

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz NOWE MIASTO N/ WARTĄ (545)



Warszawa 2005

Autorzy: Jacek Gruszecki ^{*}, Mirosław Kuliński ^{*}, Anna Lewczuk ^{*}, Aleksandra Dusza ^{***},
Anna Pasieczna ^{***}, Krystyna Wodyk ^{**}

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

Redaktor regionalny: Jacek Koźma ^{***}

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

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa, 2005

Spis treści

I.	Wstęp (<i>M. Kuliński</i>)	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>M. Kuliński</i>)	5
III.	Budowa geologiczna (<i>M. Kuliński</i>)	8
IV.	Złoża kopalin (<i>M. Kuliński, J. Gruszecki</i>)	11
	1. Gaz ziemny	11
	2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej	13
	3. Kruszywo naturalne	14
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>M. Kuliński, J. Gruszecki</i>)	16
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>M. Kuliński, J. Gruszecki</i>)	17
VII.	Warunki wodne (<i>A. Lewczuk, M. Kuliński</i>)	18
	1. Wody powierzchniowe	18
	2. Wody podziemne	19
VIII.	Geochemia środowiska	21
	1. Gleby (<i>A. Pasieczna, A. Dusza</i>)	21
	2. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>)	24
IX.	Składowanie odpadów (<i>K. Wodyk</i>)	26
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>M. Kuliński</i>)	38
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>A. Lewczuk, M. Kuliński</i>)	39
XII.	Zabytki kultury (<i>A. Lewczuk, M. Kuliński</i>)	43
XIII.	Podsumowanie (<i>M. Kuliński</i>)	45
XIV.	Literatura	47

I. Wstęp

Przy opracowaniu arkusza Nowe Miasto n. Wartą Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) wykorzystano materiały archiwalne arkusza Nowe Miasto n. Wartą Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 2001 w Częstochowskim Przedsiębiorstwie Geologicznym (Dominiak, 2001). Opracowanie zostało wykonane zgodnie z instrukcją opracowania MGP (Instrukcja..., 2005). Za podkład posłużyła mapa topograficzna w skali 1:50 000 w układzie „1942”, arkusz Orzechowo.

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 + warstwa składowanie odpadów), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w: wydziałach Urzędu Wojewódzkiego w Poznaniu, Delegatury Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział Zamiejscowy w Kaliszu, Państwowym Instytucie Geologicznym, Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Poznaniu. Wykorzystano też informacje uzyskane w starostwach powiatowych, urzędach gmin i od użytkowników złóż oraz pochodzące z bazy danych Systemu Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych MIDAS. Zostały one zweryfikowane w czasie wizji terenowej.

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

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

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Granice arkusza Nowe Miasto n. Wartą wyznaczają współrzędne geograficzne 17°15'00"-17°30'00" długości geograficznej wschodniej oraz 52°00'00"-52°10'00" szerokości geograficznej północnej.

Administracyjnie, obszar omawianego arkusza należy do województwa wielkopolskiego. Obejmuje on fragmenty gmin powiatu średzkiego: Zaniemyśl, Środa Wielkopolska, Krzykosy, Nowe Miasto nad Wartą (północno-wschodnia i centralna część arkusza), powiatu wrzesińskiego z częścią gminy Mirosław (północno-zachodnia część arkusza), powiatu śremskiego z miastem i gminą Książ Wielkopolski (południowo-zachodnia część arkusza), powiatu jarocińskiego z gminami: Jaraczewo, Jarocin, Żerków (południowo-wschodnia część arkusza).

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 1998) omawiany teren należy do prowincji Nizy Środkowoeuropejskiego i położony jest na granicy podprowincji Pojezierzy Południowobałtyckich oraz Nizin Środkowopolskich. W obrębie Pojezierzy Południowobałtyckich północna jego część należy do mezoregionu Kotliny Śremskiej, natomiast część południowa i południowo-zachodnia do mezoregionu Wału Żerkowskiego. Południowo-wschodnia część obszaru arkusza, w granicach Nizin Środkowopolskich, należy do mezoregionu Wysoczyzny Kaliskiej (Fig. 1).

Morfologicznie w jego obrębie można wyraźnie wydzielić dwie części: płaską część północną (Kotlina Śremska) obejmującą dolinę Warty na odcinku od ujścia Proсны do ujścia Kanału Mosińskiego, gdzie dno doliny opada od wysokości od 71,0 do 53,0 m n.p.m. oraz bardziej urozmaiconą część południową (Wał Żerkowski i Wysoczyzna Kaliska) stanowiącą elewację glacitektoniczną, lekko falistą, porozcinaną dolinami rzek. Powierzchnia terenu wznosi się tu maksymalnie do wysokości 160,7 m n.p.m. (Łysej Górze na arkuszu Żerkowa).

Deniwelacje na obszarze arkusza dochodzą do około 53,0 m. Najniżej położony punkt - 66,5 m n.p.m. - znajduje się na tarasie zalewowym Warty, w okolicach Gogolewa. Natomiast najwyższe wzniesienie o rzędnej 119,2 m n.p.m., usytuowane jest w obrębie Gór Mieszkowskich, na północ od Mieszkowa. Generalnie powierzchnia obszaru arkusza wznosi się od doliny Warty w kierunku południowo-wschodnim.

Lasy zajmują około 30% powierzchni arkusza. Główne kompleksy leśne rozciągają się pomiędzy rzekami Mirosławą a Wartą oraz na południe od tej rzeki. Charakteryzują się one

zdecydowaną przewagą siedlisk borowych, z dominującymi typami boru mieszanego świeżego z przewagą sosny.

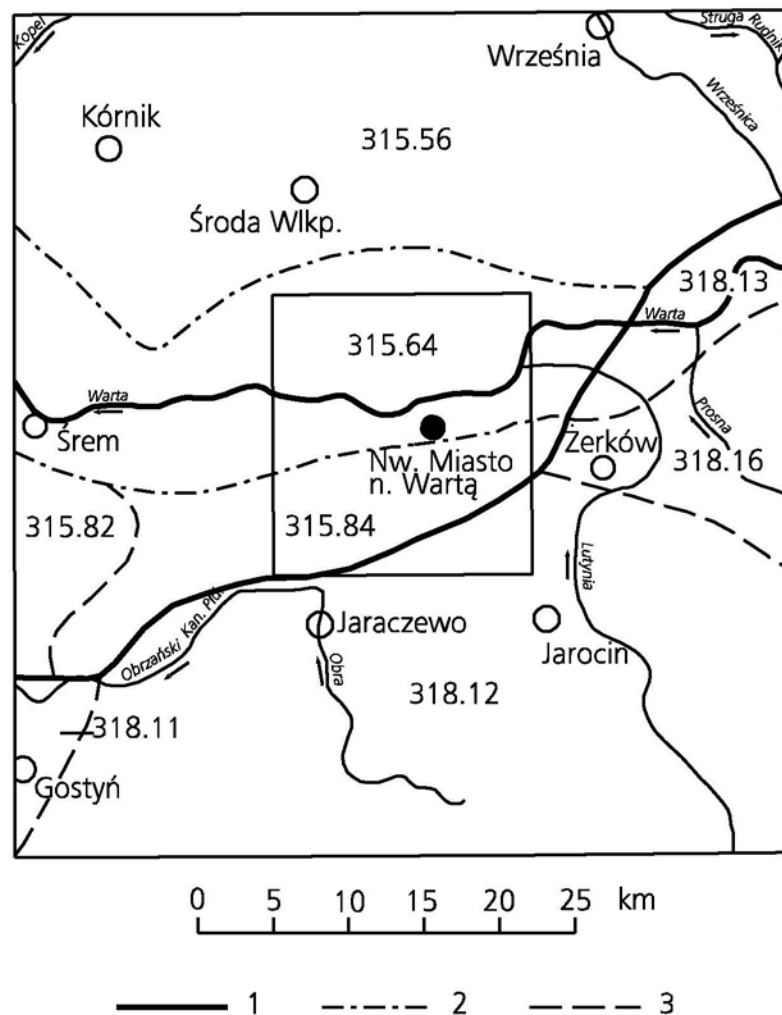


Fig. 1 Położenie arkusza Nowe Miasto n. Wartą na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondraczkiego (1998)

1 – granica podprovincji, 2 – granica makroregionu; 3 – granica mezoregionu,

Prowincja: Niż Środkowoeuropejski

Podprovincja: Pojezierza Południowobałtyckie

Mezoregion Pojezierza Wielkopolskiego: 315.56 - Równina Wrześnińska

Mezoregion Pradoliny Warciańsko - Odrzańskiej: 315.64 - Kotlina Śremska

Mezoregiony Pojezierzy Leszczyńskich: 315.82 - Pojezierze Krzywińskie, 315.84 - Wał Żerkowski

Podprovincja: Niziny Środkowopolskie

Mezoregiony: Nizin Południowowielkopolskich: 318.11 - Wysoczyzna Leszczyńska, 318.12 - Wysoczyzna Kaliska,

318.13 - Dolina Konińska, 318.16 - Równina Rychwańska

Kompleksy łąkowe – łąki na glebach pochodzenia organicznego zajmują niewielkie tereny głównie w rejonach dolin rzek Moskawa oraz Mirosławka i mniejszych cieków.

Obszary gleb chronionych klasy I-IV a zajmują tu około 30%. Największe ich powierzchnie pokrywają środkową i południową część omawianego terenu głównie na południe od rzeki Warty.

Teren objęty arkuszem Nowe Miasto n. Wartą położony jest w regionie klimatycznym wielkopolsko - mazowieckim (Woś, 1999). Średnia temperatura roczna wynosi około 7,0 - 8,0°C; najcieplejszym miesiącem jest lipiec z temperaturą średnią 19°C, najchłodniejszym - styczeń -3°C. Suma opadów rocznych kształtuje się w granicach od 500 do 600 mm; maksimum osiąga w lipcu - około 90 mm, minimum w marcu - około 30 mm. Przeważają wiatry z kierunku zachodniego, południowo-zachodniego i południowego. Długość okresu wegetacji wynosi 200-220 dni.

Pod względem gospodarczym omawiany obszar ma charakter rolniczy. Wiodącym kierunkiem produkcji rolnej jest uprawa zbóż, roślin okopowych i pastewnych oraz hodowla drobiu, bydła i trzody chlewnej.

Większym ośrodkiem administracyjnym i usługowym omawianego obszaru jest Nowe Miasto n. Wartą liczące około 1,7 tys. mieszkańców. Miejscowość posiada: sieć wodociagową, kanalizację ściekową, biologiczną oczyszczalnię ścieków.

Znaczącymi zakładami przemysłowymi znajdującymi się w jego obrębie są Orzechowskie Zakłady Przemysłu Sklejek, oferujące różnego rodzaju sklejkę, płyty drzewne, stolarskie, parkiety i okleiny oraz Zakłady Zielarskie „Herbapol Kłęka” S.A. - producent 350 różnych fitopreparatów dla przemysłu: farmaceutycznego, kosmetycznego i spożywczego.

Dobrze rozwinięta jest również gałąź przetwórstwa rolno-spożywczego oraz sieć przedsiębiorstw świadczących usługi na rzecz rolnictwa. Znajduje się tu również szereg drobnych firm branży: budowlanej, meblarskiej, metalowej i handlowej.

Obszar omawianego arkusza ma korzystne położenie w układzie sieci połączeń komunikacyjnych. Przez jego część centralną, z północy na południe, przebiega droga krajowa nr 42 łącząca Poznań z Sieradzem, a przez część zachodnią droga krajowa nr 436 - Śrem - Książ Wlkp.- Nowe Miasto n. Wartą.

Duże znaczenie w zakresie transportu kolejowego posiada linia Poznań - Ostrów Wlkp. - Kluczbork oraz linia relacji Jarocin - Gniezno. Obie trakcje są dwutorowe oraz zelektryfikowane. Ponadto od Mieszkowa, przez Książ Wlkp. i Śrem do Czempinia przebiega kolej jednotorowa, która obecnie jest nieczynna.

III. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna arkusza Nowe Miasto nad Wartą została przedstawiona na podstawie „Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Nowe Miasto n. Wartą” wraz z objaśnieniami. (Jodłowski, 1998, 2001).

Obszar arkusza leży w północnej części monokliny przedsudeckiej, w obrębie której wydzielono dwie starsze jednostki tektoniczne: blok południowej Wielkopolski oraz przedgórskie zapadlisko środkowej Wielkopolski. Blok południowej Wielkopolski, zwany także wałem wolsztyńskim lub grzędą kostrzyńsko - wolsztyńsko - gostyńską, przylega do obszaru arkusza od południowego-zachodu, natomiast zapadlisko środkowej Wielkopolski obejmuje swym zasięgiem cały omawiany teren.

Utworami najstarszymi są tu osady górnopaleozoiczne reprezentowane przez silnie zdiagenezowane drobnoziarniste piaskowce o spoiwie krzemionkowo-ilastym oraz mułowce i iłowce karbonu. Ich strop zapada ku północy i mają one miąższość ponad 72 m. Powyżej leżące osady permskie, wykształcone są jako piaskowce z kilkoma poziomami zlepieńców należące do czerwonego spągowca oraz ewaporaty i iłowce cechsztynu. Miąższość utworów czerwonego spągowca sięga 661 m, podczas gdy osady cechsztynu mają grubość 574,5 m.

Profil triasu rozpoczynają osady piaskowców, mułowców i iłowców pstrego piaskowca, na których znajdują się osady wapienia muszlowego reprezentowane przez wapienie i margle, wykazujące na całym obszarze arkusza niemal stałą miąższość około 260 m. Wyżejległe osady kajpru wykształcone są w kilku seriach iłowcowo-mułowcowych z przewarstwieniami gipsów, anhydrytów i soli, o miąższości dochodzącej do 1 174 m.

Wykształcenie jury dolnej i środkowej stanowią naprzemianległe serie piaskowcowo-mułowcowo-iłowcowe oraz mułowcowo-iłowcowe. W górnej jurze występują białe wapienie z wkładkami łożysk. Sumaryczna miąższość utworów jury dochodzi do 963 m. Osadów kredy nie nawiercono na omawianym obszarze.

Utwory trzeciorzędu (paleogenu i neogenu)¹ wykształcone są w postaci oligoceńskich drobnoziarnistych piasków z glaukonitem oraz mioceńskich piasków, mułków i iłów z wkładkami węgla brunatnego. Największa miąższość osadów trzeciorzędu, stwierdzona na obszarze arkusza wynosi 139 m.

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

W obrębie utworów czwartorzędowych znajdują się utwory: akumulacji lodowcowej, wodnolodowcowej, rzeczno-wodnolodowcowej, rzecznej, zastoiskowej oraz eolicznej. Pokrywają one niemal w całości obszar arkusza, z wyjątkiem występowania kilku niewielkich wychodni utworów trzeciorzędowych w centralnej i południowej jego części (okolice Chociży i Cielczy). Miąższość osadów czwartorzędu jest zmienna - maksymalnie osiąga 37 m w Goleniowie, średnio wynosi 15 m.

Na powierzchni występują jedynie osady zlodowaceń północnopolskich oraz środkowopolskich (Fig. 2).

Osady zlodowacenia południowopolskiego, zostały stwierdzone wyłącznie w wierceniach w Krzykosach, Gogolewie oraz Szyplowie i wykształcone są one jako gliny zwałowe, które zachowały się w zagłębieniach erozyjnych podłoża trzeciorzędowego. Największą miąższość 15,7 m osiągają one w Krzykosach.

Osady zlodowaceń środkowopolskich najlepiej zachowały się na obszarze Wału Żerkowskiego. Reprezentowane są one przez piaski i żwiry wodnolodowcowe, lodowcowe oraz gliny zwałowe. Osady piaszczysto-żwirowe genezy wodnolodowcowej stwierdzono wierceniach w okolicach Mieszkowa i Szyplowa, gdzie miąższość ich dochodzi do 19,2 m. Gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich występują na obszarach wysoczyznowych, gdzie nie tworzą jednak ciągłego poziomu. W rynnach podlodowcowych miąższość glin dochodzi do 35 m.

Utwory zlodowaceń północnopolskich w przewadze budują powierzchnie wysoczyznowe, a w obrębie pradolin tworzą tarasy. Mają one największe rozprzestrzenienie na obszarze arkusza. Wykształcone są jako: gliny zwałowe, piaski i żwiry moren czołowych oraz utwory piaszczysto-żwirowe o genezie lodowcowej, wodnolodowcowej, rzecznowodnolodowcowej. Gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich tworzą rozległe pokrywy o miąższości od 1 do 5 m w południowej części obszaru arkusza. Czasami przechodzą one w silnie zaglinione piaski. Na glinach występują miejscami płyty piasków i żwirów lodowcowych, które wykazują największe rozprzestrzenienie w okolicach miejscowości: Boguszyn, Chrzan i Radliniec. Miąższość ich nie przekracza 3 m. Piaski i żwiry moren czołowych tworzą ciąg wzniesień znajdujących się na północ od Mieszkowa. Utwory piaszczysto-żwirowe akumulacji rzecznej i rzeczno-wodnolodowcowej budują tarasy w dolinie Warty, gdzie występują do głębokości około 15 m, natomiast piaski i żwiry wodnolodowcowe odsłaniają się w strefie przykrawędziowej doliny, a ich miąższość wynosi od 3 do 10 m.

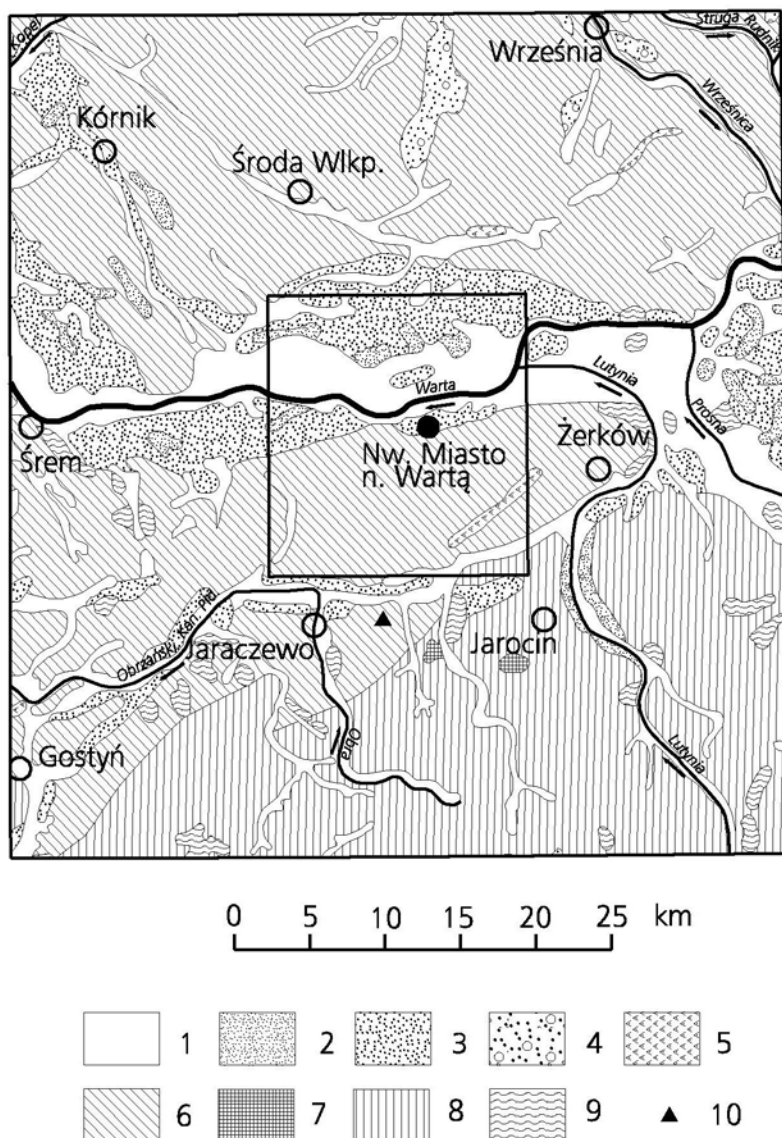


Fig. 2 Położenie arkusza Nowe Miasto n. Wartą na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühlego (1986)

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 żwirem akumulacji rzecznej, 4 - piaski i żwiry akumulacji rzecznołodowcowej, 5 - piaski i żwiry ozów, 6 - moreny czołowe wszystkich stadiałów, 7- ropy, mułki i piaski akumulacji zastoiszkowej, 8 - gliny zwałowe, ich eluwia piaszczyste i piaski z głazami akumulacji lodowcowej. Trzeciorzęd, pliocen: 9 - ropy, ropy, piaski, lokalnie z wkładkami węgla brunatnych, 10 - kry utworów starszych od czwartorzędu

Akumulowane osady holoceniowe stanowią: piaski, namuły, mady, gytie oraz torfy dolin rzecznych i zagłębień bezodpływowych terenu, których miąższość nie przekracza 6 m. Na zboczach wzgórz występują piaski i mułki zwietrzelinowe i deluwialne o miąższości od 1 do 3 m, a na powierzchniach tarasów nadzalewowych gromadzą się piaski eoliczne uformowane w wydmy, których wysokości nie przekraczają 10 m.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Nowe miasto n. Wartą udokumentowanych jest dwanaście złóż, w tym dwa złoża gazu ziemnego: „Radlin” i „Solec”, osiem złóż kruszywa naturalnego: „Murzynowo Leśne”, „Miąsowo HM”, „Garby OS”, „Garby MM”, „Garby FB”, „Orzechowo”, „Boguszynek”, „Panienka IV” i dwa złoża iłów ceramiki budowlanej: „Książ Wielkopolski” i „Chocicza” (tabela 1). Gaz ziemny jest kopaliną podstawową, natomiast pozostałe kopaliny zaliczono do pospolitych. Złoże gazu ziemnego „Kłęka” zostało wykreślone z „Bilansu zasobów...” (Przeniosło, 2004).

1. Gaz ziemny

Złoże gazu ziemnego „Solec” udokumentowano w dwóch polach o sumarycznej powierzchni 48 ha. Położone jest ono na południowy zachód od wsi Solec w obrębie wschodniej części niecki poznańskiej. Złoże jest typu strukturalno-tektonicznego, o charakterze masywowym. Od góry złoże ograniczają cechsztyńskie utwory anhydrytowo-solne a od dołu wodą podścielającą. Gaz zakumulowany jest w piaskowcach czerwonego spągowca górnego, o korzystnych właściwościach zbiornikowych (Kwolek, 2000).

Na wschód od Nowego Miasta n. Wartą znajduje się zachodnia część złoża gazu ziemnego „Radlin”. Złoże to kontynuuje się w kierunku południowo-wschodnim na terenie arkusza Żerków. Ma ono formę antykliny, a serię produktywną tworzą piaskowce drobno- i średnio ziarniste czerwonego spągowca o spoiwie ilasto-żelazistym i wapnisto-żelazistym. Od góry złoże ograniczone jest kompleksem utworów anhydrytowo-solnych cechsztynu, natomiast jego spąg stanowi powierzchnia kontaktu woda – gaz (Pękalska-Oświęcimska, 1995).

Jest to trzecie pod względem wielkości złoże gazu na Niziu Polskim, a czwarte w całym kraju.

Złoże gazu ziemnego „Kłęka” ze względu na brak ekonomicznych przesłanek dla eksploatacji zostało skreślone z krajowego bilansu zasobów w 2003 r.

Średnie parametry górnico-geologiczne dla złóż gazu zestawiono w tabeli 2.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj Kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m ^{3*} , mln. m ^{3**})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t, tys. m ^{3*} , mln. m ^{3**})	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości
									wg stanu na rok 2003 (Przeniosło, 2004)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Murzynowo Leśne	p	Q	863	C ₁ *	Z	-	Skb, Sd	4	A	-
2	Orzechowo	p, pż	Q	5 448	C ₂	N	-	Skb	4	B	W, L, K
3	Książ Wielkopolski*	i(ic)	MPI	7103*	B, C ₁ , C ₂	Z	-	Scb	4	A	-
4	Boguszynek	p	Q	86	C ₁ *	N	-	Skb	4	A	-
5	Chocicza	i (ic)	PI	605*	A, B, C ₁	Z	-	Scb	4	A	-
6	Radlin**	G	P	6 967,92**	B	G	425,47**	E	2	A	-
7	Panienka IV	p	Q	635	C ₁ *	N	-	Skb	4	A	-
9	Miąskowo HM	p	Q	144	C ₁	G	0	Skb, Sd	4	A	-
10	Garby OS	p	Q	553	C ₁	G	0	Skb, Sd	4	A	-
11	Garby MM	p	Q	770	C ₁	G	0	Skb, Sd	4	A	-
12	Garby FB	p	Q	546	C ₁	G	8	Skb, Sd	4	A	-
13	Solec	G	P	76**	C	N	-	E	2	A	-
	Kłęka	G	P	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 2: *- złoże częściowo na arkuszu Śrem (544), **- złoże częściowo na arkuszu Żerków (546)

Rubryka 3: **G** - gaz ziemny, **p** - piaski, **pż** - piaski i żwiry, **i(ic)** - iły ceramiki budowlanej

Rubryka 4: **Q** - czwartorzęd, **PI** - pliocen, **MPI** - mio-pliocen, **P** - perm

Rubryka 6: **C₁*** - złoże zarejestrowane (kategoria przypisana umownie)

Rubryka 7: złoże: **G** - zagospodarowane, **N** - niezagospodarowane, **Z** - zaniechane, **ZWB** - złoże skreślone z Bilansu zasobów (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej, zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

Rubryka 9: Kopaliny: **E** - energetyczne, skalne: **Skb** - kruszyw budowlanych, **Sd** - drogowe, **Scb** - ceramiki budowlanej

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

Rubryka 11: złoże: **A** - małokonfliktowe, **B** - konfliktowe

Rubryka 12: **W** - ochrona wód, **L** - ochrona lasów, **K** - ochrona krajobrazu

Średnie parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż gazu ziemnego

Nr na mapie	Złoże	Powierzchnia (ha)	Miąższość (m)	Grubość nadkładu (m)	Zawartość (% obj.)			Wartość opałowa (MJ/Nm ³)	przepuszczalność skał zbiornikowych (mD)	porowatość skał zbiornikowych (%)
					CH ₄	C ₂ H ₄	N ₂			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Radlin	1483,5	32,2	3 297,3	82,6	0,38	16,7	30,6	184,5	brak danych
13	Solec-Pole A	24,0	11,69	2950,0	79,2266	0,2595	18,7913	28,35	nie badano	20,95
13	Solec-Pole B	24,0	4,9	2960,0	74,5056	0,2471	24,7431		90,01	

2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej

Na obszarze arkusza udokumentowano dwa złoża iłów ceramiki budowlanej: „Chocicza” i „Książ Wielkopolski”.

Złoże „Chocicza” (Wyrwicki, 1960) o łącznej powierzchni 12 ha udokumentowano w obrębie iłów plioceńskich w dwóch polach w kategoriach rozpoznania A, B, C₁. Nadkład stanowią gleba, piaski oraz gliny zwałowe o średniej miąższości w Polu A-2,7 m; w Polu B-2,4 m. Miąższość serii złożowej wynosi średnio: Pole A-7,0 m; Pole B-8,6 m. Średnie parametry jakościowe złoża przedstawiają się następująco: zawartość marglu (%) - 0,0-0,23; wartość wody zarobowej (%) - 25,6-41,0; skurczliwość wysychania (%) - 7,0-12,0; temperatura wypału 950 °C; wytrzymałość na ściskanie tworzywa ceramicznego (MPa) - 33,4-49,5 i nasiąkliwość (%) - 9,4-12,8. Złoże jest niezawodnione.

Złoże iłów ceramiki budowlanej „Książ Wielkopolski” leży na południe od miasta Książ Wielkopolski i zajmuje powierzchnię 47,7 ha. Na omawianym obszarze znajduje się jedynie niewielka wschodnia część złoża udokumentowana w kategorii C₂. Pozostała jego część położona jest na arkuszu Śrem i jest udokumentowana w kategoriach B, C₁ a także w C₂ (Zembrzycka, 1982). Złoże tworzą miopliocieńskie ily pstre zalegające w dwóch pokładach. Nadkład stanowią gleba piaski i gliny o średniej grubości 2,5 m. Miąższość iłów 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. Średnie parametry jakościowe złoża przedstawiają się następująco: zawartość marglu (%) - 0,077, wartość wody zarobowej (%) - 34,9 (I pokład), 33,6 (II pokład), skurczliwość wysychania (%) - 11,2 (I pokład), 11,0 (II pokład), temperatura wypału 980°C, wytrzymałość na

ściskanie tworzywa ceramicznego (MPa) - 23,7 (I pokład), 19,4 (II pokład) i nasiąkliwość (%) - 9,0 (I pokład), 10,9 (II pokład). Złoże jest częściowo zawodnione.

3. Kruszywo naturalne

Złoża kruszywa naturalnego udokumentowane zostały na obszarze arkusza w obrębie występowania piasków i żwirów równin akumulacyjnych o genezie lodowcowej i wodnolodowcowej oraz tarasów pradolinnych o genezie rzeczno-wodnolodowcowej.

Ważniejsze parametry geologiczno-górniczne i jakościowe kopalin wyżej wymienionych złóż zebrano w tabeli 3.

Tabela 3

Zestawienie najważniejszych parametrów geologiczno-górnicznych i jakościowych złóż kruszyw naturalnych

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Powierzchnia (ha)	Grubość nadkładu od-do śr. (m)	Miąższość Złoża od-do śr. (m.)	Stosunek N/Z od-do śr. (m)	Parametry jakościowe w (%)	
							Punkt piaskowy* od-do śr.	Zawartość pyłów mineralnych od-do śr.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Murzynowo Leśne	p	5,6	<u>0,2-0,5</u> 0,4	<u>95,-9,8</u> 9,6	<u>0,02-0,05</u> 0,04	<u>94,9-99,8</u> 97,88	<u>0,6-3,0</u> 1,29
2	Orzechowo	p, pż	23,2	<u>0,1-1,0</u> 0,2	<u>3,0-12,7</u> 6,5	brak danych 0,03	<u>85,7-100,0</u> 96,2 <u>47,8-74,9</u> 62,7	<u>0,4-6,4</u> 1,5 <u>0,2-2,4</u> 1,1
4	Boguszynek	p	1,1	<u>0,2-0,4</u> 0,3	<u>3,7-4,7</u> 4,3	brak danych 0,07	<u>86,6-99,0</u> 96,0	<u>0,2-1,0</u> 0,5
7	Panienska IV	p	3,9	<u>0,3-3,5</u> 1,8	<u>8,0-11,8</u> 10,0	brak danych 0,2	<u>78,0-85,3</u> 82,4	<u>1,8-8,0</u> 4,7
9	Mięsowo HM	p	1,0	<u>0,0-0,3</u> 0,25	<u>5,2-9,2</u> 7,7	<u>0,0-0,06</u> 0,03	<u>88,0-99,5</u> 95,3	<u>0,4-10,4</u> 1,9
10	Garby OS	p	3,35	<u>0,3-0,33</u> 0,31	<u>8,8-9,5</u> 9,1	brak danych 0,03	<u>82,7-98,3</u> 94,2	<u>1,5-6,5</u> 2,6
11	Garby MM	p	4,76	<u>0,3-1,5</u> 0,5	<u>6,7-11,4</u> 9,1	<u>0,03-0,22</u> 0,13	<u>56,7-99,9</u> 91,7	<u>0,3-6,9</u> 1,5
12	Garby FB	p	3,6	<u>0,2-1,5</u> 0,5	<u>6,7-11,0</u> 8,9	<u>0,02-0,22</u> 0,12	<u>73,0-98,0</u> 90,0	<u>0,3-5,1</u> 1,4

Rubryka 3: p - piaski, pż - piaski i żwiry

Rubryka 8: * - zawartość ziarn o średnicy poniżej 2 mm, w złożu „Murzynowo Leśne” poniżej 2,5 mm

Piaski i żwiry tarasów pradolinnych są drobno, średnio i gruboziarniste przewarstwiane żwirami, przy czym udział frakcji grubszych wzrasta ku spągowi. W utworach tych udokumentowano złoże piasków: „Murzynowo Leśne” (Tomalak, 1979) leżące na północny-zachód od wsi Murzynowo Leśne, „Garby OS” (Włodarczak, 2003), „Garby MM” (Nawrocka, Kinas, 2002 a), „Garby FB” (Nawrocka, Kinas, 2002 b) w okolicach wsi Garby, „Mię-

skowo HM” (Nawrocka, Kinas, 2003) koło wsi Miąskowo oraz piasków i żwirów „Orzechowo” (Jasińska, 1984) na północ od Orzechowa.

Piaski i żwiry równin akumulacyjnych są osadami różnoziarnistymi. W utworach tych udokumentowane zostały złoża piasków „Boguszynek” (Foltyniewicz, 1989) na zachód od Boguszynka i „Panienka IV” (Buryan, 1988) na północ do wsi Panienka.

Wszystkie udokumentowane złoża mają formę pokładową są częściowo zawodnione jedynie złożo „Panienka IV” jest złożem suchym, w granicach którego poziomy wodonośne zalegają w warstwach nadkładowych.

Ze względu na ochronę złóż, złoża gazu ziemnego zaliczone zostały do rzadko występujących w skali kraju. Wszystkie pozostałe złoża zaliczono do powszechnych, łatwo dostępnych, licznie występujących na terenie całego kraju.

Z punktu widzenia ochrony środowiska złoża kruszywa naturalnego i łąw ceramiki budowlanej, z wyjątkiem złoża kruszywa „Orzechowo”, zaliczone zostały do małokonfliktowych, możliwych do eksploatacji bez specjalnych uwarunkowań.

Złożo „Orzechowo” zaliczono do złóż konfliktowych, możliwych do eksploatacji po spełnieniu określonych wymagań z uwagi na lokalizację w granicach kompleksu leśnego na terenie Żerkowsko-Czeszewskiego Parku Krajobrazowego oraz w Obszarze Wysokiej Ochrony (OWO) głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) Pradolina Warszawa – Berlin (Koło-Odra) (150).

Złoża kruszyw naturalnych: „Murzynowo Leśne”, „Garby OS”, „Garby MM”, „Garby FB”, „Miąskowo HM” oraz złożo gazu „Solec”, położone są wprawdzie w Obszarze Wysokiej Ochrony (OWO) głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) Pradolina Warszawa - Berlin (Koło-Odra) (150), co jednak przy zachowaniu odpowiednich środków ostrożności, nie stanowi bariery ograniczającej w sposób istotny eksploatację tych złóż. Złożo gazu ziemnego „Radlin” położone w Obszarze Chronionego Krajobrazu Szwajcaria Żerkowska, jednakże sposób pozyskiwania kopaliny - otworowa eksploatacja podziemna - w znikomym stopniu wpływa na dewastację gleb i lasów oraz walory krajobrazowe regionu.

Klasyfikację złóż, z punktu widzenia ich ochrony oraz z punktu widzenia ochrony środowiska, uzgodniono z Geologiem Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego w Poznaniu oraz Kierownikiem Wydziału Ochrony Środowiska Delegatury Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego w Kaliszu (tabela 1).

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

W granicach omawianego arkusza Nowe Miasto n. Wartą eksploatacją są objęte złoża gazu ziemnego „Radlin” oraz kruszyw naturalnych „Miąskowo HM”, „Garby OS”, „Garby MM”, „Garby FB”.

Złoże gazu ziemnego „Radlin” eksploatowane jest od czerwca 1992 r. Kopalina pozyskiwana jest samoczynnie dwoma szybami z głębokości 3 313,0 m. Koncesję, która jest ważna przez 25 lat wydał Minister Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w 1994 r. Powierzchnia obszaru i terenu górniczego wynosi 1 524,4 ha. Odbiorcami gazu są mieszkańcy miasta, gminy Żerków i Nowe Miasto n. Wartą poprzez sieć ogólnopolską.

Złoże piasków „Miąskowo HM” jest eksploatowane od 2004 r. Koncesję na wydobywanie kopaliny ważną do 2013 r. wydano 11.2003 r. Spółdzielni Rolniczej „HANDES-MIĘS” w Murzynówku. W koncesji ustanowiono obszar i teren górniczy o powierzchniach kolejno: 1,0 ha i 1,54 ha. Wydobycie prowadzone jest w wyrobisku wgłębnym, jednym poziomem eksploatacyjnym częściowo spod wody. Kopalina sprzedawana jest bez uprzedniej przeróbki i wykorzystywana do celów lokalnego budownictwa i drogownictwa.

Wydobycie piasków ze złoża „Garby OS” prowadzone jest na podstawie koncesji wydanej osobie fizycznej w 2003 r. – ważnej do 2013 r. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 3,35 ha oraz teren górniczy o powierzchni 4,0 ha. Kopalina wykorzystywana jest do celów budowlanych oraz drogowych. Eksploatacja prowadzona jest w wyrobisku wgłębnym jednym poziomem wydobywczym koparką podsiębierną spod wody. Kopalina nie jest poddawana przeróbce.

Eksploatacja złoża piasków „Garby MM”, prowadzona jest od 2003 r. na podstawie koncesji z 07.2003 r. udzielonej osobie prywatnej do 2013 r. W koncesji ustanowiono obszar i teren górniczy o powierzchniach odpowiednio 4,76 ha i 5,55 ha. Wydobycie jest prowadzone jednym piętrem eksploatacyjnym koparką podsiębierną, w wyrobisku wgłębnym spod wody. Kopalina jest wykorzystywana do celów budowlanych i drogowych bez uprzedniej przeróbki.

Złoże piasków „Garby FB” jest eksploatowane od sierpnia 2003 r. Koncesję na wydobywanie kopaliny ważną do 2013 r. otrzymała osoba prywatna 07.2003 r. Dla złoża ustanowiono obszar i teren górniczy o powierzchniach 3,6 ha i 4,65 ha. Kopalina wykorzystywana jest do celów budowlanych i drogowych odsprzedawana jest bez przeróbki. Prace górnicze prowadzone są w wyrobisku wgłębnym jednym piętrem eksploatacyjnym przy użyciu koparki podsiębiernej.

Złoże piasków „Murzynowo Leśne” eksploatowane było w latach 1979-92. Obecnie eksploatacja złoża jest zaniechana, a wyrobisko zostało zrehabilitowane w kierunku wodnym.

W granicach złoża ilów ceramiki budowlanej „Chocicza” eksploatacja była prowadzona z przerwami od 1912 r. Od 2002 r. eksploatację złoża zaniechano. Decyzją Wojewody Wielkopolskiego koncesja na wydobywanie kopaliny wygasła oraz został zniesiony obszar i teren górniczy. Pozostałe złoża udokumentowane w granicach omawianego arkusza nie są eksploatowane.

Oprócz eksploatacji formalnej, prowadzonej w obszarach udokumentowanych złóż, na obszarze arkusza ma miejsce eksploatacja niekoncesjonowana. Prowadzona jest ona okresowo w czterech spośród ośmiu punktów występowania kopaliny, dla których sporządzono karty informacyjne. Eksploatacja piasków prowadzona jest ręcznie i mechanicznie dla potrzeb budownictwa i drogownictwa okolicznej ludności.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na terenie arkusza Nowe Miasto n. Wartą, po analizie archiwalnych materiałów geologicznych oraz wizji terenowej, nie wyznaczono obszarów perspektywicznych i prognostycznych. Generalnie czwartorzęd charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem litologicznym oraz wymieszaniem osadów. Wynikiem tego jest wzajemne przeławianie się skał sypkich i spolistych. Eliminuje to możliwość wyznaczenia złoża o dogodnych warunkach i kubaturze kwalifikującej do eksploatacji. Z tego powodu wszystkie dotychczasowe prace geologiczne zakończyły się wynikami negatywnymi.

Prace geologiczno-poszukiwawcze za złożami kruszywa naturalnego grubego prowadzone w rejonie wsi Murzynowo Leśne (Tomalak, 1988), dały wynik negatywny. Na tym terenie odwiercono 5 otworów. We wszystkich otworach nawiercono piaski drobnoziarniste o niekorzystnych parametrach jakościowych dyskwalifikujących je pod względem przydatności ekonomicznej. W profilach stwierdzono wysoki poziom wód gruntowych, co przy ewentualnej eksploatacji byłoby uciążliwe.

W pracach poszukiwawczych w okolicy wsi Wolica Kozia (Tomalak, 1988) nawiercono warstwę piasków drobnoziarnistych, pylastych, często zaglinionych, z wkładkami gliny piaszczystej. Spośród wykonanych 10 otworów jedynie w 4 stwierdzono występowanie piasków o parametrach jakościowych wskazujących na możliwość ich wykorzystania.

Na podstawie badań prowadzonych w okolicach Kolniczek i Mieszkowa (Kokociński, Przybył, 1969) także nie wyznaczono obszarów perspektywicznych i prognostycznych.

W pierwszym z wymienionych obszarów nawiercono piaski drobnoziarniste, pylaste i zaglinione, z wkładkami gliny, natomiast w drugim piaski zaglinione na płytko występującej glinie zwałowej.

W rejonie miejscowości Osiek odwiercono 3 otwory o głębokości od 6 do 10 m. Stwierdzono występowanie glin zwałowych, piasków pylastych i zaglinionych, w związku z powyższym wyniki badań nie kwalifikują obszaru do wyznaczenia złoża (Gawrońska, Tomalak, 1984).

W północno-zachodniej części omawianego arkusza prowadzono prace geologiczno-poszukiwawcze za złożami węgla brunatnych (Ciuk, Piwocki, 1990; Nehring, Sylwestrzak, 1967). Badany obszar kontynuuje się na obszar sąsiedniego arkusza. Nawiercone węgle nie odpowiadają kryteriom bilansowości głównie ze względu na niekorzystny stosunek miąższości nadkładu do miąższości kopaliny.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Nowe Miasto n. Wartą znajduje się w całości w dorzeczu Warty. Największym ciekim jest rzeka Warta, która przepływa przez jego środkową część, w kierunku zachodnim. Na wysokości miejscowości Orzechowo ma ona przebieg południkowy, natomiast na pozostałym odcinku przepływa w miarę równoleżnikowo. Koryto Warty posiada charakter naturalny. W dolinie rzeki występuje wiele małych zbiorników wodnych, będących pozostałościami starorzeczy (Stanicki, Zborowska, 2002).

Na północy arkusza płyną dwa mniejsze cieki Moskawa i Miłosławka, w południowo-wschodniej części przepływa Lubieszka (dopływ Lutyni), natomiast w centralnej części obszaru do Warty uchodzi Kanał Rogusko.

Znajduje się tu wiele drobnych cieków, kanałów i rowów melioracyjnych, które tworzą sieć hydrograficzną zasilającą większe cieki. Przez obszar arkusza Nowe Miasto n. Wartą biegnie dział wodny III – rzędu, który rozdziela granice zlewni Moskawy i Miłosławki, zlewni Warty oraz zlewni Kanału Obry.

W granicach opisywanego obszaru brak jest jezior. Koło Chociczy znajdują się stawy pełniące funkcje hodowlane.

W obrębie arkusza nie występują punkty monitoringu stanu czystości wód powierzchniowych (Pułyk, Tybiszewska, 2004). Badania jakości wód w ciekach: Moskawa, Miłosławka,

Lutynia, Warta oraz Lubieszka, w punktach kontrolnych znajdujących się poza obszarem arkusza wykazały, że rzeki te prowadzą w granicach opisywanego terenu wody pozaklasowe (wg klasyfikacji obowiązującej do 2003 r.).

W obrębie arkusza zlokalizowano 11 źródeł. Największe ich skupisko występuje w przykrawędzi doliny Warty w okolicach Wolicy Koziej.

2. Wody podziemne

Omawiany teren według regionalizacji zwykłych wód podziemnych (Paczyński, 1993, 1995) należy do makroregionu północno-zachodniego, regionu wielkopolskiego, subregionu pradoliny warszawsko-berlińskiej oraz subregionu zielonogórsko-leszczyńskiego, rejonu jarcieńskiego-pleszewskiego.

Charakterystyka warunków hydrogeologicznych została opracowana na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Nowe Miasto n. Wartą (Stanicki, Zborowska, 2002).

Występują tu dwa użytkowe piętra wodonośne: czwartorzędowe i neogeńskie.

W obrębie piętra czwartorzędowego można wyróżnić dwa poziomy wodonośne: poziom wód gruntowych oraz poziom międzyglinowy.

Poziom wód gruntowych stanowi główny użytkowy poziom wodonośny w północnej części arkusza. Tworzą go osady piaszczysto-żwirowe wypełniające rozcięcie erozyjne, wykorzystywane przez dolinę Warty oraz utwory wyższych tarasów pradolinnych. Miąższość osadów wodonośnych wynosi od 5,0 do 40,0 m. Parametry hydrogeologiczne są zróżnicowane ze względu na zmienność litofacjalną utworów budujących warstwę wodonośną oraz jej miąższość. Wodoprzewodność waha się w granicach od 592 m²/d do 3780 m²/d, natomiast współczynnik filtracji wynosi od 27,8 m/d do 199,2 m/d. Zwierciadło wody posiada charakter swobodny i zalega na głębokości od 0,5 do 3,9 m p.p.t. Zasilanie poziomu wód gruntowych zachodzi głównie poprzez infiltrację opadów, bądź z poziomów wgłębnych niżej zalegających. Z wód tego poziomu korzysta ujęcie miejskie w Książu Wielkopolskim o wydajności ujęcia $Q = 93 \text{ m}^3/\text{h}$ i depresji 1,6 m.

Poziom międzyglinowy tworzą piaski i żwiry wodnolodowcowe. Warstwy wodonośne znajdują się między pokładami glin zwałowych zlodowaceń północnopolskich, bądź rozdzielają te gliny od glin zlodowaceń środkowopolskich. Poziom ten ma ograniczony zasięg i nie posiada kontaktów hydraulicznych z poziomem dolinnym oraz poziomem wód wgłębnych. Tworzą go odrębne, soczewkowate warstwy. Miąższość warstw wodonośnych wynosi do

20,0 m. Zwierciadło wody posiada charakter subartezyjski i stabilizuje się na różnych głębokościach. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych zawiera się w granicach od 6,7 m/d do 11,5 m/d, natomiast wodoprzewodność wynosi od 68 m²/d do 238 m²/d. Założone w tym poziomie ujęcie przemysłowe w Chwałkowie Kościelnym posiada wydajność 56 m³/h przy depresji 8,3 m.

Piętro neogeńskie związane jest występowaniem wód w osadach piaszczystych mioceenu. Wody tego poziomu, o charakterze subartezyjskim, można nawiercić na głębokości 100-150 m. Tworzą go głównie piaski drobnoziarniste i pylaste. Miąższość osadów wodonośnych wynosi od 20,0 do 40,0 m. Współczynnik filtracji wynosi od 0,8 m/d do 23,1 m/d, a wodoprzewodność zawiera się w przedziale od 33 m²/d do 644 m²/d. Zasilanie zbiornika odbywa się na drodze przesączania się wód z wyżej leżących poziomów czwartorzędowych, w mniejszym stopniu poprzez okna hydrogeologiczne na wysoczyznach. Neogeńskie piętro wodonośne użytkowane jest przez ujęcia komunalne w Chwałęcinie o wydajności 55 m³/h i depresji 4,3 m i Pieczkowie o wydajności 60 m³/h przy depresji 6,0 m oraz przez ujęcie przemysłowe w Klęce o wydajności 51,0 m³/h i depresji 34,5 m.

Najważniejsze ujęcia wody znajdują się w miejscowościach: Pieczkowo, Klęka, Książ Wielkopolski Chwałęcin i Chwałkowo Kościelne. Dla ujęcia Książ Wielkopolski ustanowiono granicę strefy ochrony pośredniej, która ku zachodowi przechodzi na obszar arkusza Śrem.

Wody z utworów czwartorzędowych zaliczono do wód o średniej i niskiej klasie jakości. Charakteryzują się one podwyższoną barwą (15-70 mg Pt/dm³) i znaczną zmiennością zawartości żelaza (0,0-14,0 mg Fe/dm³) oraz wysoką mineralizacją (do 1100 mg/dm³). Naturalną cechą tych wód jest podwyższona zawartość manganu powyżej wartości dopuszczalnych (średnio 0,1-0,9 mg Mn/dm³). Wody piętra neogeńskiego zaliczono do wód o dobrej i średniej jakości. Cechuje je także podwyższona barwa, co jest cechą naturalną tych wód (do 56 mg Pt/dm³). W zakresie pozostałych składników nie obserwuje się podwyższonych ilości, za wyjątkiem jonów żelaza (do 2,96 mg Fe/dm³) i manganu (do 0,2 mg Mn/dm³) występujących w ponadnormatywnych ilościach.

Według regionalizacji A. S. Kleczkowskiego (1990) północna część arkusza obejmuje fragment zbiornika Pradolina Warszawa – Berlin (Koło-Odra) (nr 150) wymagającego wysokiej ochrony. Zbiornik ten nie posiada opracowanej dokumentacji hydrogeologicznej. Położenie arkusza Nowe Miasto n. Wartą na tle głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce przedstawiono na fig. 3.

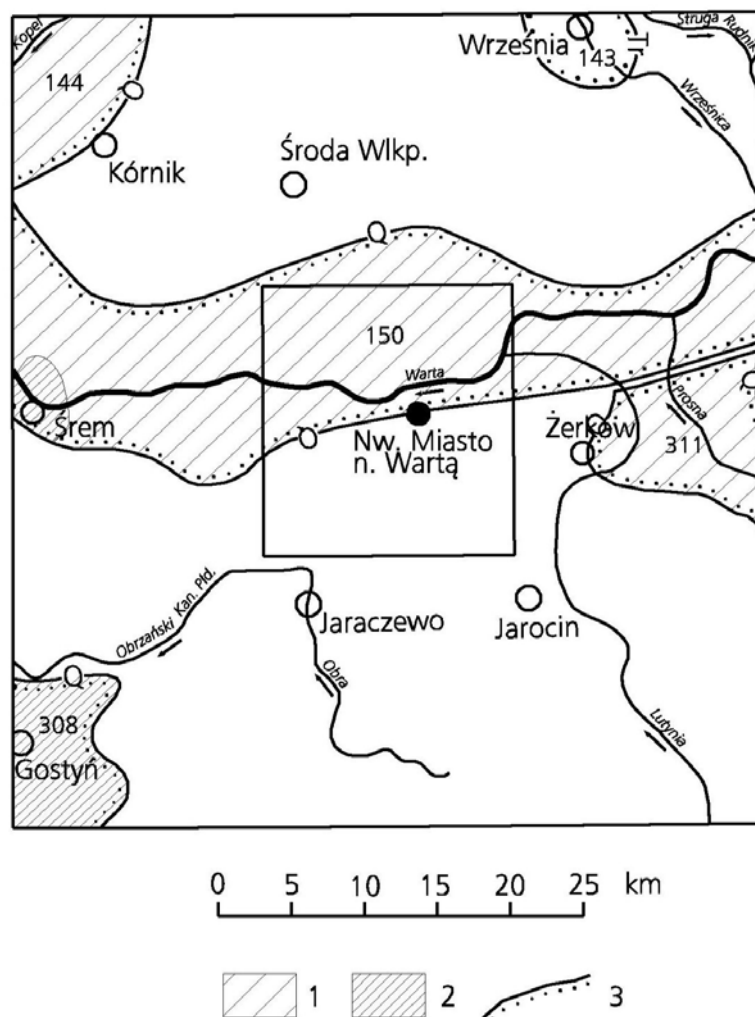


Fig. 3 Położenie arkusza Nowe Miasto n. Wartą na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1: 500 000 wg A.S. Kleczkowskiego (1990)

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

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 143 – Subzbiornik Inowrocław – Gniezno, trzeciorzęd (Tr); 144 – Dolina kopalna Wielkopolska, czwartorzęd (Q); 150 – Zbiornik Pradolina Warszawa – Berlin (Koło – Odra), czwartorzęd (Q); 308 – Zbiornik międzymorenowy rzeki Kania, czwartorzęd (Q), 311 – Zbiornik rzeki Prosna, 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 545-Nowe Miasto n. War-

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

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

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

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

Prezentacja wyników

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

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

Tabela 4

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 545-Nowe Miasto n. Wartą N=7	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 545-Nowe Miasto n. Wartą N=7	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa <2 mm Mineralizacja – woda królewska		Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)
				Głębokość (m p.p.t.)		
		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3	0-2	Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	8-68	22	27
Cr Chrom	50	150	500	2-4	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	13-58	17	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-2	1	2
Cu Miedź	30	150	600	2-9	3	4
Ni Nikiel	35	100	300	1-5	3	3
Pb Ołów	50	100	600	7-17	11	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-<0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 545-Nowe Miasto n. Wartą w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				¹⁾ grupa A		
As Arsen	7			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	7			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,		
Cr Chrom	7			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,		
Zn Cynk	7			³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	7			⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski		
Co Kobalt	7			1: 2 500 000		
Cu Miedź	7			N – ilość próbek		
Ni Nikiel	7					
Pb Ołów	7					
Hg Rtęć	7					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 545-Nowe Miasto n. Wartą do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	7					

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 4).

Przeciętne zawartości większości badanych pierwiastków w glebach arkusza są niższe od wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wartości zbliżone uzyskano dla niklu.

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

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

2. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarnobylskiego 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

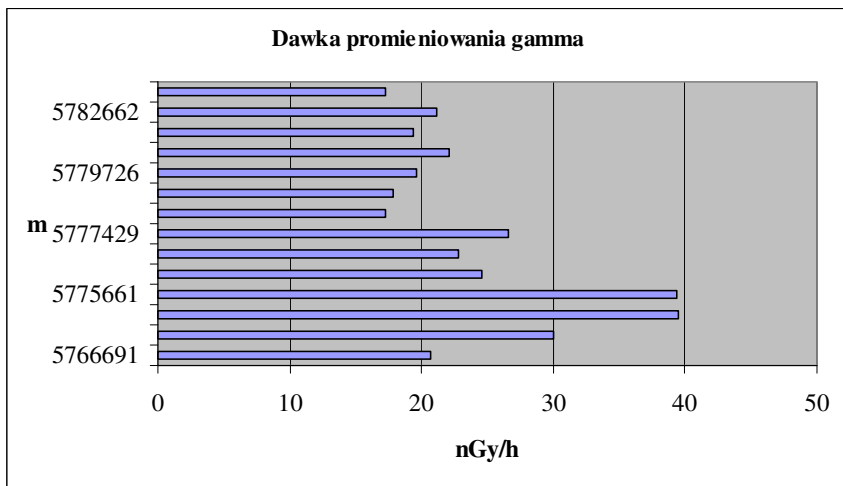
Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (Fig. 4) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili 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 Nowe Miasto nad Wartą (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

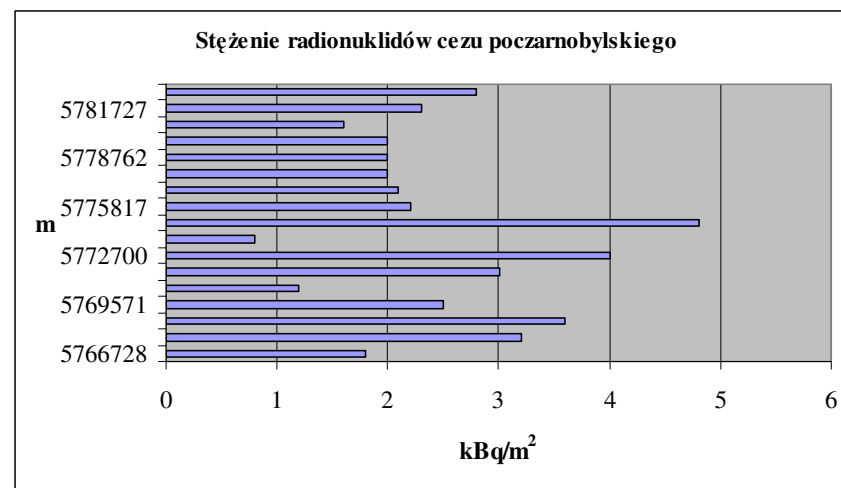
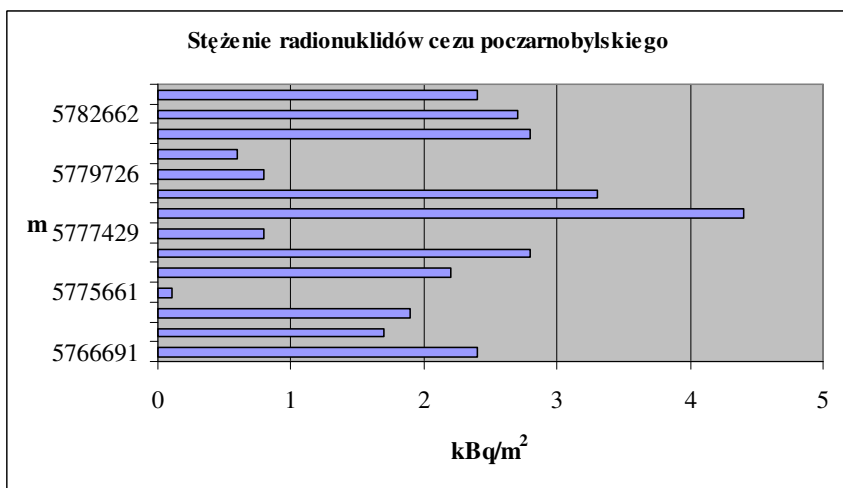
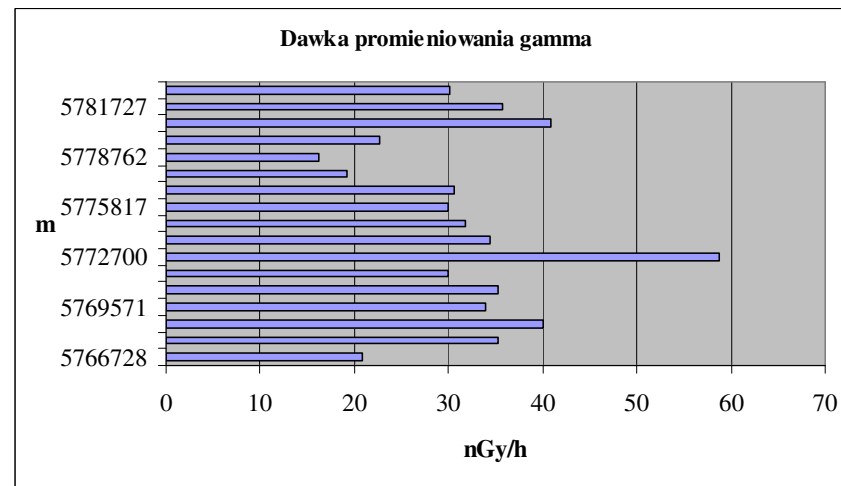
545W

PROFIL ZACHODNI



545E

PROFIL WSCHODNI



Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 17 do około 40 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 15 do około 60 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 30 nGy/h.

Powierzchnię obszaru arkusza Nowe Miasto n. Wartą budują utwory o generalnie niskich wartościach promieniowania gamma. Są to głównie plejstoceny gliny zwałowe, 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 (35-60 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 0,1 do około 4,5 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego wynoszą od około 0,8 do około 4,8 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

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

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

N – odpadów niebezpiecznych,

K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,

O – odpadów obojętnych.

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

- wyłączenia terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować wyróżnionych typów składowisk odpadów,
- wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i skarp wyróżnionych typów potencjalnych składowisk odpadów (tabela 5),
- warunkowe ograniczenia lokalizacji składowisk odpadów gdzie wymagana jest akceptacja odpowiednich władz i służb.

Na mapie, w nawiązaniu do obowiązujących kryteriów, wyznaczono:

- obszary o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk odpadów,
- obszary preferowane, na których wskazane jest lokalizowanie składowisk odpadów ze względu na występowanie na powierzchni terenu lub płytko w podłożu (do głębokości 2,5 m) gruntów spełniających wymagania naturalnej warstwy izolacyjnej,
- obszary pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej, na których lokalizacja składowisk odpadów jest możliwa pod warunkiem zastosowania sztucznie wykonanych barier 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, położone w obrębie określonej jednostki geomorfologicznej, stanowią preferowane **potencjalne obszary lokalizacji składowisk odpadów (POLs)**.

W ich obrębie wydzielono **rejony wyspecyfikowanych warunków (RWU)** na podstawie:

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wymaganiom dla poszczególnych typów składowanych odpadów (tabela 5),
- rodzajów przestrzennych ograniczeń warunkowych wynikających z potrzeby ochrony: **b** – zabudowy i stref ochronnych związanych z infrastrukturą, **p** – przyrody i dziedzictwa kulturowego, **w** – wód podziemnych, **z** – złóż kopalni

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

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

Tabela 5

**Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej
w odniesieniu do typu składowanych odpadów**

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

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

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

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Nowe Miasto n. Wartą około 60% powierzchni zajmują tereny o bezwzględny zakazie lokalizowania wszystkich typów składowisk odpadów. Obszary te wydzielono z uwagi na występowanie:

- zwartych kompleksów leśnych o powierzchni powyżej 100 ha między Sulęcinem a Czeszewem, Zakrzewicami a Nowym Miastem n. Wartą, Nowym Miastem n. Wartą a Orzechowem oraz w rejonie: Ludwikowa, Chwałkowa Kościelnego, Osieka, Szypłowa i Radlina,
- specjalnych obszarów ochrony ptaków w ramach systemu Natura 2000 – „Dolina Środkowej Warty” PLB 300002 (na wschód od Krzykos i na północ od Orzechowa), których zachodnie granice według propozycji nowych obszarów Natura 2000 zgłoszonych przez organizacje pozarządowe uległy przesunięciu do drogi łączącej Nowe Miasto n/Wartą z Miąskowem (przy północnej granicy). Nie zostały one uwzględnione w analizie wyłączeń obszarów sieci Natura 2000. Północna część Żerkowsko-Czeszewskiego Parku Krajobrazowego znajdującego się na tym obszarze zaproponowano jako obszar ochrony siedlisk – „Lasy Żerkowsko-Czeszewskie”,
- erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w dolinach rzek: Warty, Moskawy, Miłosławki, Lubieszki i ich dopływów, a także tarasów starszych (plejstocenijskich) zagrożonych zalewami powodziowymi w dolinie Warty,
- istniejącej strefy ochrony ujęcia wód podziemnych „Książ Wielkopolski”,
- terenów źródłiskowych (między Wolicią Kozią a Dębem), bagien i podmokłości, w tym łąk na glebach pochodzenia organicznego w dolinach: Warty koło Lubrza i Przymiarki, Miłosławki koło Witowa, Lubieszki koło Osieka, Moskawy między Ludwikowem a Mądrem, jak również w dolinach ich dopływów w rejonie Kołacina, Chromca, Chwałkowa Kościelnego, Radoszkowa, Chwałęcina, Paniienki i Stramnic oraz w obniżeniach między Nowym Miastem n. Wartą a Klęką,
- zbiorników wód śródładowych (stawów hodowlanych w okolicach miejscowości Boguszynek i Mieszków),
- terenów o nachyleniu poniżej 10°, ale opadających bezpośrednio do doliny: Lubieszki i lewobrzeżnego dopływu Warty,
- zwartej zabudowy mieszkaniowej miasta Książ Wielkopolski oraz miejscowości będących siedzibami władz gmin – Krzykosy i Nowe Miasto n. Wartą, jak również

miejsowości, w których zlokalizowane są zakłady przemysłowe – Orzechowo, Chocicza.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Obszary występowania bezpośrednio na powierzchni gruntów spoistych są preferowane do lokalizacji składowisk. Warunki izolujące podłoża odpowiadają wymaganiom dla określonych typów składowania odpadów (tabela 5). Wymagania te przewidują występowanie co najmniej jednowarstwowej warstwy gruntów spoistych o współczynniku filtracji $\leq 1 \times 10^{-7}$ m/s bezpośrednio w podłożu składowiska.

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

Gliny zwałowe zlodowacenia Wisły zajmują największy obszar wysoczyzny między doliną Warty a strefą czołowomorenową tegoż zlodowacenia. Tworzą rozległe, cienkie pokrywy o przeciętnej miąższości od 1 do 5 m. Są to gliny silnie piaszczyste i mocno zwietrzałe w stropie, czasami przechodzące w silnie zaglinione piaski, co znacząco pogarsza ich potencjalne właściwości izolacyjne. Leżą one najczęściej na kilkumetrowej warstwie glin zwałowych zlodowacenia Warty, bądź cienkich, nieciągłych poziomach piasków i żwirów wodnolodowcowych zlodowacenia Wisły i Warty lub bezpośrednio na iłach poznańskich (neogeńskich). Z uwagi na stosunkowo słabe warunki izolacyjne (cienka i silnie piaszczysta warstwa gruntów spoistych) na obszarze arkusza Nowe Miasto n. Wartą szczególnie zagrożone są lokalne (płytsze) poziomy wód podziemnych, z których czerpią wodę studnie gospodarcze.

Gliny zwałowe zlodowacenia Warty występują na powierzchni na południe od wału czołowomorenowego koło Mieszkowa i Paniengi jak również w krawędziach rynien polodowcowych w rejonie Chociczy i Radoszkowa. Nie tworzą one ciągłego poziomu, a ich miąższość nie przekracza 6 m. Omawiane gliny są silnie piaszczyste, co także pogarsza ich właściwości izolacyjne, a tylko niekiedy bardziej ilaste. Zalegają one na piaskach i żwirach wodnolodowcowych tego samego wieku bądź na starszych glinach zwałowych lub bezpośrednio na iłach poznańskich.

Większe wychodnie glin zwałowych zlodowacenia Odry odślaniają się w zboczach doliny Lubieszki między Mieszkowem a Cielczą.

Wydzielone na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Nowe Miasto n. Wartą (Jodłowski, 2002) i zgodnie z przyjętymi kryteriami występowania glin zwałowych oraz górniooceńsko-plioceńskich iłów i mułków serii poznańskiej sta-

nowią preferowane obszary lokalizowania składowisk. Miąższość warstwy izolacyjnej oraz warunki hydrogeologiczne udokumentowane zostały archiwalnymi profilami otworów wiertniczych (tabela 6). Głębokość do zwierciadła wody podziemnej, występującego pod warstwą izolacyjną, wynosi od kilku do pięćdziesięciu, a nawet do około stu trzydziestu metrów, natomiast zwierciadło ustalone stabilizuje się na głębokości kilku metrów, sporadycznie ponad sto metrów.

Obszary, gdzie warstwa izolacyjna położona jest pod przykryciem osadów piaszczystych (o miąższości do 2,5 m) lodowcowych i wodnolodowcowych, występują w okolicy: Radoszkowa Drugiego, Chromca, Teresy, Radlińca, Wolicy Pustej i Nowej, Radlina i Mieszkowa. W tych obszarach można spodziewać się zmiennych własności izolacyjnych.

Na omawianym obszarze warunkowe ograniczenia dla lokalizowania składowisk odpadów obejmowały:

- strefy ochrony OWO wyróżnione na mapie obszarów głównych zbiorników wód podziemnych piętra czwartorzędowego typu porowego GZWP nr 150 „Pradolina Warszawa-Berlin (Koło-Odra)” (Kleczkowski, 1990). Zasięg terenów objętych ochroną (OWO) może ulec zmianie po wykonaniu dokumentacji hydrogeologicznej dla wymienionego GZWP,
- obszary ochrony krajobrazu obejmujące wschodnią część terenu arkusza (Żerkowsko-Czeszewski Park Krajobrazowy i Obszar Chronionego Krajobrazu Szwajcaria Żerkowska),
- teren udokumentowanego złoża gazu ziemnego „Radlin”,
- obszary w odległości do 1 km od zwartej zabudowy mieszkaniowej miasta Książ Wielkopolski, siedziby urzędu gminy Nowe Miasto nad Wartą i miejscowości z zakładami przemysłowymi – Chocicza.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych

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

Utwory neogeńskie (warstwy poznańskie) wykształcone w postaci niebieskich iłów i mułków przechodzących w zielonożółte lub niebieskozielone ily budują prawie na całym obszarze podłoża podczwartorzędowe, które wznosi się w kierunku południowo-wschodnim. Na obszarze wysoczyzny (na południe od doliny Warty) ily pstre (warstwy poznańskie) odsłaniają się w krawędziach rynien polodowcowych i dolin rzecznych w okolicy Chociczy, Ciel-

czy i Książa Wielkopolskiego lub występują na głębokości kilku, kilkunastu a nawet ponad dwudziestu metrów.

Tabela 6

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w obrębie wyznaczonych obszarów

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 5450048	1*	0,0 5,0 26,0 80,0 86,0 90,0 100,0 105,0 113,0	Glina piaszczysta Glina zwałowa Q H Ng Węgiel brunatny H, węgiel brunatny Węgiel brunatny Piasek drobnoziarnisty Węgiel brunatny Piasek drobnoziarnisty	26,0	100	1,8
BH 5450024	2	0,0 0,2 2,0 3,5 4,5 8,8	Gleba Glina piaszczysta Piasek ze żwirami, otoczaki Piasek drobnoziarnisty Glina zwałowa Q Piasek drobnoziarnisty	1,8	2,0	1,5
CAG PIG Warszawa 131532	3*	0,0 9,0	Glina zwałowa Q Hy, mułki miejscami piaski Ng	15,0	n.w.	n.w.
CAG PIG Warszawa 115878	4	● 0,0 2,0 4,0 5,0 6,0 11,0	Piaski i żwiry Glina zwałowa Piaski i żwiry Glina zwałowa Piaski i żwiry Q Hy, miejscami piaski Ng	2,0	n.w.	n.w.
b.d.	5	0,0 0,2 0,9 8,0 16,0	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Q H Ng	7,8	8,0	1,2
BH 5450028	6	0,0 0,3 4,8 10,0 12,8	Gleba Glina piaszczysta Piasek średnioziarnisty Piasek różnoziarnisty, żwir Q H Ng	4,5	4,8	4,1
BH 5450202	7	0,0 0,2 4,0 13,0	Gleba Glina Piasek drobnoziarnisty Q H Ng	3,8	5,0	5,0
BH 5450223	8	0,0 0,3 5,0 18,0	Gleba Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Q Glina zwałowa, piasek	4,7	10,0	10,0

1	2	3	4	5	6	7
BH 5450220	9	0,0 0,3 6,3 16,0	Gleba Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Piasek drobnoziarnisty, glina	Q 6,0	10,0	10,0
BH 5450084	10	0,0 0,4 3,0 9,0 19,0	Gleba Glina piaszczysta Piasek średnioziarnisty Piasek różnoziarnisty, żwir Piasek drobnoziarnisty	Q 2,6	3,0	1,3
BH 5450068	11	0,0 0,4 1,0 3,1 3,8 6,0 6,3 7,6 9,2 9,8	Gleba Piasek drobnoziarnisty Glina pylasta Muly Piasek średnioziarnisty Otoczaki, piasek Piasek średnioziarnisty Piasek gruboziarnisty Żwir Piasek gruboziarnisty, żwir	Q 2,1	3,8	2,2
BH 5450208	12*	0,0 0,2 4,0 8,0 106,0 110,0 118,0 129,0 139,0	Gleba Glina Glina zwałowa II Piasek drobnoziarnisty Węgiel brunatny Piaskowiec Piasek drobnoziarnisty Piasek średnioziarnisty	Q Ng 105,8	129,0	22,0
BH 5450205	13	0,0 0,5 4,0 13,0	Nasyp Glina Piasek ze żwirem, otoczaki Piasek drobnoziarnisty	Q 3,5	4,0	4,0
CAG PIG Warszawa 92627	14	0,0 4,0 7,2 9,1 28,0	Glina zwałowa Piasek i żwiry Glina zwałowa Piasek i żwiry Glina zwałowa	Q 4,0	9,1	2,44
BH 5450213	15	0,0 0,3 4,0 6,0 7,0 9,0 14,0 20,0 23,0 26,0 29,0 50,0 53,0 57,0 60,0	Gleba Glina, piasek Glina piaszczysta Piasek gruboziarnisty Glina zwałowa Piasek średnioziarnisty II pstry Piasek pylasty Piasek drobnoziarnisty Muly II pstry Piasek drobnoziarnisty II pstry II II pstry	Q Ng 5,7	50,0	23,7
CAG PIG Warszawa 128156	16*	0,0 12,0 30,0 30,5 45,0 46,5 94,0 96,5 102,0 115,5 117,0	Glina zwałowa II pstry Konkrecje węglanowe II pstry, konkrecje węglanowe Piasek drobnoziarnisty II piaszczysty, II pstry Piasek pylasty II, węgiel brunatny Piasek drobnoziarnisty Węgiel brunatny Piasek drobnoziarnisty	Q Ng 30,0	102,0	20,85

1	2	3	4	5	6	7
b.d.	17	0,0 4,0 9,0	Glina zwałowa Piaski i żwiry Q Iły, mułki, miejscami piaski Ng	4,0	n.w.	n.w.
BH 5450075	18	0,0 0,3 2,8 4,0 4,5 5,5 8,5 9,0 10,0 25,0 34,0 50,0 52,0 52,3 58,6	Gleba Glina piaszczysta Glina, margle Ił pylasty Piasek pylasty Piasek drobnoziarnisty Ił pylasty Piasek drobnoziarnisty Q Ił pstry Ng Muły, ił Ił pstry Piasek z otoczkami Muły Piasek pylasty Ił pstry	4,2	50,0	18,0
b.d.	19*	0,0 2,0 2,5 6,0 96,0	Glina zwałowa Piaski i żwiry Glina zwałowa Q Iły, mułki, miejscami piaski Ng Iły, mułki, piaski i węgiel brunatny	2,0	n.w.	n.w.

Objaśnienia:

BH – Bank HYDRO

CAG – Centralne Archiwum Geologiczne

* - otwór wiertniczy zlokalizowany również na MGP – Plansza B

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

b.d. – brak danych w Banku HYDRO

n.w. – nie nawiercono

● - dane dotyczące profilu geologicznego przyjęto za Szczegółową mapą geologiczną Polski 1:50 000

Płytkie (do 10 m) występowanie utworów ilastych (iłów pstrych) dokumentują otwory wiertnicze w rejonie: Chocicz nr 3, Chwałęcina nr 12, Mieszkowa nr 17 i 18 i Cielczy nr 19.

Udokumentowane w złożu górnomiocześnie-plejocenie iły pstry w okolicy Chociczy występują na powierzchni (niewielkie wychodnie) bądź pod nakładem glin zwałowych, piasków gliniastych lub piasków wodnolodowcowych o miąższości do 5,5 m. W złożu tym wśród iłów serii poznańskiej występują piaski i mułki w postaci mniej lub więcej rozległych ławic lub soczewek. Zawartość marglu wynosi do 0,23%. Zmienność litologiczna w nakładzie, położenie w widłach cieków (bliskość drenażu) oraz osadnictwo, nie pozwalają na rekomendację tego obszaru pod składowisko odpadów niebezpiecznych, podobnie jak teren przylegający od południa do w/w złoża gdzie miąższość nakładu wzrasta do 9,0 m (otw. nr 3). Obszary te mogą być rozpatrywane jako podłoże dla składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne) po uprzednim przeprowadzeniu badań geologicznych, w tym geologiczno-inżynierskich, które określą dokładnie właściwości izolacyjne występujących tu iłów.

Ograniczenia warunkowe w obrębie wyznaczonego potencjalnego obszaru składowania odpadów komunalnych związane są z:

- terenem udokumentowanego złoża surowców ilastych „Chocicza”,
- obszarem w odległości do 1 km od zwartej zabudowy mieszkaniowej Chociczy.

W części południowo-wschodniej (okolice Cielczy) iły poznańskie występują pod przykryciem 2-3 metrowej warstwy glin zwałowych zlodowacenia Odry, miejscami odsłaniając się na powierzchni.

Występujące soczewki i ławice piaszczyste oraz zaburzenia glacitektoniczne tych iłów, jak również niekorzystna sytuacja geomorfologiczna – zbocze doliny Lubieszki, wyraźnie ograniczają możliwości składowania odpadów niebezpiecznych na tym terenie. Można jednak wskazać ten obszar jako predysponowany dla składowisk typu komunalnego o zmiennych właściwościach izolacyjnych.

Ograniczenia warunkowe w obrębie wyznaczonego potencjalnego obszaru składowania obszarów komunalnych związane jest z obszarem w odległości do 1 km od zwartej zabudowy mieszkaniowej – Cielczy.

Na południe od obszaru wskazanego pod składowisko odpadów komunalnych, w otworze nr 19 (w Cielczy) na głębokości 6,0 m i na północ od niego w rejonie Mieszkowa w otworze nr 17 i 18 odpowiednio na głębokości 9 i 10 m udokumentowano występowanie iłów pstrych o miąższości od 40 do 92 m (tabela 6). W otworze wiertniczym nr 12 w miejscowości Chwałęcina, położonym w widłach cieków, nawiercono miąższą – 98 metrową serię ilastą (iłów pstrych) pod 80 metrową warstwą nadkładu z glin zwałowych.

Udokumentowany otworami wiertniczymi płytko występującego (do 10 m) stropu utworów ilastych (tabela 6) w rejonie Cielczy, Mieszkowa i Chwałęcina jest tylko ukierunkowaniem do przeprowadzenia szczegółowych badań geologicznych, które określą właściwości izolacyjne i przydatność tych osadów pod określony typ składowiska. Ze wstępnego rozpoznania wynika, że obszary w sąsiedztwie wykonanych otworów wiertniczych mogą być rozpatrywane jako podłoża pod składowiska odpadów komunalnych (pomimo dużej miąższości osadów ilastych, powyżej 5 m), ze względu na wynikające ograniczenia w rejonie Cielczy i Mieszkowa – zaburzenia glacitektoniczne iłów pstrych i położenia na zboczach doliny Lubieszki i w rejonie Chwałęcina – bliskość drenażu i osadnictwo.

Pozostałe niewielkie występowania iłów (wąskie listwy przydolinne) nie zostały rekomendowane do składowania odpadów komunalnych ze względu na występowanie ich na terenach o bezwzględnym zakazie lokalizowania (rejon Książa Wielkopolskiego – łąki na glebach

pochodzenia organicznego i większe nachylenie terenu opadającego do lewobrzeżnego dopływu Warty – na południe od Chociczy).

Problemy lokalizacji składowisk odpadów niebezpiecznych

Niewielkie wychodnie iłów poznańskich na obszarze wysoczyzny zostały predysponowane bądź na składowiska odpadów komunalnych, bądź znalazły się na terenach o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk, podobnie jak większość otworów wiertniczych, gdzie nawiercono płytko (do 10 m) strop serii ilastej.

Otwór wiertniczy nr 20, położony w Skoraczewie (z dala od osadnictwa), dokumentuje płytką (do 10 m) i miąższą 27 metrową warstwę iłów, pod którą występuje zwierciadło wody (34 m p.p.t.), zdaje się spełniać warunki dla składowiska odpadów niebezpiecznych.

Jednak szczegółowe badania geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne pozwolą stwierdzić czy w rejonie otworu nr 20 może być lokalizowane składowisko odpadów niebezpiecznych. Jeśli nie, należy je rekomendować jako potencjalny obszar pod składowisko odpadów komunalnych.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Na podstawie dostępnych materiałów archiwalnych można przyjąć, że najlepsze warunki naturalne dla lokalizowania potencjalnych składowisk odpadów występują w miejscach, gdzie gliny zwałowe są podścielone iłami neogeńskimi, a łączna miąższość warstwy izolacyjnej wynosi od około 80 do ponad 100 m. Taka sytuacja występuje w rejonie miejscowości Chwałęcín, (gliny zwałowe o miąższości około 8 m na 98 metrowej warstwie iłów pstrych - otwór nr 12), w części północno-zachodniej (26 m glin zwałowych na 55 m iłów neogeńskich – otwór nr 1), w okolicach Chociczy (9 m glin zwałowych na 80 m iłów – otwór nr 3), Mieszkowa (12 m glin zwałowych na około 80 m iłów – otwór nr 16) oraz Cielczy (2- 5 m glin zwałowych na około 90 m iłów – otwór nr 19).

W wymienionych obszarach panują bardzo dobre warunki hydrogeologiczne, ponieważ użytkowy poziom wodonośny (neogeński) jest wystarczająco izolowany od wpływów powierzchniowych a stopień zagrożenia wód tego poziomu jest bardzo niski.

O dobrej izolacyjności podłoża świadczy także znaczna różnica głębokości między nawierconym (129 m p.p.t.) a ustalonym (22 m p.p.t.) zwierciadłem wód. podziemnych. Nieco gorsze warunki izolacyjności istnieją w okolicy Klęki, Dębna i na zachód od Mieszkowa, gdzie warstwa glin zwałowych osiąga miąższość od 4,5 do 6,0 m (otwory nr 6, 9, 15).

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na potencjalnych obszarach lokalizacji składowisk odpadów znajduje się jedno wyrobisko związane z zaniechaną eksploatacją surowców ilastych. Wyrobisko kopalni iłów poznańskich „Chocicza”, może być rozpatrywana jako miejsce składowiska odpadów komunalnych pod warunkiem, że w dnie i skarpach zostanie zachowana warstwa izolacyjna iłów o miąższości co najmniej 1 m. Wyprzedzające badania geologiczno-inżynierskie powinny ocenić lokalne rozprzestrzenienie i miąższość tych utworów.

Na obszarach pozbawionych naturalnej izolacji wskazano trzy wyrobiska związane z eksploatacją kruszywa naturalnego. Położone są koło Panienki, Mieszkowa i Garbów – ostatnie w granicach eksploatowanego złoża piasków. Zagospodarowanie ich na składowiska odpadów będzie bezwzględnie wymagać wykonania sztucznych izolacji dna i skarp. W otoczeniu przedstawionych wyrobisk występują warunkowe ograniczenia lokalizacyjne, głównie z powodu zabudowy mieszkaniowej, ochrony wód podziemnych oraz ochrony złóż kopalin oraz ochrony obiektów przyrodniczych i zabytków kultury.

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 szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączanych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowisk odpadów.

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględniane przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgadniania warunków zabudowy i zagospodarowania terenu przy rozpatrywaniu lokalizacji obiektów szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz obiektów mogących pogorszyć stan środowiska. Oprócz bowiem uwzględnienia ograniczeń prawnych, odnoszących się do tego typu inwestycji, przedstawione na mapie obszary potencjalnej lokalizacji składowisk obejmują zasięgi występowania w podłożu warstwy utworów słabo przepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych głębiej poziomów wodonośnych.

X. Warunki podłoża budowlanego

Ocenę warunków geologiczno-inżynierskich opracowano na około 40% powierzchni arkusza Nowe Miasto nad Wartą. Pominięto: przyrodnicze obszary chronione (Żerkowsko-Czeszewski Park Krajobrazowy), tereny leśne, rolne na których występują gleby wyższych klas bonitacyjnych I-IV a, łąk na glebach pochodzenia organicznego oraz obszarów międzywala (po obu brzegach rzeki Warty w części zachodniej i na prawym jej brzegu w części wschodniej).

Wyróżnia się obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz warunkach niekorzystnych utrudniających posadowienie budowli.

Warunki korzystne dla budownictwa posiadają tereny, gdzie występują grunty niespoiste, co najmniej średniozagęszczone oraz grunty spoiste (zwarte, półzwarte i twardoplastyczne), na których nie stwierdzono zjawisk geodynamicznych, a zwierciadło wody gruntowej występuje poniżej 2 m od powierzchni terenu.

Na południu zaliczono do nich obszary występowania gruntów niespoistych – plejstocenijskich piasków i żwirów lodowcowych i wodnolodowcowych oraz tereny na gruntach spoistych reprezentowanych przez plejstocenijskie gliny zwałowe.

W centralnej i południowej części arkusza na wysoczyznach obszary te związane są z osadami lodowcowymi i wodnolodowcowymi zlodowacenia Wisły w okolicach wsi: Boguszyn, Chwałkowo Kościelne, Radliniec oraz Mieszków. Mniejsze wystąpienia to tereny na piaskach i żwirach wodnolodowcowych zlodowacenia Warty na południe od Mieszkowa.

Na północy są to tereny na plejstocenijskich piaskach i żwirach rzeczno-wodnolodowcowych tarasów pradolinnych i rzecznych tarasach nadzalewowych okolic wsi: Garby, Miąsowo, Murzynowo Leśne, Solec, Krzykosy.

Gliny zlodowacenia Odry i Warty to utwory skonsolidowane występujące w południowo-zachodniej części koło wsi Mieszków i Cielcza, natomiast młodsze gliny zlodowacenia Wisły są nieskonsolidowane i występują na obszernych terenach w południowo-centralnej części arkusza.

Obszary o warunkach niekorzystnych charakteryzują się obecnością gruntów słabonośnych (organiczne, grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym, grunty niespoiste luźne), w których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m od powierzchni terenu oraz obszarów podmokłych i zabagnionych.

Na omawianym terenie związane są one głównie z dolinami rzecznyymi Moskawy, Miłosławki i Warty na północy, Lubieszki na południu oraz licznymi drobnymi ciekami. W miejscach tych występują holocenijskie osady rzeczne: luźne piaski, mułki piaszczyste, gliny w stanie plastycznym i miękkoplastycznym, piaski próchnicze, torfy, gytie.

Na terenach obecnie zurbanizowanych tj.: okolice Murzynowa Leśnego, Sulęcinka oraz Orzechowa, niekorzystne warunki dla budownictwa określono z uwagi na możliwość wystąpienia wysokiego stanu wód gruntowych co może utrudniać posadowienie budowli.

Utrudnienie dla budownictwa przejawiające się w postaci niestabilności gruntów pod fundamenty występować będzie także na luźnych piaskach eolicznych i wydmach okolic Sulęcina i Krzykosów.

W obrębie waloryzowanej części obszaru arkusza przeważają niekorzystne warunki dla budownictwa.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Nowe Miasto n. Wartą ochroną objęte są elementy środowiska przyrodniczego takie jak: grunty klas bonitacyjnych (I-IVa), łąki na glebach pochodzenia organicznego, lasy, Żerkowsko-Czeszewski Park Krajobrazowy, obszar chronionego krajobrazu „Szwajcaria-Żerkowska”, rezerwat faunistyczny „Dębno nad Wartą”, a także pomniki przyrody.

Gleby chronione klas I-IVa występują na około 30% powierzchni całego arkusza. Zdecydowanie dominują gleby brunatne wytworzone na glinach zwałowych i piaskach gliniastych, a także madach i rzadziej piaskach i mułkach rzecznych tarasów zalewowych w dolinie Warty. Największe ich powierzchnie rozciągają się w środkowej i południowej części arkusza pasem biegnącym od miejscowości Chrzan i Żerków na wschodzie poprzez miejscowości Wolica Pusta, Aleksandrów, pomiędzy miejscowościami Kołacin i Chwałęcina, na północ i południe od rzeki Łubieszka. Niewielkie tereny gleb chronionych występują na północ od Warty w rejonie wsi: Pęczkowo, Witkowo i Młodzikowo.

Niewielkie kompleksy łąk na glebach pochodzenia organicznego występują w dolinach rzecznych: Warty, Moskawy i Miłosławki, w pobliżu mniejszych cieków nieopodal wsi: Chromiec, Kołacin, Panienska, Stramnica oraz w obniżeniach terenu.

Lasy stanowią około 25% powierzchni arkusza. Należą one do nadleśnictwa Jarocin. Zdecydowana ich większość pełni funkcje wodochronne oraz rekreacyjne. Większe kompleksy leśne występują głównie w centralnej i północnej części obszaru arkusza. Głównym gatun-

kiem lasotwórczym jest sosna, dąb oraz jesion. Dominują siedliska boru mieszanego świeżego, boru świeżego, lasu mieszanego świeżego oraz lasu świeżego.

Na wschodzie omawianego terenu znajduje się część obszaru chronionego krajobrazu „Szwajcaria Żerkowska”. Powstał on w 1989 r. na powierzchni 14 750 ha. Obejmuje tereny o bardzo ciekawych walorach przyrodniczo-krajobrazowych, takich jak tereny nadwarciańskie oraz zróżnicowany krajobraz wzniesień morenowych i wysoczyzn. Jest to jeden z regionów zaliczanych do najbardziej atrakcyjnych turystycznie regionów w Wielkopolsce określanej niekiedy Żerkowską Szwajcarią.

W północno-wschodniej części obszaru znajduje się fragment Żerkowsko-Czeszewskiego Parku Krajobrazowego. Został on utworzony w 1994 r. na powierzchni 15 640 ha. Przedmiotem ochrony jest urozmaicona i unikalna rzeźba terenu – powstała w wyniku działalności lodowca. Obecnie jest to obszar występowania bogatych i ciekawych zbiorowisk roślinnych i zwierzęcych. Do innych walorów obszaru należą wartości uzdrowiskowe i historyczno-kulturowe, związane z przeszłością regionu. W obrębie Parku Krajobrazowego między miejscowościami Dębno i Wolica Kozia utworzono w 1994 r. rezerwat przyrody „Dębno nad Wartą”. Zajmuje on powierzchnię 21,62 ha. Jest to rezerwat faunistyczny, którego celem jest ochrona rzadkich zwierząt bezkręgowych (mięczaków, stawonogów).

Powierzchnie obszaru chronionego krajobrazu Szwajcaria Żerkowska i Żerkowsko-Czeszewskiego Parku Krajobrazowego częściowo pokrywają się. Sytuacja nakładania się obszarów parków krajobrazowych z obszarami chronionego krajobrazu wymaga odpowiedniego uregulowania prawnego.

Na terenie arkusza znajdują się drzewa stanowiące pomniki przyrody wymienione w rejestrze Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody w Poznaniu. Ich wykaz przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7

Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok za- twierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Dębno	<u>Nowe Miasto n. Wartą</u> średzki	1994	Fn-„Dębno nad Wartą” (21,62)
2	P	Mądre	<u>Zaniemyśl</u> średzki	1979	Pz lipa drobnolistna
3	P	Garby	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz lipa szerokolistna
4	P	Garby	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz dąb szypułkowy

1	2	3	4	5	6
5	P	Garby	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz dąb szypułkowy
6	P	Garby	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz dąb szypułkowy
7	P	Garby	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz dąb szypułkowy
8	P	Garby	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz dąb szypułkowy
9	P	Garby	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz dąb szypułkowy
10	P	Garby	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz dąb szypułkowy
11	P	Garby	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz dąb szypułkowy
12	P	Garby	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz dąb szypułkowy
13	P	Garby	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz dąb szypułkowy
14	P	Garby	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz dąb szypułkowy
15	P	Garby	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz dąb szypułkowy
16	P	Garby	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz dąb szypułkowy
17	P	Garby	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz dąb szypułkowy
18	P	Garby	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz dąb szypułkowy
19	P	Garby	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz dąb szypułkowy
20	P	Garby	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz dąb szypułkowy
21	P	Garby	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz dąb szypułkowy
22	P	Garby	<u>Krzykosy</u> średzki	1988	Pz dąb szypułkowy (10 szt.)
23	P	Sulęcinek	<u>Krzykosy</u> średzki	1989	Pz lipa drobnolistna
24	P	Murzynowiec Leśny	<u>Krzykosy</u> średzki	1956	Pz dąb szypułkowy (2 szt.)
25	P	Bogusławki	<u>Krzykosy</u> średzki	1956	Pz dąb szypułkowy
26	P	Młodzikówko	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz dąb szypułkowy
27	P	Sulęcín	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz olsza czarna
28	P	Sulęcín	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz topola biała
29	P	Sulęcín	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz lipa drobnolistna
30	P	Sulęcín	<u>Krzykosy</u> średzki	1995	Pz jesion wyniosły
31	P	Nowe Miasto n. Wartą	<u>Nowe Miasto n. Warta</u> średzki	1995	Pz sosna zwyczajna
32	P	Papiernia	<u>Nowe Miasto n. Warta</u> średzki	1959	Pz-grupa drzew dąb szypułkowy (8 szt.)
33	P	Papiernia	<u>Nowe Miasto n. Warta</u> średzki	1959	Pz dąb szypułkowy
34	P	Papiernia	<u>Nowe Miasto n. Warta</u> średzki	1959	Pz-grupa drzew dąb szypułkowy (14 szt.)
35	P	Papiernia	<u>Nowe Miasto n. Warta</u> średzki	1959	Pz-grupa drzew dąb szypułkowy (3 szt.)

1	2	3	4	5	6
36	P	Papiernia	<u>Nowe Miasto n. Warta</u> średzki	1959	Pż dąb szypułkowy
37	P	Klęka	<u>Nowe Miasto n. Warta</u> średzki	1959	Pż dąb szypułkowy (14 szt.) dąb bezszypułkowy (8 szt.)
38	P	Klęka	<u>Nowe Miasto n. Warta</u> średzki	1959	Pż sosna pospolita
39	P	Klęka	<u>Nowe Miasto n. Warta</u> średzki	1959	Pż sosna pospolita
40	P	Klęka	<u>Nowe Miasto n. Warta</u> średzki	1959	Pż sosna zwyczajna
41	P	Klęka	<u>Nowe Miasto n. Warta</u> średzki	1959	Pż sosna zwyczajna
42	P	Klęka	<u>Nowe Miasto n. Warta</u> średzki	1959	Pż sosna zwyczajna
43	P	Aleksandrów - Klęka	<u>Nowe Miasto n. Warta</u> średzki	1986	Pż aleja drzew pomnikowych kasztanowiec zwyczajny (96 szt.)
44	P	Kruczyn	<u>Nowe Miasto n. Warta</u> średzki	1986	Pż dąb szypułkowy
45	P	Szypłów	<u>Nowe Miasto n. Warta</u> średzki	1986	Pż sosna pospolita
46	P	Stramnice	<u>Nowe Miasto n. Warta</u> średzki	1986	Pż dąb szypułkowy
47	P	Skoraczew	<u>Nowe Miasto n. Warta</u> średzki	1975	Pż-grupa drzew platan klonolistny (4 szt.)
48	P	Skoraczew	<u>Nowe Miasto n. Warta</u> średzki	1975	Pż dąb szypułkowy (5 szt.)

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

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **Fn** – faunistyczny
rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej

Na obszarze arkusza w koncepcji przyjętej w ECONET północna jego część położona jest w granicach krajowego korytarza ekologicznego Śremskiego Warty (Fig. 5).

W granicach arkusza występuje jeden obszar chroniony Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 – „Dolina Środkowej Warty” jako obszar specjalnej ochrony ptaków (tabela 8).

Tabela 8

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne na obszarze arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUDS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	J	PLB300002	Dolina Środkowej Warty (P)	17°57'59"	52°14'0"	60133,9	PL051 PL0F2 PL0F3 PL0F4	wielkopolskie	wrzesiński jarociński	Pyzdry, Kołaczkowo, Miłosław; Żerków

Rubryka 4: **P** – obszar specjalnej ochrony ptaków

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

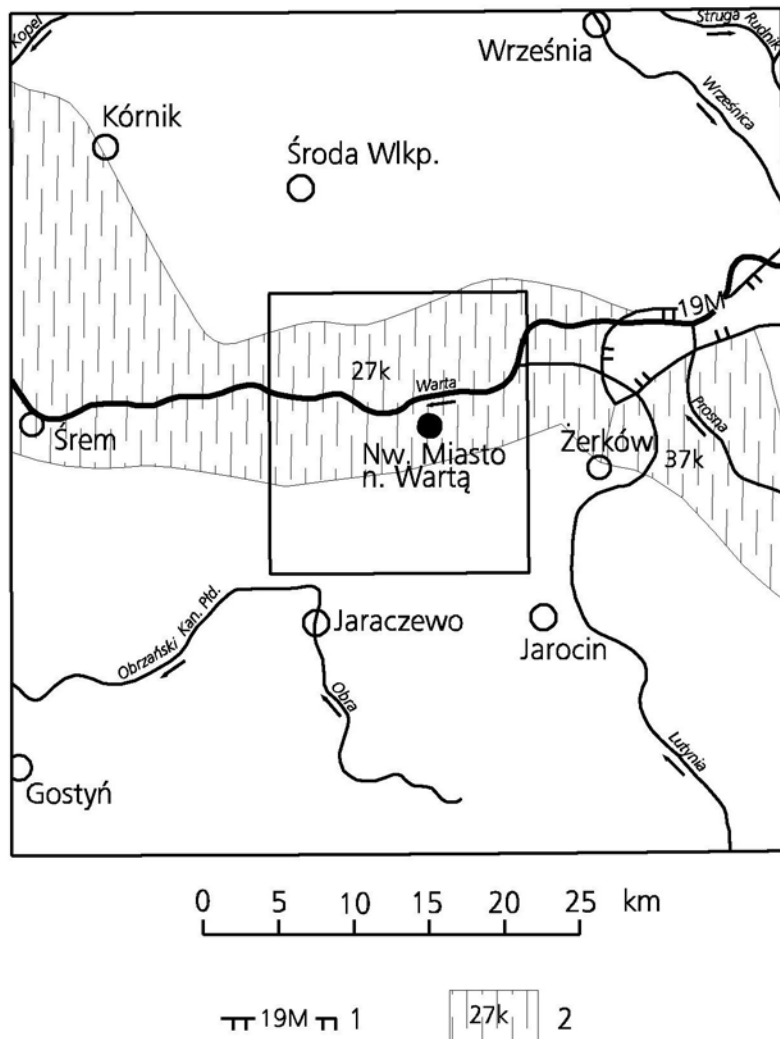


Fig. 5 Położenie arkusza Nowe Miasto n. Wartą na tle systemu ECONET (Liro, 1998)

System ECONET

1 - granica międzynarodowego obszaru węzłowego, jego numer i nazwa: 19M - Doliny Środkowej Warty. 2 – krajo-
wy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 27k – Śremski Warty; 37k – Proсны

XII. Zabytki kultury

Omawiany teren arkusza Nowe Miasto n. Wartą to obszar bogaty w liczne znaleziska archeologiczne. Reprezentują one różne okresy; od epoki kamienia (mezolitu) po średniowie-

cze oraz kultury pradziejowe; kulturę pucharów lejkowatych, łużycką, przeworską, wenedzką, pomorską, prapolską i polską.

