

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA
DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI
1:50 000

Arkusz RADZIEJÓW (440)



Warszawa 2007

Autorzy: Sławomir Dominiak*, Krystyna Wojciechowska**, Anna Bliźniuk*, Paweł Kwecko*,
Izabela Bojakowska*, Stanisław Wołkowicz*
Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*
Redaktor regionalny planszy A: Katarzyna Strzezińska*
Redaktor regionalny planszy B: Anna Gabryś-Godlewska*
Redaktor tekstu: Marta Sołomacha*

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

** – Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL SA, ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2007

Spis treści

I.	Wstęp – <i>S. Dominiak</i>	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>S. Dominiak</i>	3
III.	Budowa geologiczna – <i>S. Dominiak</i>	6
IV.	Złoża kopalin – <i>S. Dominiak</i>	9
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>S. Dominiak</i>	12
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>S. Dominiak</i>	12
VII.	Warunki wodne – <i>S. Dominiak</i>	15
	1. Wody powierzchniowe.....	15
	2. Wody podziemne.....	16
VIII.	Geochemia środowiska	19
	1. Gleby – <i>A. Bliźniuk, P. Kwecko</i>	19
	2. Osady wodne – <i>I. Bojakowska</i>	21
	3. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach – <i>S. Wołkowicz</i>	23
IX.	Składowanie odpadów – <i>K. Wojciechowska</i>	26
X.	Warunki podłoża budowlanego – <i>S. Dominiak</i>	33
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>S. Dominiak</i>	34
XII.	Zabytki kultury – <i>S. Dominiak</i>	36
XIII.	Podsumowanie – <i>S. Dominiak</i>	38
XIV.	Literatura	40

I. Wstęp

Arkusze Radziejów Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGsP) został wykonany w Oddziale Górnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w Sosnowcu w 2007 roku. Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Radziejów Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanym w 1999 roku, w Zakładzie Geologii Surowców Mineralnych Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie (Kasiński i in., 1999). Niniejsze opracowanie powstało w oparciu o instrukcję opracowania i aktualizacji MGsP (Instrukcja..., 2005).

Mapa geośrodowiskowa Polski zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (warstwy tematyczne: geochemia środowiska, składowanie odpadów), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury. Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska. Przeznaczona jest do praktycznego wspomaganie regionalnych i lokalnych działań gospodarczych, w tym planowania przestrzennego, zwłaszcza w zakresie wykorzystania i ochrony zasobów złóż kopalin oraz środowiska przyrodniczego.

Do opracowania mapy wykorzystano materiały zgromadzone w Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie oraz wrocławskich delegaturach: Urzędu Marszałkowskiego Województwa Kujawsko-Pomorskiego, Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Wojewódzkiego, Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska i Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej. Wykorzystano również materiały uzyskane w Nadleśnictwie Włocławek oraz starostwach powiatowych i urzędach gmin znajdujących się na obszarze arkusza.

W czerwcu 2007 r. dokonano wizji lokalnej złóż i punktów występowania kopalin. Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Radziejów rozciąga się pomiędzy współrzędnymi geograficznymi: 18°30'00" a 18°45'00" długości geograficznej wschodniej oraz 52°30'00" a 52°40'00" szerokości geograficznej północnej.

Pod względem geograficznym (Kondracki, 2001) obszar arkusza zaliczany jest do prowincji Niziu Środkowoeuropejskiego, podprowincji Pojezierzy Południowobałtyckich. Jednostkami niższego rzędu są tutaj: makroregion Pojezierza Wielkopolskiego z mezoregionami Pojezierza Kujawskiego i Równiny Inowrocławskiej (fig. 1)

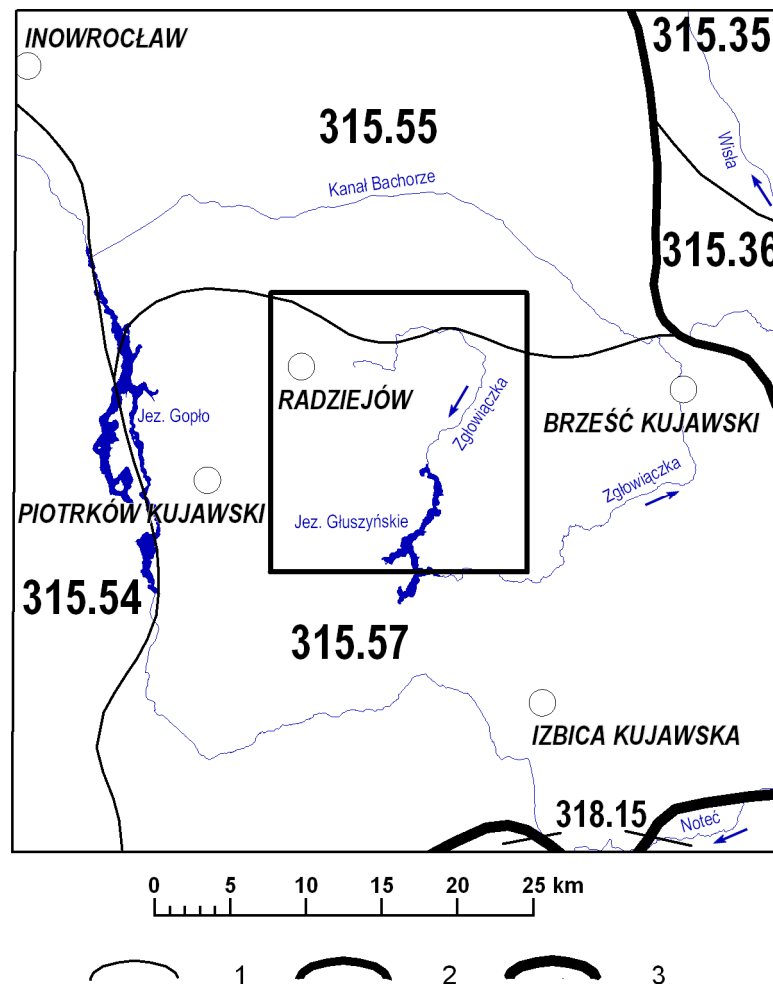


Fig. 1. Położenie arkusza Radziejów na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2001)

1 – granica mezoregionu, 2 – granica makroregionu, 3 – granica podprowincji

Prowincja Niziu Środkowoeuropejskiego

Podprowincja Pojezierzy Południowobałtyckich

Mezoregiony Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej: 315.35 – Kotlina Toruńska, 315.36 – Kotlina Płocka

Mezoregiony Pojezierza Wielkopolskiego: 315.54 – Pojezierze Gnieźnieńskie, 315.55 – Równina Inowrocławska, 315.57 – Pojezierze Kujawskie

Podprowincja Nizin Środkowopolskich

Mezoregiony Niziny Południowowielkopolskiej: 318.15 – Wysoczyzna Kłodawska

Pojezierze Kujawskie obejmuje większą (centralną i południową) część obszaru arkusza. Stanowi ono przedłużenie Pojezierza Gnieźnieńskiego w kierunku wschodnim. Jest to kraina z przewagą terenów rolniczych, o krajobrazie urozmaiconym rynnymi jeziornymi oraz wzgórzami morenowymi. Lasy zajmują niewielkie obszary.

Północną część obszaru arkusza obejmuje Równina Inowrocławska. Powierzchnia równiny jest na ogół płaska, niemal całkowicie pozbawiona jezior. Jest to region wybitnie rolniczy o bardzo małym udziale lasów.

Ukształtowanie powierzchni obszaru arkusza jest słabo zróżnicowane. Generalnie jest to teren płaski, opadający łagodnie ku północy, o deniwelacjach nieprzekraczających zazwyczaj kilku, kilkunastu metrów. W morfologii terenu wyraźnie zaznacza się jedynie pasmo wzgórz morenowych w południowej części arkusza (tzw. Pagórki Orleckie) ze wzniesieniem o nazwie Góra Jaźwica osiągającym wysokość 122 m n.p.m. Najniższy punkt omawianego obszaru stanowi poziom wody w Jeziorze Głuszyńskim (80,2 m n.p.m.).

Według podziału administracyjnego obszar arkusza znajduje się prawie w całości w województwie kujawsko-pomorskim, powiecie radziejowskim (miasto i gmina Radziejów, miasto i gmina Piotrków Kujawski, gminy: Dobra, Osiećiny, Bytoń i Topólka) oraz powiecie włocławskim (gmina Lubraniec). Jedynie niewielki fragment części południowo-zachodniej położony jest w granicach województwa wielkopolskiego (powiat koniński, gmina Wierzbinek).

Omawiany obszar znajduje się w środkowowielkopolskim regionie klimatycznym, charakteryzującym się klimatem umiarkowanym, ze znacznymi wpływami atlantyckiego. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 8°C, najzimniejszym miesiącem jest styczeń (średnio 3°C), a najcieplejszym lipiec (średnio 18°C). Pokrywa śnieżna zalega tutaj przez 50– 80 dni w roku, a średnia roczna suma opadów atmosferycznych wynosi około 500 mm. Dominują wiatry z kierunku zachodniego (Woś, 1994).

Najważniejszą gałęzią gospodarki omawianego obszaru jest rolnictwo. Region charakteryzuje się długoletnimi tradycjami rolniczymi oraz wysoką kulturą rolną. Użytki rolne zajmują duże obszary (około 85% powierzchni arkusza), z czego większość wykorzystywana jest jako grunty orne, łąki i pastwiska. Przeważają indywidualne gospodarstwa rolne, o powierzchni do 15 ha. Przemysł związany jest głównie z drobną wytwórczością rzemieślniczą, obsługą rolnictwa oraz przetwórstwem rolno-spożywczym.

Gęstość zaludnienia obszaru arkusza jest niższa od średniej krajowej i waha się od 50 do 90 osób/km². Do największych skupisk ludności należą miasta: Radziejów (6,0 tys. mieszkańców) oraz Piotrków Kujawski (4,9 tys. mieszkańców). Jakkolwiek ośrodki miejskie posiadają dobrze rozwiniętą infrastrukturę, to na obszarach wiejskich brak jest sieci kanalizacyjnej (oprócz Radziejowa i Piotrkowa Kujawskiego skanalizowane są tylko Osiećiny). W Radziejowie i Osiećinach znajdują się komunalne oczyszczalnie ścieków, natomiast w: Broniewie, Buczynie, Borucinie i Wandynowie funkcjonują gminne składowiska odpadów. W północnej

części obszaru przebiega gazociąg wysokiego ciśnienia Dn 700, ze stacją redukcyjno-pomiarową w Radziejowie.

Sieć komunikacyjna na omawianym obszarze jest dobrze rozwinięta, będąc reprezentowana przez drogi krajowe i wojewódzkie łączące Radziejów z Włocławkiem (nr 62) i Koninem (nr 266) oraz powiatowe i gminne drogi lokalne. W południowo-zachodniej części obszaru przebiega Centralna Magistrala Kolejowa łącząca Śląsk z Wybrzeżem (Katowice – Inowrocław – Bydgoszcz – Gdynia).

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną omawianego obszaru przedstawiono na podstawie mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Konin (Ciuk, Mańkowska, 1981).

Obszar arkusza Radziejów położony jest na styku dwóch jednostek tektonicznych – antyklinorium kujawskiego oraz niecki mogileńsko-łódzkiej. Granicę pomiędzy nimi wyznaczają podkenozoiczne wychodne kredy górnej, przebiegające z północnego zachodu na południowy wschód (w granicach arkusza mniej więcej wzdłuż linii łączącej miejscowości Bieganowo i Torzewo). Na omawianym obszarze, który cechuje się intensywną tektoniką salinarną, występuje szereg uskoków o podobnej orientacji. Tektonika salinarna szczególnie silnie przejawia się na północny zachód (rejon Inowrocławia) oraz na południowy wschód (okolice Kłodawy) od obszaru arkusza, gdzie wysady solne przebijają utwory mezozoiczne.

Antyklinorium kujawskie, obejmujące północno-wschodnią część omawianego obszaru, budują utwory permu (cechsztynu), triasu, jury i kredy dolnej. Niecka mogileńska rozciąga się na pozostałym obszarze arkusza i wypełniona jest utworami kredy górnej. Powyżej zalegają osady paleogenu, neogenu i czwartorzędu. Budowa podłoża kenozoiku została słabo rozpoznana wierceniami i opisywana może być jedynie na zasadzie analogii do sąsiednich obszarów.

Utwory permu (cechsztynu) reprezentowane są przez sole, wapienie i anhydryty. Zalegające powyżej osady triasu wykazują trójdzieloną budowę: w spągu występują piaskowce, mułowce i iłowce pstrego piaskowca z niewielkim udziałem wapieni i anhydrytów, na nich znajdują się osady wapienia muszlowego wykształcone jako wapienie i dolomity z cienkimi wkładkami mułowców i iłowców, natomiast sekwencję osadów triasu kończą piaskowce, mułowce i iłowce kajpru i retyku z wkładkami gipsów i anhydrytów. Zalegające powyżej utwory dolno- i środkowojurajskie reprezentowane są przez piaskowce, mułowce i iłowce, natomiast utwory jury górnej stanowią głównie wapienie i margle. Osady kredy zapadają pod kątem kilku stopni w kierunku południowo-zachodnim, ku osi niecki mogileńsko-łódzkiej, a w po-

blizu granicy z wałem kujawskim kąt zapadania może osiągać kilkanaście stopni. Utwory kredy dolnej (iłowce, mułowce, podrzędnie margle) nawiercono w północnej części arkusza na głębokości 108,5 m, natomiast w części południowo-wschodniej na głębokości 312,3 m. Utwory kredy górnej (wapienie i margle) występują na głębokości od 70 m w południowo-zachodniej części obszaru, do około 100 m w części północno-zachodniej. W obrębie antyklinorium kujawskiego osady kredy górnej zostały zerodowane.

Na utworach permio-mezozoicznych niezgodnie zalegają osady paleogenu, neogenu oraz czwartorzędu.

Utwory paleogenu (paleocen, oligocen) i neogenu (miocen, pliocen) wykazują znaczne zróżnicowanie litostratygraficzne. Głębokość ich występowania waha się od około 20 do 90 m, natomiast miąższość od 14 do 186 m. Osady te pokrywają prawie całą podczwartorzędową powierzchnię arkusza, a jedynie w 3 otworach wiertniczych (w okolicach Piotrkowa Kujawskiego, Litychowa oraz Jeziora Głuszyńskiego) bezpośrednio pod czwartorzędem napotkano osady kredowe. Utwory paleogenu reprezentowane są przez paleoceńskie zwietrzliny starszego podłoża oraz osady oligocenu, takie jak: iły, mułki i piaski glaukonitowe warstw mosińskich dolnych, mułowce warstw czempińskich z cienkimi wkładkami węgla brunatnego (tzw. V pokład czempiński) i piaski kwarcowo-glaukonitowe warstw mosińskich górnych. Utwory neogenu (miocen, pliocen) zalegają niezgodnie na osadach paleogenu lub mezozoiku. Osady mioceńskie stanowią: piaski z przewarstwieniami mułków i iłów warstw ścinawskich i pawłowickich, piaski z cienkimi wkładkami węgla (IIA pokład lubiński) warstw adamowskich, węgle brunatne warstw środkowopolskich – mające w tym rejonie podstawowe znaczenie złożowe oraz iły z przerostami piasków i cienkimi wkładkami węgla brunatnego warstw poznańskich dolnych. Utwory pliocenu wykształcone są jako osady ilaste (lokalnie przewarstwiane piaskami) warstw poznańskich górnych. W niektórych opracowaniach spągowe partie warstw poznańskich górnych zaliczane są do miocenu, a ich wiek określany jest jako mio-plioceński (Piwocki, 1992).

Utwory czwartorzędowe pokrywają cały obszar arkusza (Marks i in. red., 2006) (fig. 2). Miąższość ich zależna jest od ukształtowania stropu starszego podłoża i waha się od 22 m w okolicach Biskupic do 91,5 m w rejonie Osięcin.

Utwory plejstocenu reprezentowane są przez osady zlodowaceń: południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskich.

W okresie zlodowaceń południowopolskich łądolód dwukrotnie pokrył obszar arkusza pozostawiając 2 poziomy glin zwałowych, rozdzielonych piaskami rzecznyymi oraz iłami

i mułkami zastoiskowymi. Osady zlodowaceń południowopolskich są niewielkiej miąższości i wypełniają doliny kopalne w rejonie Broniewa i Piotrkowa Kujawskiego.

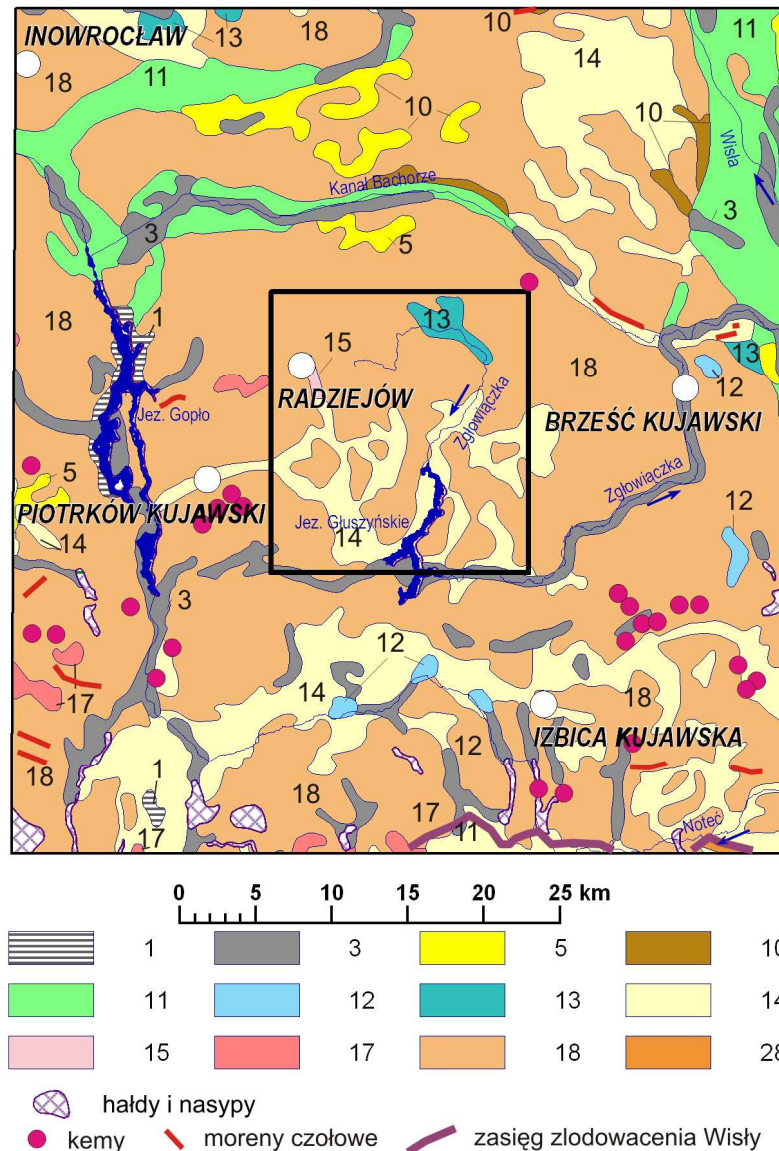


Fig. 2. Położenie arkusza Radziejów na tle szkicu geologicznego regionu wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, A. Piotrowskiej red. (2006)

Czwartorzęd; holocen: 1 – piaski, mułki, iły i gytie jeziorne, 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły, 5 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach; plejstocen; zlodowacenia północnopolskie: 10 – gliny, piaski i gliny z rumoszami, soliflukcyjno-deluwialne, 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 12 – piaski i mułki jeziorne, 13 – iły, mułki i piaski zastoiskowe, 14 – piaski i żwiry sandrowe, 15 – piaski i mułki kemów, 17 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, 18 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; zlodowacenia środkowopolskie: 28 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe

W opisie wydziałów stratygraficznych zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000

Początkowy okres interglacjału mazowieckiego charakteryzuje się intensywnymi procesami denudacji i erozji, a po ustaleniu się sieci rzecznej nastąpiła akumulacja piasków i żwirów aluwialnych.

Utwory zlodowaceń środkowopolskich występują na całym obszarze arkusza pod nakładem osadów młodszych. W początkowym okresie transgresji lądolodu deponowane były piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz ropy i mułki zastoiskowe. Kilkumetrowej miąższości utwory wodnolodowcowe związane są z dolinami kopalnymi, natomiast ropy i mułki zastoiskowe w północno-zachodniej części obszaru osiągają miąższość 20 m. Powyżej zalegają 2 poziomy glin zwałowych oddzielonych warstwą piasków i żwirów wodnolodowcowych. Miąższość gliny nie przekracza na ogół kilkunastu metrów, natomiast piasków i żwirów – kilku metrów.

Interglacja eemski charakteryzuje się silną erozją w początkowym okresie, a następnie spokojną akumulacją piasków rzecznych.

Osady zlodowaceń północnopolskich pokrywają całą powierzchnię obszaru arkusza. Reprezentowane są one przez: gliny zwałowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe i moren czołowych oraz ropy, mułki i piaski kemów i zastoisk jeziornych. Gliny zwałowe tworzą 2 poziomy oddzielone piaskami i żwirami wodnolodowcowymi. Na powierzchni terenu odsłaniają się tylko gliny górnego poziomu, tworzące rozległe pokrywy w centralnej i północnej części obszaru. Dolny poziom glin osiąga miąższość około 2 m, poziom górny – 10 m, natomiast grubość piasków i żwirów wodnolodowcowych wynosi kilka metrów. Podczas deglacjacji lądolodu powstały wzniesienia moren czołowych i kemów, występujące licznie w południowej i wschodniej części obszaru. Wzniesienia morenowe osiągają wysokość 5 - 15 m, natomiast towarzyszące im kemów tworzą rozległe, płaskie powierzchnie o wysokości 1 - 2 m. Tarasy kemów rozciągają się wzdłuż jeziora i kanału Głuszyńskiego, na obszarze o długości około 12 km i szerokości 2 km. W rejonie Wincentowa osiągają one miąższość 4 m. Powstałe w okolicach Radziejowa i Pilichowa zastoiska jeziorne wypełnione są osadami o miąższości 2 - 5 m.

Tworzące się współcześnie osady holoceny stanowią piaski tarasów zalewowych (osiągające miąższość 3 - 5 m) oraz namuły i torfy występujące w warstwach o grubości nie przekraczającej zazwyczaj 3 m. Utwory holoceny koncentrują się w dolinach rzecznych i bezodpływowych zagłębieniach terenu.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Radziejów zlokalizowane są 2 złoża kopalin: piasków kwarcowych – „Opatowice-Radziejów” oraz węgla brunatnego – „Tomisławice” (tabela 1).

Prace rozpoznawcze złoża „Opatowice-Radziejów” prowadzono w 3 polach: „A”, „B” i „C”. Pole „B” okazało się negatywne dla występowania piasków kwarcowych, w związku

z czym złoża udokumentowano w polach „A” i „C” (Majewski, 1970). Pierwsze z pól położone jest w rejonie miejscowości Opatowice, natomiast drugie w granicach administracyjnych miasta Radziejów. Powierzchnia złoża wynosi 34,3 ha, w tym pola „A” – 19,8 ha oraz pola „C” – 14,5 ha. Miąższość złoża waha się od 2,6 do 14,7 m, śr. 9,5 m i w obydwu polach osiąga podobną wartość (pole „A”: 2,6–14,4 m, śr. 9,8 m; pole „C”: 3,0–14,7 m, śr. 9,1 m). Nadkład stanowi warstwa gleby i zailonego piasku o grubości od 0,0 do 2,7 m, śr. 0,5 m (w polu „A” zmienia się ona od 0,0 do 2,7 m, śr. 0,4 m, natomiast w polu „C” wynosi 0,5–1,6, śr. 0,6 m). Seria złożowa jest niezawodniona, natomiast parametry jakościowe kopaliny (uśrednione dla całego obszaru złoża) przedstawiają się następująco: zawartość ziarn o średnicy do 2 mm (punkt piaskowy) waha się od 82,9 do 100,0% (średnio 98,4%), zawartość pyłów mineralnych – od 1,0 do 38,0% (średnio 5,7%), zawartość SiO₂ – od 80,1 do 93,5% (średnio 89,9%), zawartość Na₂O + K₂O – od 1,12 do 1,91% (średnio 1,40%). Kopalinę udokumentowano z przeznaczeniem do produkcji cegły wapienno-piaskowej, która charakteryzuje się średnią nasiąkliwością 11,0% oraz średnią wytrzymałością na zgniatanie 15,7 MPa.

Złoże węgla brunatnego „Tomisławice” udokumentowane zostało w dwóch polach (Kozula, 1999). W granicach arkusza Radziejów znajduje się tylko niewielki fragment pola głównego. Powierzchnia złoża wynosi 943,7 ha, natomiast średnia miąższość kopaliny w polu głównym – 6,9 m (przy średniej grubości nadkładu 42,2 m). Węgiel występujący w złożu charakteryzuje się następującymi parametrami jakościowymi: wartością opałową 9097 kJ/kg, popielnością 23,42% oraz zawartością siarki 0,97%. Złoże „Tomisławice” kontynuuje się w kierunku południowym, na arkuszach map: Pakość, Ślesin oraz Sompolno. Karta informacyjna złoża dołączona została do ostatniego z w/w arkuszy.

Z punktu widzenia ochrony złóż, złoża piasków kwarcowych „Opatowice-Radziejów” zaliczone zostało do powszechnych, licznie występujących na terenie całego kraju (klasa 4), natomiast złoża węgla brunatnego „Tomisławice” – do rzadkich w skali całego kraju, skoncentrowanych w określonym regionie (klasa 2). Ze względu na ochronę środowiska obydwie złoża uznano za konfliktowe, z uwagi na ochronę gleb wysokich klas bonitacyjnych oraz lasów (Zasady, 1999).

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton, tys. m ³ *)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. ton, tys. m ³ *)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
				wg stanu na 31.12. 2005 r. (Przeniosło, Malon red., 2006)					Klasy 1 - 4	Klasy A - C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Opatowice-Radziejów	pki	Q	1 327*	B+C ₁	Z	0	Sb	4	B	L
2	Tomisławice ¹	Wb	Ng	55 392	C ₁ +C ₂	N	0	E	2	B	L, G1

Rubryka 2: ¹ – zasadnicza część złoże w granicach arkusza Sompolno (478)

Rubryka 3: Wb – węgle brunatne, pki – piaski kwarcowe o innym zastosowaniu (do produkcji cegły wapienno-piaskowej)

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Ng – neogen

Rubryka 6: B, C₁, C₂ – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopalin stałych

Rubryka 7: złoże: Z – zaniechane, N – niezagospodarowane

Rubryka 9: kopaliny skalne: Sb – budowlane, E – energetyczne

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

Rubryka 11: złoże: B – konfliktowe

Rubryka 12: L – ochrona lasów, G1 – ochrona gleb

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Żadne ze złóż udokumentowanych na obszarze arkusza Radziejów, nie jest obecnie zagospodarowane górnictwo. Eksploatacja złoża „Opatowice-Radziejów” została zaniechana, natomiast wydobycia kopaliny ze złoża „Tomisławice” dotychczas nie podjęto.

Złoże „Opatowice-Radziejów” eksploatowane było na przełomie lat 70. i 80. XX wieku. Po zatwierdzeniu zasobów złoża w 1970 roku rozpoczęto budowę zakładu silikatowego, której jednak nie ukończono. W latach późniejszych złożo eksploatowane było przez Rejon Dróg Publicznych w Radziejowie oraz przez miejscową ludność, a kopalinę wykorzystywano do celów budowlanych i drogowych (niezgodnie z przeznaczeniem określonym w dokumentacji). Ostatecznie wydobycia zaniechano w 1985 r. Rekultywację przeprowadzono w kierunku leśnym.

Złoże węgla brunatnego „Tomisławice” stanowi rezerwę dla potrzeb elektrowni „Konin” i „Pątnów”. Przewiduje się, że eksploatacja złoża prowadzona będzie przez Kopalnię Węgla Brunatnego „Konin” w Kleczewie w latach 2023–2032. Maksymalne, roczne wydobycie węgla planowane jest na około 2,8 mln ton. Niewykluczone jest przyspieszenie terminu udostępnienia złoża (Kasiński, 1998; Kasztelewicz, 1997).

Górnictwo kopalin na obszarze arkusza ogranicza się do „dzikich” wyrobisk, w których była lub jest prowadzona eksploatacja kruszywa naturalnego na lokalne potrzeby budowlane. Wyrobiska te zaznaczone zostały na mapie jako punkty występowania kopalin i koncentrują się głównie w południowej części obszaru (wzgórza morenowe i kemy w rejonie Jeziora Głuszyńskiego). Wydobycie prowadzone jest przez miejscową ludność i na ogół ma charakter okresowy.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkusza Radziejów istnieją perspektywy i prognozy surowcowe występowania: węgla brunatnych neogenu (miocen) oraz czwartorzędowych piasków i torfów.

Obszary prognostyczne występowania złóż węgla brunatnych zlokalizowane są w okolicach Radziejowa, Osiecin i Bodzanowa. Dwa ostatnie z wymienionych obszarów stanowią fragment rejonu badań Osiecin – Kąkowa Wola, który rozpatrywany jest jako jeden obszar i kontynuuje się na arkuszu Brześć Kujawski. Pokład węgla brunatnego występuje tu na głębokości 50-60 m i należy do I – środkowopolskiej grupy pokładów. Miąższość kompleksu litologiczno-surowcowego waha się od 2,5 do 8,8 m (średnio 4,5 m), natomiast stosunek N:W od 10,6:1 do 26,0:1 (Kasiński, Piwocki, 1995; Kasiński i in., 1996). Powierzchnia obszaru wynosi 2 590 ha, z czego w granicach arkusza Radziejów znajduje się 650 ha (pole nr Ia –

w okolicach Osięcin oraz pole nr Ib – w rejonie Bodzanowa). Węgiel nie został przebadany pod względem chemiczno-technologicznym. Przypuszcza się jednak, iż jest on podobny do surowca udokumentowanego w złożu „Mąkoszyn-Grochowiska” (arkusz Sompolno), który cechuje się następującymi parametrami: popielnością – 29,7%, wartością opałową – 8 098 kJ/kg oraz zawartością siarki – 1,07%. Byłby to więc węgiel energetyczny średniej jakości, a jego zasoby oszacowane w kat. D₁ wynoszą 140 mln ton (tabela 2). Rejon Osięciny – Kąkowa Wola przeznaczony jest do dokładniejszego rozpoznania w ramach projektu badań obejmującego tereny pomiędzy Strzelnem a Kłodawą (Dyłaż i in. 1997).

Obszar prognostyczny nr II występowania węgla brunatnego położony jest na południowo-wschód od Radziejowa. Grubość nadkładu waha się tutaj od 40 do 60 m (średnio 50,3 m), przy miąższości serii złożowej – 4,3–10,2 m (średnio 6,1 m). Obszar zajmuje powierzchnię 275 ha, natomiast ilość zasobów oszacowana w kat. D₁ wynosi około 20 mln ton (Kozydra, 1989). Przeprowadzone badania parametrów węgla wskazują, iż jest to surowiec średniej jakości (tabela 2).

Tabela 2

Wykaz obszarów prognostycznych

Nr obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego (m)	Zasoby w kat. D ₁ (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ia, Ib	2 590	Wb	Ng	nie badano	57,1	2,5 - 8,8; śr. 4,5	140 000	E
II	275	Wb	Ng	- wartość opałowa: 8 295 kJ/kg - popielność: śr. 28,6% - zawartość siarki: 2,04%	50,3	4,3 - 10,2; śr. 6,1	20 130	E

Rubryka 3: Wb – węgiel brunatny

Rubryka 4: Ng – neogen

Rubryka 9: E – kopaliny energetyczne

Południowo-zachodnia część obszaru arkusza (pomiędzy miejscowościami Rogalin i Kózki) jest perspektywiczna dla występowania węgla brunatnego. Cztery spośród pięciu odwierconych tutaj otworów poszukiwawczych spełniły kryteria bilansowości (Ciuk, 1978; Kozydra, 1989). Obszar nie spełnia kryteriów obszarów prognostycznych, z uwagi na brak dokładniejszego rozpoznania uniemożliwiającego oszacowanie jego zasobów.

Obszar położony na wschód od Czarnocic jest perspektywiczny dla występowania kruszywa naturalnego (Jórczak, 1966). Rejon ten budują piaski kemów towarzyszące rynnie Je-

zióra Głuszyńskiego. Nie spełnia on wymogów obszarów prognostycznych z uwagi na brak dokładniejszego rozpoznania geologicznego oraz ochronę gleb wysokich klas bonitacyjnych.

W dolinie rzeki Zgłowiączki (rejon Topólki) występują torfy uznane za perspektywiczne pod względem możliwości ewentualnego, gospodarczego wykorzystania. Powierzchnia obszaru wynosi około 45 ha, średnia miąższość kopaliny 2,1 m, a zasoby oszacowano na 1 153 tys. m³. Torf charakteryzuje się popielnością 13,3% oraz stopniem rozkładu substancji organicznej 32,0% (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Obszar ten nie spełnia wymogów obszarów prognostycznych z uwagi na ochronę: stosunków wodnych w omawianym rejonie, gleb wysokich klas bonitacyjnych oraz łąk utworzonych na glebach pochodzenia organicznego.

Negatywny wynik dały prace poszukiwawcze węgla brunatnego prowadzone na wschód od Radziejowa i na północny-wschód od Piotrkowa Kujawskiego, kruszywa naturalnego do celów budowlanych (Radziejów – Opatowice, Zagórzycy, Lubsin, Znaniewo, Głuszyn, Opiełanka, Rzepiska, Witów), piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej (rejon Rogalina) oraz surowców ilastych do produkcji kruszyw lekkich (prowadzone na zachód od Radziejowa i w okolicach Broniewa).

Rejony o negatywnych wynikach rozpoznania za węglem brunatnym sąsiadują z prognostycznym obszarem występowania tej kopaliny, wyznaczonym na południowy-wschód od Radziejowa. Prace poszukiwawcze dla tych obszarów (prognostycznego i o negatywnych wynikach rozpoznania) prowadzone były łącznie i zakończyły się jednym sprawozdaniem (Kozydra, 1989). Wykonano tutaj 27 otworów wiertniczych o głębokości od 81 do 109 m (o łącznym metrażu 2 564 m). Z wyjątkiem wspomnianego obszaru prognostycznego, wiercenia na pozostałym terenie dały wynik negatywny.

Prace poszukiwawcze kruszywa naturalnego pomiędzy Radziejowem a Opatowcami oraz w rejonie Zagórzyc, Lubsin, Znaniewa, Głuszyna, Opiełanki, Rzepisk i Witowa dały wynik negatywny. Napotkano tutaj gliny, miejscami piaski, które jednak ze względu na małą miąższość i złą jakość nie nadają się do gospodarczego wykorzystania (Jórczak, 1966). Również późniejsze prace prowadzone w okolicach Jeziora Głuszyńskiego potwierdziły brak kruszywa w tym rejonie (Domańska, 1981).

Negatywnym wynikiem zakończyły się także prace poszukiwawcze złóż piasków do produkcji cegły wapienno-piaskowej prowadzone w pobliżu miejscowości Rogalin (Domańska, 1972), jak również wiercenia za złożami surowców ilastych do produkcji kruszyw lekkich, które wykonano na zachód od Radziejowa oraz w rejonie Broniewa (Marciniak, 1978). W okolicach Rogalina występują piaski o niewielkiej miąższości (sięgającej jedynie 2 m),

zanieczyszczone wkładkami gliny i związkami żelaza, natomiast surowce ilaste nawiercone w rejonie Radziejowa i Broniewa okazały się nieprzydatne z uwagi na niską jakość.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Omawiany obszar (położony pomiędzy dorzeczami Wisły i Odry) charakteryzuje się dobrze wykształconym systemem sieci rzecznej, o dość znacznym zagęszczeniu i równomiernym rozprzestrzenieniu. Przebiegający tędy dział wodny I rzędu (Wisła – Odra) w wielu miejscach jest mało wyraźny i nieustabilizowany. Zachodnia część obszaru oraz niewielki fragment w części północno-wschodniej odwadniane są przez dopływy Noteci: Kanał Gocanowski, Kanał Gopło-Świesz i Kanał Ułomie-Szalonki. Cieki te należą do dorzecza Odry i tworzą zlewnie III rzędu. Pozostały obszar arkusza odwadniany jest przez rzekę Zgłowiączkę (zlewnia II rzędu), która uchodzi do Wisły na wysokości Włocławka. Zgłowiączka, nosząca w źródłowym odcinku nazwę Kanału Głuszyńskiego, stanowi główny element sieci rzecznej na omawianym terenie. Bierze ona swój początek w okolicach wsi Płowce, a na odcinku od Faliszewa do Jeziora Głuszyńskiego tworzy bagniste rozlewiska, będące pozostałością po zanikającym zbiorniku wodnym. Jezioro Głuszyńskie jest największym naturalnym akwenem na omawianym obszarze. Jego powierzchnia wynosi 608,5 ha, natomiast głębokość osiąga maksymalnie 36,5 m (średnio 9,2 m). Podobnie jak i szereg mniejszych jezior (Świeskie, Bytońskie, Sadłużek, Czarny Bród) powstało ono w rynn timerce polodowcowej.

Czystość wód Jeziora Głuszyńskiego (badana w 2005 r. według klasyfikacji trójstopniowej) odpowiadała III klasie. W 2006 r. kontrolowano jakość wód źródłowego odcinka rzeki Zgłowiączki (Kanału Głuszyńskiego), w miejscowościach: Latkowo, Samszyce i Stróżewo. We wszystkich punktach wody odpowiadały V klasie – złej jakości, objawiającej się częściowym zanikiem życia organicznego (Rozporządzenie..., 2004a). Sprzed pięciu lat (2002 r.) pochodzą ostatnie analizy jakości wód Kanału Gopło-Świesz oraz Kanału Gocanowskiego. Według klasyfikacji trójstopniowej wody pierwszego z wymienionych cieków mieściły się w III klasie, natomiast czystość wód drugiego ciek nie odpowiadała normom (NON).

Rolniczy charakter zlewni rzek obszaru arkusza decyduje o tym, iż typowymi źródłami zanieczyszczeń są mineralne i organiczne nawozy stosowane na uprawy, będące przyczyną obciążenia wód powierzchniowych związkami azotu i fosforu. Zlewnia Zgłowiączki (na odcinku od jej źródeł do Jeziora Głuszyńskiego) zaliczona została do obszarów szczególnie narażonych (OSN) na zanieczyszczenia związkami azotu ze źródeł rolniczych i objęta specjal-

nym programem monitoringu (Raport..., 2006). Zła jakość wód Zgłowiączki spowodowana jest również ściekami odprowadzonymi z komunalnej oczyszczalni w Osiecinach (81,6 m³/dobę) oraz oczyszczalni gospodarstwa rolnego w Morzycach (27,5 m³/dobę). Aktualnie coraz większym problemem staje się rozwój budownictwa letniskowego.

2. Wody podziemne

Na obszarze arkusza występują wody trzech pięter wodonośnych: czwartorzędowego, trzeciorzędowego (paleogen, neogen) i kredowego. Wody czwartorzędu i neogenu posiadają tutaj główne znaczenie użytkowe, natomiast wody piętra kredowego – znaczenie podrzędne (Giełżecka-Mądry, Sidel, 2002).

Wody czwartorzędowe zgromadzone są w piaskach i żwirach akumulacji rzecznej i wodnolodowcowej. Wyróżnić tutaj można 3 zasadnicze poziomy oddzielone od siebie warstwami glin zwałowych. Strop wodonośnych utworów czwartorzędu występuje na głębokości od 15 do 50 m p.p.t., a jedynie w rejonie Jeziora Głuszyńskiego płycej, tzn.: 5–15 m p.p.t. Miąższość ujmowanej warstwy wodonośnej wynosi 5 - 10 m (w południowo-wschodniej części arkusza) oraz 10–20 m (w części północnej). Lokalnie dochodzi ona do 20–40 m. Zwierciadło wód ma charakter swobodny lub napięty i występuje na głębokości od 1,8 do 16,1 m, najczęściej od kilku do 10 m.

Wody trzeciorzędowe, zgromadzone głównie w piaskach miocenu oraz podrzędnie oligocenu, posiadają duże znaczenie użytkowe w centralnej części obszaru arkusza. Strop warstwy wodonośnej występuje najczęściej na głębokości od 15 do 50 m p.p.t., obniżając się miejscami (pomiędzy Radziejowem a Bytoniem, Witowem a Borucinem oraz w rejonie Pania) do głębokości 50–100 m p.p.t. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi przeważnie 20–40 m, zmniejszając się w części wschodniej do 10–20 m. Zwierciadło wód ma charakter napięty i stabilizuje się na głębokości od 1,6 do 16 m p.p.t.

Jakkolwiek wody piętra kredowego występują na prawie całym omawianym obszarze (z wyjątkiem części północno-wschodniej), to tylko w rejonie Radziejowa i Piotrkowa Kujawskiego posiadają znaczenie użytkowe. Wody te zgromadzone są w marglach i wapieniach mastrychtu, których strop występuje na głębokości od 70 m p.p.t. (w południowo-zachodniej części obszaru) do około 100 m p.p.t. (w części północno-zachodniej). Najgłębsze studnie eksploatujące kredowe piętro wodonośne osiągają 150–180 m, ujmując warstwę o miąższości ponad 64,5 m (spąg nie przewiercony). Zwierciadło wód kredowych występuje pod ciśnieniem hydrostatycznym utworów nadległych i stabilizuje się na głębokości od 1,5 do 46,4 m p.p.t. (przeważnie kilkunastu metrów).

Odnawianie zasobów wód podziemnych odbywa się drogą infiltracji wód opadowych. Lokalnie wody różnych pięter wodonośnych pozostają ze sobą w kontakcie hydraulicznym: w rejonie Piotrkowa Kujawskiego zachodzi wymiana wód piętra kredowego z wodami czwartorzędowymi i trzeciorzędowymi.

Główne znaczenie gospodarcze na obszarze arkusza posiadają wody z utworów czwartorzędowych i trzeciorzędowych (neogeńskich). W 2002 r. wody piętra czwartorzędowego pobierane były przez 29 studni wierconych, wody piętra neogeńskiego – przez 44 studnie, natomiast wody piętra kredowego – przez 9 studni (Giełżecka-Mądry, Sideł, 2002). Większość ujęć posiada wydajności rzędu kilku-, kilkudziesięciu m³/h, jakkolwiek niektóre mogą osiągać większe wydatki. Na mapie zaznaczono ważniejsze ujęcia wód pitnych i przemysłowych, do których należą m.in.: ujęcie miejskie w Piotrkowie Kujawskim o zatwierdzonych zasobach 170 m³/h, ujęcie komunalne w Kościelnej Wsi o zatwierdzonych zasobach 164 m³/h, ujęcie dla zakładów „Meprozet” w Radziejowie o zatwierdzonych zasobach 150 m³/h, ujęcie dla szpitala w Radziejowie o zatwierdzonych zasobach 141 m³/h oraz ujęcie dla proszkowni mleka w Piotrkowie Kujawskim o zatwierdzonych zasobach 110 m³/h. Wszystkie w/w ujęcia składają się z 3 studni głębinowych, a jedynie ujęcie szpitalne w Radziejowie jest pięciootworowe. Ujęcie w Kościelnej Wsi eksploatuje wody piętra czwartorzędowego, ujęcia w Piotrkowie Kujawskim – piętra czwartorzędowego i kredowego, natomiast w Radziejowie pobierane są wody piętra neogeńskiego i kredowego. Ponadto w: Paniewie, Łatkowie, Płowcach, Osiecinach, Rogalinie i Morzycach zlokalizowane są dwuotworowe ujęcia komunalne i przemysłowe wód czwartorzędowych i neogeńskich, o zatwierdzonych zasobach rzędu 60 - 90 m³/h. Na obszarze arkusza znajduje się również szereg niewielkich ujęć o zasobach kilku-, kilkunastu m³/h, które nie zostały zaznaczone na mapie.

Ochronę zasobów wód pitnych mają zapewnić główne zbiorniki wód podziemnych (GZWP) (Kleczkowski red., 1990). Wody piętra czwartorzędowego w północnej części arkusza sklasyfikowane zostały jako obszar wysokiej ochrony (OWO) głównego zbiornika wód podziemnych nr 144 „Wielkopolska Dolina Kopalna” (fig. 3).

W ogólnej ocenie jakość wód podziemnych można określić jako średnią – nienadające się do spożycia bez uprzedniego uzdatnienia. Są to wody typu wodorowęglanowo-wapniowego charakteryzujące się zazwyczaj wysoką twardością i dużą zawartością żelaza i manganu (Giełżecka-Mądry, Sideł, 2002). W latach 2000–2004, w ramach regionalnego monitoringu wód podziemnych, badana była jakość wód z ujęć w Radziejowie i Piotrkowie Kujawskim (Makarewicz i in., 2005). W okresie tym nie zaobserwowano znaczących zmian w składzie chemicznym wody i jej przydatności do spożycia. W 2004 r. wody mieściły się w IV klasie –

o niezadowalającej jakości, zanieczyszczone w wyniku naturalnych procesów oraz słabego oddziaływania antropogenicznego (Rozporządzenie..., 2004a). Wody w badanych studniach wykazywały zazwyczaj podwyższoną zawartość wodorowęglanów i azotu amonowego.

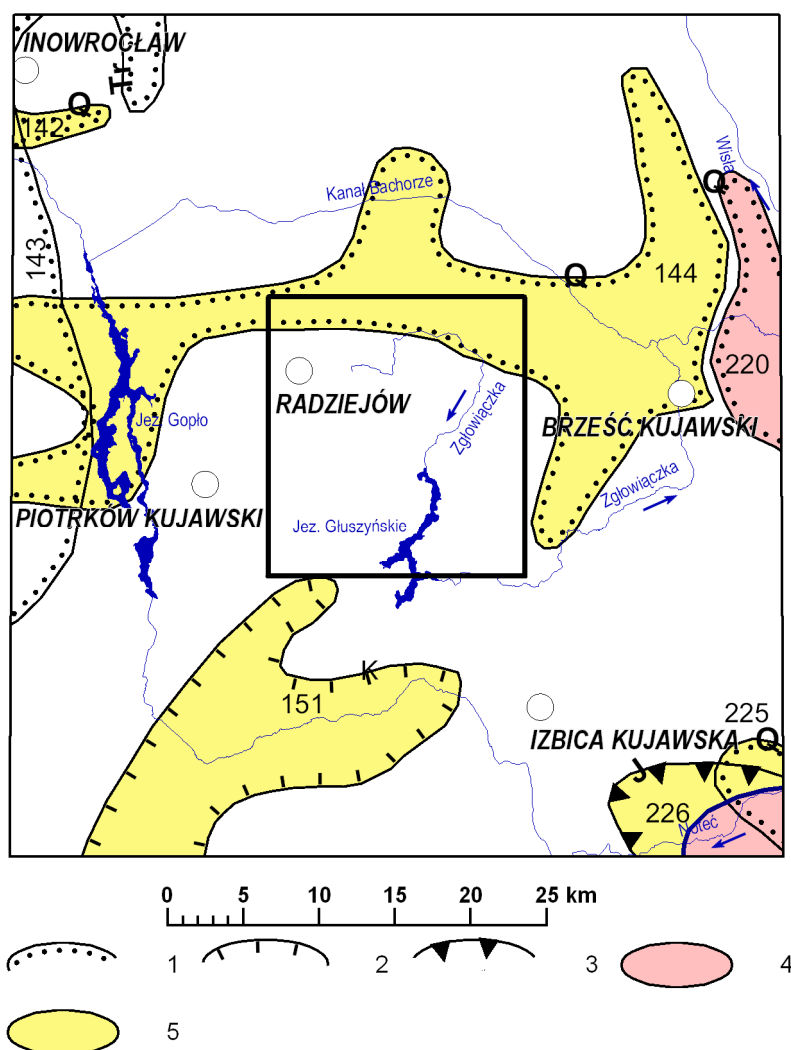


Fig. 3. Położenie arkusza Radziejów na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – granica GZWP w ośrodku porowym; 2 – granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym;
3 – granica GZWP w ośrodku szczelinowo-krasowym; 4 - obszar najwyższej ochrony (ONO); 5 – obszar wysokiej ochrony (OWO)

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 142 – Zbiornik międzymorenowy Inowrocław-Dąbrowa, czwartorzęd (Q); 143 – Subzbiornik Inowrocław-Gniezno, trzeciorzęd (Tr); 144 – Dolina kopalna Wielkopolska, czwartorzęd (Q); 151 – Zbiornik Turek-Konin-Koło, kreda (K); 220 – Pradolina rzeki środkowa Wisła (Włocławek-Płock), czwartorzęd (Q); 225 – Zbiornik międzymorenowy Chodcza-Łanięta, czwartorzęd (Q); 226 – Zbiornik Krośnice Kutno, jura (J)

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 440 – Radziejów, umieszczono w tabeli 3. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnej (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 grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowane z gleb. Gleby mineralizowano 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).

Tabela 3

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 440-Radziejów	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 440-Radziejów	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=8	N=8	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.) 0,0–0,3 0–2		Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	8-36	21	25
Cr Chrom	50	150	500	2-8	5	5
Zn Cynk	100	300	1000	16-32	21	31
Cd Kadm	1	4	15	<1	<1	<1
Co Kobalt	20	20	200	<1-3	2	2
Cu Miedź	30	150	600	2-8	5	3
Ni Nikiel	35	100	300	<2-7	4	3
Pb Ołów	50	100	600	4-11	7	8
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,12	0,06	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 440-Radziejów w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A		
As Arsen	8			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
Ba Bar	8					
Cr Chrom	8					
Zn Cynk	8					
Cd Kadm	8					
Co Kobalt	8					
Cu Miedź	8					
Ni Nikiel	8					
Pb Ołów	8					
Hg Rtęć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 440-Radziejów do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	8					

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (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 w postaci punktów.

Lokalizację miejsc pobierania próbek (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 Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.).

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 3).

Przeciętne zawartości pierwiastków: arsenu, baru, chromu, cynku, kadmu, kobaltu, rtęci i ołowiu w badanych glebach arkusza są na ogół niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wyższą wartość mediany wykazuje jedynie zawartość miedzi i niklu.

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

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

2. Osady wodne

Zanieczyszczone osady wodne mogą szkodliwie oddziaływać na zasoby biologiczne wód powierzchniowych i często pośrednio na zdrowia człowieka. W osadach, powstających na dnie jezior, rzek i zbiorników zaporowych, w wyniku sedymentacji zawiesin mineralnych i organicznych pochodzących z erozji, a także składników wytrącających się z wody oraz osadzania się materiału docierającego ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi, jest zatrzymywana większość potencjalnie szkodliwych metali i związków organicznych trafiających do wód powierzchniowych. Osady o wysokiej zawartości szkodliwych składników są potencjalnym ogniskiem zanieczyszczenia środowiska. Część szkodliwych składników zawartych w osadach może ulegać ponownemu uruchomieniu do wody w następstwie procesów chemicznych i biochemicznych przebiegających w osadach, jak również mechanicznego poruszenia wcześniej odłożonych zanieczyszczonych osadów na skutek naturalnych procesów albo podczas transportu bądź bagrowania. Także podczas powodzi zanieczyszczone osady mogą być przemieszczane na gleby tarasów zalewowych albo transportowane w dół rzek.

Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (DzU nr 55 poz. 498 z 14. 05. 2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 1 zamieszczono obowiązujące w Polsce dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych oraz wartości ich tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i ich wartości *PEL*.

Tabela 4

Zawartość pierwiastków i trwałe zanieczyszczenia organiczne w osadach wodnych (mg/kg)

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

* - ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw Nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.

** - MACDONALD D., 1994 - Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 - Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.

Materiał i metody badań laboratoryjnych

W opracowaniu wykorzystane zostały dane z bazy *GEMONOS*, zawierającej wyniki badań geochemicznych osadów wodnych Polski wykonywanych na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ). Próbkę osadów jeziornych pobrano z głębozoków jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnowa drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS) także z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Prezentacja wyników

Lokalizację miejsc opróbowania osadów przedstawiono na mapie w postaci trójkąta o odmiennych kolorach dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych (czerwony) lub niezanieczyszczonych (fioletowy) i o nieprzekroczonych wartościach *PEL* (niebieski). Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość, żadnego pierwiastka nie przewyższała górnej granicy wartości dopuszczalnej w tej grupie. W przypadku zakwalifikowania osadu do zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu.

