnicze i krajobrazowe. W tym rejonie na terenie „Lasów Czeszewskich” znajduje się obszar specjalnej ochrony siedlisk „Ostoi Nadwiślańskiej” proponowany w pozarządowej liście obszarów Natura 2000. Z tej listy wynika również propozycja objęcia ochroną ptasiej ostoi „Doliny Środkowej Warty”.

Z uwagi na występujące na arkuszu Środa Wielkopolska dobrej jakości gleby omawiany rejon będzie rozwijał się w kierunku produkcji rolnej i związanego z nim przemysłu rolno-spożywczego. Funkcja ta powinna być w przyszłości jedną z ważnych gałęzi gospodarki.

XIV. Literatura

- AQUA., 2005 – Stan czystości wód województwa Wielkopolskiego. Strona internetowa WIOS Poznań Delegatura Konin.
- FRANKOWSKA M., GAWROŃSKI J., 1981 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Czarne Piątkowo” dla potrzeb budownictwa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- GAWROŃSKI J., 1998a – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kategorii C₁ złoza kruszywa naturalnego (piasku) „Szlachcin” w miejscowości Czarne Piątkowo dla potrzeb budownictwa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 1998b – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kategorii C₁ złoza kruszywa naturalnego (piasku) „Czarne Piątkowo I” dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 2000 – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kategorii C₁ złoza kruszywa naturalnego „Czarne Piątkowo III” dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 2001 – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kategorii C₁ złoza kruszywa naturalnego „Czarne Piątkowo IV” dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Przeds. Wiertniczo Geol. „Geosonda”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GAWROŃSKI J., SYDOW S., 2001 a – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000 arkusz Środa Wielkopolska. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa
- GAWROŃSKI J., SYDOW S., 2001 b – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000 arkusz Środa Wielkopolska. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000., 2005 – Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S., 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1:500 000. IHiGJ, AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 1998 – Geografia regionalna Polski – Wydawnictwo Naukowe PWN
- KRUK L., KAPERA H., 2001 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 arkusz Środa Wielkopolska. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIRO A., (red.), 1998 – Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET- Polska. Wyd. Fundacja IUCON-POLAND, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MARCINIAK Z., KINAS R., 1999 – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kategorii C₁ złoza kruszywa naturalnego „Czarne Piątkowo DW”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- MARCINIAK Z., KINAS J., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Czarne Piątkowo GS” w kategorii C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MARSZ K., 1970 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za kruszywem naturalnym na terenie powiatu Środa Wielkopolska Arch. Wielkopolskiego UW, Poznań.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1997 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną oraz kształtowaniem środowiska. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PACZYŃSKI B., 1995 – Atlas Hydrogeologiczny Polski 1:500 000, Część II. Zasoby, jakość i ochrona zwykłych wód podziemnych. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., 2004 - Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2003 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PUŁYK M., TYBISZEWSKA E., 2003 – Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2002. WIOŚ Poznań.
- PUŁYK M., TYBISZEWSKA E., 2004 – Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2003. WIOŚ Poznań.
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 1 stycznia 2005. Dz. U. Nr 32, poz.284
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359.
- RÜHLE E., red., 1986 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- TOMALAK E., 1978 – Karta rejestracyjna złoża piasków dla potrzeb drogownictwa „Murzynowo Leśne”.. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- TOMALAK E., 1987 – Karta rejestracyjna złoża piasków „Dzierżnica” dla potrzeb drogownictwa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- TOMALAK E., 1988 a – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za kruszywem naturalnym prowadzonych na terenie działania RDP W Środzie Wielkopolskiej w rejonie miejscowości Miąskowo, Złodziejewo, Mączniki. DODP Poznań..
- TOMALAK E., 1988 b – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za kruszywem naturalnym prowadzonych na terenie działania RDP Środa Wielkopolska. DODP Poznań.

- TOMALAK E., 1990 – Sprawozdanie z wierceń penetracyjnych za kruszywem naturalnym na terenie miejscowości Stępczin, Targowa Górka, Raclawka. DODP Poznań.
- WŁODARCZAK J., 1992 – Dokumentacja geologiczna uproszczona złoża kruszywa naturalnego „Grójec”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- WŁODARCZAK J., 1993 - Dokumentacja geologiczna uproszczona złoża kruszywa naturalnego „Grójec i”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- WŁODARCZAK J., 1997 – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Nietrzanowo”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- ZBOROWSKA T., ZBOROWSKI K 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Środa Wielkopolska. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa