

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOLOGICZNO-GOSPODARCZEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz ŚREM (544)



Warszawa 2005

Autorzy: Jerzy Król^{*}, Aleksander Cwinarowicz^{*}, Jadwiga Walczyk^{*}, Aleksandra Dusza^{***},
Anna Pasieczna^{***}, Krystyna Wodyk^{**}

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

Redaktor regionalny: Jacek Koźma^{**} we współpracy z Elżbietą Gawlikowską^{***}

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

* - Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu PROXIMA S.A., ul. Wierzbowa 15, 50-056 Wrocław

** - Przedsiębiorstwo Geologiczne Polgeol S.A., ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

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

ISBN 83-

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa, 2005

Spis treści

I. Wstęp - <i>J. Król</i>	4
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza - <i>A. Cwinarowicz</i>	4
III. Budowa geologiczna - <i>A. Cwinarowicz</i>	7
IV. Złoża kopalin - <i>A. Cwinarowicz, J. Król</i>	10
1. Gaz ziemny.....	10
2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej.....	13
3. Kruszywo naturalne.....	14
4. Torfy.....	17
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin - <i>A. Cwinarowicz</i>	17
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin - <i>A. Cwinarowicz, J. Król</i>	19
VII. Warunki wodne - <i>J. Walczyk</i>	21
1. Wody powierzchniowe.....	21
2. Wody podziemne.....	22
VIII. Geochemia środowiska.....	24
1. Gleby - <i>A. Dusza, A. Pasieczna</i>	24
2. Osady wodne - <i>I. Bojakowska</i>	27
3. Pierwiastki promieniotwórcze - <i>H. Tomassi-Morawiec</i>	28
IX. Składowanie odpadów - <i>K. Wodyk</i>	31
X. Warunki podłoża budowlanego - <i>A. Cwinarowicz</i>	40
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu - <i>J. Walczyk</i>	41
XII. Zabytki kultury - <i>J. Walczyk</i>	45
XIII. Podsumowanie - <i>A. Cwinarowicz</i>	46
XIV. Literatura.....	48

I. Wstęp

Przy opracowywaniu arkusza Śrem Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) wykorzystano materiały archiwalne arkusza Śrem Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego w Krakowie (Bąk i in., 2001). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania MGP (Instrukcja..., 2005).

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

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.

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w: Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Wielkopolskim Urzędzie Wojewódzkim i Oddziale Państwowej Służby Ochrony Zabytków w Poznaniu oraz w Instytucie Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Wykorzystano też informacje uzyskane w starostwach powiatowych, urzędach gmin i od użytkowników złóż. Zostały one zweryfikowane w czasie wizji terenowej.

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

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Położenie arkusza Śrem wyznaczają współrzędne: 52°00' - 52°10' szerokości geograficznej północnej i 17°00' - 17°15' długości geograficznej wschodniej.

Pod względem administracyjnym cały obszar arkusza położony jest w granicach województwa wielkopolskiego, w powiatach: śremskim, średzkim i poznańskim. Powiat śremski

obejmuje miasto i duży fragment gminy Śrem, część zachodnią miasta i gminy Książ Wielkopolski oraz część gminy Dolsk. Do powiatu średzkiego należy część gminy Zaniemyśl i Krzykosy, a do powiatu poznańskiego niewielki fragment gminy Kórnik.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym (Kondracki, 1998) omawiany obszar należy do trzech makroregionów w podprovincji Pojezierzy Południowobałtyckich: Pojezierza Wielkopolskiego, z południowym fragmentem mezoregionu Równiny Wrzesińskiej na północy; Pradoliny Warciańsko-Odrzańskiej z częścią Kotliny Śremskiej - w części centralnej i Pojezierza Leszczyńskiego na południu – mezoregion Pojezierze Krzywińskie i Wał Żerkowski (Fig. 1).

W krajobrazie obszaru arkusza wyróżnia się malownicza dolina Warty z lekko meandrującą rzeką i otaczającymi ją tarasami o wysokościach: 12 m, 7 m, 4 m i 2 m nad poziom rzeki. Obszar doliny jest urozmaicony licznymi starorzeczami. Przeciętna wysokość terenu w obrębie doliny jest rzędu 60-65 m n.p.m. Południową część obszaru arkusza tworzy lekko pofalowana wysoczyzna o średnich wysokościach rzędu 80-100 m n.p.m. (maks. 129,8 m), poprzecinana głębokimi do 20 m rynnami subglacialnymi o południkowym przebiegu (rynna Błazejewo-Binkowo, rynna Jeziora Grzymisławskiego). Równina zlokalizowana w północnej części obszaru arkusza wznosi się do około 80 m n.p.m. Rozcina ją system rynnowy jezior kórnickich, powszechnie występują też zagłębienia wytopiskowe po martwym lodzie. Tu też znajdują się najwyższe w okolicy wydmy, o deniwelacjach do 26 m (Łysa Góra - 106,1 m n.p.m.). Charakterystyczną cechą krajobrazu omawianego terenu są jeziora, głównie rynnowe, z których największym jest Jezioro Grzymisławskie.

Warunki klimatyczne tego obszaru są typowe dla regionu wielkopolsko-mazowieckiego (Woś, 1999). Średnia temperatura roczna wynosi tu 8,0°C, zaś suma rocznych opadów lokuje się w przedziale między 450 a 550 mm. Pokrywa śnieżna utrzymuje się na tym terenie około 60 dni. Klimat sprzyja tu rozwojowi rolnictwa, gdyż okres wegetacyjny jest długi i wynosi 220 dni. Dominującym kierunkiem wiatrów jest kierunek zachodni, a ich średnie prędkości są rzędu 2,5 m/s.

Zwarte kompleksy leśne występują w okolicach Mechlina i Zaniemyśla, w północnej części omawianego obszaru oraz między miejscowościami Włociejewice i Włociejewki, w jego południowej części.

Zagospodarowanie terenu ma charakter wybitnie rolniczy, ze względu na obecność dobrych gleb brunatnoziemnych, rozwiniętych na piaszczystych glinach morenowych. Użytki rolne stanowią ponad 70% powierzchni arkusza. Na omawianym terenie intensywnie rozwija

się uprawa zbóż i buraków cukrowych oraz warzywnictwo. Produkcja rolna jest źródłem utrzymania dla większości mieszkańców tego terenu.

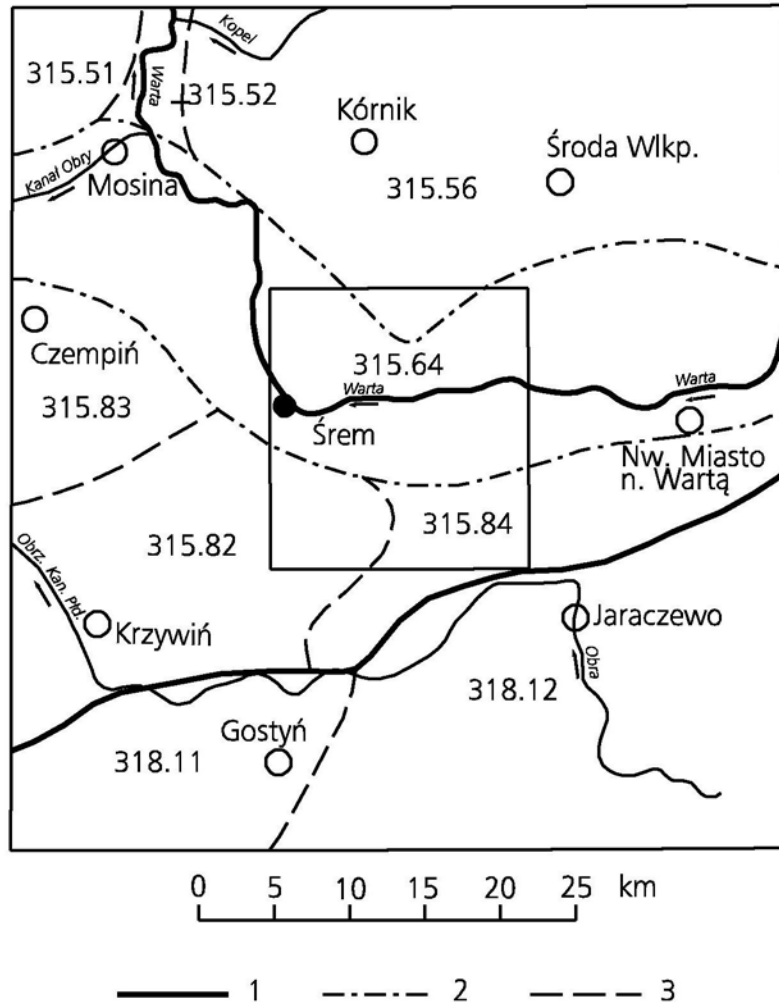


Fig. 1 Położenie arkusza Śrem na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

- 1 – granica podprovincji, 2 – granica makroregionu, 3 – granica mezoregionu
- Prowincja: Niż Środkowoeuropejski
- Podprovincja: Pojezierza Południowobałtyckie
- Makroregion: Pojezierze Wielkopolskie
- Mezoregiony: Pojezierza Wielkopolskiego 315.51 – Pojezierze Poznańskie, 315.52 – Poznański Przełom Warty, 315.56 – Równia Wrzesińska
- Makroregion: Pradolina Warciańsko-Odrzańska
- Mezoregion Pradoliny Warciańsko-Odrzańskiej: 315.64 – Kotlina Śremska
- Makroregion: Pojezierze Leszczyńskie
- Mezoregiony Pojezierza Leszczyńskiego: 315.82 – Pojezierze Krzywińskie, 315.83 – Równia Kościańska, 315.84 – Wał Żerkowski
- Podprovincja: Niziny Środkowopolskie
- Makroregion: Nizina Południowowielkopolska
- Mezoregiony Niziny Południowowielkopolskiej: 318.11 – Wysoczyzna Leszczyńska, 318.12 – Wysoczyzna Kaliska

Głównym ośrodkiem miejskim jest Śrem, obecnie siedziba powiatu i ważny, dynamicznie rozwijający się ośrodek przemysłowy. Największym zakładem jest Odlewnia Żeliwa „Śrem”. Ponadto swoje siedziby mają firmy z branży: odzieżowej, meblowej i spożywczej. Mniejszym miastem, a zarazem siedzibą gminy jest Książ Wielkopolski. Znajdują się tu dwa niewielkie zakłady z branży chemicznej i drzewnej. Sieć komunikacyjna jest dobrze rozwinięta, a większość miejscowości łączą drogi o nawierzchni asfaltowej. Ze Śremu prowadzą drogi krajowe do Czempinia, Kórnik (dalej do Poznania), Środy Wielkopolskiej i Gostynia. W Zaniemyślu znajduje się stacja kolei wąskotorowej relacji Zaniemyśl - Środa Wielkopolska.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Śrem opracowano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Śrem wraz z objaśnieniami (Nowak, 2001 a, b).

Omawiany obszar znajduje się w północnej części monokliny przedsudeckiej. Na podłożu zbudowanym ze skał karbońskich (iłowce, mułowce, piaskowce, brekcje i tufity), które stwierdzono pojedynczymi głębokimi otworami, leżą serie osadów wieku permomezozoicznego, które zapadają monoklinalnie w kierunku północno-zachodnim. Są one przykryte leżącymi niezgodnie utworami trzeciorzędowymi¹ (paleogen + neogen) i czwartorzędowymi (Fig. 2).

Najstarszymi osadami są piaskowce oraz sole, anhydryty i dolomity wieku permskiego. Piaskowce (cechsztyn) są kolektorem dla gazu ziemnego. Na nich spoczywają utwory jury dolnej i środkowej wykształcone głównie jako: mułowce, piaskowce i szare iłowce, oraz wapień i margle reprezentujące osady górnej jury. Występują one jedynie w północnej i północno-wschodniej części obszaru arkusza.

Bezpośrednio na utworach jurajskich leżą niezgodnie osady trzeciorzędowe (paleogen i neogen), które tworzą zwartą pokrywę. Ich maksymalna miąższość dochodzi do 110 m w rejonie Jeziora Grzymisławskiego. Najstarszymi osadami neogeńskimi są tu oligoceńskie piaski kwarcowe i mułki ilaste z łyszcznikami, o średniej miąższości kilku metrów. Łączą się one z młodszymi, podobnie wykształconymi osadami dolnego miocenu. Utwory środkowego miocenu reprezentują ily, piaski i mułki z pokładami węgla brunatnych, zaliczane kolejno do:

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

warstw ścinawskich, adamowskich i środkowopolskich. Ponieważ obszar arkusza znajduje się pomiędzy dwoma ciągami mezozoiczno-trzeciorzędowych rowów tektonicznych, pokłady węgla brunatnych są tu cienkie i nie mają znaczenia złożowego, jak to się dzieje w obrębie rowów tektonicznych.

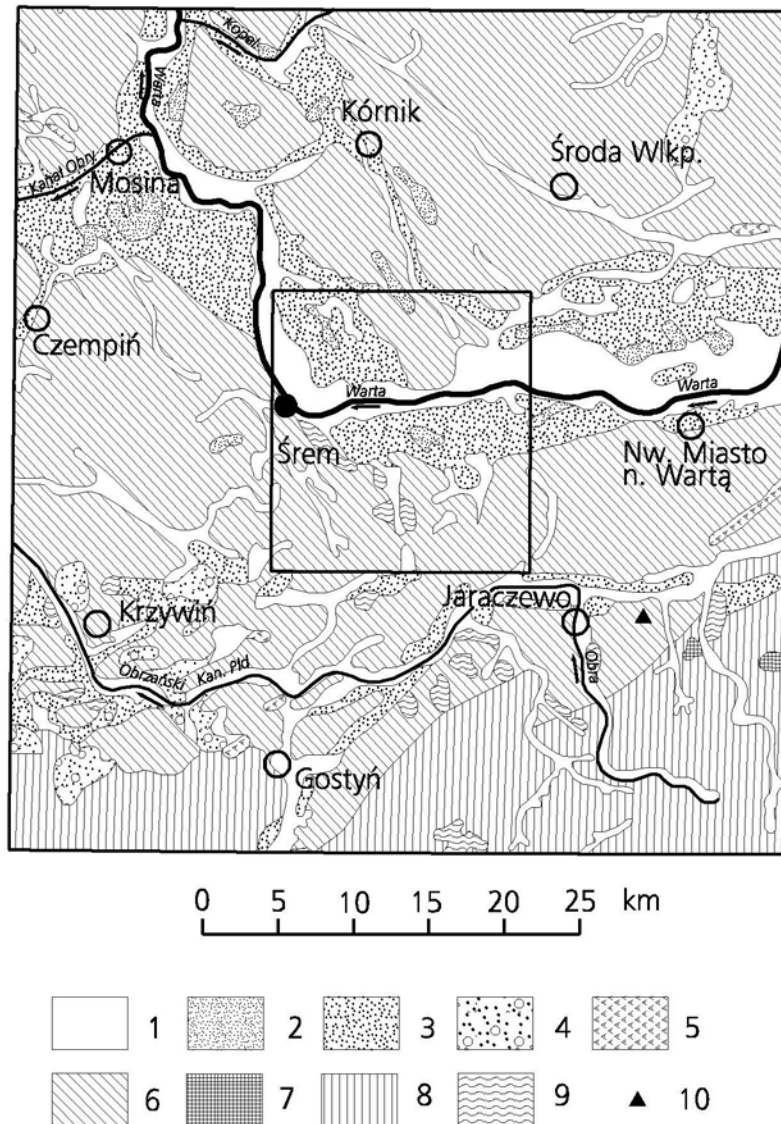


Fig. 2 Położenie arkusza Śrem na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühlego (1986)

Czwartorzęd, holocen: 1 – mady, ropy i piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej i jeziornej oraz torfy, 2 – piaski akumulacji eolicznej; plejstocen: 3 – piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej, 4 – piaski i żwiry akumulacji rzeczno-lodowcowej, 5 – piaski i żwiry ozów, 6 – gliny zwałowe, ich eluwia piaszczyste i piaski z głazami akumulacji lodowcowej oraz piaski, żwiry, głazy i gliny zwałowe w strefie akumulacji czołowlodowcowej stadiału głównego zlodowacenia północnopolskiego, 7 – ropy, mułki i piaski akumulacji zastoiskowej, 8 – gliny zwałowe, ich eluwia piaszczyste i piaski z głazami akumulacji lodowcowej oraz głazy, żwiry i gliny zwałowe w strefie akumulacji czołowlodowcowej stadiału mazowiecko-podlaskiego zlodowacenia środkowopolskiego. Trzeciorzęd, pliocen: 9 – ropy, ilowce, piaski lokalnie z wkładkami węgla brunatnych. 10 – kry utworów trzeciorzędowych.

Osady najmłodszego miocenu i pliocenu są wykształcone jednolicie w postaci pstrych iłó w i mułków, zwanych warstwami poznańskimi. Występują one na prawie całym obszarze omawianego arkusza, przy czym w jego centralnej i południowej części, np. w okolicach Binkowa i Pyszającej występują na powierzchni. W tych strefach mają one znaczenie złożowe. Miąższość pstrych iłó w wynosi około 60 m.

Osady neogenu są przykryte utworami czwartorzędowymi, głównie plejstoceniowymi, o średniej miąższości 90 m. Pochodzą one ze zlodowaceń: południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskich. Ułożenie osadów czwartorzędowych jest zaburzone przez zjawiska glacytektoniczne, powstałe w wyniku nacisku wywołanego przesuwającym się lądolodem.

Starsze osady czwartorzędowe, związane ze zlodowaceniami południowopolskimi i środkowopolskimi znane są tylko z otworów wiertniczych. Są one wykształcone głównie w postaci kilku poziomów piasków i żwirów wodnolodowcowych oraz glin zwałowych. Lokalnie, w Mchach, stwierdzono występowanie ilastych mułków zastoiskowych środkowopolskiego zlodowacenia Odry.

Na powierzchni odsłaniają się jedynie osady ostatniego ze zlodowaceń północnopolskich (zlodowacenie Wisły). Najstarszymi są mułki i ły piaszczyste zastoiskowe fazy leszczyńskiej, które odsłaniają się na brzegu Jeziora Łękno. W południowo-wschodniej części obszaru, w rejonie Włóściejewic, znajdują się wzgórza zbudowane z piasków i żwirów moren czołowych, wznoszące się maksymalnie do wysokości 129,8 m n.p.m.

Największe rozprzestrzenienie mają gliny zwałowe, które tworzą pokrywę o miąższości od 2,0 do 8,6 m. Są one zwietrzałe, silnie piaszczyste o bardzo niskiej wapnistości. Na glinach tych często leżą: piaski, żwiry i głązy lodowcowe. Na omawianym obszarze występują też liczne ozy i kemy. Tworzą one wzgórza, wyróżniające się w morfologii terenu. Największy z ozó w zlokalizowany koło Jarosławek ma wysokość względną 12 m. Mniejsze znajdują się koło: Nowieczek, Rusocina i Ostrowieczna.

W północnej części obszaru arkusza na powierzchni dominują piaski i żwiry wodnolodowcowe typu sandró w, np. w okolicach Włóściejewic i Włóściejewek.

Lokalne wytopiskowe zagłębienia terenu lub formy rynnowe wypełniają osady biogeniczne - gytie i przykrywające je torfy. Tworzyły się one w dość długim interwale czasowym, od plejstocenu do holocenu.

Najmłodszymi utworami, które występują na omawianym obszarze są osady wieku holoceniowego. Spośród nich szeroko rozprzestrzenione są niewielkie wydmy, zbudowane z drobnoziarnistych, pylastych piasków. Zaznaczają się one w morfologii jako pagórki o wysokościach względnych rzędu kilku metrów. Największe formy wydmowe, znajdują się na

południe od Zaniemyśla w północnej części obszaru arkusza (Łysa Góra). Osiągają tu one wysokość 26 m.

W dnach dolin rzecznych występują mady, piaski aluwialne tarasów zalewowych oraz torfowiska. Największe z nich znajdują się w dolinie Warty, wypełniając liczne starorzecza. Dominują torfowiska: niskie, trzcinowe i turzycowe, rzadziej olesowe lub łąkowe. Ich miąższość dochodzi do 2 m, lokalnie do 3 m (koło Chrzastowa). W rynnach lodowcowych i zagłębieniach po martwym lodzie miąższości torfów są większe (np. 7,4 m w okolicach Pinki).

IV. Złóża kopalin

W granicach arkusza Śrem udokumentowane są 23 złoża kopalin (tabela 1). Znajdują się wśród nich 2 złoża kopalin podstawowych – gazu ziemnego oraz 21 złóż kopalin pospolitych: 5 złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej, 15 złóż kruszywa naturalnego i jedno złożo torfu. Cztery złoża kruszywa naturalnego: „Czarnotki II” (Włodarczak, 2003), „Kona-rzyce” (Herkt, 1964), „Włociejewice III” (Gawroński, 2001 a) i „Włociejewice IV” (Gawroński, 2001 b) oraz jedno złożo surowców ilastych „Śrem” (Gawroński, 2001 c) zostały skreślone z „Bilansu zasobów...”.

1. Gaz ziemny

Złożo gazu ziemnego „Kaleje” udokumentowano w kategorii B (Kwolek, 1998). Leży ono w północnej części opisywanego obszaru i częściowo znajduje się na terenie sąsiedniego arkusza Kórnik. Powierzchnia złoża wynosi 216,7 ha przy średniej miąższości 15,8 m. Struktura, w której występuje, stanowi brachyantyklinę. Skałą zbiornikową są drobnodziarniste piaskowce czerwonego spągowca o porowatości od 10,57 do 23,64% i średniej przepuszczalności 172,6 mD. Poziom gazonośny leży na głębokości bezwzględnej od 3016 do 3062 m. Kopalina jest gaz ziemny zaazotowany o zawartości 81,63% metanu i 17,43% azotu. Wartość opałowa surowca wynosi 29,84 MJ/Nm³.

Złożo gazu ziemnego „Kaleje E” udokumentowano w kat. C (Kwolek, 1998). Położone jest na południowy wschód od złoża „Kaleje” i zajmuje powierzchnię 80,0 ha. Struktura, w której występuje, ma formę brachyantykliny. Skałą zbiornikową są piaskowce czerwonego spągowca o średniej porowatości 16,46% i przepuszczalności od 0,11 do 265,01 mD. Średnia miąższość złoża wynosi 9,25 m. Poziom gazonośny znajduje się na głębokości bezwzględnej od 2953,2 do 2977,3 m. Kopalina jest gaz ziemny o średniej zawartości metanu 79,79% i azotu 20,39%. W złożu występuje surowiec energetyczny o wartości opałowej 28,97 MJ/Nm³.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m ^{3*} , mln m ^{3**})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t, tys. m ^{3*})	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									wg stanu na rok 2003 (Przeniosło, red., 2004)	Klasy 1-4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Kaleje*	G	P	566,34**	B	G ¹⁾	-	E	2	A	-
2	Kaleje-E	G	P	137,00**	C	N	-	E	2	A	-
4	Czarnotki I	p	Q	39	C ₁	Z	-	Skb, Sd	4	A	-
6	Śrem (Wójtostwo)	i(ic)	MPI	67*	C ₁ *	N	-	Scb	4	A	-
7	Pysząca-zarejestr.	p*	Q	129*	C ₁ *	Z	-	Scb	4	A	-
8	Pysząca	i(ic)	MPI	979*	C ₁	G	3*	Scb	4	A	-
9	Binkowo	i(ic)	MPI	11*	C ₁ *	Z	-	Scb	4	A	-
10	Kielcynek	p	Q	905	C ₁	Z	-	Skb, Sd	4	A	-
11	Książ Wielkopolski*	i(ic)	MPI	7103*	B, C ₁ , C ₂	N	-	Scb	4	B	G1
12	Bodzyniewo I	p	Q	24	C ₁	G	5	Skb, Sd	4	A	-
13	Bodzyniewo	p	Q	152	C ₁	G ²⁾	3	Skb, Sd	4	A	-
14	Błażejowo-K	t	Q	120,00*	C ₂	N	-	I	4	A	-
15	Włoszczewice I*	p	Q	4 248	C ₁	N	-	Skb, Sd	4	A	-
16	Włoszczewice V	p	Q	232	C ₁	G	5	Skb, Sd	4	A	-
19	Włoszczewice VI	p	Q	292	C ₁	G	11	Skb, Sd	4	A	-
20	Mchy	g(gc)	Q	539*	C ₁	Z	-	Scb	4	B	G1
		i(ic)	MPI								
21	Luciny MP**	p	Q	937 ¹⁾	C ₁	N	-	Skb, Sd	4	A	-
22	Dąbrowa Śremska**	p	Q	167 ¹⁾	C ₁	N	-	Skb, Sd	4	A	-
23	Sosnowiec	p	Q	20	C ₂	G ³⁾	-	Skb, Sd	4	A	-
24	Jarosławki	p	Q	63	C ₁	N ⁴⁾	-	Skb, Sd	4	A	-
25	Kotowo**	p	Q	197 ¹⁾	C ₁	N	-	Skb, Sd	4	A	-
26	Trąbinek MP**	p	Q	412 ¹⁾	C ₁	N	-	Skb, Sd	4	A	-
27	Włoszczewice VII	p	Q	116	C ₁	N ⁵⁾	-	Skb, Sd	4	A	-
	Czarnotki II	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Śrem	i(ic)	MPI	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Konarzyce	pż	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Włoskiejewice III	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Włoskiejewice IV	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 2:* – złoża w części znajduje się na obszarze sąsiedniego arkusza, ** – złoża nie ujęte w Bilansie zasobów

Rubryka 3: G – gaz ziemny, i(ic) – ility ceramiki budowlanej, g(gc) – gliny ceramiki budowlanej, t – torfy, p – piaski, pż – piaski i żwiry, * – złoża piasków schudzających, ujęte w Bilansie zasobów w grupie surowców ilastych ceramiki budowlanej

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, MPI – mio-pliocen

Rubryka 5: ¹⁾ – zasoby wg dokumentacji

Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin płynnych: B, C; kopalin stałych – C₁, C₂; złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) – C₁*

Rubryka 7: złoża: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane, ZWB – złoża wykreślone z Bilansu zasobów (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych), ¹⁾ – eksploatacja wstrzymana, ²⁾ – eksploatacja zaniechana od 2004 r., ³⁾ – złoża eksploatowane od 2003 r., ⁴⁾ – złoża przygotowane do eksploatacji, ⁵⁾ – złoża eksploatowane od 2004 r.

Rubryka 9: Kopaliny: E – energetyczne, skalne: Skb – kruszyw budowlanych, Sd – drogowe, Scb – ceramiki budowlanej, I – inne (lecznicze)

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

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

Rubryka 12: GI – ochrona gleb

2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej

Na obszarze arkusza znajduje się 5 udokumentowanych złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej. Kopaliną użyteczną są w nich głównie ility warstw poznańskich zaliczane do mio-pliocenu. Jako surowiec cechują się wysoką jakością i mogą być stosowane do produkcji szerokiej gamy wyrobów ceramicznych.

Poniżej omówiono warunki geologiczno-górnice występujące na poszczególnych złóżach. Podstawowe parametry jakościowe zawiera tabela 2.

Złoże iltów ceramiki budowlanej „Książ Wielkopolski” leży na południe od miasta Książ Wielkopolski. Zostało udokumentowane w kategorii B, C₁, C₂ (Zembrzycka, 1982). Złoże tworzą mio-plioceńskie ility pstre zalegające w dwóch pokładach, na powierzchni 47,7 ha. Nadkład stanowią gleba piaski i gliny o średniej grubości 2,5 m. Miąższość iltów waha się od 8,2 do 24,4 m. Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża (N/Z) ma wartość od 0,09 do 0,36. Złoże jest częściowo zawodnione. Kopalina może być stosowana do produkcji ceramiki czerwonej i klinkieru.

Złoże iltów ceramiki budowlanej „Pyszca” udokumentowane zostało w kategorii C₁ z określeniem jakości kopaliny w kategorii B (Tomaszewska, 1980). Położone jest w miejscowości o tej samej nazwie. Zajmuje powierzchnię 8,4 ha. Kopalinę stanowią ility poznańskie o średniej miąższości 13,1 m. Nadkład o średniej grubości 1,1 m tworzą: gleba, piaski gliniaste oraz zamarglone ility. Stosunek N/Z waha się od 0,0 do 0,5. Złoże jest częściowo zawodnione. Kopalina nadaje się do produkcji ceramiki czerwonej.

Na południe od miejscowości Mchy udokumentowano w kategorii C₁ z jakością w kat. B złoże „Mchy” (Lis, 1979). Stanowią je czwartorzędowe gliny oraz leżące pod nimi mio-plioceńskie ility i mułki. Kopaliną towarzyszącą są czwartorzędowe piaski występujące w nadkładzie. Powierzchnia złoża wynosi 5,6 ha, a średnia miąższość 11,95 m. Nadkład o grubości od 0,0 do 3,4 m stanowią: gleba, gliny i piaski. Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża (N/Z) ma wartość średnią 0,195. Parametrów kopaliny towarzyszącej nie badano. Złoże jest częściowo zawodnione. Kopalina może mieć zastosowanie do produkcji ceramiki czerwonej i klinkieru.

W granicach Śremu znajduje się udokumentowane kartą rejestracyjną złoże surowców ilastych „Śrem (Wójtostwo)” (Mrówczyńska, 1959 a). Złoże tworzą ility pstre. Jego powierzchnia wynosi 1,53 ha, a miąższość kopaliny waha się od 2,6 do 6,7 m. Nadkład o średniej grubości 0,5 m stanowi gleba i gliny. Stosunek N/Z ma wartość od 0,06 do 0,22. Złoże jest suche. Kopalina może być stosowana do produkcji cegły pełnej i dziurawki.

Złoże surowców ilastych „Binkowo” zostało udokumentowane kartą rejestracyjną (Mrówczyńska, 1959 b). Położone jest na wschód od miejscowości Pysząca. Złoże tworzą ility mio-plioceńskie o średniej miąższości 5,3 m, występujące na powierzchni 0,43 ha. Nadkład tworzą gleba i piaski o średniej grubości 0,4 m. Stosunek N/Z ma wartość od 0,06 do 0,12. Złoże jest suche. Kopalina może być stosowana do produkcji cegły pełnej.

Tabela 2

Średnie parametry jakościowe złóż kopalin ilastych

Parametr	Nazwa złoża				
	„Książ Wielkopolski”	„Mchy”	„Binkowo”	„Śrem (Wójtostwo)”	„Pysząca”
1	2	3	4	5	6
Zawartość margla (%)	0,077	0,1	0,1	ślady	0,49 (I p) 0,27 (II p)
Wartość wody zarobowej (%)	34,9 (I p) 33,6 (II p)	26,75	24,9	36,7	30,8 (I p) 29,6 (II p)
Skurczliwość wysychania (%)	11,2 (I p) 11,0 (II p)	9,6	6,3	8,8	9,5 (I p) 9,5 (II p)
Temperatura wypalania (°C)	980	950	950	950	950
Nasiąkliwość tworzywa ceramicznego (%)	9,0 (I p) 10,9 (II p)	12,21	7,9	9,6	9,15 (I p) 11,27 (II p)
Wytrzymałość na ściskanie tworzywa ceramicznego (MPa)	23,7 (I p) 19,4 (II p)	12,5	19,9	12,4	20,5 (I p) 17,8 (II p)

Rubryka 2 i 7: Ip – pierwsze piętro eksploatacyjne, Iip – drugie piętro eksploatacyjne

3. Kruszywo naturalne

Na omawianym terenie zlokalizowanych jest piętnaście złóż piasków. Zestawienie najważniejszych parametrów geologiczno-górnictwowych i jakościowych tych złóż zawiera tabela 3.

Złoże piasków „Włociejewice I” udokumentowane zostało w kategorii C₁ (Gawroński, 1993). Jest największym z udokumentowanych złóż kruszywa naturalnego na obszarze arkusza. Serię złożową tworzą czwartorzędowe piaski i żwiry rzeczne stadiału leszczyńskiego, zlodowacenia Wisły. Składa się ono z dwóch pól, z których jedno, mniejsze (pole II), znajduje się w granicach sąsiedniego arkusza Gostyń. Nadkład stanowi gleba. W granicach pola I udokumentowano w kategorii C₁ nowe, małe złoża: „Włociejewice V” (Gawroński, 1998 b), „Włociejewice VI” (Gawroński, 1999 b) i „Włociejewice VII” (Gawroński, 2003 b), a zasoby złoża „Włociejewice I” rozliczono w stosownych dodatkach (Gawroński, 1998 a, 1999 a, 2003 a).

Na wschód od Śremu położone jest złożo piasków „Sosnowiec”. Udokumentowane zostało w kategorii C₂ (Marciniak, Kinas, 2001 a). Złożo budują czwartorzędowe piaski rzeczne tarasów nadzalewowych.

Złożo piasków „Bodzyniewo I” udokumentowano w kategorii C₁ (Czajka, 1998). Położone jest na południe od Śremu. Tworzą je piaski wodnolodowcowe, fazy leszczyńskiej, zlodowacenia Wisły. Nadkład stanowią: gleba, piaski gliniaste i gliny piaszczyste.

Tabela 3

Zestawienie najważniejszych parametrów geologiczno-górnicznych i jakościowych złóż kruszyw naturalnych

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Grubość nadkładu od-do; śr. (m)	Miąższość złoża od-do; śr. (m)	Stosunek N/Z	Zawodnienie złoża	Parametry jakościowe (%)	
							Zawartość ziarn pon. 2 mm od-do; śr.	Zawartość pyłów mineralnych od-do; śr.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	<u>Czarnotki I</u> 0,51	p	0,0-0,3; 0,3	3,3-5,7; 4,6	0,07	cZ	75,0-96,2; 86,5	0,8-2,6; 1,3
7	<u>Pyszaca-zarejestr.</u> 2,32	p	0,2-2,0; 0,9	6,8-9,7; 8,18	0,09	S	59,6-99,9; 91,6	1,7-42,1; 6,2
10	<u>Kiełczynek</u> 5,3	p	0,3-2,8; 1,2	4,7-14,6; 9,5	0,03-0,38	S	54,1-100	3,4-5,3; 4,5
12	<u>Bodzyniewo I</u> 0,42	p	1,0-2,4; 1,8	2,6-10,8; 7,0	0,36	S	64,1-99,8; 94,4	0,6-7,7; 3,4
13	<u>Bodzyniewo</u> 1,28	p	0,0-2,7; 1,1	2,0-9,7; 3,9	0,3	cZ	64,4-100; 92,9	1,3-13,0; 4,0
15	<u>Włoskiejewice I</u> 30,42	p	0,2-0,4; 0,3	3,2-12,7; 7,1	0,04	cZ	50,0-99,1; 81,6	2,2-8,8; 4,8
16	<u>Włoskiejewice V</u> 3,39	p	0,0-0,3; 0,2	3,6-8,6; 5,5	0,05	cZ	39,3-99,0; 88,4	1,1-13,3; 5,8
19	<u>Włoskiejewice VI</u> 3,34	p	śr. 0,2	2,0-10,3; 5,8	0,04	S	71,9-99,9; 89,1	4,3-14,9; 7,1
21	<u>Luciny MP</u> 6,16	p	0,2-0,7; 0,3	5,8-9,8; 8,4	0,03	cZ	87,5-96,7; 94,5	1,5-4,9; 3,1
22	<u>Dąbrowa Śremska</u> 1,59	p	0,3-1,2; 0,9	4,8-5,5; 5,1	0,06-0,24	cZ	95,4-98,4; 96,7	1,3-3,9; 2,3
23	<u>Sosnowiec</u> 0,52	p	śr. 0,2	śr. 3,0	0,1	cZ	99,9-100; 100	śr. 2,5
24	<u>Jarosławki</u> 1,56	p	0,2-0,6; 0,3	0,3-7,0; 1,7	0,49	S	71,1-93,2; 76,5	3,6-19,9; 6,8
25	<u>Kotowo</u> 1,94	p	0,0-1,3	1,4-8,6	0,036- 0,59	cZ	59,4-99,4; 92,0	1,8-12,5; 5,2
26	<u>Trąbinek MP</u> 4,34	p	0,0-1,7; 0,6	3,3-7,3; 5,1	0,03-0,53	cZ	89,3-100; 98,9	2,3-15,0; 7,0
27	<u>Włoskiejewice VII</u> 1,39	p	0,0-0,3	1,4-7,3; 5,0	0,00-0,07	S	44,1-99,4; 83,2	3,1-13,3; 6,0

Rubryka 3: p – piaski

Rubryka 6: N/Z – stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża

Rubryka 7: złożo: S – suche, Z – zawodnione, cZ - częściowo zawodnione

Złoże piasków „Bodzyniewo” udokumentowano w kategorii C₁ (Maśko, 2004). Położone jest na wschód od złoża „Bodzyniewo I”. Tworzą je piaski wodnolodowcowe, fazy leszczyńskiej, zlodowacenia bałtyckiego. Nadkład stanowią: gleba, piaski gliniaste i gliny piaszczyste.

Złoże piasków „Jarosławki” udokumentowano w kategorii C₁ (Marciniak, Kinas, 2001 b). Położone jest około 1,5 km na zachód od miejscowości Jarosławki. Serię złożową tworzą czwartorzędowe piaski i żwiry wodnolodowcowe. Nadkład stanowi gleba.

Do większych na omawianym obszarze należy złoże piasków „Kiełczynek”, udokumentowane w kategorii C₁ w 1971 roku jako złoże piasków schudzających dla ilów ceramiki budowlanej złoża „Książ Wielkopolski”. W opracowanym dodatku do dokumentacji, zmieniono jego kwalifikację surowcową na piaski budowlane (Włodarczak, 1998). Złoże tworzą czwartorzędowe piaski wodnolodowcowe. Nadkład stanowią: gleba i piaski gliniaste.

Złoże piasków „Czarnotki I” udokumentowano w kategorii C₁ (Włodarczak, 1992). Położone jest na wschód od miejscowości Zaniemyśl. Złoże stanowią czwartorzędowe piaski rzeczne i wodnolodowcowe. Nadkład stanowi gleba.

Złoże piasków „Luciny MP” udokumentowano w kategorii C₁, w dwóch polach (Włodarczak, 2004). Położone jest na południowy zachód od miejscowości Luciny. Stanowią je czwartorzędowe piaski rzeczne zlodowacenia bałtyckiego. Nadkładem jest gleba.

Złoże piasków „Dąbrowa Śremska” udokumentowano w kategorii C₁, w dwóch polach (Szulc, 2004). Położone jest na zachód od miejscowości Dąbrowa. Tworzą je czwartorzędowe piaski rzeczne zlodowacenia Wisły. Nadkład stanowi gleba i glina.

Złoże piasków „Kotowo” udokumentowano w kategorii C₁ (Gawroński, 2004). Położone jest na zachód od miejscowości o tej samej nazwie. Budują je piaski stadiału leszczyńskiego, zlodowacenia Wisły. Nadkład stanowią: gleba, gliny i piaski.

Złoże piasków „Trąbinek MP” udokumentowano w kategorii C₁ (Nawrocka, Kinas, 2004). Położone jest na południowy zachód od miejscowości Nowieczki. Stanowią je plejstoceńskie piaski wodnolodowcowe. Nadkład tworzą: gleba, piaski pylaste i gliny.

Na zachód od miejscowości Pysząca udokumentowano kartą rejestracyjną złoże piasków schudzających „Pysząca–zarejestr.” (Tomaszewska, 1983). Zostało ono udokumentowane pod kątem surowca schudzającego dla potrzeb ceramiki budowlanej, a w Bilansie zasobów zostało umieszczone w grupie surowców ilastych ceramiki budowlanej. Tworzą je czwartorzędowe piaski wodnolodowcowe. Nadkład stanowią: gleba, glina i piaski gliniaste.

Kruszywo naturalne udokumentowane w tych złożach nadaje się do zastosowania w budownictwie i drogownictwie, a piaski ze złoża „Pyszczą-zarejestr.” również jako surowiec schudzający.

4. Torfy

Złoże torfu „Błazejewo-K” udokumentowano w kategorii C₂ (Makowiecki, 1996). Położone jest na południe od miejscowości Rusocin. Leży w obrębie torfowiska niskiego o charakterze szuwarowo-turzycowiskowo-mechowiskowym. Zostało rozpoznane w dwóch polach o łącznej powierzchni 5,13 ha. Miąższość złoża wynosi średnio 2,46 m, przy grubości nadkładu 0,3 m. Zawartość wody w torfie wynosi średnio 84,82%, popielność waha się od 14,88 do 25,33%, zawartość części organicznych wynosi średnio 11,92%, a odczyn pH ma wartość 7,35. Złoże jest częściowo zawodnione. Kopalina ma być wykorzystywana w lecznictwie.

Większość złóż zlokalizowanych na terenie arkusza zaliczono do małokonfliktowych, a tylko dwa do konfliktowych z elementami środowiska. Przyczyną konfliktowości złóż „Książ Wielkopolski” i „Mchy” są duże obszary gleb chronionych występujące na ich powierzchni.

Warunki konfliktowości złóż kopalin uzgodniono z Głównym Geologiem Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego w Poznaniu i geologiem powiatowym w Śremie.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Śrem wydobywane są aktualnie surowce ilaste ceramiki budowlanej oraz kruszywo naturalne.

Wydobycie iłów ze złoża „Pyszczą” rozpoczęto w 1979 roku. Obecny użytkownik złoża (s.c. D.T.M. Rajch) eksploatuje kopalinę na podstawie koncesji udzielonej w 1996 roku, ważnej do 2015 roku. Złoże ma ustanowiony obszar górniczy o powierzchni 7,05 ha i teren górniczy o powierzchni 10,4 ha. Wydobycie kopaliny odbywa się na jednym poziomie w wyrobisku wgłębnym. Surowiec jest przerabiany w pobliskiej cegielni.

Na obszarze arkusza jest eksploatowanych pięć złóż kruszywa naturalnego.

Złoże „Sosnowiec” eksploatowane jest od 2003 roku. Koncesję na wydobycie piasków ważną do 2010 roku posiada osoba fizyczna. Złoże ma ustanowiony obszar górniczy o powierzchni 0,52 ha i teren górniczy o powierzchni 1,56 ha. Eksploatacja kruszywa prowadzona jest w jednopoziomowym wyrobisku wgłębnym. Piaski sprzedawane są w stanie nieprzetworzonym.

W 1999 roku udzielona została osobie fizycznej koncesja na eksploatację złoża kruszywa naturalnego „Bodzyniewo I”. Koncesja ważna jest do 2010 roku. Obszar górniczy ma powierzchnię 0,42 ha, a teren górniczy – 2,28 ha. Wydobycie piasków odbywa się w jednopoziomowym wyrobisku wglębnym. Kopalina nie podlega przeróbce.

Złoże kruszywa naturalnego „Włóściejewice V” eksploatowane jest od 1999 roku. Koncesję na wydobycie kopaliny ważną do 2013 roku posiada osoba fizyczna. Złoże ma ustanowiony obszar górniczy o powierzchni 3,31 ha i teren górniczy – 4,53 ha. Eksploatacja kruszywa odbywa się w jednopoziomowym wyrobisku wglębnym. Kopalina sprzedawana jest w stanie nieprzetworzonym.

Piaski ze złoża „Włóściejewice VI” wydobywane są od 2001 roku. Koncesję na wydobycie kopaliny ważną do 2010 roku posiada osoba fizyczna. Złoże ma ustanowiony obszar górniczy o powierzchni 3,34 ha i teren górniczy o powierzchni 4,23 ha. Piaski wydobywane są w dwóch jednopoziomowych wyrobiskach wglębnych. Kopalina sprzedawana jest w stanie nieprzetworzonym.

Użytkownik złoża kruszywa naturalnego „Włóściejewice VII” uzyskał koncesję na jego eksploatację w 2004 roku, ważną na okres 10 lat. Ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 1,39 ha i teren górniczy o powierzchni 2,04 ha. Kopalina wydobywana jest w jednopoziomowym wyrobisku wglębnym. Piaski sprzedawane są bez przeróbki.