Na mapę naniesiono ważniejsze stanowiska archeologiczne znajdujące się w rejestrze zabytków oraz te o największej wartości poznawczej. Są to grodziska stożkowate, pierścieniowate, wklęsłe, cmentarzyska szkieletowe, a także osady i punkty osadnicze. Położone są one głównie w rejonie: Sulęcinka, Pięczkowa, Orzechowa oraz Mieszkowa.

Do najstarszych miejscowości na arkuszu należy Nowe Miasto n. Wartą. Pierwsza wzmianka pochodzi z 1283 r. Niegdyś miasto, dziś wieś, utraciło prawa miejskie w 1934 r. Najstarszym zachowanym śladem historii Nowego Miasta n. Wartą pochodzącym z XIV w. jest grodzisko stożkowate zwane „Kopcem”. Ochronie konserwatorskiej podlega średnio-wieczny układ urbanistyczny najstarszej części wsi, w obrębie którego znajduje się wiele cennych i ciekawych obiektów zabytkowych. Przy Rynku wznosi się gotycki kościół z XV w. p.w. św. Trójcy z wyposażeniem renesansowym z XVI w. oraz barokowym z XVII i XVIII w. Obok znajduje się plebania o konstrukcji szkieletowej zbudowana w XIX w. Na uwagę zasługują: spichlerz z początków XIX w. – wydłużony budynek z piętrem z muru pruskiego, wchodzący w dawną część zabudowy portu rzeczno-górnego oraz most prowadzący przez zalew Warty (jego pozostały fragment) z 1909 r.

Na wschód od Nowego Miasta leży wieś Dębno, o której pierwsze wzmianki sięgają 1241 r. Najcenniejszym zabytkiem wsi jest gotycki kościół p.w. Wniebowzięcia Najświętszej Marii Panny (z lat 1444 – 47) z cennym obrazem Ecce Homo oraz ciekawym wyposażeniem. Obok kościoła wznosi się klasycystyczna dzwonnica z 1829 r. Przy drodze do kościoła stoi figura św. Jana Nepomucena z pierwszej połowy XIX w. W południowej części wsi, w parku podworskim znajdują się ruiny eklektycznego pałacu z 1877 r. oraz neoklasycystycznego mauzoleum Cohnów z XIX w.

We wsi Mieszków do obiektów zabytkowych należą: późnobarokowy kościół p.w. św. Wawrzyńca wzniesiony w 1767 r. z wyposażeniem, późnobarokowy dwór z XVIII w, a także budynek szkoły w Rynku oraz dawnego szpitala (obecnie dom mieszkalny) z początku XIX w.

Do najcenniejszych obiektów budownictwa sakralnego oprócz wyżej wspomnianych kościołów znajdujących się w Nowym Mieście n. Wartą, Dębnie i Mieszkowie należą również: drewniany kościół p.w. Podwyższenia Krzyża Świętego zbudowany w 1779 r. w Gogolewie, kościół p.w. św. Michała Archanioła wzniesiony w 1819 r. w Chwałkowie Kościelnym, neogotycki kościół z lat 1896 - 1897 p.w. św. Jadwigi we wsi Mądre, a także neoromański

kościół p.w. św. Katarzyny w Solcu wzniesiony w latach 1906 – 1908. Ochronie podlegają także drewniany kościół w Panience p.w. Najświętszego Imienia Jezus z 1787 r. wraz z klasycystyczną plebanią z XIX w. W kościołach tych zgromadzono wybitne dzieła sztuki sakralnej oraz cenne przedmioty liturgiczne. W Krzykosach zachowała się kapliczka z ludową rzeźbą Chrystusa Frasobliwego z 1813 r.

Z zabytków architektonicznych należy zwrócić uwagę na liczne dwory i pałace znajdujące się w obrębie arkusza. W Boguszynie zachował się neogotycki dwór z końca XIX w. wzniesiony dla Szanieckich wraz z neogotycką bramą wzniesioną między 1865 – 1878 r., w Gogolewie dwór z XVII w., a w Kruczynie z XIX w.

Godnymi uwagi są: eklektyczny pałac z 1920 r. w Chociczy w parku podworskim z zachowaną aleją grabową, neorenesansowy pałac wzniesiony w 1870 r. przez Hermanna Kennemanna we wsi Klęka w parku podworskim z XIX w., pałac w Szyplowie z końca XVIII w. z ciekawą dwukondygnacyjną salą balową w podworskim parku z przełomu XVIII i XIX w. oraz eklektyczny pałac we wsi Skoraczew dobudowany w 1910 r. do parterowego dworu z końca XIX w. w parku podworskim z kilkunastoma dębami.

Z innych obiektów architektonicznych można zwrócić uwagę na zespół folwarczny w Świączynie i spichlerz w Chwałkowie Kościelnym.

We wsi Graby, Sulęcín oraz Boguszyn znajdują się parki podworskie objęte ochroną konserwatorską.

Na mapie zaznaczono również pomniki. W Nowym Mieście n. Wartą znajduje się pomnik z okazji obchodów siedemsetlecia miejscowości, a w Pięczkowie pomnik z 1945 r. postawiony w hołdzie dla uczczenia pamięci mieszkańców wsi pomordowanych przez Niemców w 1942 r.

XIII. Podsumowanie

Na obszarze arkusza Nowe Miasto n. Wartą główną gałęzią gospodarki jest rolnictwo. Wiodącym kierunkiem produkcji rolnej jest uprawa zbóż, roślin okopowych i pastewnych oraz hodowla drobiu, bydła i trzody chlewnej. Produkcji rolnej sprzyja występowanie na tych terenach dużych kompleksów gruntów ornych wysokich klas bonitacyjnych, a także łąk i pastwisk.

Głównym ośrodkiem administracyjnym i usługowym regionu jest Nowe Miasto n. Wartą, mające bogate tradycje historyczne.

Ciekawe zabytki architektury, atrakcyjne pod względem rekreacji i wypoczynku tereny położone nad rzeką Wartą oraz duże kompleksy leśne sprawiają, iż turystyka jest drugim obok rolnictwa kierunkiem rozwoju regionu.

Dodatkowo może on być atrakcyjny dla inwestycji przemysłowych ze względu na fakt korzystnego położenia w układzie połączeń komunikacyjnych, obecność złóż gazu ziemnego oraz możliwość wykorzystania tego surowca w procesach technologicznych wymagających przeróbki termicznej.

Na omawianym terenie udokumentowano 12 złóż kopalin, w tym: 8 złóż kruszywa naturalnego, 2 złoża surowców ilastych oraz 2 złoża gazu ziemnego. Eksploatacją objęte są cztery złoża kruszyw naturalnych oraz jedno złożo gazu ziemnego.

Spośród złóż występujących na obszarze arkusza Nowe Miasto n. Wartą największą wartość gospodarczą przedstawiają złoża gazu ziemnego „Radlin” i „Solec”.

Złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej: „Chocicza” i „Książ Wielkopolski” oraz kruszyw naturalnych „Murzynowo Leśne”, „Garby OS”, „Garby MM”, „Garby FB”, „Miąskowo HM”, „Boguszynek” i „Panienska IV”, są złożami o niewielkim znaczeniu i wartości gospodarczej. Jedynie złożo kruszywa naturalnego „Orzechowo” przedstawia większą wartość - z uwagi na powierzchnię zajmowanego obszaru oraz ilość udokumentowanych zasobów.

Na obszarze arkusza nie wyznaczono obszarów perspektywicznych i prognostycznych występowania kopalin.

Źródłem zaopatrzenia w wodę miejscowości znajdujących się na obszarze arkusza są zasoby czwartorzędowego i trzeciorzędowego (neogeńskiego) poziomu wodonośnego. Główne znaczenie użytkowe posiada poziom czwartorzędowy. Generalnie są to wody II klasy czystości, średniej jakości, nadające się do picia po prostym uzdatnieniu.

Na terenie objętym arkuszem Nowe Miasto nad Wartą istnieją na ogół korzystne warunki dla lokalizacji potencjalnych składowisk odpadów obojętnych. Naturalna warstwa izolacyjna wykształcona w części stropowej w postaci glin zwałowych zlodowacenia Wisły i zlodowacenia Warty, a niżej starszych glin zwałowych i neogeńskich iłów pstrych może mieć miąższość od kilku do ponad 100 m i warunki takie występują na około 35% powierzchni terenu.

W pobliżu wyrobisk cegielni w Chociczy oraz w części południowo-wschodniej (okolice Cielczy, Mieszkowa i Chwałęcina) możliwa będzie lokalizacja składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne, a w rejonie otworu nr 20 (Skoraczew) składowiska odpadów niebezpiecznych po szczegółowym wykonaniu badań geologiczno-inżynierskich.

Preferowane obszary lokalizacji składowisk odpadów obojętnych występują w rejonie Chwałęcina, Klęki, Dębna i na zachód od Mieszkowa.

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

Ocenę warunków geologiczno-inżynierskich opracowano dla około 40% powierzchni arkusza. W przeważającej części warunki niekorzystne występują na północ od Warty, natomiast korzystne w południowej jego części.

Elementami przyrody i krajobrazu stanowiącymi barierę ograniczającą wpływ, często niekorzystnej, działalności człowieka na środowisko naturalne, są: lasy i obszary chronione: faunistyczny rezerwat „Dębno nad Wartą”, Żerkowsko-Czeszewski Park Krajobrazowy oraz obszar chronionego krajobrazu „Szwajcaria Żerkowska”. Przedsięwzięcia w zakresie ochrony środowiska powinny zmierzać do zachowania równowagi ekologicznej zarówno w tych obszarach, jak i poza nimi, a w szczególności koncentrować się na przeciwdziałaniu negatywnym skutkom związanym z zanieczyszczeniem powietrza, wód oraz powierzchni ziemi.

XIV. Literatura

- BURYAN Z., 1988 - Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Panienska IV” dla potrzeb budownictwa, Arch. Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
- CIUK E., PIWOCKI M., 1990 – „Mapa złóż węgla brunatnych i perspektyw ich występowania w Polsce”, Arch. Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
- DOMINIAK S., 2001 - Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Nowe Miasto nad Wartą. CAG, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FOLTYNIEWICZ W., 1989 - Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Boguszynek”, Arch. Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
- GAWROŃSKA J., TOMALAK E., 1984 - „Sprawozdanie z wierceń penetracyjnych za kruszywem naturalnym w rejonie miejscowości Bieździadów, Brzóstków i Osiek”, Arch. Wielkop. Urz. Woj., Poznań.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JASIŃSKA T., 1984 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Orzechowo” w kat. C₂, Arch. Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.

- JODŁOWSKI J., 1998 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1: 50 000, arkusz Nowe Miasto n. Wartą. Arch. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- JODŁOWSKI J., 2001 - Objasnienia do szczególowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Nowe Miasto n. Wartą, Arch. Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
- KLECZKOWSKI. A.S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1: 500 000. AGH, Kraków.
- KOKOCIŃSKI M., PRZYBYŁ A., 1969 - Orzeczenie o wynikach prac geologiczno-zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego na terenie powiatu Jarocin, Arch. Wielkopol. Urz. Woj., Poznań.
- KONDRACKI J., 1998 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KWOLEK K., 2000 - Dokumentacja geologiczna złoża gazu ziemnego „Solec”, Arch. Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
- 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.
- NAWROCKA D. KINAS R., 2002 a - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Gabry MM” w kat. C₁, Arch. Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
- NAWROCKA D. KINAS R., 2002 b - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Garby FB” w kat. C₁, Arch. Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
- NAWROCKA D. KINAS R., 2003 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Miąsowo HM” w kat. C₁, Arch. Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
- NEHRING, W., SYLWESTRZAK J., 1967 - Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym w rejonie Kościan - Jarocin - Swarzędz”, Arch. Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
- PACZYŃSKI B.,(red) 1993 - Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000 cz. I. Systemy zwykłych wód podziemnych, Arch. Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
- PACZYŃSKI B., (red.) 1995 - Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000 cz. II. Zasoby, jakość i ochrona zwykłych wód, Arch. Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.

- PEKALSKA-OŚWIĘCIMSKA A., 1995 - Dokumentacja geologiczna w kategorii B złoża gazu ziemnego Radlin (dodatek nr 5). Arch. Państwowego Instytutu Geologicznego, 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. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Poznań.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów.
- RÜHLE E., 1986 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Państw. Inst. Geol., Wyd. Geol., Warszawa.
- STANICKI B., ZBOROWSKA T., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Nowe Miasto n. Wartą. Arch. Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu „PROXIMA” S.A. Oddział w Poznaniu. Poznań.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P. – 1993 – Mapy radioekologiczne Polski Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P. – 1994– Mapy radioekologiczne Polski Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- TOMALAK E., 1979 - Karta rejestracyjna złoża piasków dla potrzeb budownictwa „Murzynowo Leśne”, Arch. Wielkopol. Urz. Woj., Poznań.
- TOMALAK E., 1988 - Sprawozdanie z prac zwiadowczych za kruszywem naturalnym prowadzonych na terenie działania Rejonu Dróg Publicznych w Środzie Wlkp. w rejonie miejscowości Grójec, Czarnotki, Wolica Kozia, Arch. Wielkopol. Urz. Woj., Poznań.
- WŁODARCZAK J, 2003 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Gabry OS” w kat. C₁, Arch. Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
- WOŚ A., 1999 - Klimat Polski. Państw. Wyd. Nauk, Warszawa.

WYRWICKI R., 1960 - Dokumentacja geologiczna złoża surowca ceramiki budowlanej iłów
plioceńskich cegielni „Chocicza”, Arch. Państwowego Instytutu Geologicznego,
Warszawa.

ZEMBRZYCKA K., 1982 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża iłów ceramiki bu-
dowlanej „Książ Wlkp.” w kat. B, C₁, C₂, Arch. Wielkop. Urz. Woj., Poznań.