Zanieczyszczenie osadów

Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady jeziora Głuszczyńskiego. Osady tego jeziora charakteryzują się bardzo niską zawartością potencjalnie szkodliwych pierwiastków i są one niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r., są one także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

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

Tabela 5.

Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)

Pierwiastek	Głuszczyńskie (Głuszyńskie) 2005 r.
Arsen (As)	<5
Chrom (Cr)	4
Cynk (Zn)	28
Kadm (Cd)	<0,5
Miedź (Cu)	5
Nikiel (Ni)	4
Ołów (Pb)	11
Rtęć (Hg)	0,035

3. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach

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 po-

miary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

Prezentacja wyników

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

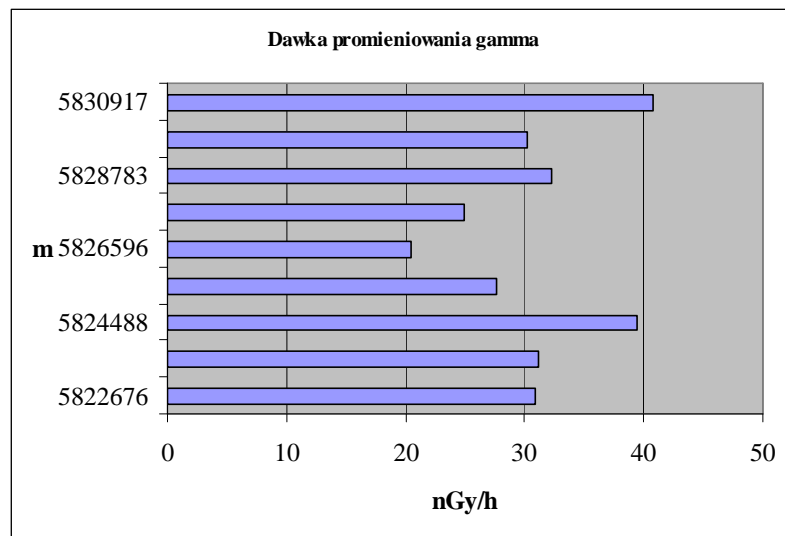
Prezentowane są wyniki dawki promieniowania gamma obejmujące sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

Wyniki

Wzdłuż profilu zachodniego wartości dawki promieniowania gamma wahają się od 20 do 32 nGy/h, w pojedynczych punktach sięgając 40 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości te są nieznacznie wyższe, lecz są dość silnie zróżnicowane. Wahają się od około 12 do prawie 50 nGy/h. Wartość średnia na tym profilu wynosi około 32 nGy/h i jest nieznacznie niższa od średniej dla Polski, wynoszącej 34,2 nGy/h. Stosunkowo niewielkie zróżnicowanie wartości dawek promieniowania gamma na opisywanym arkuszu związane jest z tym, że większość powierzchni terenu budują gliny zwałowe stadiału głównego zlodowacenia północnopolskiego, na których dość często występują osady kemowe (iły, mułki i piaski). Utwory te charakteryzują wartości dawki promieniowania gamma przekraczające zwykle 30 nGy/h. Skały te zawierają znaczne ilości minerałów ilastych, w których skoncentrowane są pierwiastki promieniotwórcze, będące przyczyną podwyższonych wartości dawki promieniowania gamma. Te dawki promieniowania nie stanowią żadnego zagrożenia zdrowotnego, mogą natomiast wskazywać na możliwość występowania w powietrzu glebowym podwyższonych stężeń promieniotwórczego gazu – radonu. Niewielkim i wąskim strefom o obniżonych wartościach promieniowania gamma, nie przekraczających zwykle 25 nGy/h, odpowiadają obszary występowania piasków i żwirów wodnolodowcowych. Występują one głównie w dolinach rzecznych.

440W

PROFIL ZACHODNI



440E

PROFIL WSCHODNI

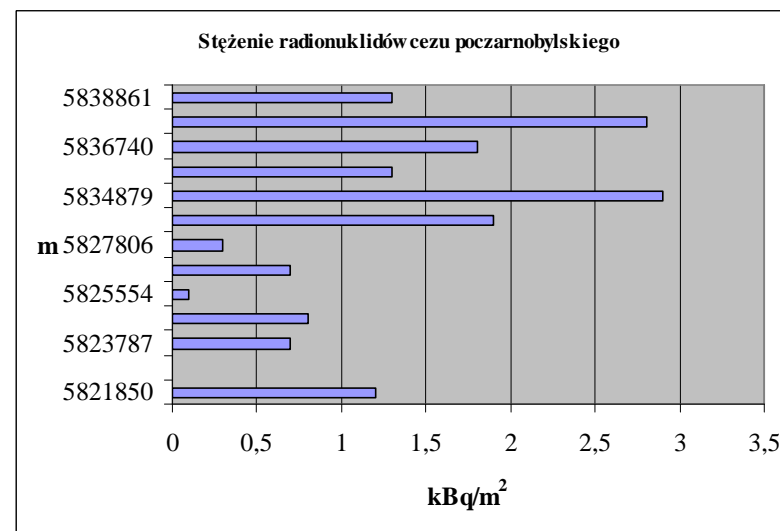
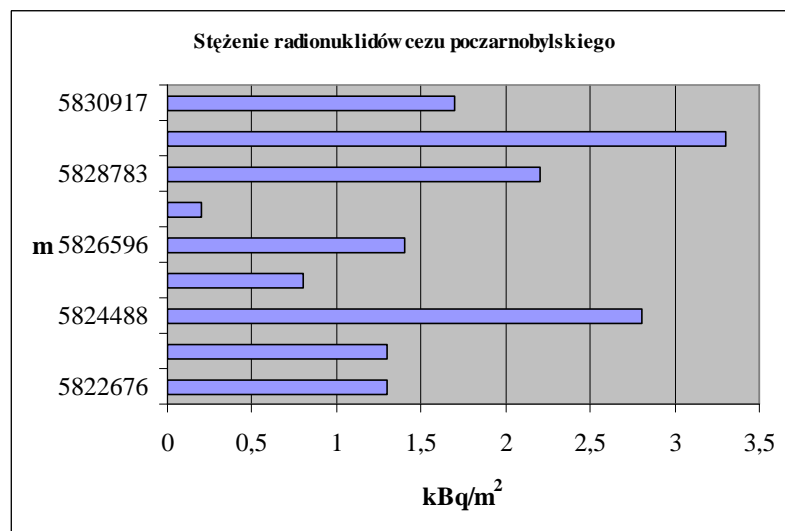
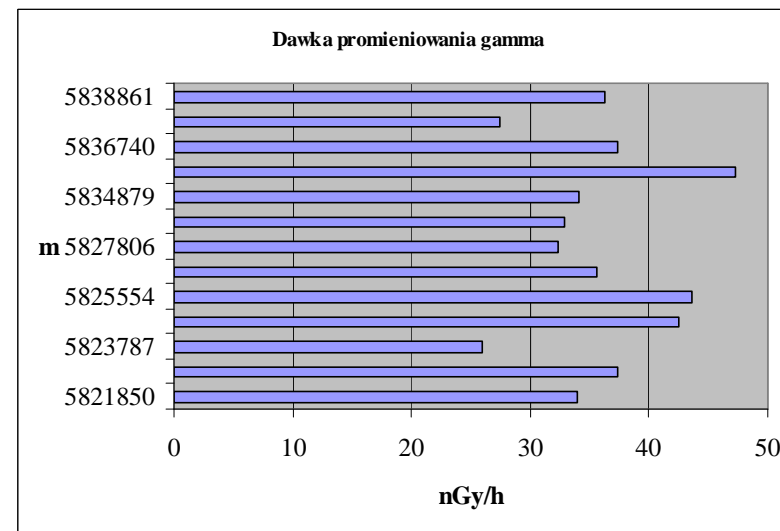


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Radziejów (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu wzdłuż profilu zachodniego wahają się w granicach od około 0,2 do ponad 3 kBq/m². Wzdłuż profilu wschodniego wartości te nieco niższe i wahają się od 0,2 do niespełna 3 kBq/m². Generalnie są to wartości bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych.

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. (DzU 07.39.251 tekst jednolity) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk. Przedstawione na Mapie geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 warunki lokalizacyjne dla przyszłych składowisk odpadów są zróżnicowane w nawiązaniu do 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 i atmosfery. Specyfikacja ta obejmuje:

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- obszary o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk odpadów
- obszary o warunkach izolacyjnych spełniających przyjęte kryteria dla określonego typu składowisk odpadów

- obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej

Na terenach, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów i obszarach pozbawionych naturalnej izolacji, zaznaczono także wyrobiska po eksploatacji kopalin, które mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów.