W 2004 roku udzielona została osobie fizycznej koncesja na eksploatację złoża kruszywa naturalnego „Jarosławki”. Koncesja ważna jest do 2014 roku. Złoże ma ustanowiony obszar górniczy o powierzchni 1,56 ha i teren górniczy o powierzchni 2,53 ha. Eksploatacji do chwili obecnej jeszcze nie rozpoczęto.

Złoże gazu „Kaleje” eksploatowane było od 1975 roku na podstawie koncesji ważnej do 2018 roku. Użytkownikiem złoża jest Zielonogórski Zakład Górnictwa Nafty i Gazu w Zielonej Górze. Złoże posiada obszar i teren górniczy o powierzchni 271,8 ha. Eksploatacja prowadzona była trzema otworami (na obszarze arkusza – dwoma). Od 1998 roku wydobycie gazu jest przerwane z uwagi na opracowywanie nowej dokumentacji geologicznej i projektu zagospodarowania złoża, uwzględniających zmiany związane z udokumentowaniem w pobliżu nowego złoża „Kaleje E”. Planowane wznowienie wydobycia ma nastąpić w 2006 roku. Zakład przeróbki wstępnej zlokalizowany jest na sąsiednim arkuszu Kórnik, skąd gaz będzie odsyłany gazociągiem do krajowej sieci gazowniczej.

W miejscowości Pysząca znajduje się zaniechane złożo piasków schudzających „Pysząca – zarejstr.”, z którego dawniej wydobywano piaski do schudzania ilów ze złoża „Pysząca”.

ca”. Obecnie wyrobisko jest zagospodarowane i służy jako składowisko odpadów pohutniczych z pobliskiej odlewni żeliwa w Śremie.

Około jednego kilometra na wschód od miejscowości Pysząca leży zaniechane złożo „Binkowo”. Po wcześniejszej eksploatacji pozostało niewielkie wyrobisko ulegające samorekultywacji.

W połowie lat 90. zaniechano eksploatacji złoża „Czarnotki I”. Wyrobisko poeksploatacyjne jest zagospodarowane i wykorzystywane jako staw rybny.

W 2002 roku została wygaszona koncesja na eksploatację złoża kruszywa naturalnego „Kielczynek”, a zasoby rozliczone w dodatku do dokumentacji (Włodarczak, 2002). Pozostały dwa wyrobiska: jedno wgłębne, które ulega samorekultywacji, drugie - stokowo-wgłębne - ma być w przyszłości zrekultywowane w kierunku rolnym.

Koncesja na eksploatację złoża „Bodzyniewo” została wygaszona w 2004 r. Zasoby zostały rozliczone dodatkiem do dokumentacji (Maško, 2004). Pozostałe po wydobywaniu wyrobisko będzie rekultywowane w kierunku rolnym.

Na początku lat 90. zaniechano eksploatacji złoża surowców ilastych „Mchy”. Powstałe po wydobywaniu wyrobisko ulega samorekultywacji.

Złożo „Śrem” zostało skreślone z bilansu w 2003. Po działalności górniczej pozostało wyrobisko wgłębne. W przyszłości ma tędy przebiegać obwodnica miasta Śrem.

Po wybilansowanym złożu piasków „Czarnotki II” pozostały trzy wyrobiska, które są rekultywowane w kierunku wodnym. Wyrobiska po skreślonych z bilansu zasobów złożach: „Konarzyce”, „Włociejewice III” i „Włociejewice IV” ulegają samorekultywacji.

Na obszarze arkusza prowadzono niekoncesjonowaną eksploatację utworów piaszczystych i torfów. Na mapie zaznaczono te miejsca i sporządzono dla nich karty informacyjne.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na terenie arkusza Śrem wyznaczono cztery obszary perspektywiczne występowania piasków, określono także cztery prognozy dla torfów.

Prace penetracyjne za kruszywem naturalnym na potrzeby drogownictwa wykonywano w okolicach miejscowości Czarnotki (Tomalak, 1988). Przeprowadzone badania stwierdziły występowanie piasków rzecznych grubo- i średnioziarnistych na powierzchni około 20 ha, średniej miąższości 5 m. Występująca tu seria piaszczysta charakteryzuje się punktem piaskowym od 92,2 do 99,6%, a zawartość pyłów waha się od 1,0 do 7,5%. W latach 1992-2003 na omawianym obszarze eksploatowane było złożo piasków „Czarnotki II”. Pozostałe trzy rejony perspektywiczne wyznaczono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej (Nowak,

1998). Rejon pomiędzy miejscowościami Międzybórz i Włociejewki budują piaski i żwiry, miejscami głązy lodowcowe, a na południe od Rusocina występują piaski i żwiry ozów oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe. Z powodu braku badań geologicznych nieznane są parametry jakościowe występującego tu kruszywa. Rejon na południe od Bodzyniewa tworzą piaski i żwiry ozów. Parametry jakościowe kruszywa z tego obszaru mogą odpowiadać parametrom piasków ze złoża „Bodzyniewo I”, zlokalizowanego w południowej części omawianego rejonu (punkt piaskowy od 60 do 100%, zawartość pyłów od 1 do 13%). Wszystkie osady piaszczysto-żwirowe objęte wyznaczonymi obszarami perspektywicznymi pochodzą z fazy leszczyńskiej zlodowacenia Wisły.

Prognozy występowania torfów ustalono na podstawie analizy potencjalnej bazy zasobowej (Zlokalizowanie..., 1996). Wyznaczono cztery obszary w okolicach miejscowości: Dobczyn, Konarzyce i Zaborowo. Są to torfowiska typu niskiego, a występują w nich torfy szuwarowe, turzycowiskowe i olesowe. W podłożu torfów zalegają gytie organiczne (rejon Konarzyc i Zaborowa) oraz węglanowe (rejon Dobzyc). Parametry geologiczno-górnice i jakościowe omawianych obszarów zamieszczono w tabeli 4.

Tabela 4

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno - surowcowego średnio (m)	Zasoby w kategorii D ₁ (tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	6,8	t	Q	popielność 22,6% stopień rozkładu 60%	brak danych	1,75	96	Sr
II	2,2	t	Q	popielność 15,0% stopień rozkładu 60%	brak danych	1,77	39	Sr
III	12,0	t	Q	popielność 17,1% stopień rozkładu 36%	brak danych	1,59	159	Sr
IV	104,0	t	Q	popielność 24,7% stopień rozkładu 32%	brak danych	1,76	1483	Sr

Rubryka 3: t – torfy

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 9: Sr – rolnicze

W północno-wschodniej części obszaru arkusza znajduje się fragment dużego rejonu występowania węgla brunatnego „Kościan-Jarocin-Swarzędz” (Ciuk, Piwocki, 1990). Ze względu jednak na niekorzystny stosunek grubości nadkładu do miąższości węgla (N/W) obszar zaliczono do negatywnych.

W rejonie miejscowości Jarosławki prowadzono prace penetracyjne za kruszywem grubym (Kokociński, 1969). Z uwagi na brak występowania tu serii piaszczysto-żwirowej i duże zapylenie piasków, obszar ten zaliczono do negatywnych. Prace poszukiwawcze w rejonie Kiełczynka również dały wynik negatywny ze względu na duże zaglinienie występującej tu warstwy piaszczystej (Woźnicka, 1977). W latach 1977-1979 poszukiwano kruszywa naturalnego w rejonie Nowieczek i Błazejewa, wzdłuż wyznaczonych linii (Woźnicka, Hert, 1979). Rejon ten w większej części znajduje się na obszarze arkusza Gostyń. Analiza wyników wierceń zlokalizowanych na terenie arkusza kwalifikuje ten rejon jako negatywny.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Śrem należy w całości do dorzecza Warty. Przepływa ona w dolinie o przebiegu zbliżonym do równoleżnikowego, przez środek omawianego obszaru, od Kępy Wielkiej (na wschodzie) do Śremu (na zachodzie). Koryto Warty na znacznych odcinkach jest obwałowane, podobnie jak niektóre jej dopływy (np. Moskawa, Kanał Graniczny). Nieobwałowany pozostał prawobrzeżny odcinek Warty w okolicach Mechlina, gdzie znajdują się liczne starorzecza. Znaczne połacie terenu są meliorowane. Śrem posiada kanał ulgi, biegnący północnymi obrzeżami miasta. Zlewnie dopływów Warty rozdzielone są wododziałami III rzędu.

Na omawianym obszarze znajduje się wiele jezior typu rynnowego. Największe, to Jezioro Grzymisławskie (powierzchnia - 183,9 ha, maksymalna głębokość - 11,2 m), położone na południe od Śremu. Jego północna część stanowi zaplecze rekreacyjne dla mieszkańców Śremu. Wody tego jeziora są też wykorzystywane do celów chłodniczych przez odlewnię żeliwa w Śremie. Drugie, co do wielkości Jezioro Raczyńskie, położone koło Zaniemyśla, zajmuje powierzchnię 84,4 ha, a maksymalna głębokość wynosi 5,8 m. W jego pobliżu znajdują się jeszcze dwa inne jeziora: Łękno (26,1 ha) i Małe Jezioro (26,1 ha). Maksymalne głębokości tych jezior wynoszą odpowiednio 5,0 m i 16,3 m. Większymi jeziorami są też: Jarosławskie, Błazejewskie i Lubiatówko. Szereg drobnych jezior i oczek wodnych skupionych jest w okolicach Kiełczynka i Włociejewek. Ponadto w rejonie Dobczyna, po spiętrzeniu

wód Kanału Granicznego, powstały stawy, na których prowadzi się gospodarkę rybną. Pod koniec lat osiemdziesiątych, w zachodniej części Śremu, zbudowano zbiornik retencyjny. Woda do zbiornika była przepompowywana za pomocą rurociągu z pobliskiej rzeki Warty i wykorzystywana na potrzeby działającego wówczas Kombinatoru Rolniczego „Manieczki”. W granicach omawianego arkusza znajduje się jego niewielka część.

Rzeki na terenie arkusza objęte są monitoringiem wód powierzchniowych (Pułyk, Tybiszewska, 2004). Analizę wód prowadzono w dwóch punktach pomiarowo-kontrolnych usytuowanych na Warcie w miejscowości Kawcze i na Moskawie w Kępie Małej. Jakość wód tych rzek w punktach pomiarowych nie odpowiadała normom (wody pozaklasowe - wg klasyfikacji obowiązującej przed wejściem w życie Rozporz. Min. Środ. z 11 lutego 2004 r.). Czynniki, które decydowały o takiej ocenie były wysokie zawartości fosforu ogólnego, chlorofilu „a” i zanieczyszczenia bakteriologiczne. Ponadto w wodach Moskawy stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych stężeń fosforu, potasu oraz azotu azotynowego i ogólnego.

2. Wody podziemne

Zgodnie z podziałem regionalnym zwykłych wód podziemnych Polski (Paczyński, 1993), obszar omawianego arkusza znajduje się w regionie wielkopolskim z subregionami: gnieźnieńsko-kujawskim, zielonogórsko-leszczyńskim oraz pradoliną warszawsko-berlińską.

Na omawianym obszarze występują dwa użytkowe piętra wodonośne: czwartorzędowe i neogeńskie (Stanicki, 2002). Są one rozdzielone nieprzepuszczalnymi glinami zwałowymi i ilami poznańskimi. Ponadto wśród zapiaszczonych glin zwałowych spotyka się dość często wody zaskórne.

Czwartorzędowe piętro wodonośne związane jest z piaszczysto-żwirowymi osadami wodnolodowcowymi i rzecznyymi (w obrębie pradoliny). Można wyróżnić tu dwa zasadnicze poziomy wodonośne: poziom przypowierzchniowy i międzyglinowy. Miąższość warstw wodonośnych waha się od około 5 do około 40 m. Zwierciadło wody ma charakter swobodny, w poziomie międzyglinowym lekko napięty. Poziom wodonośny występuje na głębokościach od 1,0 do 6,0 m, lokalnie głębiej – do około 19 m. Współczynnik filtracji waha się od 5,3 do ponad 136 m/dobę, a przewodność warstw od 85 do 3000 m²/dobę. Wydajności pojedynczych studni są bardzo zróżnicowane i wynoszą od 4,5 do 149 m³/h, przy depresjach od 0,8 do 11 m.

Wody piętra czwartorzędowego ujmowane są na ujęciu komunalnym w Śremie, dla którego wyznaczono strefę ochrony pośredniej, na ujęciach grupowych w: Dąbrowie, Konarzycach i Orkowie oraz ujęciach dla wsi w: Łężku, Zakrzewie, Polesiu, Gawronach, Lubiakowie

i Mchach. Wody tego piętra z uwagi na wysokie zawartości związków żelaza i manganu wymagają uzdatniania.

W Księżu Wlkp. znajduje się fragment strefy ochrony pośredniej, ustanowionej dla ujęcia położonego na terenie sąsiedniego arkusza.

Neogeńskie piętro wodonośne związane jest głównie z warstwami drobnoziarnistych piasków mioceńskich o miąższości od około 15 m do około 40 m i występuje w przedziale głębokości od 80 do około 140 m. W obrębie arkusza tworzą go najczęściej dwie warstwy, które charakteryzują się współczynnikiem filtracji od 0,5 do 20,0 m/dobę i przewodnością od 20 do 200 m²/dobę. Zwierciadło wód ma charakter subartezyjski lub artezyjski. Wody tego piętra są ujmowane przez ujęcia w: Wieszczyzynie, Mchach, Czarnotkach i Zaniemyślu, gdzie wydajności pojedynczych studni wahają się od 29 do 70 m³/h, przy depresjach od 10 do 37 m.

Badania chemizmu wód neogenu wykazały ich średnią jakość. Należą do wód słabo i średnio zmineralizowanych i średnio twardych. Ze względu na przekroczone normy zawartości żelaza i manganu wymagają uzdatniania.

Do najważniejszych ujęć wód podziemnych należą ujęcia w osadach czwartorzędowych dla wodociągów w Orkowie, Konarzycach i Mchach – o wydajnościach w granicach od 50 do 80 m³/h, przy depresjach od 4,4 do 10 m i Śremie – o zatwierdzonych zasobach w kategorii B w ilości 1140 m³/h, przy depresjach od 4,8 do 6,9 m. Dla ujęcia komunalnego w Zaniemyślu, zlokalizowanego w utworach neogenu, zatwierdzono zasoby eksploatacyjne o wielkości 70 m³/h, przy depresji 25,5 m.

Podczas prac poszukiwawczych za gazem ziemnym w rejonie Zaniemyśla w otworze wiertniczym Kaleje-5 nawiercono wody termalne w utworach dolnojurańskich na głębokości około 700 m. Są to solanki chlorkowo-sodowe o mineralizacji 2,1 g/dm³ i temperaturze na wypływie 38,3°C. Ich zasoby dyspozycyjne oceniono na 168 m³/dobę (Górecki, 1980).

