

# PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

## OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz SŁUPCA (511)



Warszawa 2005

Autor: Jacek Bajorek<sup>\*</sup>, Andrzej Bogacz<sup>\*</sup>, Izabela Bojakowska<sup>\*\*</sup>, Aleksandra Dusza<sup>\*\*</sup>,  
Anna Gabryś-Godlewska<sup>\*\*</sup>, Anna Pasieczna<sup>\*\*</sup>, Hanna Tomassi-Morawiec<sup>\*\*</sup>  
Główny koordynator MGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska<sup>\*\*</sup>  
Redaktor regionalny: Bogusław Bąk<sup>\*\*</sup>  
Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Przedsiębiorstwo Geologiczne SA, al. Kijowska 14, 30-079 Kraków

<sup>\*\*</sup>Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2005

## Spis treści

I.	Wstęp ( <i>A. Bogacz</i> ) .....	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza ( <i>A. Bogacz</i> ).....	5
III.	Budowa geologiczna ( <i>A. Bogacz</i> ).....	8
IV.	Złoża kopalin ( <i>J. Bajorek</i> ) .....	10
1.	Kruszywa naturalne.....	10
2.	Surowce ilaste ceramiki budowlanej.....	12
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin ( <i>J. Bajorek</i> ) .....	12
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin ( <i>J. Bajorek</i> ).....	13
VII.	Warunki wodne ( <i>A. Bogacz</i> ).....	14
1.	Wody powierzchniowe.....	14
2.	Wody podziemne.....	15
VIII.	Geochemia środowiska .....	18
1.	Gleby ( <i>A. Pasieczna, A Dusza</i> ) .....	18
2.	Osady wodne ( <i>I. Bojakowska</i> ).....	20
3.	Pierwiastki promieniotwórcze ( <i>H. Tomassi-Morawiec</i> ) .....	22
IX.	Składowanie odpadów ( <i>A. Gabryś-Godlewska</i> ) .....	24
X.	Warunki podłoża budowlanego ( <i>A. Bogacz</i> ) .....	34
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu ( <i>A. Bogacz</i> ) .....	36
XII.	Zabytki kultury ( <i>A. Bogacz</i> ).....	40
XIII.	Podsumowanie ( <i>A. Bogacz</i> ) .....	42
XIV.	Literatura.....	44

## I. Wstęp

Arkusze Słupca Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 został opracowany w Przedsiębiorstwie Geologicznym w Krakowie w 2005 roku zgodnie z Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski (Instrukcja...,2005). Przy jego opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 roku (Krogulec, Wierchowicz, 2001), wykonanym przez SEGI-AT Sp. z o.o. w Warszawie.

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. Analiza jej treści stanowi pomoc w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska. Informacje zawarte w mapie mogą być wykorzystywane w pracach studialnych, przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawione na mapie informacje środowiskowe stanowią ogromną pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Przy opracowaniu niniejszego arkusza wykorzystano materiały znajdujące się w Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Archiwum Kopalni Węgla Brunatnego „Konin” w Kleczewie i Archiwum Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego (Oddział Zamiejscowy w Koninie). Ponadto wykorzystane zostały materiały i informacje dostarczone przez: Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska, Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody i Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, Starostwa Powiatowe w Koninie i Słupcy oraz Urzędy Gmin znajdujących się na obszarze arkusza. Informacje archiwalne zweryfikowano w efekcie 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.

## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Słupca znajduje się między 52°10' a 52°20' szerokości geograficznej północnej i między 17°45' a 18°00' długości geograficznej wschodniej. Administracyjnie obszar arkusza Słupca należy do województwa wielkopolskiego, powiatów: słupeckiego (miasto Słupca i Zagórów, gminy: Słupca i Zagórów, Strzałkowo, Ostrowite, Łądek) i wrzesińskiego (gminy: Pyzdry i Kołaczkowo).

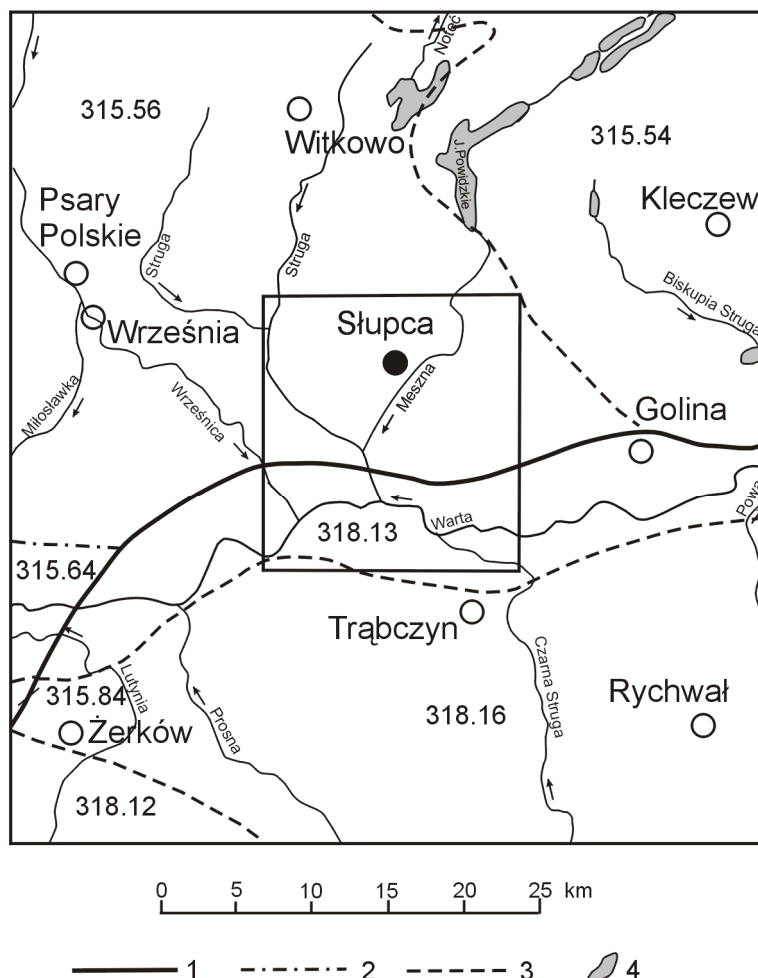
Obszar arkusza w aspekcie morfologii dzieli się na dwie diametralnie różniące się części. Południową stanowi biegnąca równoleżnikowo szeroka dolina Warty, o stromo opadających brzegach. Rzeka tworzy liczne meandry i starorzecza, teren w większości jest podmokły i zabagniony, pocięty gęstą siecią drobnych cieków wodnych. Rzeźba terenu jest tutaj urozmaicona, występują niewielkie jeziora, liczne zagłębienia bezodpływowe, wydmy i pola piasków eolicznych. Natomiast centralna i północna część obszaru arkusza to tereny wysoczyzny przeciętej dolinami rzek Mieszna, Struga i ich dopływów, z nielicznymi, niewielkimi wzgórzami morenowymi osiagającymi wysokości względne do 20 m. Ich kulminacje wznoszą się do około 112,5 m n.p.m. Teren opada łagodnie w kierunku południowym do doliny Warty.

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 1998) (Fig. 1) obszar omawianego arkusza znajduje się na styku dwóch podprowincji. Północna i środkowa część to tereny Równiny Wrzesińskiej położonej w makroregionie Pojezierze Wielkopolsko-Kujawskie znajdującym się w obszarze Pojezierzy Wielkopolskich, stanowiących część podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie. Południowa część arkusza należy do zachodniej części (Niziny Wielkopolsko-Śląskie) podprowincji Niziny Środkowopolskie, makroregionu Nizina Południowopolska, który w obrębie arkusza dzieli się na dwa mezoregiony. Prawie cała ta część arkusza należy do mezoregionu Nizina Konińska, a jedynie niewielki fragment w jego południowo-zachodniej części to tereny mezoregionu Równina Rychwalska. Obszar Równiny Wrzesińskiej, jest mało urozmaicony, niemalże bezjeziorny, na powierzchni znajdują się nieliczne sandry i ozy. Dolina Konińska obejmuje równoleżnikowy fragment doliny Warty, jej dno porośnięte jest łąkami, tylko na pozostałościach plejstocénskich wyższych tarasów i na piaszczystych wydmach rosną lasy. Równina Rychwalska jest kotlinowatym obniżeniem ograniczonym od północy pradoliną Warty. W dużej ilości występują tu piaszczyste wydmy, tereny podmokłe i zabagnienia.

Opisywany rejon znajduje się w strefie klimatu umiarkowanego. W świetle regionalizacji rolniczo-klimatycznej (Pułyk, Tybiszewska...,2004) obszar arkusza Słupca wchodzi w skład dzielnicy środkowej - VIII. Panujący w tym rejonie klimat charakteryzuje się 30-

50 dniami z mrozem, 100-110 dniami z przymrozkiem, a pokrywa śnieżna utrzymuje się 38-60 dni w roku. Jest to obszar najniższych opadów w Polsce, nieprzekraczających 550 mm rocznie. Długość okresu wegetacyjnego przekracza 210 dni. Średnia temperatura roczna wynosi 7,5-8 C°.

Największym miastem w obrębie arkusza jest miasto Słupca, liczące około 13,8 tys. mieszkańców, położone nad rzeką Meszną, prawym dopływem Warty. Spiętrzona rzeka tworzy na północ od miasta zbiornik nazywany Jeziorem Słupeckim o powierzchni ponad 230 ha.



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

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

Słupca jest ośrodkiem usługowym regionu. Rozwinął się tu drobny przemysł spożywczy (tartak, młyn, niewielkie przedsiębiorstwa branży spożywczo-przetwórczej) oraz budowlany. Najważniejszymi przedsiębiorstwami w obrębie obszaru arkusza są: POLCHARTER w Słupcy, SŁOWIANKA (produkcja makaronów) w Wierzbocinie, Fabryka Mebli w Piotro-

wicach, zakłady produkcji drobiu w Nowej Wsi i Borkach, młyny gospodarcze w Kowalewie i Kamieniu, Spółdzielnia Inwalidów PRZYJAŹŃ i Garbarnia SEVEN w Słupcy oraz liczne wysokotowarowe gospodarstwa rolne (produkcja warzyw, mięsa, mleka).

Innymi większymi miejscowościami na obszarze arkusza Słupca są: Strzałkowo, Ciężęń, Łądek, Łąd, Zagórow oraz Graboszewo.

Przez teren arkusza przebiegają trasy tranzytowe wschód-zachód: kolejowa i drogowa (autostrada A-2) co sprzyja dalszemu rozwojowi regionu.

Obszar objęty arkuszem Słupca jest w znacznej części zwodociągowany. W ramach ochrony środowiska budowane są małe oczyszczalnie ścieków, między innymi biologiczna oczyszczalnia ścieków należąca do Zakładów PHU Konspol – Bis w Słupcy, mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia Wielkopolskiego Przedsiębiorstwa Przemysłu Ziemniaczanego w Wólce, biologiczna oczyszczalnia Zakładu Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Strzałkowie i największy obiekt – mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Słupcy o przepustowości powyżej 200 m<sup>3</sup>/d (Pułyk, Tybiszewska...,2004).

W miejscowościach Wrąbczyn i Ciężęń zlokalizowane są składowiska odpadów komunalnych, których podłoże nie jest odpowiednio uszczelnione. Oba składowiska mają uregulowany stan prawny.

Na obszarze wysoczyzn rozwinęły się gleby płowe, brunatne (właściwe i wyługowane) oraz opadowo-glejowe wytworzone z piasków gliniastych, glin, pyłów i ilów. Wśród nich niewielkie obszary zajmują czarnoziemy i szare gleby leśno-łąkowe oraz czarne ziemie. Dna dolin rzecznych pokrywają najczęściej gleby glejowe, mineralno-murszowe i mady.

Gleby chronione, czyli w klasach bonitacyjnych od III do IV a, występują niemalże na całym obszarze arkusza tworząc duże, zwarte kompleksy. Gleby te nie występują w południowej części obszaru arkusza w dolinie Warty oraz w dolinie Meszny, gdzie większe powierzchnie zajmują łąki pochodzenia organicznego.

Lasy zajmujące około 5% obszaru arkusza tworzą niewielkie kompleksy o powierzchni od kilkudziesięciu hektarów w rejonie miejscowości Wólka i Graboszewo (północno-zachodnia część obszaru arkusza) do 1-2 km<sup>2</sup> w miejscowości Białobrzegi i Wrąbczyn (południowa część). W tym ostatnim rejonie są to tylko północne fragmenty większych kompleksów leśnych. Cechą charakterystyczną lasów jest ich różnorodna struktura rodzajowa. Wśród gatunków drzew dominuje sosna, zdecydowanie mniejszy udział mają: dąb, jesion, wiąz, klon, brzoza i olcha występująca na terenach zabagnionych. Buk, świerk i jodła występują

sporadycznie. Spośród typów siedliskowych przeważa grąd ubogi, bór mieszany, rzadko grąd bogaty.

W południowej części obszaru arkusza znajduje się Nadwarciański Park Krajobrazowy utworzony 19 października 1995 roku zajmujący w tym rejonie całą dolinę Warty.

Ze względu na atrakcyjne położenie przyrodnicze oraz przebieg ważnych tras tranzytowych, w tym autostrady A-2, podstawowymi kierunkami rozwoju i inwestycji omawianego obszaru, oprócz przetwórstwa rolno-spożywczego i drobnego przemysłu, jest turystyka i rekreacja.

### **III. Budowa geologiczna**

Budowa geologiczna obszaru arkusza Słupca omówiona została na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski arkusz Słupca w skali 1: 50 000 (Machowiak, 1999 a) wraz z objaśnieniami (Machowiak, 1999 b). Teren ten położony jest w zachodniej części niecki mogileńsko-łódzkiej, która jest fragmentem synklinorium szczecińsko-łódzko-miechowskiego.

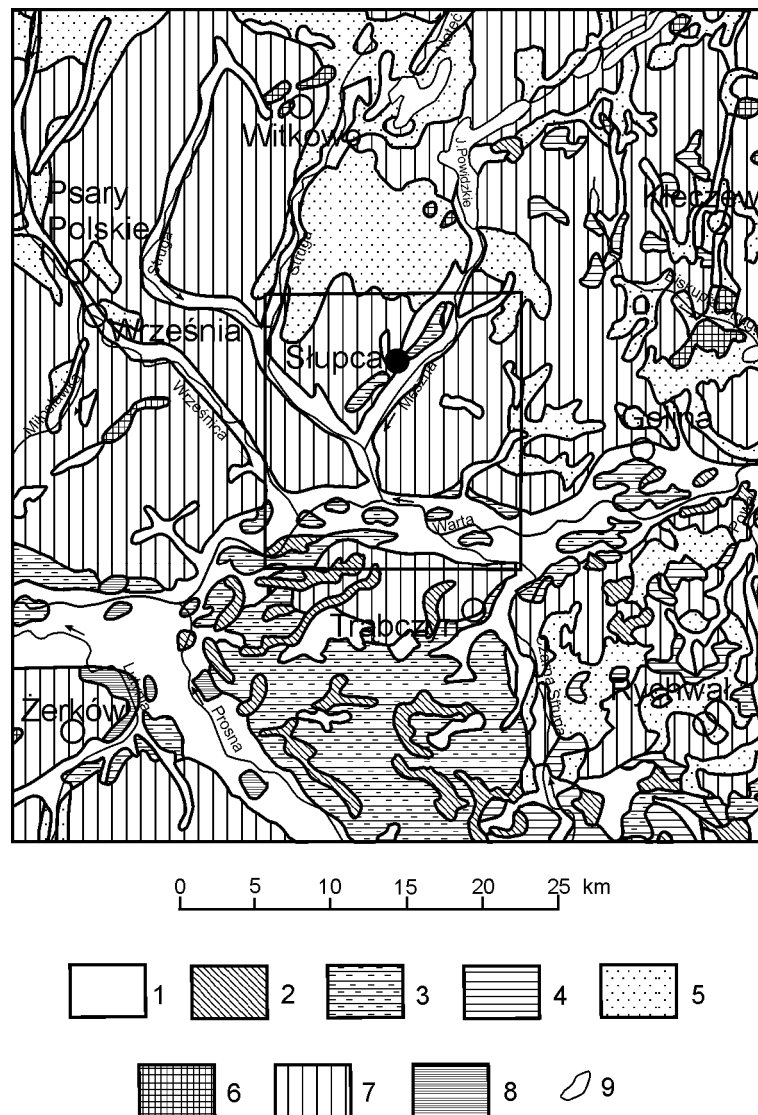
Najstarszymi utworami poznanymi na obszarze arkusza są utwory kredy górnej. Otwory nie przewierciły kompleksu osadów kredowych, ale miąższość tych osadów w obrębie niecki mogileńsko-łódzkiej wynosi maksymalnie około 2000 m (Machowiak, 1999 b).

W południowo-zachodniej i zachodniej części obszaru arkusza występują osady kredy górnej - kreda piszcząca, opoka, wapień marglisty, margiel - przykryte osadami neogeńskimi i czwartorzędowymi.

Neogen reprezentowany jest przez miocenijskie: węgle brunatne i szare piaski oraz pliocenijskie iły i mułki (iły poznańskie). Miąższość osadów neogeńskich jest bardzo zróżnicowana waha się od kilku do sześćdziesięciu kilku m. W kilku rejonach (między Skarboszewem i Kotunią, w rejonie miejscowości Wola Koszucka Parcele i Piotrowice) brak jest utworów neogeńskich, osady czwartorzędu leżą bezpośrednio na wapieniach i marglach kredowych.

Osady czwartorzędowe występują na całym obszarze arkusza Słupca (Fig. 2). Ich miąższość jest zmienna i uzależniona od ukształtowania powierzchni podłoża czwartorzędu. W strefach wyniesień spągu czwartorzędu, wynosi od około 5 m natomiast w pogrzebanych dolinach dochodzi do kilkudziesięciu metrów. Najmniejszą miąższość osadów czwartorzędowych stwierdzono w dolinie Warty. Charakterystyczną cechą osadów glacialnych jest znaczna ilość osadów piaszczystych o zróżnicowanych frakcjach. Oprócz typowych piaszczystych równin sandrowych, również wzgórza morenowe zbudowane są z piasków i żwirów z niewielkim udziałem gliny zwałowej. Dominującą rolę odgrywają jednak gliny zwałowe zlodowaceń środ-

kowopolskich i północnopolskich często przykryte niewielkiej miąższości warstwą piasków. Piaski pól przewiananych i piaski wydmowe występują sporadycznie jedynie w dolinie Warty.



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

Czwartorzęd; holocen: 1 – mady, ily oraz torfy, 2 – piaski eoliczne; plejstocen: 3 – piaski i żwiry akumulacji rzecznej, 4 – piaski i mułki akumulacji jeziornej i zastoiskowej, 5 – piaski i żwiry akumulacji rzecznoledowcowej, 6 – piaski i żwiry ozów i kemów, 7 – gliny zwałowe, miejscami z gładzami, żwirem i piaskiem; Trzeciorzęd; neogen: 8 – ily, iłowce, piaski, lokalnie z wkładkami węgla brunatnych; 9 – jeziora

W okresie zlodowaceń północnopolskich na obszarze arkusza trwały procesy erozyjno-akumulacyjne, w dolinach rzecznych akumulowane były piaski i żwiry tarasów nadzalewowych.

W holocenie zmienił się charakter procesów geologicznych. Rozwój roślinności ograniczył denudację na wysoczyźnie. Dna dolin rzecznych wypełnione zostały piaskami rzecznych tarasów zalewowych. Miąższość tych osadów jest niewielka. Piaski humusowe wypełniają niewielkie dolinki w południowej części obszaru arkusza. Torfy i namuły występują w południowej części w postaci niewielkich płatów i na większych powierzchniach w północnej

części arkusza w rejonie Piotrowic i Krępkowa. Ich miąższość jest niewielka, rzadko przekracza 2 m (Machowiak, 1999 b).

#### **IV. Złóża kopalin**

Na terenie objętym arkuszem Słupca aktualnie udokumentowane są 4 złoża kopalin pospolitych (tabela 1) (Przeniosło, 2004), w tym trzy złoża kruszywa naturalnego i jedno złożo surowców ilastych ceramiki budowlanej, których charakterystykę przedstawia tabela 1.

##### **1. Kruszywa naturalne**

Na obszarze arkusza Słupca zlokalizowane są trzy złoża kruszywa naturalnego – złożo „Wilczna WM” udokumentowane w kategorii C<sub>1</sub> (Nawrocka, Kinas, 2004) oraz złoża: „Ciężen” (Kinas, Gawroński, 1984) i „Wrąbczynkowskie Holendry” (Gawroński, 1984) o zasobach zarejestrowanych. Złożo „Wilczna WM” jest złożem małym o powierzchni 1,5 ha, pozostałe złoża kruszywa mają powierzchnię 8,37 ha („Ciężen”) i 7,74 ha („Wrąbczynkowskie Holendry”).

W złożach: „Wilczna WM” i „Ciężen” kopaliną są piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowaceń środkowopolskich, a w złożu „Wrąbczynkowskie Holendry” piaski i żwiry rzeczne z okresu zlodowaceń północnopolskich. Średnia miąższość złóż wynosi od 4,0 m („Ciężen”) do 7,9 m („Wrąbczynkowskie Holendry”). Nadkład stanowi gleba, tylko w złożu „Wrąbczynkowskie Holendry” gleba i piaski pylaste. W spągu złóż występują piaski pylaste i gliny zwałowe lub piaski (złożo „Wilczna WM”).

W wymienionych złożach występuje kruszywo drobne – piasek. Zawartość ziarn o średnicy < 2 mm (punkt piaskowy) wynosi od 70,8 do 99,9 %, a średnia dla złóż od 92,8 do 95,6 %. Zawartość pyłów mineralnych waha się od 0,4 do 11,2 %, a średnio dla złóż wynosi od 2,6 do 4,0 %. Podstawowe parametry złóż podaje tabela 2.

Kruszywo może być wykorzystywane w budownictwie oraz do budowy i renowacji dróg. Złożo „Ciężen” jest złożem suchym, pozostałe są częściowo zawodnione.

Z punktu widzenia ochrony złóż, złoża kruszywa naturalnego zaliczono do złóż klasy 4, powszechnych, licznie występujących, łatwo dostępnych. Ze względu na ochronę środowiska złożo „Wrąbczynkowskie Holendry” zaklasyfikowano do złóż konfliktowych klasy B z uwagi na lokalizację w Nadwarciańskim Parku Krajobrazowym, natomiast pozostałe złoża do mało-konfliktowych klasy A.

Tabela 1

## Złoza kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m <sup>3*</sup> )	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. t, tys. m <sup>3*</sup> )	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoza		Przyczyny konfliktowości złoza	
									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	Wólka Staw	i(ic)	Q	299*	C <sub>1</sub> *	Z	-	Scb	4	A		
2	Ciążeń	p	Q	472	C <sub>1</sub> *	Z	-	Sb, Sd	4	A		
3	Wrąbczynkowskie Holendry	p	Q	932	C <sub>1</sub> *	Z	-	Sb, Sd	4	B	K	
4	Wilczna WM	p	Q	174	C <sub>1</sub>	N	-	Sb, Sd	4	A		
	Graboszewo	p	Q			ZWB						
	Gólkowo	p	Q			ZWB						
	Borki	p	Q			ZWB						
	Smarzewo	g(gc)	Q			ZWB						

Rubryka 3 - p – piaski, i(ic) – iły ceramiki budowlanej, g(gc) – gliny ceramiki budowlanej

Rubryka 4 - Q – czwartorzęd

Rubryka 6 - C<sub>1</sub>\* - zasoby zarejestrowane

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

Rubryka 9 - Sb – budowlane, Sd – drogowe, Scb – ceramiki budowlanej

Rubryka 10 - złoza: 4 - powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11 - złoza: A – małokonfliktowe, B - konfliktowe

Rubryka 12 - K – ochrona krajobrazu

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

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Powierzchnia złoże [m <sup>2</sup> ]	Grubość nadkładu od – do średnia [m]	Miąższość złoże od –do Średnia [m]	Punkt piaskowy [%]	Zawartość Pyłów [%]	Zawodnienie złoże
1	2	3	4	5	6	7	8
2	Wilczna WM	15 354	0,2 – 0,2 0,2	6,4 – 8,4 6,9	70,8 – 99,2 94,1	0,9 – 11,2 2,6	częściowo zawodnione
3	Ciążeń	83 668	0,2 – 0,2 0,2	2,0 – 4,7 4,0	70,8 – 99,9 92,8	0,4 – 5,5 2,6	suche
4	Wrąbczynkowskie Holendry	77 400	0,2 – 2,2 0,7	5,0 – 13,6 7,9	87,6 – 99,6 95,6	2,4 – 9,4 4,0	częściowo zawodnione

Na omawianym obszarze znajdują się trzy złoża które w związku z wyeksploatowaniem zasobów zostały wybilansowane. Są to złoża „Borki”, „Graboszewo”, i Gótkowo”. Lokalizację tych obszarów złożowych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej.

## 2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej

Na omawianym obszarze znajduje się zarejestrowane złożo iłów warwowych i mułków „Wólka Staw” o powierzchni 7,5 ha (Falkowska, 1961). Miąższość złoże wynosi od 1,6 do 5,0 m, średnio 3,0 m. Nadkład stanowią piaski gliniaste o średniej grubości 1,2 m. W spągu złoże występują piaski pylaste i gliny zwałowe. Surowiec charakteryzuje skurczliwość wysychania od 5,5 do 9%, zawartość marglu w ziarnach >0,5 mm od 0,01 do 0,3%, średnio 0,14%. Wytrzymałość wyrobów ceramicznych na ściskanie po wypale w temperaturze 850°C wynosi od 6,79 do 16,52 MPa, a nasiąkliwość od 13,3 do 15,4%. Iły te mogą być przydatne tylko do produkcji cegły pełnej. Zložo zaliczono do klasy 4, złóż powszechnych, licznie występujących, łatwo dostępnych, a z punktu widzenia ochrony środowiska do klasy A – złóż małokonfliktowych. Klasyfikacja złoże została uzgodniona z geologiem wojewódzkim (notatka).

Na obszarze niniejszego arkusza znajduje się także złożo glin zwałowych „Smarzewo”, które ze względu na złą jakość surowca (duża zawartość marglu ziarnistego) zostało wykreślone z bilansu zasobów, a jego obszar zaznaczono na mapie dokumentacyjnej.

## V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Słupca w chwili obecnej nie jest eksploatowane żadne z udokumentowanych złóż. Ze względu na złą jakość surowca zaniechana została eksploatacja złoże gliny zwałowej „Wólka Staw”. Wyrobisko, które znajduje się poza obszarem arkusza na terenie sąsiedniego arkusza Września jest niezrehabilitowane. Z powodu niewielkiego

zapotrzebowania zaniechano eksploatacji piasku ze złóż „Ciężen” i „Wrąbczynkowskie Holendry”. W pierwszym z nich wyrobisko w części zachodniej zostało zasypane, powierzchnia wyrównana natomiast w niezrekultywowanej części znajduje się nielegalne składowisko odpadów. Wyrobisko znajdujące się na obszarze złoża „Wrąbczynkowskie Holendry” zostało całkowicie zreultywowane.

Do eksploatacji przygotowano nowo udokumentowane złożo piasku „Wilczna WM”. Firma ROLMEX F.H.U., która jest użytkownikiem złoża uzyskała koncesję na jego eksploatację ważną do 15.03.2015 r., ustanowiony został obszar i teren górniczy „Wilczna WM”.

Okresowo na małą skalę wydobywany jest piasek na lokalne potrzeby gospodarce w rejonie miejscowości: Chwalibogowo, Działy, Wola Koszutska, Dolany i Wrąbczyn.

Z czterech złóż wybilansowanych zreultywowane zostały wyrobiska na złożach: piasku w Graboszewie i glin zwałowych w Smarzewie. Natomiast w Borkowie i Gólkowie tereny poeksploatacyjne nie zostały zreultywowane, podobnie zresztą jak inne wyrobiska po wcześniejszej eksploatacji w tym rejonie. Na terenie około 1 km<sup>2</sup> znajduje się tutaj kilkanaście większych i mniejszych nieczynnych częściowo zarośniętych i obsypanych wyrobisk.

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

Na obszarze objętym arkuszem Słupca były prowadzone prace geologiczno-poszukiwawcze złóż węgla brunatnego i kruszywa naturalnego. Na podstawie wyników tych badań oraz analizy opracowań geologiczno-złożowych wyznaczono dla węgla brunatnego obszar prognostyczny Słupca i perspektywiczny Zagórów - Wrąbczyn oraz cztery obszary perspektywiczne dla kruszywa naturalnego piaskowego.

Obszar prognostyczny Słupca obejmuje dwa pola o łącznej powierzchni 360 ha, rozdzielone obszarem zabudowy miasta Słupca. Węgiel brunatny ma średnią miąższość 5 m i zalega pod nadkładem piasków, glin zwałowych i ilów o średniej grubości 55,5 m (Piwocki, Ciuk, 1990). Jest to węgiel energetyczny o średniej wartości opałowej 7817 kJ/kg, popielności 30,62 %, zawartości siarki 2,18 % i zawartości prasmoły 10,73 %. Prognostyczne zasoby węgla w kategorii D oszacowano na 18 000 tysięcy ton (tabela 3).

Obszar perspektywiczny węgla brunatnych zlokalizowany jest pomiędzy Zagórówem, a Wrąbczynem. Węgiel brunatny ma miąższość od 4,5 do 7,0 m i występuje pod piaszczysto-ilastym nadkładem osadów czwartorzędu i pliocenu o grubości od 28,0 do 47,5 m (Kozula, 1994). Jakość węgla nie jest rozpoznana.

**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 kategorii D <sub>1</sub> [tys. t]	zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I +II	360	Wb	M	wartość opalowa: śr. 7817 kJ/kg, popielność: 30,6 %	55,5	5,0	18 000	E

Rubryka 3: Wb – węgiel brunatny

Rubryka 4: M - miocen

Rubryka 9: E – kopaliny energetyczne

Na terenie objętym arkuszem Słupca wyznaczono cztery obszary perspektywiczne występowania piasków w obrębie wychodni piasków i żwirów wodnolodowcowych fazy poznańskiej zlodowaceń północnopolskich. Wyznaczono je w okolicy Gólkowa, na północ od wyeksploatowanych i wykreślonych z bilansu złóż: „Gólkowo” i „Borki”, w rejonie miejscowości Ciężen na zewnątrz złoża o tej samej nazwie, oraz w okolicy miejscowości Dolany i Wola Koszutska gdzie w kilku miejscach istnieją wyrobiska po eksploatacji piasków na lokalne potrzeby okolicznej ludności (Gawroński, 1996 a, b).

W szerokiej dolinie Warty oraz w dolinie Meszny występują torfy. Badania przeprowadzone w dolinie Meszny (Biernat, 1960) wykazały, że torfy te charakteryzują się małą miąższością średnio poniżej 1 m i popielnością powyżej 25%. Nieperspektywiczne są także ze względu na miąższość poniżej 1 m lub położenie na terenach Nadwarciańskiego Parku Krajo-  
brazowego torfy znajdujące się w dolinie Warty. Z powyższych względów torfy tego rejonu nie zostały zakwalifikowane do potencjalnej bazy zasobowej (Ostrzyżek, Dembek, 1996).

## VII. Warunki wodne

### 1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Słupca leży w dorzeczu rzeki Odry. Główną zlewnią na tym terenie jest zlewnia drugiego rzędu rzeki Warta. Rzeka ta tworzy w omawianym rejonie wraz z dopływami główną sieć hydrograficzną. Jest to rzeka silnie meandrująca z wieloma starorzeczami i okalającymi je terenami bagiennymi.

Główne dopływy Warty to: prawobrzeżne Wrześnica, Meszna, Struga Bawół oraz lewobrzeżna Czarna Struga. Rzeki te zasilane są małymi ciekami i kanałami, które stanowią

drenaż obszaru. Doliny rzek Wrześni płynącej na zachodzie, Mieszny w środkowej części arkusza są wypełnione utworami subglacjalnymi.

Badany obszar charakteryzuje się małą jeziornością, tylko na północy arkusza znajduje się sztuczny zbiornik retencyjny Jezioro Słupeckie. Jest to zbiornik zaprojektowany w naturalnym zagłębieniu terenowym zlewni rzeki Mieszny. Zbiornik powstał w latach pięćdziesiątych.

Badania jakości wód płynących w ramach monitoringu regionalnego i krajowego były przeprowadzane na rzece Warta w miejscowości Łąd oraz na rzece Mieszna w miejscowości Ciążęń, Kąty, Wierzbno i Koszuty. Monitorowaniem objęta była także rzeka Struga Bawół w miejscowości Kąty (Aqua., 2005). Na podstawie przeprowadzonych badań jakości wód wg nowej klasyfikacji obowiązującej od 1 stycznia 2005 r. (Rozp. Min. Środ. Dz. U. Nr 32, poz. 284 z 1 marca 2004 r.) wody rzeki Warty odpowiadają V klasie czystości wody. Decydującym o klasie czystości wód wskaźnikiem jest zawartość bakterii grupy coli typu kałowego. Wody według nowej klasyfikacji rzeki Miesznej na większości biegu odpowiadają V klasie czystości wody, tylko w miejscowości Koszuty odpowiadają IV klasie. Wskaźnikiem decydującym o klasie tej rzeki jest bakteria grupy coli typu kałowego, fosforany, fosfor ogólny, azotyny, amoniak, azot, tlen rozpuszczony oraz azot Kjeldahla. Zanieczyszczenia rzek pochodzą głównie ze spływów powierzchniowych z użytków rolnych oraz dopływów oczyszczonych ścieków socjalno-bytowych (Pułyk, Tybiszewska, 2004).

Badania określające jakość wód jezior w ramach monitoringu regionalnego na arkuszu Słupca było objęte jezioro: Słupeckie. Wody jeziora są pozaklasowe ze względu na zawartości chlorofilu typu „a” oraz fosfor i azot całkowity (Pułyk, Tybiszewska 2003). Główne źródła zanieczyszczenia wód jeziora to ścieki socjalno-bytowe z okolicznych gospodarstw oraz zanieczyszczenia wnoszone wraz z wodami rzeki Miesznej.

## 2. Wody podziemne

Zgodnie z regionalnym podziałem zwykłych wód podziemnych Polski północny obszar arkusza Słupca należy do regionu wielkopolskiego, zaliczonego do subregionu gnieźnieńskokujawskiego (mogileńskiego) oraz subregionu Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej (Paczyński, 1995).

Piętra użytkowe wód podziemnych w obrębie arkusza Słupca występują w utworach czwartorzędowych, neogeńskich oraz górnokredowych. Największe znaczenie na badanym terenie ma piętro górnokredowe.

W obrębie piętra czwartorzędowego występuje poziom gruntowy oraz międzyglinowy.

Poziom gruntowy występuje w pradolinie Warty oraz w dolinach subglacialnych Mesz-ny, Wrześnicy oraz Strugi. Utwory wodonośne to piaski różnoziarniste przewarstwione mułkami. Zwierciadło wody tego poziomu ma charakter lekko napięty. Poziom ten jest zasilany poprzez infiltrację wód opadowych jak i przez drenaż cieków i jezior oraz innych poziomów wodonośnych. W rejonie Jeziora Słupckiego poziom gruntowy łączy się z poziomem międzyglinowym (Nowak, 2002).

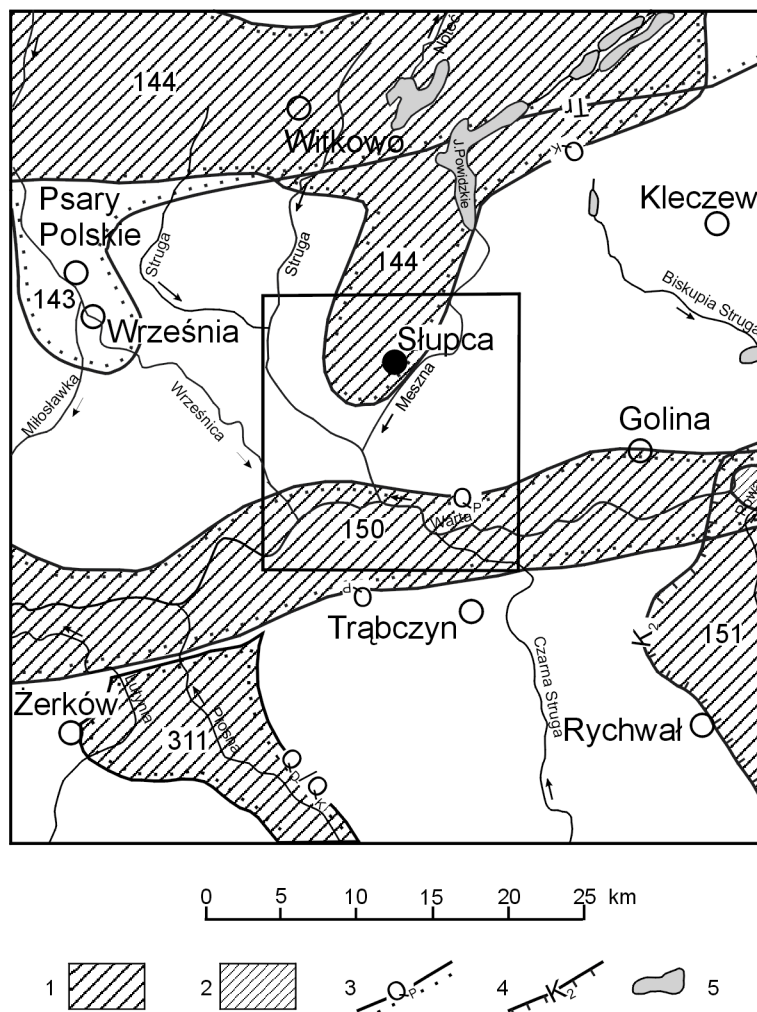
Poziom międzyglinowy występuje w utworach fluwioglacjalnych wykształconych w postaci serii piaszczysto-żwirowej o różnej miąższości (od 5 do 40 m). Utwory wodonośne są rozdzielone glinami morenowymi zlodowacenia Warty i Odry. Zwierciadło tego poziomu ma charakter napięty. Zasilanie poziomu odbywa się na drodze infiltracji wód opadowych oraz przesączeń poprzez warstwy nadległe.

Wody piętra czwartorzędowego odpowiadają II a i II b klasie jakości wód podziemnych. Są to wody lekko alkaliczne charakteryzujące się lekko podwyższoną zawartością manganu oraz żelaza.

W neogenie wodonośne są utwory mioceni, wykształcone głównie jako piaski drobnoziarniste i średnie, występujące na głębokości od 50 do 100 m. Miąższość tych osadów jest zmienna od 5 m do 20 m. Zwierciadło wody ma charakter subartezyjski, a warstwami napinającymi są gliny zwałowe oraz iły poznańskie. Poziom mioceni zasilany jest przez przesączenie wód z poziomu czwartorzędowego, lokalnie przez przepływ w oknach hydrogeologicznych. Wody poziomu mioceni zostały zaliczone do II a i II b klasy jakości wód podziemnych ze względu na podwyższone zawartości manganu oraz żelaza.

Warstwami wodonośnymi w górnej kredzie są szczelinowe, mocno spękane wapienie i margle albu. Utwory te zalegają na głębokości do 100 m, miąższość ich wynosi przeważnie ponad 40 m, a strop występuje na rzędnej 20 m n.p.m. Zwierciadło wody jest napięte. Wody poziomu górnokredowego mają połączenie hydrauliczne z nadległymi poziomami wodonośnymi. Zasilanie poziomu górnokredowego następuje na drodze przesączenia wód z warstw nadległych oraz przez przepływ w obrębie okien hydrogeologicznych. Wody górnokredowe odpowiadają II a i II b klasy jakości wód podziemnych ze względu na podwyższone zawartości manganu, lokalnie żelaza.

Na omawianym obszarze wyznaczono dwa czwartorzędowe główne zbiorniki wód podziemnych (Fig. 3) (Kleczkowski, 1990): GZWP (144) Dolina Kopalna Wielkopolska o zasobach szacunkowych zasobach dyspozycyjnych 480 tys. m<sup>3</sup>/d oraz (150) GZWP Pradoliny Warszawy-Berlina (Koło Odra) o szacunkowych zasobach dyspozycyjnych 456 tys. m<sup>3</sup>/d.



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

1 – Obszar Wysokiej Ochrony (OWO), 2 – Obszar Najwyższej Ochrony (ONO), 3 – granica GZWP w ośrodku porowym, 4 – granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym, 5 – jezioro  
 Nazwa i numer 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 ( $Q_P$ ); 151 – Zbiornik Turek - Konin - Koło, kreda górna ( $K_2$ ); 311 – Zbiornik Rzeki Prośna, czwartorzęd dolin i dolin kopalnych ( $Q_{DK}$ )

Zbiorniki te nie posiadają szczegółowej dokumentacji hydrogeologicznej. W ich obrębie wyznaczono obszar wymagający wysokiej ochrony OWO.

Wydajność ujęć znajdujących się na obszarze arkusza Słupca jest zróżnicowana i wynosi od  $1,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji 1,3 m do  $252,0 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji 4,5 m. Największą wydajność  $252 \text{ m}^3/\text{h}$ , przy depresji 4,5 m ma ujęcie komunalne w Słupcy wchodzące w skład systemu otworów korzystających głównie z poziomu kredowego oraz czwartorzędowo-kredowego, zaopatrujących w wodę miasto Słupca. Wokół tego ujęcia została wyznaczona strefa ochrony pośredniej.

## 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 511-Słupca 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).

## 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 511-Słupca	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 511-Słupca	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup>
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	N=6	N=6	N=6522
				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			Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,2			
As Arsen	20	20	60	<5-<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	19-28	22	27
Cr Chrom	50	150	500	2-6	4,5	4
Zn Cynk	100	300	1000	17-67	25,5	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	2-5	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	2-6	4,5	3
Pb Ołów	50	100	600	10-13	11	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-<0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 511-Słupca w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				<sup>1)</sup> grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, <sup>2)</sup> grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, <sup>3)</sup> grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, <sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	6					
Ba Bar	6					
Cr Chrom	6					
Zn Cynk	6					
Cd Kadm	6					
Co Kobalt	6					
Cu Miedź	6					
Ni Nikiel	6					
Pb Ołów	6					
Hg Rtęć	6					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 511-Słupca do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	6					

## Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość opróbowania (1 próbka na około 25 km<sup>2</sup>) 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 0,5 x 0,5 km czyli jedna próbka - jedna informacja na 1 cm<sup>2</sup> 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 wyższe zanotowano dla chromu 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. 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 są pobierane z głębozców jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnową drobniejszą 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

Na arkuszu zbadane zostały jeziora Słupieckiego, nad którym zlokalizowana jest miejscowość Słupca. Osady tego jeziora charakteryzują się niską zawartością chromu, cynku, kadmu, miedzi i niklu, ale podwyższoną w stosunku do tła geochemicznego zawartością rtęci i ołowiu oraz stosunkowo wysoką zawartością arsenu, przekraczającą wartość *PEL* tego pierwiastka, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne. Ta wysoka zawartość arsenu jest związana z wysoką zawartością materii organicznej i innych składników zatrzymujących arsen w osadach (węgiel organiczny -24,74%, żelazo – 2,29%, siarka – 1,81%).

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.

**Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)**

Pierwiastek	Rozporządzenie MS*	PEL**	Tło geochemiczne	Słupeckie (1999 r.)
Arsen (As)	30	17	<5	24
Chrom (Cr)	200	90	6	7
Cynk (Zn)	1000	315	73	30
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	0,5
Miedź (Cu)	150	197	7	8
Nikiel (Ni)	75	42	6	7
Ołów (Pb)	200	91	11	24
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	0,122

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

#### Prezentacja wyników

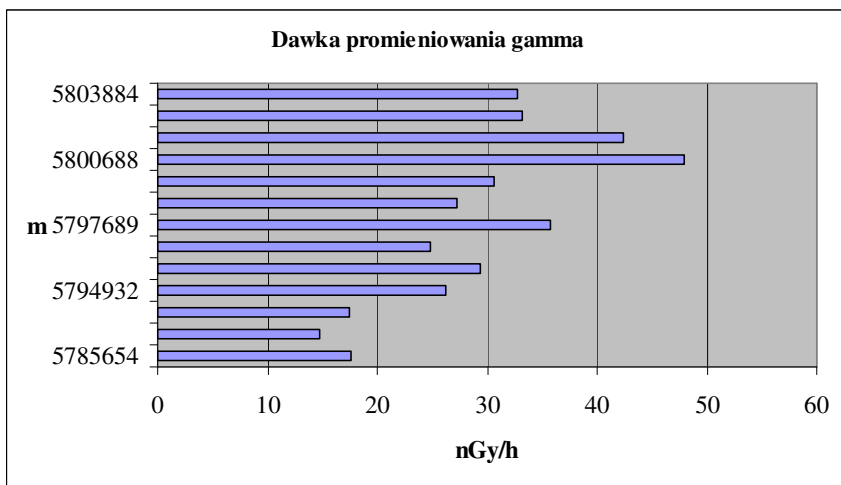
Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (Fig. 4) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystywano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

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

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

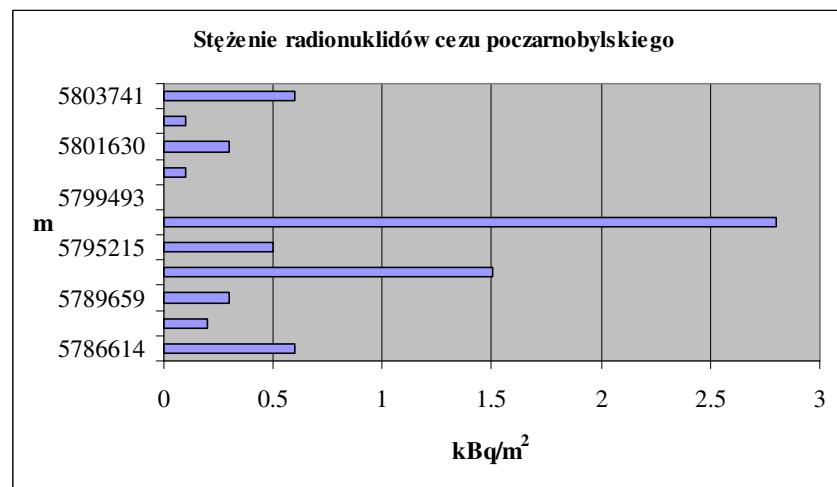
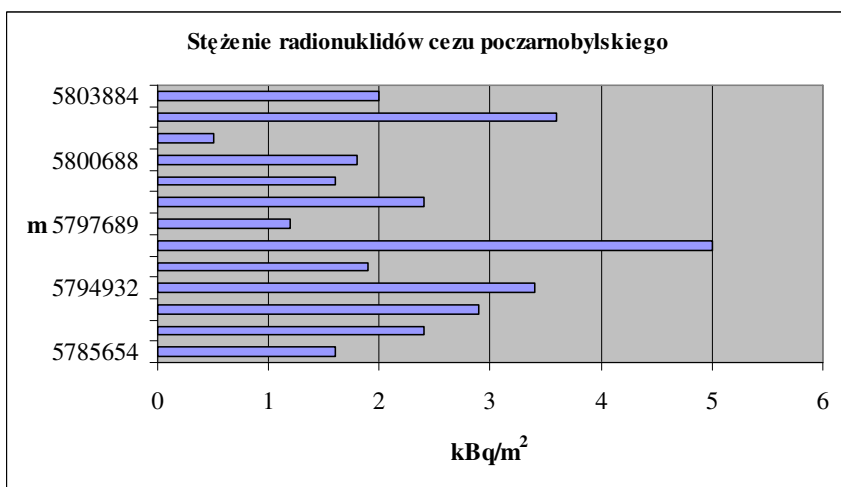
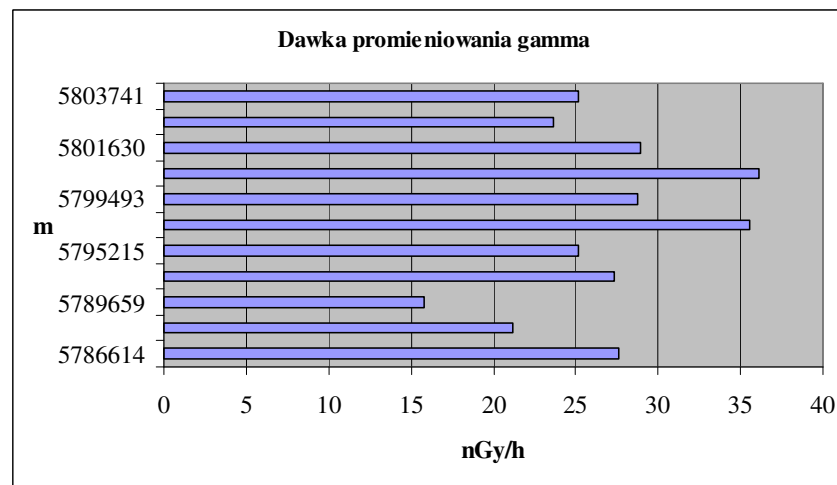
511W

PROFIL ZACHODNI



511E

PROFIL WSCHODNI



## Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 15 do około 48 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 30 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości dawek promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 15 do około 35 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 27 nGy/h.

Powierzchnię obszaru arkusza Słupca budują utwory o generalnie niskich wartościach promieniowania gamma. Są to głównie plejstoceńskie utwory wodnolodowcowe (piaski i żwiry) i gliny zwałowe. W dolinach rzek występują osady rzeczne wieku plejstoceńskiego (mady, mułki, piaski i żwiry) i holoceniowego (piaski i żwiry) oraz torfy i namuły. 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 (>40 nGy/h) wydają się być związane z holoceniowymi piaskami i żwirami.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od około 0,5 do około 5,0 kBq/m<sup>2</sup>, a wzdłuż profilu wschodniego wynoszą od około 0,1 do około 2,8 kBq/m<sup>2</sup>.

## IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych 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 szczegółowych 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.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania ochrony: hydrosfery, przyrody, infrastruktury oraz warunki inżyniersko-geologiczne;

- tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej, są one traktowane jako potencjalne obszary lokalizowania składowisk (POLs);
- tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu.

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

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie w obrębie POLs:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 6;
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m; miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Tabela 6

### Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąższość [m]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
<b>N</b> – odpady niebezpieczne	$\geq 5$	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	Iły, iłolupki
<b>K</b> – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
<b>O</b> – odpady obojętne	$\geq 1$	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	Gliny

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej, wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne (tabela 7) wykorzystano przy wyznaczaniu obszarów POLs. Profile te przedstawiają budowę geologiczną do głębokości 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodonośnej położonej pod utworami izolującymi. Wybrane z zamieszczonych w tabeli 7 otwory (których profile wnoszą istotne informacje dotyczące wykształcenia warstwy izolacyjnej) zlokalizowano również na MGP - plansza B.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Słupca Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Nowak, 2002). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją

nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. 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.

Na terenach nie objętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk wskazano także odpowiednimi symbolami wyrobiska po eksploatacji kopalni, które z racji na pozostawienie niezagospodarowanych nisz i zagłębień w morfologii terenu mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów pod warunkiem wykorzystania naturalnej bądź stworzenia sztucznej bariery izolacyjnej. Przestrzenny zasięg tych wyrobisk może ulegać zmianom, stąd zaznaczano je na Planszy B wyłącznie w formie punktowych znaków graficznych, zróżnicowanych ze względu na charakter kopalni.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na arkuszu Słupca bezwzględnemu wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszary zwartej i gęstej zabudowy w obrębie miast Słupca i Zagórów oraz miejscowości Strzałkowo i Ciążeń,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie doliny Warty i jej dopływów,
- obszar specjalnej ochrony ptaków – Dolina Środkowej Warty oraz obszar specjalnej ochrony siedlisk – Ostoja Nadwarciańska objęte programem Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000,
- tereny położone w strefie ochrony pośredniej ujęcia wód podziemnych dla miasta Słupca,
- obszary położone w sąsiedztwie jeziora Słupeckiego, zbiorników wód śródlądowych, terenów bagiennych i podmokłych, w tym łąk na gruntach pochodzenia organicznego,
- zwarte obszary leśne o powierzchni powyżej 100 ha,
- tereny narażone na możliwość procesów geodynamicznych (słukiwanie) wzdłuż północnych zboczy doliny Warty.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Wymienione tereny bezwzględnych wyłączeń pokrywają znaczne obszary w południowej i środkowej części arkusza. Poza tymi rejonami lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna. Preferowane do tego celu są jednak obszary posiadające naturalną warstwę izolacyjną (zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej - tabela 6), którą na tym terenie stanowią słabo przepuszczalne gliny zwałowe zlodowacenia północnopolskiego (Wisły), a w pobliżu Młodojewa także zlodowacenia środkowopolskiego (Warty). Utwory te występują na powierzchni terenu głównie w centralnej i północnej części arkusza, budując płaską wysoczyznę morenową. Gliny zlodowacenia Wisły zazwyczaj leżą bezpośrednio na starszych glinach pochodzących ze zlodowacenia Warty, stąd średnia miąższość utworów słabo przepuszczalnych na tym obszarze jest znaczna i wynosi średnio 40 m, niekiedy przekraczając nawet 80 m (np. w okolicach Skarboszewa). W stropowych partiach omawiane gliny są zazwyczaj bardziej piaszczyste i makroskopowo przypominają raczej osady piaszczysto-mułkowe (Machowiak, 1999a,b), co obniża ich właściwości izolacyjne. Dlatego utwory te mogą stanowić podłoże dla bezpośredniej lokalizacji jedynie składowisk odpadów obojętnych.

W większości otworów wiertniczych na tym terenie w podłożu utworów czwartorzędowych stwierdzono występowanie ilów plioceńskich na głębokości średnio ok. 40 m. Niekiedy kompleks glin zwałowych leży bezpośrednio na utworach ilastych tworząc barierę izolacyjną o bardzo dużej miąższości i lepszych właściwościach. Sytuacja taka występuje w północno-zachodniej części arkusza w pobliżu miejscowości Staw I (otw. 1 i 2) i na wschód od Strzałkowa (otw. 3), w centralnej części arkusza w sąsiedztwie Kowalewa-Opactwa (otw. 20) i Łądu (otw. 22) oraz w części wschodniej w pobliżu otworu nr 8.

Czasem utwory słabo przepuszczalne przewarstwione są cienkimi wkładkami osadów piaszczystych (otw. 5, 7, 19), niekiedy zawodnionych (otw. 23). W takich przypadkach miąższość warstwy izolacyjnej niekorzystnie się zmniejsza (do 2-5 m). Taka niejednorodność utworów czwartorzędowych na omawianym terenie oraz stwierdzone w rejonie Łęczec i Słupcy zaburzenia glacitektoniczne powodują konieczność przeprowadzenia bardzo szczegółowych badań geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych poprzedzających ewentualną lokalizację składowisk odpadów.

W centralnej części arkusza, w pasie pomiędzy miejscowościami: Graboszewo – Chwałibogowo- Jaroszyn Kolonia – Dolany, wyznaczono obszary o zmiennych właściwościach

izolacyjnych podłoża, gdzie rozpatrywane gliny przykryte są piaskami wodnolodowcowymi lub piaszczystymi eluwiami (zwietrzelinami) o miąższości nieprzekraczającej 2,5 m.

Na większości wyznaczonych obszarów główny użytkowy poziom wodonośny występuje w utworach neogeńskich bądź kredowych na głębokości 50-100 m p.p.t. i jest dobrze izolowany od powierzchni przez kompleks glin i iłów plioceńskich, dlatego na terenach tych wyznaczono bardzo niski stopień zagrożenia wód poziomu głównego (Nowak, 2002). Wody w utworach czwartorzędowych mają użytkowy charakter (na rozpatrywanych pod składowiska obszarach) jedynie w rejonie Jeziora Słupeckiego oraz na terenach położonych na wschód od Łądka i Woli Koszyckiej, gdzie występują na głębokości 15-50 m p.p.t. Rejony te wg Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 zostały zakwalifikowane do obszarów o niskim lub średnim stopniu zagrożenia wód głównego użytkowego piętra wodonośnego.

W obrębie wyznaczonych obszarów POLS, w miejscowościach Rokosz, Kowalewo Opactwo, Skarboszewo i Kotunia istnieją ujęcia wód podziemnych o wydajności powyżej 25 m<sup>3</sup>/h. Wokół tych ujęć wyznaczono strefy ochrony bezpośredniej, które w tej skali opracowania nie są możliwe do odwzorowania. Jednak lokalizacja składowisk odpadów, ze względu na ochronę wód podziemnych, w bliskim sąsiedztwie tych miejsc nie jest wskazana.

Na terenie poszczególnych POLS wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnione na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk wynikających z istnienia obszarów podlegających ochronie ze względu na:

- b – zabudowę mieszkaniową, obiekty przemysłowe i użyteczności publicznej,
- p – walory przyrody i dziedzictwa kulturowego,
- w – wody podziemne,
- z – złoża kopalin.

Ograniczenia te nie mają ultymatywnego charakteru bezwzględnych zakazów, lecz powinny być rozpatrywane w sposób zindywidualizowany w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnego składowiska a w dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi służbami: nadzoru budowlanego, gospodarki wodnej, ochrony przyrody, konserwatorem zabytków oraz administracją geologiczną.

Obszarowe ograniczenia lokalizacji składowisk w strefie 1 km od zwartej lub gęstej zabudowy wyznaczono w sąsiedztwie Strzałkowa i Słupcy. Dodatkowo wprowadzono ograniczenie w pasie o szerokości 500 m od osi, przebiegającej przez środek arkusza, autostrady A2. Z uwagi na ochronę przyrody wytyczono tereny ograniczeń warunkowych w północnej części arkusza gdzie występuje Goplańsko-Kujawski Obszar Chronionego Krajobrazu. Do terenów o warunkowych możliwościach lokalizacji składowisk włączono również rejony położone

w strefie wysokiej ochrony wód podziemnych (OWO) czwartorzędowych GZWP nr 150 - Pradolina Warszawa-Berlin (Koło-Odra) (w południowej części arkusza) oraz 144 - Dolina kopalna Wielkopolska (w północnej części arkusza). Oba te zbiorniki nie mają jeszcze wykonanej dokumentacji hydrogeologicznej. Należy się jednak liczyć z faktem, że po jej wykonaniu zasięg i zakres ochrony tych zbiorników może ulec zmianie. Warunkowe ograniczenie lokalizacji składowisk wyznaczono także w obrębie złoża iłów ceramiki budowlanej Wólka Staw.

Dodatkowo, w przypadku szukania miejsca pod składowisko, należy brać również pod uwagę odległość od występującej w obrębie wyróżnionych RWU zabudowy na terenach wiejskich oraz punktowych, chronionych obiektów środowiska przyrodniczo – kulturowego. Na terenie omawianego arkusza są to liczne zabytki, obiekty sakralne, stanowiska archeologiczne i punktowe obiekty ochrony przyrody wyszczególnione na planszy A mapy.

#### Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Na prawie całym omawianym obszarze nie występują na powierzchni terenu ani płytko w podłożu utwory ilaste o bardzo niskim współczynniku filtracji, które pozwoliłyby na lokalizację składowisk odpadów innych niż obojętne, bez konieczności stosowania dodatkowych zabezpieczeń w postaci sztucznie układanych barier gruntowych lub izolacji syntetycznych. Jedynie w północno-zachodniej części arkusza położony jest niewielki obszar, kontynuujący się na sąsiednim arkuszu 510 – Września, gdzie pod nakładem piasków gliniastych, o miąższości średnio 1,2 m, występuje złożo czwartorzędowych iłów - Wólka Staw. Eksploatacja tego złoża prowadzona była w latach 60., a następnie została zaniechana. Wyrobisko, które powstało w wyniku prowadzonych prac, zrehabilitowano częściowo w kierunku rolnym, a częściowo zamieniono w osadnik. Pozostały, nieeksploatowany teren złoża wydaje się być dogodny do lokalizacji składowisk odpadów innych niż obojętne i niebezpieczne, do których zaliczamy odpady komunalne, gdyż występujące tu iły mają miąższość od 1,6 do 5,0 m, a w ich spągu leżą gliny zwałowe. Przed ewentualną lokalizacją na tym terenie składowiska odpadów komunalnych należy przeprowadzić jednak dokładne rozpoznanie geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne tego obszaru, gdyż występujące tu iły warwowe charakteryzują się zazwyczaj dużą zmiennością parametrów.

Z analizy dostępnych materiałów wynika, że najpłycej strop ilastych utworów pliocen-skich występuje w centralnym rejonie arkusza w pobliżu miejscowości Jaroszyn i Łąd-Kolonia oraz bardziej na zachód w sąsiedztwie Dąbrowy i na obszarach położonych na wschód od Samorzewa. Głębokość do stropu tych utworów wynosi tu od 25 do 30 m. W nakładzie występują gliny zwałowe zlodowceń północno- i środkowopolskich, niekiedy przewarstwiane

osadami piaszczystymi. Łączna miąższość bariery izolacyjnej w tych rejonach osiąga około 50 m. Być może wyniki szczegółowego rozpoznania geologiczno-inżynierskiego i hydrogeologicznego pozwolą na lokalizację na tych terenach, bez konieczności układania dodatkowej izolacji, także składowisk odpadów innych niż obojętne i niebezpieczne (w tym komunalnych). Na pozostałym obszarze lokalizacja takich składowisk będzie wymagała zastosowania izolacji syntetycznych lub sztucznie stworzonych barier gruntowych.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk

Za najkorzystniejsze do lokalizacji składowisk odpadów, na omawianym terenie, należy uznać obszary, gdzie najpłycej pod glinami zwałowymi występują utwory ilaste, czyli tereny leżące w pobliżu miejscowości Strzałkowo, Jaroszyn i Łąd-Kolonia oraz bardziej na zachód w sąsiedztwie Dąbrowy i na obszarach położonych na wschód od Samorzewa. Na terenach tych użytkowy poziom wodonośny występuje w utworach neogeńskich i kredowych na głębokości większej niż 30 m. Dodatkowo w rejonach tych nie wyznaczono żadnych ograniczeń warunkowych, które przeszkadzałyby w lokalizacji składowisk odpadów.

Korzystne warunki do lokalizacji składowisk posiada także rejon zlokalizowany na południowy-zachód od Słupcy. Występujący tu miąższy (50-65 m) kompleks dwóch poziomów glin zwałowych jest rozdzielony iłami i mułkami, prawdopodobnie zastoiskowymi (otwory 12, 13, 14). Dodatkowym atutem są bardzo korzystne warunki hydrogeologiczne – użytkowy poziom kredowy występuje na głębokości 50 – 100 m i jest bardzo dobrze izolowany od wpływów powierzchniowych.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

W ramach warstwy tematycznej „Składowanie odpadów” na planszy B Mapy przedstawiono również lokalizację znajdujących się w obrębie arkusza niezrekultywowanych wyrobisk po eksploatacji kopalni, które rozpatrywane mogą być jako miejsca składowania odpadów po przeprowadzeniu badań geologiczno - inżynierskich i hydrogeologicznych oraz wykonaniu odpowiednich systemów zabezpieczeń.

Na obszarze arkusza Słupca istnieją trzy odkrywki powstałe na skutek eksploatacji piasków i żwirów wodnolodowcowych. Dwie z nich znajdują się w pobliżu miejscowości Chwalibogowo, a jedna w rejonie Borków. Leżą one na obszarach pozbawionych naturalnej izolacji stąd ewentualne wykorzystanie tych miejsc pod składowiska odpadów będzie wiązało się z wykonaniem zabezpieczeń dna i skarp wyrobisk przy użyciu izolacji syntetycznych lub położeniu dodatkowych ilastych barier gruntowych. Odkrywka w sąsiedztwie Borków wydaje się najkorzystniejsza ze względu na brak ograniczeń warunkowych. Dodatkowo jest ona otoczona lasem,

który stanowiłby (wymaganą rozporządzeniem) naturalną osłonę pasem zieleni, w celu ograniczenia do minimum niedogodności i zagrożeń powstających na składowisku odpadów w wyniku emisji odorów i pyłów, roznoszenia odpadów przez wiatr, hałasu i ruchu drogowego, oddziaływania zwierząt, tworzenia się aerozoli oraz pożarów. Pozostałe dwa wyrobiska mają wyznaczone ograniczenia warunkowe wynikające z bliskiego sąsiedztwa zabudowy i autostrady A2.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych.

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  
(materiały archiwalne)**

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 warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 5110113	1*	0,0	Gleba	<b>47,6</b>	48,0	40,5
		0,4	<b>Glina piaszczysta</b>			
		4,0	<b>Glina zwałowa</b>			
		12,0	<b>Glina piaszczysta</b>			
		42,0	<b>H</b>			
		44,0	<b>Muły</b>			
48,0	Piasek drobnoziarnisty	Ng				
BH 5110041	2*	0,0	<b>Glina</b>	<b>16,0</b>	140,0	5,0
		2,0	<b>Glina piaszczysta</b>			
		16,0	Piasek ilasty			
		16,3	<b>Glina piaszczysta</b>			
		44,0	<b>H</b>	<b>29,1</b>		
		45,4	Piasek pylasty			
		50,0	<b>H</b>			
		51,0	Piasek pylasty			
		52,7	<b>H</b>			
		53,5	<b>Węgiel brunatny</b>			

1	2	3	4	5	6	7
BH 5110135	3*	0,0	Gleba	53,5	80,5	22,8
		0,5	<b>Glina</b> Q			
		3,5	<b>Glina zwałowa</b>			
		44,0	<b>H pstry</b>			
		54,0	Piasek pylasty	Ng		
		59,5	H pylasty			
		69,5	H burowęglowy			
		71,0	Węgiel brunatny			
BH 5110139	4	0,0	Gleba	36,0	1,4	1,4
		0,4	Piasek drobnoziarnisty			
		1,4	Żwir			
		2,0	<b>Glina zwałowa</b> Q			
		38,0	Piasek drobnoziarnisty		38,0	14,0
		40,5	Glina zwałowa			
		43,0	Piasek gruboziarnisty Ng			
BH 5110121	5*	0,0	Gleba	5,0	65,5	19,0
		0,5	Piasek drobnoziarnisty			
		2,0	<b>Glina piaszczysta</b>			
		6,0	<b>Glina</b>			
		7,0	Piasek drobnoziarnisty Q			
		9,5	Glina			
		46,0	Piasek drobnoziarnisty			
		54,0	H	Ng		
		63,0	Węgiel brunatny			
		65,5	Piasek gruboziarnisty			
BH 5110028	6	0,0	Gleba	51,0	1,5	1,5
		0,5	Piasek gliniasty Q			
		4,0	<b>Glina zwałowa</b>			
		43,0	<b>H pstry</b>		60,0	10,3
		55,0	Węgiel brunatny Ng			
BH 5110143	7*	0,0	Gleba	2,2	40,5	8,8
		0,3	<b>Glina piaszczysta</b>			
		2,5	Piasek drobnoziarnisty Q			
		5,5	<b>Glina zwałowa</b>			
		40,5	Piasek średnioziarnisty			
BH 5110108	8	0,0	Gleba	43,5	53,0	12,0
		0,5	<b>Glina</b> Q			
		4,0	<b>Glina zwałowa</b>			
		38,0	<b>H</b>			
		44,0	Węgiel brunatny Ng			
BH 5110112	9	0,0	Gleba	29,1	30,3	10,9
		0,3	Piasek drobnoziarnisty			
		1,2	<b>Glina</b>			
		3,5	<b>Glina zwałowa</b> Q			
		30,3	Piasek średnioziarnisty			
		30,8	Glina zwałowa		32,0	10,9
		32,0	Piasek średnioziarnisty			
BH 5110020	10	0,0	Gleba	51,7	82,0	30,0
		0,3	<b>Glina</b> Q			
		52,0	Piasek drobnoziarnisty			
		55,0	Glina			
		82,0	Piasek drobnoziarnisty			
BH 5110131	11	0,0	Gleba	84,7	87,0	20,7
		0,3	<b>Glina piaszczysta</b>			
		2,0	<b>Glina zwałowa</b> Q			
		85,0	Margle Cr			
BH 5110147	12*	0,0	Gleb	50,7	83,0	31,0
		0,3	<b>Glina zwałowa</b>			
		31,0	<b>Muły</b>			
		44,0	<b>Glina zwałowa</b> Q			
		51,0	Piasek drobnoziarnisty			
		53,0	Piasek pylasty			
		54,0	Glina zwałowa			
		80,0	Muły Ng			
		83,0	Margle Cr			

1	2	3	4	5	6	7	
BH 5110146	13*	0,0 0,4 38,0 48,0 66,0 69,0 78,0	Gleba <b>Glina zwałowa</b> <b>Muły/H</b> <b>Glina zwałowa</b> Piasek drobnoziarnisty Glina zwałowa Margle	Q     Cr	<b>65,6</b>	78,0	18,8
BH 5110149	14*	0,0 0,3 11,0 12,0 42,0 45,0 75,0 77,0	Gleba <b>Glina zwałowa</b> Piasek drobnoziarnisty <b>Glina zwałowa</b> <b>Muły/H</b> <b>Glina zwałowa</b> <b>Muły</b> Margle	Q     Cr	<b>10,7</b>   <b>65,0</b>	77,0	15,3
SMGP 511 – 56 CAGPIG	15	0,0 12,0 32,0 47,0 62,0	<b>Glina zwałowa</b> Piasek średnioziarnisty Glina zwałowa H Piasek różnoziarnisty	Q   Ng	<b>12,0</b>	b.d.	b.d.
BH 5110152	16	0,0 0,4 4,0 27,0 40,0 41,0 42,0	Gleba <b>Glina piaszczysta</b> <b>Glina</b> <b>Glina zwałowa</b> Piasek drobnoziarnisty Glina Piasek drobnoziarnisty	Q	<b>39,6</b>	42,0	8,8
BH 5110127	17	0,0 0,4 3,0 29,0 32,5	Gleba <b>Glina</b> <b>Glina zwałowa</b> Piasek drobnoziarnisty H pstry	Q  Ng	<b>28,6</b>	29,0	12,0
BH 5110065	18	0,0 1,0 23,5 24,0	<b>Glina</b> <b>Glina zwałowa</b> Piasek pylasty H	Q  Ng	<b>23,5</b>	23,5	13,0
SMGP 511 – 54 CAGPIG	19*	0,0 2,0 6,0 8,0 27,0 52,0 64,0	Piasek drobnoziarnisty <b>Glina zwałowa</b> Piasek średnioziarnisty <b>Glina zwałowa</b> H Piasek różnoziarnisty Margiel	Q   Ng Cr	<b>4,0</b>   <b>44,0</b>	b.d.	b.d.
BH 5110075	20*	0,0 0,9 43,0 53,0 62,0	Gleba <b>Glina</b> H Węgiel brunatny Piasek drobnoziarnisty	Q  Ng	<b>52,1</b>	62,0	11,2
BH 5110153	21	0,0 0,5 8,5 36,0	Gleba <b>Glina</b> <b>Glina zwałowa</b> Piasek drobnoziarnisty	Q  Ng	<b>35,5</b>	36,0	17,5
SMGP 511 – 66 CAGPIG	22*	0,0 36,0 >47,0	<b>Glina zwałowa</b> H	Q Ng	<b>&gt; 47,0</b>	b.d.	b.d.
BH 5110014	23*	0,0 0,3 5,0 6,0 20,0 21,0	Gleba <b>Glina zwałowa</b> Piasek różnoziarnisty <b>Glina zwałowa</b> Piasek Glina zwałowa	Q	<b>4,7</b>  <b>14,0</b>	5,0	1,5

1	2	3	4	5	6	7	
BH 5110057	24	0,0	Gleba	Q	2,7	36,0	11,0
		0,3	<b>Glina piaszczysta</b>				
		3,0	Piasek średnioziarnisty				
		9,0	Piasek drobnoziarnisty				
		11,0	Muły				
		12,0	ł pylasty				
		20,0	Muły				
		28,0	Glina zwałowa				
		36,0	Piasek drobnoziarnisty				

Rubryka 1: BH – Bank HYDRO,

CAG PIG – Centralne Archiwum Geologiczne Państwowego Instytutu Geologicznego

Rubryka 2: \* - otwór wiertniczy zlokalizowany również na MGP – Plansza B,

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Ng – neogen, Cr – kreda,

Rubryka 7: b.d. – brak danych,

## X. Warunki podłoża budowlanego

Do opracowania warunków podłoża budowlanego na obszarze arkusza Słupca wykorzystano Szczegółową mapę geologiczną Polski, arkusz Słupca w skali 1:50 000 (Machowiak, 1999 a) wraz z objaśnieniami (Machowiak, 1999 b), oraz mapy topograficzne tego terenu w skali 1: 50 000 i 1: 25 000. Ocenę warunków podłoża budowlanego przedstawiono na całym obszarze omawianego arkusza z pominięciem: terenu parku krajobrazowego, terenów leśnych, gleb chronionych klas I-IV a, łąk na glebach pochodzenia organicznego oraz obszarów udokumentowanych złóż i terenów miejskich o zwartej zabudowie.

Północna i środkowa część obszaru arkusza to tereny wysoczyzny, gdzie odsłaniają się plejstocenyjskie piaski wodnolodowcowe i gliny zwałowe, wśród których wznoszą się niewysokie pagórki moreny czołowej. Natomiast południowa część to szeroka dolina Warty, gdzie zdecydowanie przeważają osady holocenu.

Dominującymi osadami na waloryzowanym obszarze są drobno- i różnoziarniste, średniozagęszczone, sandrowe piaski wodnolodowcowe zlodowaceń północnopolskich. Pokrywają one duże powierzchnie na równinach sandrowych przy zachodniej granicy arkusza, w centralnej jego części pomiędzy Ciężniem, a Koszutami oraz w północno-wschodniej, pomiędzy Drażnem, Młodojewem i Marcewkiem. Ponieważ poziom wody gruntowej zalega tu głębiej niż 2 m p.p.t. piaski te stanowią podłoże budowlane o warunkach korzystnych dla budownictwa.

Podłoże przydatne dla budownictwa stanowią także zagęszczone piaski ze żwirami tarasów nadzalewowych: Meszny, Strugi i Wrześnicy.

Korzystne warunki budowlane występują też na glinach zwałowych. Ponieważ gliny te przykryte są przeważnie glebami objętymi ochroną, waloryzacją zostały objęte tylko niewielkie fragmenty terenu. Gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich fazy leszczyńskiej odsłaniają się: w rejonie Strzałkowa i na terenach położonych na wschód od Drażnej, natomiast

gliny zlodowaceń środkowopolskich: na wschód od jeziora Słupeckiego, w rejonie Woli Koszuckiej, Skarboszewa i Paruszewa). Jedne i drugie to osady o konsystencji od zwartej do twaroplastycznej, zapiaszczone z niewielką ilością żwiru (gliny zlodowaceń środkowopolskich zawierają większe ilości żwirów). Gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich zalicza się do skonsolidowanych natomiast gliny dolnego poziomu zlodowaceń północnopolskich (faza leszczyńska) do małoskonsolidowanych.

Za korzystne dla budownictwa należy także uznać średnio zagęszczone piaszczysto-żwirowe utwory moreny czołowej (kilka niewysokich wzgórz, o łagodnych zboczach między Młodojewem, a Pietrowicami).

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

Do obszarów o warunkach niekorzystnych w północnej i środkowej części arkusza zaliczono tereny holocenijskich, zalewowych, piaszczystych tarasów rzecznych Meszny i jej dopływów oraz podmokłe obszary w dolinach rzecznych i obniżeniach terenu, gdzie podłoże stanowią grunty słabonośne: torfy, gytie i namuły. Namuły z dużą ilością humusu odsłaniają się na zachodnich i północnych brzegach Jeziora Słupeckiego i w obniżeniu terenu w rejonie Krępkowa. Torfy i gytie występują na niewielkich obszarach w dolinie górnej Meszny.

Dodatkowym kryterium stwarzającym warunki niekorzystne dla budownictwa są nachylenia powierzchni terenu powyżej 12% (Instrukcja...,2005). Strome fragmenty skarp opadających w doliny rzeczne znajdują się w rejonie Paruszewa, Skarboszewa i Łądka. Do obszarów o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo należą także niezrekultywowane tereny poeksploatacyjne piasków (Borki, Graboszewo).

Południowa część arkusza to szeroka dolina Warty, gdzie na powierzchni odsłaniają się holocenijskie osady piaszczyste tarasów zalewowych, rzeczne piaski plejstocenijskie tarasów nadzalewowych i piaski eoliczne. Ponieważ jednak teren ten znajduje się obszarze Nadwarciańskiego Parku Krajobrazowego nie rozpatrywano tu warunków budowlanych podłoża.

Waloryzacją w tej części arkusza objęty został tylko fragment o niewielkiej powierzchni, położony pomiędzy Wrąbczynkiem, a Oleśnicą. Odsłaniające się tam na powierzchni gliny zwałowe zlodowacenia północnopolskiego zostały zaliczone do podłoża o korzystnych warunkach budowlanych.

Na mapę naniesiono przebieg autostrady A-2, która połączy Frankfurt z Brześciem. Na odcinku Września - Konin autostrada ta została już oddana do użytku.

Ponieważ w rejonie Łęczec i Słupcy stwierdzono zaburzenia glacictektoniczne plejstoceni-  
skich warstw podłoża, prace budowlane na omawianym obszarze powinny być poprzedzone  
opracowaniem dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

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

Na obszarze arkusza Słupca znaczne powierzchnie zajmują gleby chronione (klasa boni-  
tacyjna (III a-IV a). Występują one zwartymi płatami niemal na całym obszarze arkusza poza  
jego południową częścią, to jest doliną rzeki Warty i w części środkowej doliną rzeki Meszny.  
W dolinach tych w odizolowanych płatach występują łąki na glebach pochodzenia organicz-  
nego.

Lasy zajmują zaledwie około 5 % powierzchni arkusza. Niewielkie kompleksy leśne  
występują w rejonie miejscowości Wólka – Graboszewo, Słupca, Korwin, Waclawów, Borki,  
Białobrzegi, Wrąbczyn i na południe od Łądka w dolinie Warty. W lasach tych dominuje so-  
sna, a podrzędnie: dąb, jesion, wiąz, klon, brzoza i olcha. Ta ostatnia występuje na terenach  
podmokłych.

Południowa część arkusza objęta została ochroną, poprzez utworzenie w 1995 roku  
Nadwarciańskiego Parku Krajobrazowego. Park powołano w celu ochrony środowiska przy-  
rodniczego, swoistych cech krajobrazu, zachowania ze względów przyrodniczych, nauko-  
wych i dydaktycznych miejsc lęgowych ptactwa, zwłaszcza wodnego błotnego oraz ochrony  
ptaków przelotnych, a także zabezpieczenia wartości historycznych i kulturowych tego regio-  
nu. Awifauna lęgowa doliny Warty liczy 153 gatunki. Spośród kilkudziesięciu gatunków ssa-  
ków na uwagę zasługuje łoś, bóbr i wydra. W parku występuje ogromne bogactwo elementów  
przyrody ożywionej, głównie świata roślin - 57 gatunków prawnie chronionych w tym  
40 podlegających ochronie całkowitej. (Łakomic i inni, 1998, Milewska (red.), 1994, Ra-  
dziejewski, 1996).