Teren arkusza (w północnej i środkowej części), według Mapy głównych zbiorników wód podziemnych (Kleczkowski, 1990), obejmuje fragment czwartorzędowego zbiornika Pradolina Warszawa-Berlin (Koło-Odra). Jest to zbiornik wód podziemnych wymagający wysokiej ochrony (OWO), a w okolicach Śremu najwyższej ochrony (ONO) (Fig. 3). Nie opracowano dla niego szczegółowej dokumentacji hydrogeologicznej.

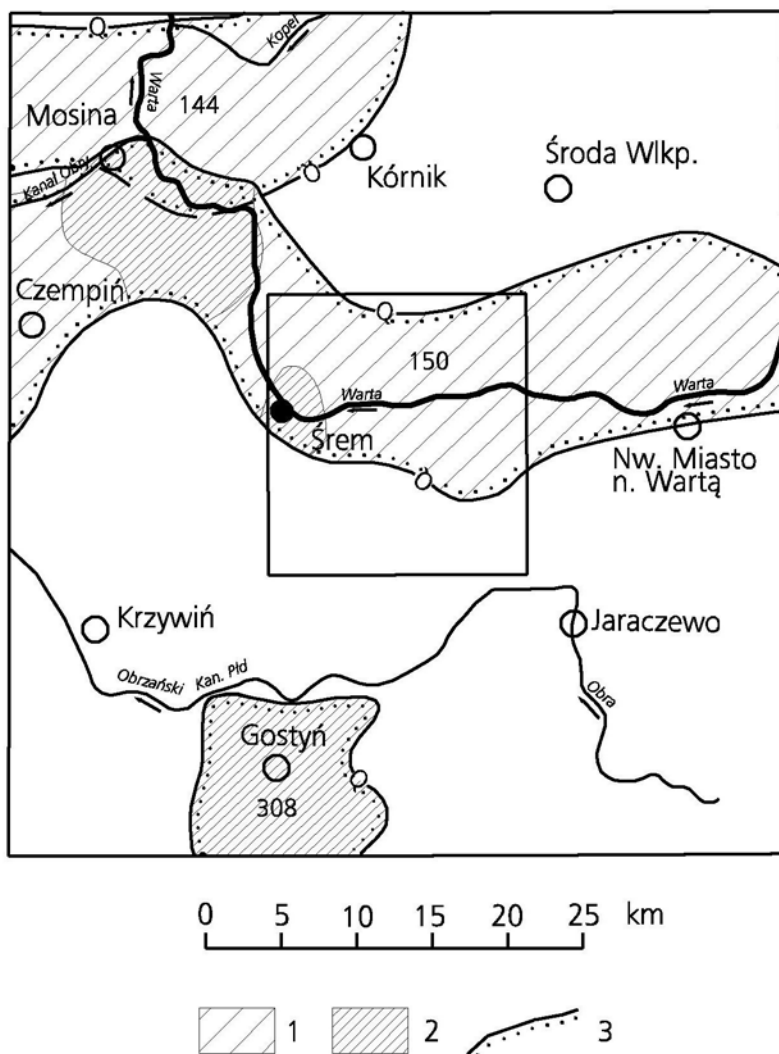


Fig. 3 Położenie arkusza Śrem na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1: 500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

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

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 144 – Dolina kopalna Wielkopolska, czwartorzęd (Q), 150 – Pradolina Warszawa-Berlin (Koło-Odra), czwartorzęd (Q), 308 – Zbiornik międzymorenowy rzeki Kania, czwartorzęd (Q)

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 544-Śrem zamieszczono w tabeli 5. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995).

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

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

Prezentacja wyników

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

Lokalizację miejsc opróbowania (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grupy A (zgodnie z Rozporządzeniem z dnia 9 września 2002 r.).

Tabela 5

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 544-Śrem	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 544-Śrem	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=8	N=8	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		
1	2	3	4	5	6	7
As Arsen	20	20	60	<5-7	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	12-60	32,5	27
Cr Chrom	50	150	500	1-6	4	4
Zn Cynk	100	300	1000	17-52	27	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-3	2	2
Cu Miedź	30	150	600	2-8	6	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-8	4,5	3
Pb Ołów	50	100	600	8-15	11	12
Hg Rteć	0,5	2	30	<0,05-<0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 544-Śrem w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	8					
Ba Bar	8					
Cr Chrom	8					
Zn Cynk	8					
Cd Kadm	8					
Co Kobalt	8					
Cu Miedź	8					
Ni Nikiel	8					
Pb Ołów	8					
Hg Rteć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 544-Śrem do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	8					

Zanieczyszczenie gleb metalami

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

Przeciętne zawartości większości badanych pierwiastków w glebach arkusza są niższe lub zbliżone do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wyższe wartości zanotowano dla baru, miedzi i niklu.

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

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

2. 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 6 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 rzecznych są pobierane ze strefy brzegowej koryt rzecznych, spod powierzchni wody, z przeciwnej strony do nurtu, w miejscach, gdzie tworzący się osad charakteryzuje się większą zawartością frakcji mułkowo-ilastej, zaś próbki osadów jeziornych są pobierane z głębożków jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnowa drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą spektrometrii mas z jonizacją w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-

MS), także z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu 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

Tabela 6

Zawartość pierwiastków w osadach rzecznych i jeziornych (mg/kg)

Pierwiastek	Rozporządzenie MŚ*	PEL**	Tło geochemiczne	Jeziory Małe (1996 r.)	Łękno (1996 r.)	Raczyńskie (2001 r.)	Grzymiśławskie (1999 r.)	Warta Śrem (2003 r.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Arsen (As)	30	17	<5	<5	7	8	8	3
Chrom (Cr)	200	90	6	5	10	8	12	6
Cynk (Zn)	1000	315	73	52	125	147	108	21
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	<0,5	1,4	0,8	0,5	0,3
Miedź (Cu)	150	197	7	8	21	31	23	2
Nikiel (Ni)	75	42	6	5	9	7	14	1
Ołów (Pb)	200	91	11	16	52	62	38	3
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	0,06	0,16	0,144	0,106	0,016

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.

Na arkuszu badane są co trzy lata osady Warty w Śremie oraz osady czterech jezior: Jezioro Małych, Łękna, Raczyńskiego i Grzymiśławskiego. Osady Warty w Śremie oraz jeziora Jezioro Małe charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych składników. W osadach jezior Łękna, Raczyńskiego i Grzymiśławskiego stwierdzono znaczące podwyższone zawartości niektórych pierwiastków w stosunku do wartości ich tła geochemicznego, w jeziorze Łękno – cynku, kadmu, miedzi, ołowiu i rtęci, w jeziorze Raczyńskim i Grzymiśławskim – cynku, miedzi, ołowiu i rtęci. W żadnym ze zbadanych osadów nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych zawartości według rozporządzenia MŚ z dnia

16 kwietnia 2002 r., także nie odnotowano wyższych zawartości niż wartości *PEL* dla badanych pierwiastków, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

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

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarobylskiego 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).

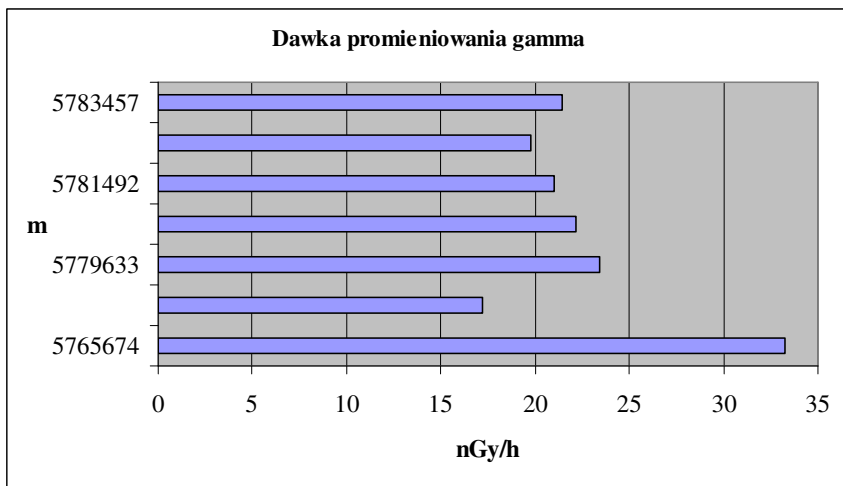
Prezentacja wyników

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).

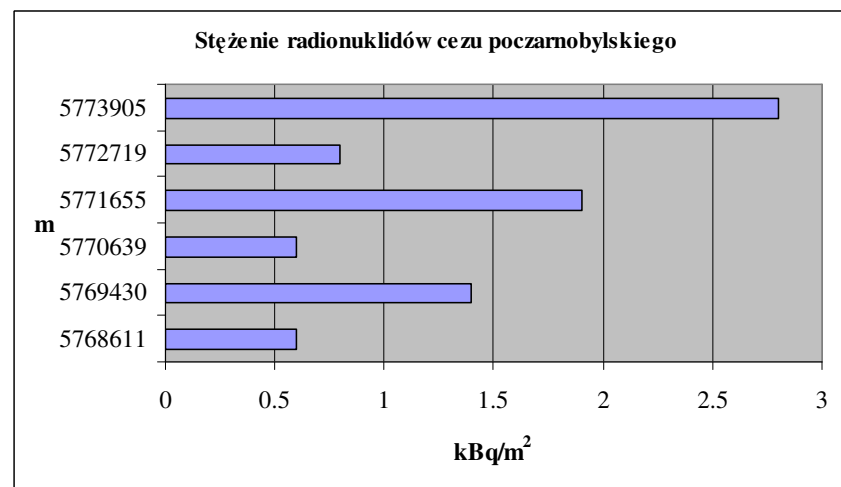
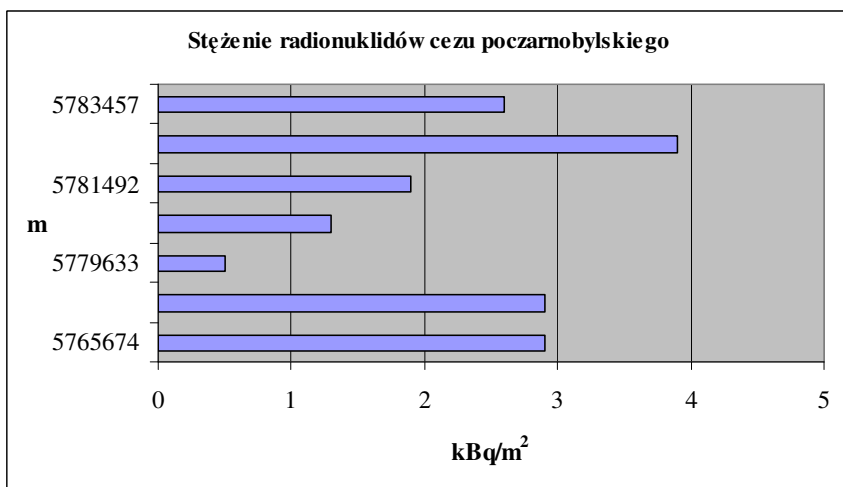
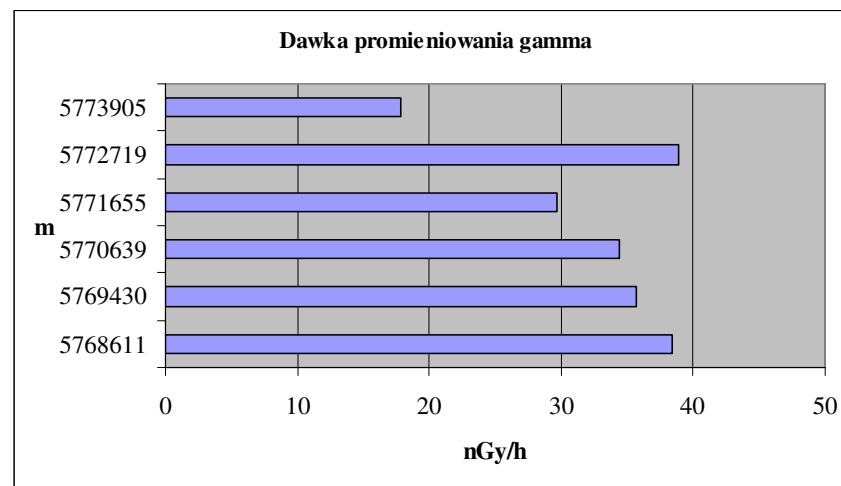
Fig. 4 Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Śrem (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

PROFIL ZACHODNI



544E

PROFIL WSCHODNI



Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 17 do około 35 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 25 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 17 do około 40 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej także około 25 nGy/h.

Powierzchnię obszaru arkusza Śrem budują utwory o generalnie niskich wartościach promieniowania gamma. Są to głównie plejstoceny gliny zwałowe, utwory wodnolodowcowe (piaski i żwiry) oraz osady rzeczne wieku plejstoceny (mady, mułki, piaski i żwiry) i holoceny (piaski, żwiry i namuły). Niewielkie powierzchnie na badanym obszarze zajmują torfy oraz piaski eoliczne. W obydwu profilach najniższymi stężeniami promieniowania gamma (<25 nGy/h) charakteryzują się holoceny utwory rzeczne występujące wzdłuż północnych odcinków profili, a najwyższymi (>30 nGy/h) – gliny zwałowe występujące w południowej części arkusza.

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 4,0 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego wynoszą od około 0,1 do około 4,5 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Celem opracowania warstwy tematycznej „Składowanie odpadów” jest wskazanie obszarów, które są predysponowane do lokalizacji w ich obrębie składowisk odpadów, przy jednoczesnym respektowaniu ograniczeń wynikających z wymagań ochrony środowiska przyrodniczego. Generalnie obszary te powinny spełniać kryteria lokalizacji składowisk odpadów zgodnie ze wskazaniem zawartymi w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. Nr 62, poz. 628) oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r., w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz. U. Nr 61, poz. 549). Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do aktualnie obowiązujących aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

Warunki lokalizacyjne dla przyszłych składowisk odpadów są zróżnicowane w zależności od wyróżnionych 3 typów składowisk:

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

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

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

Uwzględniając powyższe kryteria na terenie arkusza Śrem wyznaczono:

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

Zwarte rejony występowania na powierzchni terenu lub do głębokości 2,5 m gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności, stanowią preferowane **potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk odpadów (POLS)**. W ich obrębie wydzielono **rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU)** uwzględniając:

- izolacyjne właściwości podłoża – odpowiadające wymaganiom składowania wyróżnionych typów odpadów (tabela 7)

- przestrzenne warunkowe ograniczenia wynikające z przyjętych terenów ochronnych: (**b** – zabudowy i stref ochronnych związanych z infrastrukturą, **w** – ochrona wód podziemnych, **z** – ochrona złóż kopalin).