Park ten powstał na bazie utworzonego w 1985 roku Pyzderskiego Obszaru Chronione-  
go Krajobrazu i na omawianym arkuszu obejmuje nieco większą powierzchnię. Stanowi on  
płaską równinę urozmaiconą wałami wydm oraz rozległymi, płytkimi i podmokłymi obniże-  
niami. Jest to teren charakteryzujący się dość dużym stopniem naturalności szaty roślinnej.  
Liczne obniżenia terenu, wykorzystywane są jako łąki i pastwiska z częstymi zadrzewieniami  
olszowymi, między którymi występują liczne starorzecza z roślinnością szuwarową i wodną.  
W dolinie Warty występują słone łąki koło Wrąbczyna i Wrąbczynka. Warunki te stanowią  
doskonałe miejsce lęgowe i żerowiskowe dla wielu gatunków ptaków wodno-błotnych w tym  
także chronionych (Radziejewski, 1996).

Dla ochrony awifauny lęgowej i przelotnej tego terenu projektuje się utworzenie kilku rezerwatów faunistycznych, między innymi na terenie arkusza Słupca w Pietrzykowie (tabela 8).

W północnej części omawianego arkusza, obejmując dolinę Mieszny i sztuczne Jezioro Słupeckie, znajduje się Powidzko-Bieniszewski Obszar Chronionego Krajobrazu. Obszar ten jest południową kontynuacją rynien polodowcowych, moreny czołowej i płaskich względnie falistych powierzchni moreny dennej, ciągnących się od Powidza do doliny Warty. Charakterystycznym rysem krajobrazu, obok pasma wzgórz o bardzo urozmaiconej rzeźbie i leśnym pokryciu, są jeziora z bujnie rozwijającą się roślinnością szuwarowo-błotną.

Na obszarze arkusza ustanowiono szereg pomników przyrody żywej - okazałych drzew, takich jak: dęby szypułkowe, topole białe, lipy drobnolistne i inne, oraz aleje drzew pomnikowych: kasztanowców w Wólce i wiązów oraz grabów w Graboszewie (tabela 8).

Inną formą ochrony są użytki ekologiczne. Ustanowiono je celem ochrony i zachowania cennych walorów przyrodniczych, bioróżnorodności, ostoi zwierząt leśnych oraz miejsc gniazdowania ptactwa. Użytki ekologiczne zlokalizowane są w południowej części arkusza w gminie Zagorów i Łądek, a stanowią je bagna, pastwisko nadrzeczne, las lęgowy, łąka śródleśna, skarpa i wydma (tabela 8).

Według koncepcji Europejskiej Sieci Ekologicznej –ECONET-Polska (Liro, 1998), południowa część arkusza, obejmująca dolinę Warty, znajduje się w biocentrum obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym – 19M „Obszaru Doliny Środkowej Warty”. Głównym typem siedlisk są tu słone łąki, torfowiska niskie, ols, łęg wierzbowo-topolowy i olszowojesionowy, acidofilna dąbrowa, grąd środkowoeuropejski, subkontynentalny bór sosnowy, bór mieszany i murawy ksenotermiczne. W obszarze tym stwierdzono występowanie jednych z najliczniejszych i najbogatszych w Polsce stanowisk brzozy niskiej. W środkowej części arkusza w dolinie rzeki Mieszny, znajduje się korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym – 28k „Miesznej”, łączący „Obszar Doliny środkowej Warty” na południu z obszarem węzłowym o znaczeniu międzynarodowym – 12M „Powidzko-Goplańskim” na północy (Fig. 5).

Południowa część arkusza, obejmując dolinę Warty, z pominięciem miasta Zagorowa, wyznaczona została na podstawie Dyrektywy Rady Europy (nr 79/409/EWG) jako obszar specjalnej ochrony (OSO) dla ochrony dzikich ptaków (tabela 9). Wchodzi on w skład Europejskiej Sieci Ekologicznej – Natura 2000, pod nazwą „Dolina Środkowej Warty” (kod PLB300002), której celem jest ochrona cennych pod względem przyrodniczym i zagrożonych składników różnorodności biologicznej. Jest to obszar zalewowy rzeki, łąk, pastwisk, lokalnie porośniętych łąkami i wikliną nadrzeczną. Stanowi on ważną ostoję ptaków wodno-błotnych, zwłaszcza w okresie lęgowym. Występują tu co najmniej 42 gatunki ptaków znajdujących się na liście

Załącznika I Dyrektywy i 18 gatunków Czerwonej Księgi. Organizacje pozarządowe proponują zmianę granic i powiększenie powierzchni obszaru ptasiej ostoi „Dolina Środkowej Warty”.

Tabela 8

**Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych**

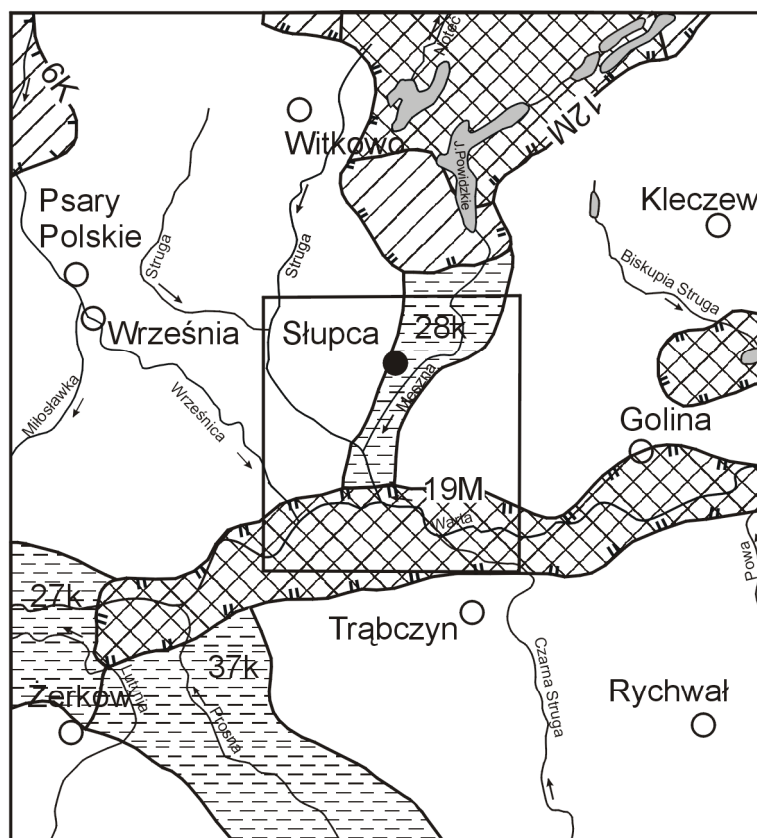
Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Pietrzyków	Pyzdry Września	*	Fn – „Pietrzyków” (883,7)
2	P	Staw Park	Strzałkowo Słupca	1979	Pż – platan kolisty
3	P	Wólka Park	Strzałkowo Słupca	1979	Pż – 3 dęby szypułkowe, 6 topól białych, buk zwyczajny czerwonoлистny
4	P	Wólka Park	Strzałkowo Słupca	1978	Pż – aleja drzew pomnikowych 76 kasztanowców na długości 200 m
5	P	Strzałkowo leśnictwo	Strzałkowo Słupca	1958	Pż – dąb szypułkowy
6	P	Strzałkowo Park	Strzałkowo Słupca	1979	Pż – jesion wyniosły
7	P	Młodojewo	Słupca Słupca	1979	Pż – lipa drobnolistna i 5 dębów szypułkowych
8	P	Paruszewo Park	Strzałkowo Słupca	1957	Pż – 3 dęby szypułkowe
9	P	Paruszewo	Strzałkowo Słupca	1979	Pż – lipa drobnolistna i dąb szypułkowy
10	P	Graboszewo	Strzałkowo Słupca	1958	Pż – 2 dęby szypułkowe
11	P	Graboszewo obok kościoła	Strzałkowo Słupca	1979	Pż – 2 aleje drzew pomnikowych 97 wiązków na długości 200 m i 60 grabów na długości 100 m
12	P	Ciążeń	Lądek Słupca	1975	Pż – wierzba biała i lipa drobnolistna
13	P	Ląd park dworski	Lądek Słupca	2000	Pż – sosna czarna, orzech czarny, 2 jesiony wyniosłe, 2 dęby szypułkowe i 2 klony polne
14	P	Zagórów kościół	Zagórów Słupca	1988	Pż – kasztanowiec zwyczajny i lipa drobnolistna
15	U	Wrąbczyn	Zagórów Słupca	1998	Wydma (0,2)
16	U	Rzeka Warta	Zagórów Słupca	1998	Pastwisko nadrzeczne ((35,53)
17	U	Mały Las	Lądek Słupca	1998	Las łęgowy– „Kępa Warciańska” (0,3)
18	U	Wrąbczyn Górski	Zagórów Słupca	1997	Bagno (2,23)
19	U	Wrąbczyn	Zagórów Słupca	1997	Bagno (5,0)
20	U	Kopojno	Zagórów Słupca	1998	Skarpa (0,4)
21	U	Kopojno	Zagórów Słupca	1997	Śródleśna łąka (0,34)

Rubryka 2 - R – rezerwat, P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny;

Rubryka 5 - \* - obiekt projektowany lub proponowany przez służby ochrony przyrody;

Rubryka 6 - rodzaj rezerwatu: Fn – faunistyczny;

- rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej;



0 5 10 15 20 25 km



**Fig. 5 Położenie arkusza Słupca na tle systemów ECONET – Polska (Liro, 1998)**

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 12M – Obszar Powidzko-Goplański, 19M – Obszar doliny Środkowej Warty; 2 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym jego numer i nazwa: 6K- obszar Pojezierza Gnieźnieńskiego 3 – biocentra w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym; 4 – strefy buforowe w obszarach węzłowych o znaczeniu międzynarodowym; 5 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 27 k – Śremski Warty, 28k – Miesznej, 37k - Proсны , 6 - jeziora

Prawie cały obszar omawianego arkusza leżący w granicach Nadwarciańskiego Parku Krajobrazowego, pomniejszony tylko o rejon Wrąbczyna Górskiego, na podstawie Dyrektywy Rady Europy (nr 92/43/EWG), wyznaczony został jako specjalny obszar (SOO) dla ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (tabela 9). W Europejskiej Sieci Ekologicznej – Natura 2000 obszar ten nazwano „Ostoją Nadwarciańską” (kod PLH300009).

Obszar ten, rozciągający się w kierunku zachodnim (poza granice omawianego arkusza), obejmuje co najmniej 24 rodzaje siedlisk wymienionych w Załączniku I do Dyrektywy Siedliskowej. Są one wyjątkowo zróżnicowane (od bagiennych i torfowiskowych do suchych, wydmowych), a część z nich, jak na przykład priorytetowe, śródładowe łąki halofilne, cechują się bardzo dobrym stanem zachowania. Łąki te, z bogatymi populacjami ginących gatunków

stonorośli oraz zagrożonego w Polsce storczyka błotnego, są osobliwością w skali europejskiej.

Należy podkreślić, że krajobraz Doliny Środkowej Warty jest jednym z najlepiej zachowanych naturalnych i półnaturalnych krajobrazów typowej rzeki nizinnej.

Tabela 9

### Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ Obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru			
				Długość geograficzna	Szerokość geograficzna		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	K	PLH300009	Ostoja Nadwarciańska (S)	E 17°57'46''	N 52°11'10''	26 971,2	PLOF4 PLOF2	Wielkopolskie	Konin Słupca	m. Konin Golina m. Golina Stare Miasto Rzgów Łądek Zagorów
2	J	PLB300002	Dolina Środkowej Warty (P)	E 18°57'59''	N 52°14'40''	60 133,9*	PLOF4 PLOF2	Wielkopolskie	Konin Słupca	m. Konin Golina Stare Miasto Rzgów Łądek Zagorów

Rubryka 2: K – Specjalny Obszar Ochrony częściowo przecinający się z Obszarem Specjalnej Ochrony  
J – Obszar Specjalnej Ochrony częściowo przecinający się z Specjalnym Obszarem Ochrony

Rubryka 4: w nawiasie symbol obszaru na mapie  
P – obszar specjalnej ochrony ptaków  
S – obszar specjalnej ochrony siedlisk

Rubryka 7: \* - organizacje pozarządowe wystąpiły z propozycją powiększenia powierzchni obszaru ptasiej ostoi „Dolina Środkowej Warty”

## XII. Zabytki kultury

Pierwsze ślady osadnictwa w okolicach Słupcy pochodzą jeszcze z czasów przedhistorycznych. Do szczególnie interesujących należy osiedle obronne z czasów epoki żelaza (550 - 400 p.n.e.) na wyspie Jeziora Słupeckiego. Jest to grodzisko w kształcie półpięścienia z jednym wałem, do którego prowadziła grobla. Na skraju torfowiska w pobliżu Słupcy, zachowały się fragmenty osady z epoki żelaza oraz grób ciałopalny z okresu lateńskiego. W Graboszewie znaleziono gródek z XVI wieku, w Paruszewie wczesnośredniowieczne grodzisko pierścieniowate, a w Samorzewie wczesnośredniowieczne grodzisko z X wieku. Niezwykle cenne jest odkrycie kilku osad mezo- i neolitycznych w Policku, Koszutach, Holendrach Ciężńskich oraz w Kątach wraz z cmentarzyskiem z okresu kultury pomorskiej. W Łądzie nad Wartą, stwierdzono pozostałości po grodzisku pierścieniowatym oraz zwarty kompleks osad-

niczo-obronny z okresu formowania się państwa polskiego noszący nazwę „Rydłowa Góra”. Cmentarzyska z okresu kultury pomorskiej odnaleziono w Gołkowie, a z okresu kultury łużyckiej w Młodojewie, Kotuni oraz Wierzbolicach (Jaskanis, 1998).

Liczne znaleziska archeologiczne tego regionu, można obejrzeć w Słupeckim Muzeum Regionalnym oraz w Muzeum Archeologicznym w Poznaniu.

Na obszarze arkusza zachowało się wiele zabytków, z których najwartościowsze wpisane zostały do rejestru zabytków. Najwięcej ich znajduje się w Słupcy. Prawa miejskie uzyskała ona w 1290 roku, będąc w posiadaniu biskupów poznańskich, którzy w 1331 roku założyli tu mennicę. Znajduje się tu kościół parafialny św. Wawrzyńca z połowy XV wieku, drewniany kościół filialny św. Leonarda z XVI wieku z renesansową polichromią. W centrum miasta zachowany został XIII wieczny układ urbanistyczny z dwoma niewielkimi pozostałościami murów obronnych z około 1374 roku i domami z XVIII – XIX wieku, stanowiący zabytkowy zespół architektoniczny. W południowej części miasta znajduje się zabytkowy wiatrak – koźlak z drugiej połowy XIX wieku.

Drugim miastem na omawianym arkuszu, również z licznymi zabytkami jest Zagórów. Prawa miejskie miejscowość ta uzyskała w 1407 roku. Zachował się tu zabytkowy układ urbanistyczny miasta z tego okresu. W miejscowości tej znajduje się późno barokowy kościół z 1740-60 roku z prezbiterium z XV wieku, a przy nim plebania z 1808 roku. W tej miejscowości jest także neoromański kościół ewangelicki z 1884 roku.

Zabytkowy układ urbanistyczny posiada wieś Ciężen. Znajduje się tu zespół pałacowy - od XIII wieku, letnia rezydencja biskupów poznańskich. Pałac rokokowy z XVIII wieku, położony jest wewnątrz parku, który jest częściowo geometryczny z tarasami, a częściowo krajobrazowy. W miejscowości tej wznosi się także kościół gotycki, który przebudowano w 1760 roku zmieniając styl na barokowy, obok którego znajduje się plebania z XVIII wieku.

W miejscowości Łąd, zachował się zaliczany do zabytków klasy zerowej, pocysterski barokowy zespół kościelno-klasztorny fundowany przez księcia Mieszka III Starego. Rozbudowany w XVI-XVIII wieku, składa się z kościoła przykrytego kopułą, klasztoru z XIV wieku, później rozbudowanego, z gotyckimi krużgankami, kapitułarzem ze sklepieniem gwiaździsto-trójdzielnym wspartym na jednym filarze (w oratorium znajduje się polichromia z około 1360-70 roku o najstarszej w Polsce tematyce heraldycznej), spichlerza z XVII/XIX wieku i XIX –to wiecznego pałacu otoczonego parkiem.

Innymi obiektami zabytkowymi na obszarze arkusza są: w Graboszewie drewniany kościół z XVI wieku z barokowymi ołtarzami, w Łądku gdzie centrum miejscowości objęte jest ochroną konserwatorską istnieje cysterski kościół z 2 połowy XVIII wieku, zespół kościelny

w Kowalewie Opactwie, kościół z wyposażeniem w Młodojewie, kościoły w Koszutach, Strzałkowie, pałac w Paruszewie oraz dwór w Kątach.

W Wólce znajduje się zabytkowy dwór z XIX wieku, gdzie przy zabudowaniach folwarcznych jest oficyna murowo-gliniana kryta naczółkowym dachem oraz budynki gospodarcze (obora, spichlerz, gorzelnia).

Ochroną konserwatorską objęte są również zespoły parkowo-dworskie, często z towarzyszącymi im zabudowaniami gospodarczymi w takich miejscowościach jak: Cienin Zaborny, Młodojewo, Nowa Wieś, Rozalin, Żelazków, Babin, Chwalibogowo, Graboszewo, Paruszewo, Słomczyce, Staw, Strzałkowo, Wólka i Kopočno.

### **XIII. Podsumowanie**

Niniejsze opracowanie przedstawia w sposób kompleksowy stan rozpoznania, eksploatacji oraz perspektywy zagospodarowania złóż kopalin na tle elementów środowiska przyrodniczego, ochrony przyrody i zabytków kultury na obszarze arkusza Słupca. Na omawianym terenie w chwili obecnej znaczącą rolę pełni rolnictwo, wykorzystujące gleby wysokich klas bonitacyjnych, które pokrywają duże powierzchnie w północnej i centralnej części arkusza. Lasy, przeważnie szpilkowe zajmujące około 5% obszaru arkusza występują w niewielkich kompleksach w północno- i południowo-zachodniej jego części. W północnej części arkusza leży miasto Słupca, stanowiące ośrodek niewielkiego, różnorodnego przemysłu (głównie spożywczy i budowlany).

Na omawianym obszarze przemysł wydobywczy nie ma większego znaczenia. Znajdują się tu zaledwie cztery udokumentowane złoża. Trzy piaskowe i jedno surowców ilastych (iłów i mułków). Żadne z nich nie jest eksploatowane. W trzech eksploatacja została zaniechana, a jedynie złożo piasku „Wilczna WM” jest w chwili obecnej przygotowywane do eksploatacji. Wydobywanie na dwóch złożach piasku zostało zaniechane z powodu małego zapotrzebowania, a na złożu glin ze względu na niską jakość kopaliny (tylko cegła pełna).

Istnieją tu pewne możliwości przyszłej eksploatacji węgla brunatnego. W rejonie Słupcy udokumentowano niewielkie (18 mln ton) zasoby prognostyczne węgla brunatnych. Wytypowano też teren perspektywiczny Zagórz-Wrąbczyn, gdzie na obszarze obejmującym około 350 ha spodziewać się można zasobów o zbliżonej wielkości. Z uwagi na duże nadkłady w najbliższej przyszłości (10-20 lat) nie istnieją realne możliwości ich eksploatacji.

Niewielkie perspektywy istnieją dla piasków. W rejonie pomiędzy Słupcą, a doliną Warty na wychodniach utworów wodnolodowcowych wytypowano cztery obszary perspektywiczne dla drobnego kruszywa piaskowego. Są to obszary o stosunkowo niewielkich zasobach.

bach i w perspektywie mogą stanowić jedynie lokalną bazę surowcową dla potrzeb budownictwa ogólnego i drogownictwa. W chwili obecnej piaski te są jedynie eksploatowane w kilku niewielkich wyrobiskach przez miejscową ludność, na własne potrzeby.

Znajdujące się na obszarze arkusza torfowiska ze względu na nie najlepszą jakość, małą miąższość torfów oraz z uwagi na ochronę środowiska nie zostały ujęte w perspektywicznej bazie zasobowej.

Głównym ciekim wodnym jest płynąca w szerokiej dolinie, w południowej części obszaru arkusza rzeka Warta, której wody stanowią duże zagrożenie powodziowe dla nizinnego terenu jej doliny. Ważniejsze rzeki w obrębie obszaru arkusza to także: Wrześnica, Meszna, Struga Bawół i Czarna Struga. Prowadzą one wody zanieczyszczone, zaklasyfikowane do wód V klasy czystości.

Wszystkie ujęcia zarówno komunalne jak i przemysłowe to ujęcia wód podziemnych. Znajdują się tutaj trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, neogeńskie i górnokredowe. Zasadnicze znaczenie użytkowe mają tylko piętra czwartorzędowe i górnokredowe.

Tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów występują głównie w centralnej i północnej części arkusza, gdzie na powierzchni terenu odsłaniają się słabo przepuszczalne gliny zwałowe, które stanowić mogą podłoże dla bezpośredniego składowania wyłącznie jednak odpadów obojętnych. Najkorzystniejsze warunki geologiczne z uwagi na najpłytsze występowanie ilów neogeńskich pod pakietem zbudowanym z glin zwałowych, występują w pobliżu miejscowości Jaroszyn, Łąd-Kolonia, Dąbrowa i Samorzewo. Lokalizację składowiska odpadów innych niż obojętne i niebezpieczne można rozpatrywać na terenie zaniechanego złoża ilów ceramiki budowlanej - Wólka Staw. Na pozostałym obszarze budowa składowisk tego typu będzie wymagała zastosowania dodatkowych izolacji syntetycznych lub sztucznie stworzonych barier gruntowych.

Z uwagi na dużą ilość gleb chronionych w północnej i środkowej części arkusza oraz na park krajobrazowy znajdujący się w południowej jego części, warunki podłoża budowlanego zostały określone na niewielkim obszarze (około 20% powierzchni arkusza). Podłoże o warunkach korzystnych dla budownictwa stanowią głównie piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe, natomiast podłożem utrudniającym budownictwo są: piaski, namuły, torfy i gytie tarasów zalewowych i den dolinnych. Większość obszarów przydatnych dla budownictwa znajduje się w centralnej i północno-wschodniej części arkusza.

Znaczna część obszaru arkusza objęta jest ochroną. Dotyczy to głównie południowej części arkusza, gdzie w 1995 roku utworzono Nadwarciański Park Krajobrazowy. Teren ten to także biocentrum obszaru węzłowego sieci ECONET o znaczeniu międzynarodowym oraz

obszar specjalnej ochrony (OSO) dla ochrony dzikich ptaków i obszar (SOO) dla ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory. Obydwa te obszary wchodzą w skład Europejskiej Sieci Ekologicznej – Natura 2000, pod nazwą „Dolina Środkowej Warty” i „Ostoja Nadwarciańska”. Organizacje pozarządowe wystąpiły z propozycją zmiany granic ptasiej ostoi „Dolina Środkowej Warty” i powiększenia jej powierzchni.

Ze względu na powszechne występowanie gleb wysokich klas bonitacji w centralnej i środkowej części arkusza, atrakcyjne położenie przyrodnicze oraz przebiegające przez ten teren ważne trasy tranzytowe (w tym autostrada A-2), podstawowymi kierunkami rozwoju i inwestycji omawianego obszaru powinno być rolnictwo i przetwórstwo rolno-spożywcze oraz drobny przemysł w części północnej arkusza, natomiast w południowej turystyka i rekreacja.

#### **XIV. Literatura**

- AQUA., 2005 – Stan czystości wód województwa Wielkopolskiego. Strona internetowa WIOS Poznań Delegatura Konin.
- BIERNAT J., 1960 – Dokumentacja torfowisk w dolinie rzeki Mieszny. Centr. Biuro Proj. Wodnych Melioracji, Warszawa.
- FALKOWSKA M., 1961 – Karta rejestracyjna złoża surowców ilastych cegielni „Wólka – Staw”. Woj. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 1984 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Wrąbczynkowskie Holendry” dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Przeds. Geol. we Wrocławiu, Oddz. w Poznaniu, ul. Wilczak 45/47.
- GAWROŃSKI J., 1996 a – Aktualizacja inwentaryzacji złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska gminy Łądek woj. konińskie. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 1996 b – Aktualizacja inwentaryzacji złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska gminy Słupca woj. konińskie. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- JASKANIS D., 1998 Katalog stanowisk archeologicznych objętych rejestrem zabytków nieruchomych w Polsce. Zeszyty Centralnego Konserwatora Zabytków, Archeologia, zeszyt 2

- KINAS R., GAWROŃSKI J., 1984 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Ciężen” dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog. 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., PWN, Warszawa.
- KOZULA R., 1994 – Projekt badań geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym do kategorii C<sub>2</sub>. Rejon badań: Ciświca - Łądek, Zagórz - Drzewce – Trąbczyn, Bugaj, Szetlew. Przeds. Geol. „PROXIMA” S.A., Wrocław.
- KROGULEC E, WIERCHOWICZ J., 2001 - Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1: 50 000, arkusz Słupca. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog. 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.
- ŁAKOMIEC J., SZAFRAŃSKI F., ZIMNIEWICZ K., 1998 – Wielkopolski informator przyrodniczy. Urząd Wojewódzki w Poznaniu.
- MACDONALD D., 1994 - Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 - Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.
- MACHOWIAK W., 1999 a - Szczegółowa mapa geologiczna Polski, arkusz Słupca Wyd. Geol., Warszawa.
- MACHOWIAK W., 1999 b - Objąsnienia do szczególowej mapy geologicznej Polski, arkusz Słupca Wyd. Geol., Warszawa.
- MAPA głównych zbiorników wód podziemnych w skali 1:500 000, PIG 2003 r.
- MATERIAŁY archiwalne zgromadzone w bazie danych Banku HYDRO i CAG PIG.
- MILEWSKA M., (red.), 1994 - Słownik geograficzno-krajoznawczy Polski. Wyd. PWN, Warszawa.
- NAWROCKA D., KINAS R., 2004 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Wilczna WM” w kategorii C<sub>1</sub>. Wielkopolskie Przeds. Geol. Roman Kinas, Luboń.
- NOWAK I., 2002 – Mapa Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz Słupca (511). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OSTRZYŻEK M., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględ-

nieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Inst. Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.

PACZYŃSKI B., 1995 – Atlas Hydrogeologiczny Polski 1:500 000, Część II. Zasoby, jakość i ochrona zwykłych wód podziemnych. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

PIWOCKI M., CIUK E., 1990 – Mapa złóż węgla brunatnych i perspektyw ich występowania w Polsce. Państw. Inst. Geol., 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.

RADZIEJEWSKI J., 1996 – Obszary chronione w Polsce. Inst. Ochr. Środowiska, Warszawa.

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.

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 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód. Dz. Ust. Nr 32, poz. 284. z dnia 1 marca 2004

RÜHLE E., (red.), 1986 - Mapa Geologiczna Polski, skala 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.