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

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

Tabela 7

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

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

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i jest przedstawiona na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Dane i oceny zaprezentowane na tej planszy zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko 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.

Tło dla przedstawionych informacji na Planszy B stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Śrem Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Stanicki, 2002). Stopień zagrożenia wód podziemnych jest czynnikiem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Śrem około 70% powierzchni zajmują obszary, na których obowiązuje bezwzględny zakaz lokalizowania wszystkich typów składowisk odpadów. Wydzielono je z uwagi na występowanie:

- specjalnych obszarów ochrony siedlisk w ramach systemu Natura 2000 – „Rogalińska dolina Warty” PLH 300012 (na zachód od ujścia Moskawy do Warty i na północ od Śremu), które pokrywają się z propozycją nowych obszarów ochrony ptaków Natura 2000 – „Ostoja Rogalińska”, zgłoszonych przez organizacje pozarządowe,
- lasów o powierzchni powyżej 100 ha (między Włociejowicami a Olszą i Zaborowem, na północ od Warty między Zbrudzewem a Czarnotką oraz w południowo-zachodniej części arkusza na zachód od jeziora Lubiatówko),
- erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w dolinach rzek: Warty, Moskawy i ich dopływów oraz licznych małych cieków bez nazwy, a także tarasów starszych (plejstocenijskich) zagrożonych zalewaniami powodziowymi w dolinie Warty,
- terenów pociętych gęstą siecią starorzeczy (szczególnie liczne w środkowej części obszaru między Śremem a Książem Wielkopolskim i na północ od Mechlina),
- terenów źródłiskowych (rejon Chrzastowa), podmokłych, w tym łąk na glebach pochodzenia organicznego (głównie w dolinach: Warty, Moskawy i ich dopływów) oraz w obniżeniu między Włociejewkami a Kiełczynkiem,
- jezior (Grzymisławskie, Błazejowskie, Lubiatówko, Raczyńskie, Jezioro Małe, Jarosławskie, Łękno) i ich stref krawędziowych oraz stawów (okolice Śremu, Dobczyna i Lubonieczek),
- stoków (krawędzi) wysoczyzn o nachyleniu poniżej 10°, ale opadające bezpośrednio do doliny: Warty (od Śremu do Pyszającej), jej lewobrzeżnego dopływu (na odcinku od Rusocina do Dobczyna),
- strefy ochrony pośredniej ujęcia wód podziemnych dla Śremu (niewielka jej część przechodzi na arkusz Czempiń),
- zwartej zabudowy miast: Śremu i Książa Wielkopolskiego oraz Zaniemyśla – siedziby władz gminnych.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Obszary preferowane do zlokalizowania składowisk odpadów wydzielono na terenach wystąpień gruntów spoistych, spełniających wymagania izolacyjności podłoża, określone dla naturalnych barier geologicznych (tabela 7). Wymagania te przewidują występowanie co najmniej jednometrowej warstwy gruntów spoistych bezpośrednio w podłożu składowiska, której współczynnik filtracji jest $\leq 1 \times 10^{-7}$ m/s.

Na badanym obszarze takie warunki spełniają gliny zwałowe z okresu zlodowaceń północnopolskich (Wisły) i środkowopolskich (Warty), budujące wysoczyznę morenową.

Na większości powierzchni obszaru na południe od doliny Warty i na północ od niej, występują gliny zwałowe stadiału górnego zlodowacenia Wisły w postaci rozległych płątów na obszarze wysoczyzny morenowej płaskiej. Ich miąższość kształtuje się w granicach 2-5 m, maksymalnie około 8 m w Gawronach. Omawiane gliny są silnie piaszczyste, mocno zwietrzałe, o bardzo niskiej wapnistości (1,5%). Zalegają one najczęściej na kilku – kilkunastometrowej warstwie glin zwałowych starszych zlodowaceń (Warty, Odry i południowopolskich) bądź bezpośrednio na łożach poznańskich neogeńskich, sporadycznie na kilkumetrowej warstwie piasków wodnolodowcowych zlodowacenia Wisły.

Na obszarze arkusza Śrem, tam gdzie występują cienkie warstwy gruntów spoistych i do tego silnie piaszczystych, szczególnie zagrożone są lokalne (płytsze) poziomy wód podziemnych, z których czerpią wodę ze studni.

Niewielki fragment terenu położony w południowo-wschodniej części arkusza pokrywają gliny zwałowe zlodowacenia Warty, które regionalnie wykazują nieco lepsze właściwości izolacyjne niż piaszczyste gliny zlodowacenia Wisły.

Wydzielone na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Śrem (Nowak, 1998, 2001) i zgodnie z przyjętymi kryteriami większość wystąpień glin zwałowych stanowią rejonu o korzystnych warunkach izolacyjnych dla lokalizowania składowisk odpadów obojętnych. Miąższość i litologię warstwy izolacyjnej oraz warunki hydrogeologiczne udokumentowane zostały 8 otworami wiertniczymi (tabela 8), tyle samo zamieszczono na MGP – Plansza B. Większość otworów wiertniczych zlokalizowanych jest na obszarze o bezwzględny zakazie lokalizowania składowisk odpadów.

Największe powierzchnie glin zwałowych pokrytych piaszczystymi i piaszczysto-zwirowymi osadami lodowcowymi występują między Mchami a Książem Wielkopolskim, w okolicach Polesia, Masłowa, Wieszczyzna, Borgowa oraz w północno-wschodniej części arkusza w rejonie Czarnotki.

Na większości obszaru arkusza Śrem występują warunkowe ograniczenia lokalizacji składowisk odpadów. Dolina rzeki Warty na całej długości (w obrębie arkusza) położona jest w strefie wysokiej ochrony OWO zbiornika GZWP nr 150 – Pradolina Warszawa-Berlin (Koło – Odra) (Kleczkowski, 1990). Zasięg terenów objętych ochroną w ramach OWO może ulec zmianie po wykonaniu dokumentacji hydrogeologicznej dla wymienionego zbiornika. Warunkowe ograniczenia składowania odpadów obejmują strefy w promieniu do 1 km od zwartej zabudowy miast: Śremu i Książa Wielkopolskiego oraz od miejscowości Zaniemyśl - sie-

dziby urzędu gminy. Ograniczenia lokalizacyjne dotyczą także złóż o powierzchni ponad 5 ha: gazu ziemnego („Kaleje” i „Kaleje E”) oraz surowców ilastych („Pyszcząca” i „Książ Wielki”).

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych

Na terenie objętym arkuszem przeważają obszary o warunkach izolacyjnych podłoża zgodnych z wymaganiami dla składowisk odpadów obojętnych.

Osady miocenu górnego i pliocenu (iły poznańskie) budują podłoże czwartorzędu, które w centralnej i południowej części obszaru występują na powierzchni. Średnia ich miąższość wynosi około 60 m. Reprezentują je iły zielononiebieskie przechodzące ku stropowi w iły i mułki pstre (Nowak, 1998, 2001). Zawierają wkładki piasków drobnoziarnistych i kongrecje węglanowe. Utwory te charakteryzują się bardzo dobrymi właściwościami izolacyjnymi. Występują one w postaci większych (rejon Pyszczęj) lub mniejszych wychodni (rejon Rusocina, Mchów i Kotowa) na obszarze wysoczyzny morenowej płaskiej. Odslaniają się również w zboczach dolin w rejonie: Binkowa, Dobczyna, Książa Wielkopolskiego jak również w strefach krawędziowych jeziora Grzymisławskiego. Miejscami (między Nowieczkiem-Błazejewem a Śremem i na południowy zachód od Książa Wielkopolskiego) iły poznańskie przykrywa cienka (do 2 m) warstwa glin zwałowych zlodowaceń północnopolskich (Wisły). Obszary predysponowane do ewentualnej lokalizacji składowisk odpadów komunalnych, wyznaczono na południe od obszaru wytypowanego pod składowisko odpadów niebezpiecznych, między Pyszczą a Masłowem. W tej części obszaru strop iłów poznańskich stwierdzono na głębokości 6 m w Masłowie (otwór nr 7), 4 m w Wieszczyźnie (otwór nr 5) i 1,1 m w Pyszczęj (otwór nr 4). W nadkładzie występują gliny zwałowe zlodowacenia Wisły.

Niewielkie wychodnie iłów nie rekomendowano jako terenów do składowania odpadów niebezpiecznych ze względu na: bliskie położenie dużej wsi (rejon Rusocina) i wyznaczony na arkuszu Gostyń obszar składowiska odpadów komunalnych, a przechodzący na arkusz Śrem (rejon Kotowa). Natomiast w rejonie Mchów na terenie zaniechanej eksploatacji złoża surowców ilastych „Mchy” strop iłów poznańskich występuje na głębokości 0,0 – 3,4 m, miejscami przykrytych gliną zwałową. Dominującą tu rolę odgrywają iły i mułki z soczewkami i przewarstwieniami piasków o zmiennej miąższości i granulacji, wśród których występują poziomy zawieszony. Rejony te wyznaczono do składowania odpadów komunalnych.

Jeśli szczegółowe badania geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne nie potwierdzą przydatności wytypowanych obszarów pod składowiska odpadów komunalnych, będą one bardzo dobrym miejscem dla odpadów obojętnych. Dotyczy to także innych obszarów płytkiego występowania iłów poznańskich. Ograniczenia warunkowe w obrębie wyznaczonych

potencjalnych obszarów składowania odpadów komunalnych związane są z: terenem udokumentowanego złoża surowców ilastych „Mchy” o występującej powierzchni większej od 5 ha. Problem lokalizacji składowisk odpadów niebezpiecznych

Niewielkie wychodnie iłów poznańskich w południowo-zachodniej części obszaru arkusza, w rejonie Pyszącej, to obszary predysponowane do składowania odpadów niebezpiecznych. Zostały one udokumentowane w złożach „Pysząca” i „Binkowo” jako surowce dla ceramiki budowlanej.

W złożu „Pysząca” iły poznańskie występują bezpośrednio pod glebą, a sporadycznie pod warstwą gliny piaszczystej lub piasku gliniastego o grubości od 0,2 do 4,0 m. Zbadane do głębokości 18,6 m, zawierają od 30 do 40% frakcji ilastej od 30 do 40% frakcji pyłowej i od 25 do 30% frakcji piaszczystej oraz nie zawierają szkodliwych domieszek CaCO_3 (od 0,028 do 1,79%) i siarczanów (do 0,10%). Iły poznańskie złoża „Pysząca” posiadają cienkie przewarstwienia mułkowo-piaszczyste, w których występuje woda w postaci sączeń. W złożu nie stwierdzono zaburzeń glaciektonicznych, iły zalegają horyzontalnie (Tomaszewska, 1990). W otworze nr 4 w Pyszącej (poza obszarem wychodni) stwierdzono, że miąższość iłów i iłów z węglem brunatnym wynosi około 95 m. Szczegółowe badania geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne pozwolą stwierdzić czy na wskazanym obszarze może być lokalizowane składowisko odpadów niebezpiecznych. Jeśli nie, należy je rekomendować jako potencjalny obszar pod składowisko odpadów komunalnych (inne niż niebezpieczne i obojętne).

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Najkorzystniejsze warunki geologiczne i hydrogeologiczne do składowania odpadów komunalnych – występują między Pyszącą a Masłowem, w rejonie Rusocina, Kotowa i Mchów, natomiast niebezpiecznych – w rejonie Pyszącej.

Najlepsze naturalne warunki izolacyjne dla potencjalnych składowisk odpadów obojętnych występują w południowo-wschodniej części arkusza. Zwarty fragment płaskiej wysoczyzny morenowej zbudowany jest z nierozdzielonych glin zwałowych zlodowaceń: północnopolskich (Wisły), środkowopolskich (Warty i Odry) oraz południowopolskich o łącznej miąższości do 75,0 m w Mchach (otwór nr 8). W kierunku północnym miąższość glin maleje. O dobrej izolacyjności podłoża świadczy także duża różnica głębokości między nawierconym (75,0 m p.p.t.) a ustalonym (6,2 m p.p.t.) zwierciadłem wód podziemnych. Równie dobre warunki izolacyjne dla składowisk odpadów obojętnych mają tereny położone między Zaniemyślem a Wyszakowem, w północno-wschodniej części obszaru arkusza. Gliny zwałowe zlodowacenia Wisły o miąższości 13,5 m w Lubońcu (otwór nr 2) leżą bezpośrednio na iłach poznańskich, co w sumie daje kompleks izolacyjny o miąższości 98,5 m. Różnica między nawierconym a ustalonym zwierciadłem wód podziemnych wynosi 96,4 m.

Mniej korzystne warunki izolacyjne dla składowisk odpadów obojętnych występują w północnej i południowo-zachodniej części arkusza. Dokumentują to otwory w Polesiu i Lubiawie (odpowiednio otwory nr 1 i 6). Występujące tu na powierzchni gliny zwałowe mają miąższość od około 3 m w Polesiu do około 10 m w Lubiawie. Od niżej położonych w profilu glin zwałowych (w Polesiu) lub stropu iłów poznańskich (w Lubiawie) oddzielony jest jedną warstwą piaszczysto-żwirową o miąższości do 5 m. Wielkość napięcia zwierciadła wód podziemnych zmienia się od 0,5 m w Lubiawie (otwór nr 6) do 12,5 m w Polesiu (otwór nr 1).

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na potencjalnych obszarach lokalizacji składowisk znajdują się trzy wyrobiska związane z eksploatacją (trwającą lub zaniechaną) surowców ilastych. Wyrobiska kopalni iłów poznańskich „Pysząca”, „Binkowo” i „Mchy” mogą być wykorzystywane na składowiska odpadów niebezpiecznych lub komunalnych bez stosowania sztucznych barier izolacyjnych. Wyprzedzające badania geologiczno-inżynierskie powinny ocenić lokalne rozprzestrzenienie i miąższość tych utworów.

Na obszarach pozbawionych naturalnej izolacji wskazano dwa wyrobiska związane z eksploatacją kruszywa naturalnego w pobliżu Włocławca. Lokalizacja tych składowisk wymaga zastosowania sztucznie wykonanych barier geologicznych lub syntetycznych uszczelnień.

W otoczeniu przedstawionych wyrobisk występują warunkowe ograniczenia lokalizacyjne głównie z powodu bliskiego sąsiedztwa zabudowy mieszkaniowej oraz ochrony złóż kopalin.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie szczególnych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączanych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowisk odpadów.

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględniane przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgadniania warunków zabudowy i zagospodarowania terenu przy rozpatrywaniu lokalizacji obiektów szczególnie

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

Tabela 8

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w obrębie wyznaczonych obszarów lokalizowania składowiska

Archiwum i nr otworu	Nr otw. na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej (m)	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną (m p.p.t.)	
		Strop warstwy (m p.p.t.)	Litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 5440381	1*	0,0 0,3 4,0 9,0 17,5 21,0 23,0 24,0	Gleba Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Q Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Piasek średnioziarnisty Piasek ze żwirem Glina zwałowa	3,7	17,0	4,5
BH 5440025	2*	0,0 0,5 3,6 14,0 30,0 86,7 87,3 94,0 99,0 105,0	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa Q H Ng H pstry Węgiel brunatny H Węgiel brunatny Piasek drobnoziarnisty H, węgiel brunatny	98,5	99,0	2,6
BH 5440034	3*	0,0 0,5 1,8 12,2 14,2 25,0 27,0	Gleba Glina Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Q H Ng Konkrecje H	11,7	12,2	12,2
BH 5440027	4*	0,0 1,1 2,5 6,5 16,0 85,0 89,3 91,0 96,5 102,0 106,0	Nasyp Q H piaszczysty Ng H pstry H piaszczysty H H, węgiel brunatny H H, węgiel brunatny Piasek drobnoziarnisty Piasek pylasty H	95,4	96,5	6,8

1	2	3	4	5	6	7
BH 5440148	5*	0,0 0,2 4,0 12,0 12,7 100,0 108,0 135,0 136,5 145,0 152,5 166,0	Gleba Glina Q Ił Ng Ił, konkrecje Ił Węgiel brunatny Ił, węgiel brunatny Ił piaszczysty Ił, węgiel brunatny Piasek średnioziarnisty Węgiel brunatny, ił, ił piaszczysty Piasek pylasty	144,8	166,0	10,2
BH 5440039	6*	0,0 0,5 10,0 13,0 24,5 29,5	Gleba Glina Q Piasek gruboziarnisty Q Ił Ng Piasek drobnoziarnisty, ił Ił pstry	9,5	24,5	24,0
BH 5440336	7*	0,0 0,2 6,0 19,0 116,0 120,0 1350	Gleba Glina Q Ił Ng Ił, konkrecje Węgiel brunatny Piasek drobnoziarnisty Węgiel brunatny	119,8	120,0	22,7
BH 5440379	8*	0,0 0,2 5,0 75,0 90,0 99,0	Gleba Glina, piasek Glina, otoczaki Piasek średnioziarnisty Otoczaki, żwir Q Ił Ng	74,80	75,0	6,2

Objaśnienia:

BH – Bank HYDRO

* - otwór wiertniczy zlokalizowany również na MGP – Plansza B

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

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Śrem warunków geologiczno-inżynierskich nie ustalano w obrębie: Rogalińskiego Parku Krajobrazowego, terenów leśnych i gleb chronionych klas I-IV a oraz na obszarach występowania przypowierzchniowych złóż kopalin. W niniejszej ocenie pominięto także obszar zwartej zabudowy miast: Śrem i Książ Wielkopolski oraz teren międzywała rzeki Warty.

Na terenie arkusza wyróżniono korzystne i niekorzystne, utrudniające budownictwo warunki podłoża budowlanego.

Do terenów o korzystnych warunkach do zabudowy w granicach analizowanego arkusza zaliczono przede wszystkim grunty niespoiste, średniozagęszczone oraz grunty spoiste (zwarte, półzwarte i twardoplastyczne), w obrębie których nie stwierdzono zjawisk geodynamicznych, a zwierciadło wody gruntowej występuje poniżej 2 m od powierzchni terenu. Są to

wodnolodowcowe piaski różnoziarniste zlodowacenia Wisły. Utwory te występują w północno-wschodniej części obszaru arkusza, w okolicach Zaniemyśla. Do grupy tej należą też grunty zbudowane z piasków rzecznych wyższych tarasów nadzalewowych 6,0-7,0 m n.p. rzeki Warty, zajmujące głównie środkową część omawianego obszaru. Do terenów o korzystnych warunkach do zabudowy zalicza się również obszary występowania glin zwałowych zlodowacenia Wisły. Mają one największe rozprzestrzenienie na obszarze arkusza. Ich wiek i stopień zapiaszczenia wskazują, że są raczej mało konsolidowane.

Niekorzystne, utrudniające budownictwo warunki podłoża budowlanego wyznaczono na obszarach dolin rzecznych, wypełnionych młodymi, słabonośnymi lub nienośnymi holocenijskimi osadami akumulacji rzeczno-bagiennej. Grunty stanowią tu głównie holocenijskie piaski rzeczne tarasów zalewowych do 2 i 4 m n.p. rzeki oraz namuły piaszczyste. Takie warunki występują przede wszystkim na terenie podmokłej i zabagnionej doliny Warty, w centralnej części arkusza. Zwierciadło wód gruntowych występuje tu na głębokości nieprzekraczającej 2 m. Ukształtowanie morfologiczne doliny Warty sprawia, że obszar ten jest zagrożony wezbraniem powodziowymi. Dla zabezpieczenia przed nią, koryto rzeki i najniższej położone tereny doliny zostały obwałowane. Niekorzystne warunki budowlane występują także w okolicach Jeziora Błażejewskiego oraz na południowy wschód od Książa Wielkopolskiego. Zalegają tu holocenijskie grunty słabonośne wykształcone jako: luźne piaski rzeczne, torfy i namuły torfiaste.

W obrębie wysoczyznowej części arkusza cechami tymi charakteryzują się niewielkie zagłębienia, obecnie zmeliorowane, zlokalizowane w okolicy Wirginowa i na północ od Rusocina. Grunty wypełniające wymienione obniżenia terenu są również nasycone wodą, której zwierciadło znajduje się blisko jego powierzchni.

Ponadto w północnej i środkowej części obszaru arkusza występują pola piasków eolicznych i wydmy. Są to utwory luźne, mogące stanowić utrudnienie dla budownictwa.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Znaczną część obszaru arkusza Śrem pokrywają gleby chronione zaliczane do II i III klasy bonitacyjnej. Znajdują się one głównie na południe i południowy wschód od Śremu, a także na północnych i wschodnich krańcach omawianego terenu. Są to głównie gleby rozwinięte na glinach morenowych, lokalnie gleby madowe, zasobne w próchnicę. Wzdłuż drobnych cieków oraz w obniżeniach terenowych (w okolicach Kiełczynka, Jeziorek i na brzegach jezior: Grzymisławskiego i Błażejewskiego) znajdują się łąki wykształcone na glebach pochodzenia organicznego.

Lasy stanowią niewielką część obszaru arkusza. W zwartych kompleksach występują one jedynie w części północnej i południowo-wschodniej. Niewielkie ich powierzchnie znajdują się w części centralnej terenu. Są to głównie lasy sosnowe i mieszane – sosnowo-dębowe z domieszką innych gatunków drzew.

Zieleń urządzona na obszarze arkusza, to głównie ogródki działkowe w okolicach Śremu.

Na północny zachód od miejscowości Luciny znajduje się rezerwat „Czmoń” (tabela 9). Ochroną objęty został żyzny las liściasty z wieloma gatunkami rzadkich roślin naczyniowych.

W północno-zachodniej części obszaru arkusza znajduje się fragment Rogalińskiego Parku Krajobrazowego. Utworzono go w 1997 r. dla ochrony jednego z największych w Polsce skupisk wielowiekowych dębów szypułkowych oraz starorzeczy Warty i żyjącej tam awifauny. Powierzchnia całkowita parku wynosi 12 750 ha.

Szereg okazałych drzew uznano za pomniki przyrody żywej. Są to głównie: dęby szypułkowe, sporadycznie lipy, sosny, olsze i klony, a także aleja grabowa. Rzadkością jest zajmujące 0,7 ha stanowisko bluszczu pospolitego w Psarskich. Jako pomnik przyrody nieożywionej jest zarejestrowany granitowy głaz narzutowy w Jarosławkach.

Tabela 9

Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Luciny	Śrem śremski	1998	L - „Czmoń” (23,65)
2	P	Jeziory Małe	Zaniemyśl średzki	2000	Pż – dąb szypułkowy
3	P	Jeziory Małe	Zaniemyśl średzki	2000	Pż – dąb szypułkowy
4	P	Jeziory Małe	Zaniemyśl średzki	1957	Pż – dąb szypułkowy
5	P	Jeziory Małe	Zaniemyśl średzki	1957	Pż – dąb szypułkowy
6	P	Łękno	Zaniemyśl średzki	2000	Pż – dąb szypułkowy
7	P	Łękno	Zaniemyśl średzki	2000	Pż – dąb szypułkowy
8	P	Łękno	Zaniemyśl średzki	1985	Pż – aleja drzew pomnikowych (grabowa)
9	P	Zaniemyśl (w parku na Wyspie Edwarda)	Zaniemyśl średzki	1989	Pż – dąb szypułkowy
10	P	Zaniemyśl (w parku na Wyspie Edwarda)	Zaniemyśl średzki	1989	Pż – 49 dębów szypułkowych

1	2	3	4	5	6
11	P	Zbrudzewo	<u>Śrem</u> śremski	2000	Pż – dąb szypułkowy
12	P	Zbrudzewo	<u>Śrem</u> śremski	2000	Pż – dąb szypułkowy
13	P	Zbrudzewo	<u>Śrem</u> śremski	2000	Pż – dąb szypułkowy
14	P	Mechlin (w parku)	<u>Śrem</u> śremski	1981	Pż – 2 platany klonolistne
15	P	Mechlin (w parku)	<u>Śrem</u> śremski	1984	Pż – 5 dębów szypułkowych
16	P	Mechlin (w parku)	<u>Śrem</u> śremski	1984	Pż – 3 dęby szypułkowe
17	P	Mechlin (w parku)	<u>Śrem</u> śremski	1984	Pż – 2 dęby szypułkowe
18	P	Mechlin (w parku)	<u>Śrem</u> śremski	1984	Pż – dąb szypułkowy
19	P	Dąbrowa	<u>Śrem</u> śremski	2000	Pż – dąb szypułkowy
20	P	Psarskie	<u>Śrem</u> śremski	1984	Pż – bluszcz pospolity
21	P	Śrem	<u>Śrem</u> śremski	1984	Pż – dąb szypułkowy
22	P	Śrem	<u>Śrem</u> śremski	1984	Pż – lipa drobnolistna
23	P	Śrem	<u>Śrem</u> śremski	1991	Pż – dąb szypułkowy
24	P	Śrem	<u>Śrem</u> śremski	1984	Pż – olsza czarna
25	P	Łęg (w parku)	<u>Śrem</u> śremski	1986	Pż – dąb szypułkowy
26	P	Kotowo n/Wartą	<u>Śrem</u> śremski	1984	Pż – dąb szypułkowy
27	P	Kotowo n/Wartą	<u>Śrem</u> śremski	1984	Pż – dąb szypułkowy
28	P	Kotowo n/Wartą	<u>Śrem</u> śremski	1984	Pż – dąb szypułkowy
29	P	Kotowo n/Wartą	<u>Śrem</u> śremski	1984	Pż – dąb szypułkowy
30	P	Międzychód (w parku)	<u>Dolsk</u> śremski	1986	Pż – 9 dębów szypułkowych
31	P	Wieszczyżyn (w parku)	<u>Dolsk</u> śremski	1986	Pż – klon pospolity
32	P	Wieszczyżyn (w parku)	<u>Dolsk</u> śremski	1986	Pż – lipa drobnolistna
33	P	Wieszczyżyn (w parku)	<u>Dolsk</u> śremski	1986	Pż – 4 klony pospolite
34	P	Rusocin	<u>Dolsk</u> śremski	1986	Pż – sosna wejmutka
35	P	Jarosławki	<u>Książ Wielkopolski</u> śremski	1995	Pn – G (granit)
36	P	Międzybórz	<u>Książ Wielkopolski</u> śremski	1956	Pż – dąb szypułkowy
37	P	Międzybórz	<u>Książ Wielkopolski</u> śremski	1995	Pż – 12 dębów szypułkowych

1	2	3	4	5	6
38	P	Włościejewki	<u>Książ Wielkopolski</u> śremski	1956	Pż – 8 sosen pospolitych, 4 topole czarne, osika
39	P	Włościejewki	<u>Książ Wielkopolski</u> śremski	1956	Pż – topola czarna
40	P	Kotowo	<u>Dolsk</u> śremski	1994	Pż – pełnik europejski
41	P	Błażejewo	Dolsk śremski	1994	Pż – lipa drobnolistna
42	P	Błażejewo	<u>Dolsk</u> śremski	1994	Pż – 2 dęby szypułkowe

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

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **L** – leśny

rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej, **Pn** – nieożywionej,

rodzaj obiektu: **G** – głaz narzutowy

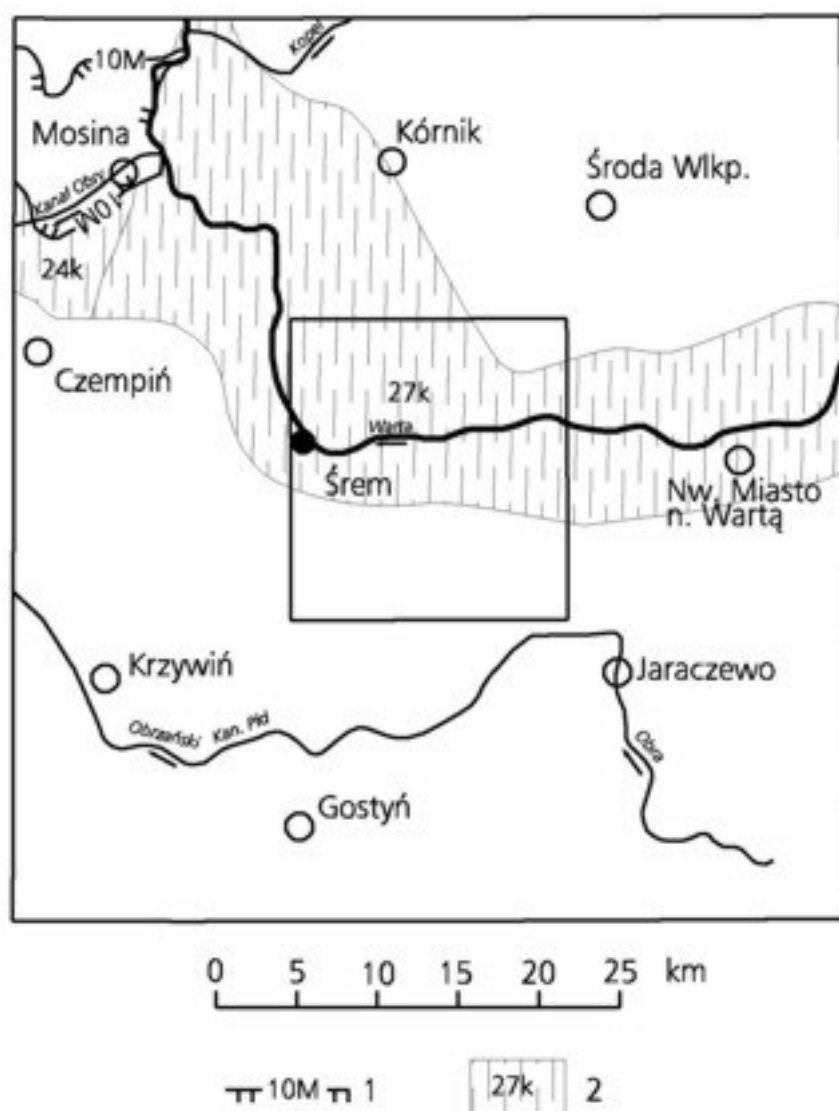


Fig. 5 Położenie arkusza Śrem na tle systemów ECONET (Liro, 1998)

System ECONET

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 10M – Wielkopolski; 2 – korytarze ekologiczne o znaczeniu krajowym, ich numer i nazwa: 24k – Kanał Mosiński, 27k – Śremski Warta

Według systemu ECONET (Liro, 1998) w granicach arkusza znajduje się fragment korytarza ekologicznego o znaczeniu krajowym – Śremski Warty (Fig. 5).

W ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 wyznaczono jako specjalny obszar ochrony siedlisk teren pod nazwą „Rogalińska Dolina Warty” (tabela 10). Ponadto organizacje pozarządowe zaproponowały włączenie do Sieci „Rogalińska Dolina Warty” jako obszaru specjalnej ochrony ptaków.

Tabela 10

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ Obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru w obrębie arkusza			
				Długość geograficzna	Szerokość geograficzna		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	B	PLH300012	Rogalińska Dolina Warty (S)	E 16 57 09	N 52 11 28	13 043,5	PLOF2	Wielkopolskie	poznański śremski	Mosina Brodmica Śrem Kórnik

Rubryka 2:B – Wydzielone Specjalne Obszary Ochrony bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000

Rubryka 4: w nawiasie symbol obszaru na mapie

S – specjalny obszar ochrony siedlisk

XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Śrem znajduje się wiele stanowisk archeologicznych. Na mapie zaznaczono lokalizację tylko tych o największym znaczeniu kulturowym i poznawczym. Osadnictwo na tych terenach rozpoczęło się w czasach prehistorycznych. Świadczą o tym ślady wielokulturowych osad i cmentarzysk, chronione jako stanowiska archeologiczne. Najważniejsze z nich znajdują się w: okolicach Mechlina, gdzie znaleziono ślady z okresu wczesnej kultury łużyckiej, epoki brązu oraz okresu rzymskiego; Śremie (cmentarzysko reprezentujące epokę kamienia oraz okresy kultury łużyckiej i pomorskiej), Pyszącej (kultura łużycka), Bystrzku (ślady epoki kamiennej) i Sosnowcu (osada kultury łużyckiej, przeworskiej i wczesnośredniowiecznej). W Kępie Wielkiej, Niestabinie i Śremie zlokalizowane są grodziska wczesnośredniowieczne.

Znajduje się tu wiele zabytkowych obiektów, głównie sakralnych i architektonicznych. Największe ich zgrupowanie znajduje się w Śremie, który zaliczany jest do najstarszych osad lechickich. Prawa miejskie otrzymał Śrem w 1253 r. Jako miasto królewskie rozwijał się dynamicznie i od XV w. należał do większych w Wielkopolsce. Do najważniejszych zabytków miasta należą: murowany, późnogotycki kościół farny z cennym barokowym wyposażeniem,

rynek miejski z XIX-wieczną zabudową, barokowy franciszkański zespół poklasztorny z XVII-XVIII w., złożony z kościoła i zabudowań dawnego klasztoru, zespół poklasztorny SS Klarysek z XVIII w. oraz eklektyczny ratusz z lat 1836-38. Na listę zabytków wpisano także zespół koszarowy z początku XX w. i neogotycką wieżę ciśnień.

Na pozostałym obszarze, wśród obiektów sakralnych objętych opieką konserwatorską najcenniejszymi są kościoły w: Mchach (późnorenesansowy, z lat 1575-1615), Włociejewkach (późnogotycki, z początku XVI w.), Wieszczyźnie (neorenesansowy) i Błazejewie (barokowy, z 1676 r., drewniany, z charakterystycznym ludowym wystrojem). Ochroną objęte są także kościoły w: Zaniemyślu (dwa, późnogotyckie z XIX w.) i Książu Wlkp. (jeden z 1755 r. rozbudowany w latach 1948-49, drugi poewangelicki z 1912 r.).

Na omawianym terenie znajduje się też wiele zabytków architektury świeckiej związanej z posiadłościami założonymi w XVIII/XIX wieku. Ochroną objęte są pałace i dwory wraz z parkami (zaznaczone na mapie symbolem parku podworskiego/wiejskiego) znajdujące się w: Łęknie, Zaniemyślu, Czarnotkach, Mechlinie, Łęgu, Zaborowie, Grzymisławiu, Chrzastowie, Dobczynie, Mełpinie, Włociejewkach i Mchach., a także same parki podworskie usytuowane w: Lucinach, Wyszakowej, Międzychodzie i Rusocinie.

W parku miejskim w Śremie stoją pomniki Powstańców Wielkopolskich i Żołnierzy Polskich, a w Książu Wielkopolskim pomnik ku czci 17 Polaków rozstrzelanych w 1939 roku przez Niemców.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Śrem leży w województwie wielkopolskim, na terenie powiatów śremskiego i średzkiego. Znaczną część terenu arkusza zajmują gleby wysokich klas bonitacyjnych (II i III klasa). Ich największe arealy występują w południowo-zachodniej części arkusza. Lasy zajmują kilkanaście procent powierzchni, a ich największe kompleksy występują w północnej i południowo-wschodniej części arkusza. Głównym ośrodkiem administracyjnym, przemysłowym i kulturowym jest Śrem, miasto o wielowiekowych tradycjach

W jego obrębie udokumentowane są dwadzieścia trzy złoża kopalin, w tym: 2 gazu ziemnego (kopalina podstawowa), 5 surowców ilastych ceramiki budowlanej, 15 kruszywa naturalnego oraz jedno złożo torfu.

Aktualnie eksploatowane jest jedno złożo surowców ilastych „Pysząca” i pięć złóż kruszywa naturalnego: „Sosnowiec”, „Bodzyniewo I” oraz „Włociejewice V”, „Włociejewice VI” i Włociejewice VII”.

Na obszarze arkusza wyznaczono cztery obszary prognostyczne dla torfów i jeden obszar perspektywiczny dla kruszywa naturalnego.

Wody powierzchniowe są w znacznym stopniu zanieczyszczone. Punkty monitoringu usytuowane na Warcie i Moskawie wykazują, że wody tych rzek nie spełniają norm czystości.

Z wód podziemnych znaczenie użytkowe mają czwartorzędowe i neogeńskie piętra wodonośne. Największe ujęcie wód podziemnych znajduje się w Śremie. Ponadto w okolicach Zaniemyśla występują wody termalne, które aktualnie nie są użytkowane.

Najkorzystniejsze tereny pod lokalizację składowisk odpadów niebezpiecznych położone są w rejonie Pyszącej na wychodniach iłów poznańskich. Na południe od obszaru wytypowanego pod składowisko odpadów niebezpiecznych, wytypowano tereny pod składowiska odpadów komunalnych, gdzie iły poznańskie występują na głębokości od 1,1 do 6,0 m oraz w rejonie Rusocina, Kotowa i Mchów.

Na obszarze arkusza Śrem preferowane obszary lokalizacji składowisk odpadów położone są głównie w południowej oraz północno-wschodniej części. Związane jest to z występowaniem płaskich wysoczyzn morenowych zbudowanych z glin zwałowych stadiału górnego zlodowacenia Wisły i w niewielkim stopniu z glin zlodowacenia Warty. Obszary występowania glin zwałowych, będących naturalną barierą izolacyjną, predysponowane są do lokalizowania składowisk odpadów obojętnych występują w południowo-wschodniej (rejon Mchów) i północno-wschodniej (między Zaniemyślem a Wyszakowem) części obszaru arkusza.

Mniej korzystne warunki izolacyjne podłoża ze względu na zmienną budowę geologiczną panują w północnej i południowo-zachodniej części obszaru. Występujące na powierzchni gliny zwałowe mają niewielką miąższość. Między Mchami a Książem Wielkopolskim, w okolicach Polesia, Masłowa, Wieszczyzna i Borgowa gliny zwałowe przykrywają piaszczysto-żwirowe osady lodowcowe.

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

Tereny o korzystnych warunkach do zabudowy znajdują się w miejscach występowania piasków wodnolodowcowych i glin zwałowych zlodowacenia Wisły. Niekorzystne warunki budowlane dotyczą głównie dolin rzek Warty i Moskawy, gdzie występują nieskonsolidowane utwory holocenu, oraz obszarów podmokłych.

Obszar arkusza Śrem charakteryzuje się dobrze rozwiniętym rolnictwem. Dobre gleby umożliwiają uprawę buraka cukrowego, zbóż i warzyw. Istniejące warunki determinują roz-

wój omawianego obszaru w tym kierunku. Drugim istotnym kierunkiem rozwoju jest przemysł, który w ostatnich latach rozwija się dynamicznie w Śremie. Okolice Zaniemyśla z ich walorami krajobrazowymi stanowią dobre zaplecze do rozwoju turystyki.

XIV. Literatura

- BAK B., RADWANEK-BAK B., SZELAĞ A., 2001 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Śrem wraz z objaśnieniami. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CIUK E., PIWOCKI M., 1990 – Mapa złóż węgla brunatnych i perspektyw ich występowania w Polsce. Państw. Inst. Geol. Warszawa
- CZAJKA J., 1998 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Bodzynie I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 1993 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku) dla potrzeb budownictwa i drogownictwa „Włoskiejewice I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 1998 a – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku) dla potrzeb budownictwa i drogownictwa „Włoskiejewice I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 1998 b – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Włoskiejewice V”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 1999 a – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku) dla potrzeb budownictwa i drogownictwa „Włoskiejewice I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 1999 b – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Włoskiejewice VI”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 2001 a – Dodatek do dokumentacji geologicznej (uproszczonej) złoża kruszywa naturalnego „Włoskiejewice III”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 2001 b – Dodatek do dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Włoskiejewice IV”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- GAWROŃSKI J., 2001 c – Dodatek do dokumentacji geologicznej uproszczonej (karty rejestracyjnej) złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej cegielnia „Śrem”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 2003 a – Dodatek nr 3 do dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku) dla potrzeb budownictwa i drogownictwa „Włociejewice I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 2003 b – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Włociejewice VII”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 2004 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Kotowo”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GÓRECKI W. (red.), 1980 – Atlas wód geotermalnych Nizżu Polskiego. Inst. Sur. Energ. AGH, Kraków.
- HERKT J., 1964 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Konarzyce”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A.S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1: 500 000. AGH, Kraków.
- KOKOCIŃSKI M., 1969 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za kruszywem naturalnym na terenie powiatu Śrem. Arch. Zakł. Wielkopol. Urz. Woj., Poznań.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KWOLEK K., 1998 – Dokumentacja geologiczna złóż gazu ziemnego „Kaleje” (dodatek nr 1) i „Kaleje E”. Arch. ZZG NiG, Oddział w Poznaniu.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET - Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIS W., 1979 – Dokumentacja geologiczna złoża surowca ceramiki budowlanej „Mchy” w kat. C₁ – jakość kopaliny w kat. B. Arch. Zakł. Wielkopol. Urz. Woj., Poznań.
- MACDONALD D., 1994 - Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 - Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.

- MAKOWIECKI S., 1996 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża torfu leczniczego „Błazejewo-K”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARCINIAK Z., KINAS R., 2001 a – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego „Sosnowiec”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARCINIAK Z., KINAS R., 2001 b – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Jarosławki”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MAŚKO S., 2004 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Bodzyniewo”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MRÓWCZYŃSKA M., 1959 a – Karta rejestracyjna złoża surowców ilastych cegielni „Śrem-Wójtostwo”. Arch. Zakł. Wielkop. Urz. Woj., Poznań.
- MRÓWCZYŃSKA M., 1959 b – Karta rejestracyjna złoża surowców ilastych cegielni Binkowo. Arch. Zakł. Wielkop. Urz. Woj., Poznań.
- NAWROCKA D., KINAS R., 2004 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Trąbinek MP” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NOWAK J., 2001 a – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Śrem. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NOWAK J., 2001 b – Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Śrem. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1993 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZENIOSŁO S. (red.), 2004 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31.XII 2003 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PUŁYK M., TYBISZEWSKA E. (red.), 2004 – Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2003. Wojew. Insp. Ochr. Środ. w Poznaniu.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dz. U. Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczególnych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów.
- RÜHLE E., 1986 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Inst. Geol., Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.

- STANICKI B., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Śrem. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P. 1993 – Mapy radioekologiczne Polski. Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1:750 00. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P. 1994 – Mapy radioekologiczne Polski. Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Skala 1:750 00. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SZULC S., 2004 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kat. C₁ „Dąbrowa Śremska”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TOMALAK E., 1988 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego dla potrzeb RDP w Środku Wielkopolskiej. Arch. Zakł. Wielkop. Urz. Woj., Poznań.
- TOMASZEWSKA K., 1980 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ z określeniem jakości kopaliny w kat. B. złoża ilów ceramiki budowlanej „Pysząca”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TOMASZEWSKA K., 1983 – Karta rejestracyjna złoża surowców ilastych „Pysząca”. Arch. Zakł. Wielkop. Urz. Woj., Poznań.
- WŁODARCZAK J., 1992 – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ dla złoża kruszywa naturalnego „Czarnotki I”. Arch. Zakł. Wielkop. Urz. Woj., Poznań.
- WŁODARCZAK J., 1998 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża piasków w kat. C₁ „Kiełczynek”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WŁODARCZAK J., 2002 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża piasków w kat. C₁ „Kiełczynek”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WŁODARCZAK J., 2003 – Dodatek do dokumentacji geologicznej uproszczonej złoża kruszywa naturalnego „Czarnotki II – pole B i C”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WŁODARCZAK J., 2004 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Luciny MP” w kat. C₁. Arch. Zakł. Wielkop. Urz. Woj., Poznań.
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski. PWN, Warszawa.
- WOŹNICKA E., 1977 – Sprawozdanie z prac penetracyjnych za kruszywem naturalnym – teren powiatu Śrem o pld. części woj. poznańskiego. Arch. Zakł. Wielkop. Urz. Woj., Poznań.

WOŹNICKA E., HERKT J., 1979 – Sprawozdanie (częściowe) z prac penetracyjnych za kruszywem naturalnym na terenie województwa poznańskiego. Arch. Przed. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A.

ZEMBRZYCKA K., 1982 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża ilów ceramiki budowlanej „Książ Wlkp.” w kat. B, C₁, C₂. Arch. Zakł. Wielkopol. Urz. Woj., Poznań.

ZLOKALIZOWANIE i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska, 1996 – Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.