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

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

Dodatkowo analizowano warunkowe ograniczenia lokalizowania składowisk wynikające z występowania w obrębie wyróżnionych RWU zabudowy na terenach wiejskich. Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie RWU posiadających wymienione ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami oraz dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

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

Tabela 6

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	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-7}$	gliny

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wybranych wier-

ceń, których profile geologiczne wykorzystano przy konstrukcji wydzielen terenów POLS. Profile te przedstawiają budowę geologiczną do głębokości 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodonośnej położonej pod utworami izolującymi.

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

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Radziejów bezwzględny wyłączeniu z lokalizowania składowisk odpadów podlegają:

- zabudowa Radziejowa i Piotrkowa Kujawskiego będących siedzibami urzędów miast i gmin oraz Topólki, Osiecin i Bytonia - siedzib urzędów gmin
- lasy o powierzchni powyżej 100 hektarów
- obszary bagienne, podmokłe i źródłiskowe oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego
- strefy (do 250 m) wokół akwenów
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie doliny rzeki Zgłowiączki i mniejszych cieków
- tereny o spadkach przekraczających 10°

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniające wymagania dla składowania odpadów obojętnych

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

W rejonie Bieganowa w gminie Radziejów oraz na północ od miejscowości gminnej Osiećiny w miejscach, gdzie na powierzchni odsłaniają się ropy, mułki i piaski zastoiskowe stadiału głównego zlodowaceń północnopolskich wytypowano obszary o korzystnych warunkach dla składowania odpadów obojętnych. Skład litologiczny osadów może być bardzo różny – od jasnoszarych pyłów i piasków oraz mułków do typowych ropy warwowych. Miąższość osadów jest niewielka, rzędu 2-5 m. Po wykonaniu badań geologicznych, które umożliwią dokładne ustalenie litologii osadów i ich faktycznych własności izolacyjnych miejsca te mogą okazać się odpowiednia dla składowania odpadów komunalnych.

Za odpowiednie do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych uznano gliny zwałowe stadiału głównego zlodowaceń północnopolskich, które budują powierzchnię wysoczyzn.

Dwa poziomy glin rozdzielają warstwowane, wodnolodowcowe piaski ze żwirem, o miąższości 1,5–2,0 m. Utwory te odpowiadają najprawdopodobniej okresom dwóch faz: leszczyńskiej i poznańskiej. Gliny górne widoczne w odsłonięciach mają 1,5 m miąższości, nie udało się ustalić miąższości glin dolnych. W utworach zlodowaceń północnopolskich powyżej głównego poziomu glin zwałowych mogą występować porwaki lodowcowe – odizolowane płyty ropy, mułków i piasków górnego miocenu.

W centralnej, południowej i wschodniej części analizowanego terenu na glinach zwałowych często zalegają piaski, żwiry i głązy czołowomorenowe.

Górne gliny zwałowe są wykształcone jednolicie, mają żółtą i jasnobrazową barwę, miejscami są silnie mułkowate, zawierają niewielkie domieszki materiału żwirowego i głązowego. Ich miąższość wynosi na ogół kilka metrów, maksymalnie 10,0–11,0 m. W partiach stropowych zaznacza się około 1,0 m warstwa zwietrzelinowa (Ciuk, Mańkowska, 1981).

Gliny dolne są zwarte, z licznymi pionowymi spękaniami, najczęściej barwy szarzielonkawej.

Największe powierzchnie do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wyznaczono we wschodniej i centralnej części gminy Radziejów. W gminie Osiećiny obszary znajdują się między Latkowem i Samszycami oraz Leonowem, Powałkowicami i Borucinem; w gminie Piotrków Kujawski w rejonie Świątników, Karczewa–Rogalina oraz między Piotrkowem Poduchownym–Wójcinem–Gradowem Nowym–Lubsinem.

W gminie Bytoń wyznaczone pod składowanie odpadów obszary znajdują się w rejonach: Pijawki–Potołówek–Witowo i Nasiłowo–Bytoń, Kolonii Witowo i Rzepisk; w gminie Topólka w rejonie Głuszynka, Miłachówka, Tarczewa, Bodzanowa, między Sadłużkiem–Świerczynem–Paniewem–Bielkami i przy granicy z gminą Lubraniec (w rejonie Komorowa).

Wytypowane obszary mają równinne, duże powierzchnie i są położone przy drogach dojazdowych. Składowiska odpadów można lokalizować w dogodnej odległości od zabudowań.

Ograniczeniem warunkowym budowy składowisk w rejonie Gradowa, Głuszyna, Miłachówka, Iłowa, Czarnocic i Stróżewa jest położenie w Obszarze Chronionego Krajobrazu Jeziora Głuszyńskiego.

W części południowo-zachodniej ograniczeniem jest położenie w strefie wysokiej ochrony głównego zbiornika wód podziemnych kredowego „Turek-Konin-Koło”.

Obszary wyznaczone w części północnej ogranicza warunkowo położenie w zasięgu strefy wysokiej ochrony głównego zbiornika wód podziemnych nr 144 czwartorzędowej Wielkopolskiej Doliny Kopalnej.

Część obszarów ogranicza bezpośrednie sąsiedztwo zwartej zabudowy Radziejowa, Piotrkowa Kujawskiego, Osiećcina, Topólki i Bytonia oraz obszary prognostyczne dla poszukiwań mioceńskich węgla brunatnych.

Przy typowaniu miejsc lokalizacji składowisk odpadów należy zwrócić uwagę na obecność licznych, drobnych cieków powierzchniowych.

Problem składowania odpadów komunalnych

W strefie głębokości do 2,5 m p.p.t., na obszarach gdzie możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów nie występują osady, których własności izolacyjne spełniałyby kryteria przyjęte dla składowania odpadów komunalnych.

Pod kątem lokalizacji takich składowisk można rozpatrywać sąsiedztwa otworów wiertniczych, w których występują gliny zwałowe o bardzo dużych miąższościach oraz gliny zwałowe podścielone łąkami.

W gminie Piotrków Kujawski, w rejonie między Piotrkowem Kujawskim a Rogalinem występują gliny o miąższościach rzędu 42,0–50,0 m podścielone łąkami neogeńskimi, w Wójcinie przewiercono 28,5 m pakiet glin zwałowych, a w Świątnikach – 33,0 metrowy.

W gminie Radziejów, w rejonie miejscowości Biskupice przewiercono 21,5 m pakiet glin zwałowych podścielonych 26,0 m warstwą łąków neogeńskich. Pakiety glin zwałowych o dużych miąższościach stwierdzono również w rejonie miejscowości: Broniewo, Płowce, Stary Radziejów, Przemystka, Skibin i Piołunowo.

W gminie Osiećciny miąższe gliny zwałowe stwierdzono w rejonie: Jarantowic (31,5 m), Latkowa (35,5–56,0 m) i Osiećcin (27,5–31,5 m).

Sąsiedztwa otworów, w których stwierdzono występowanie glin zwałowych o dużych miąższościach wymagają dodatkowego rozpoznania geologicznego, aby stwierdzić rozprze-strzenie warstw gliniastych oraz ich faktyczne własności izolacyjne.

Na terenie objętym arkuszem znajdują się trzy składowiska odpadów komunalnych: dla gminy Radziejów w Broniewie, dla gminy Osiećciny w Borucinie oraz dla gminy Bytoń w Wandynowie. Składowiska mają wykonany przegląd ekologiczny, zatwierdzone instrukcje eksploatacji i są monitorowane. W Górach Witowskich (gmina Bytoń) znajduje się przeznaczony do likwidacji mogilnik z przeterminowanymi środkami ochrony roślin.

Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Warunki geologiczne są korzystne. Występujące tu gliny zwałowe zlodowaceń północ-nopolskich budujące powierzchnie wysoczyzn morenowych zajmują duże obszary. W wielu otworach wiertniczych, wykonanych na analizowanym terenie, stwierdzono bardzo dużą miąższość tych utworów. W kilku przypadkach gliny zwałowe są bezpośrednio podścielone ilami sarmatu (rejon Biskupic w gminie Radziejów oraz Rogalina–Piotrkowa Kujawskiego w gminie Piotrków Kujawski). Gliny zwałowe o dużych miąższościach przewiercono też w rejonie Piotrków Kujawski–Bytoń–Sadłówek oraz Radziejów–Płowce–Osiećciny (określono to na podstawie przekrojów hydrogeologicznych wykonanych dla potrzeb Mapy hydrogeolo-gicznej Polski).

Na przeważającej części analizowanego terenu główny użytkowy poziom wodonośny występuje 50-100 m p.p.t., podrzędnie 15-50 m p.p.t.

Zasilanie poziomów wodonośnych odbywa się przez infiltrację opadów atmosferycz-nych poprzez nadkład glin zwałowych. Lokalnie istnieje bezpośredni kontakt hydrauliczny poziomu neogeńskiego i kredowego (Witowo–Piotrków Kujawski) oraz czwartorzędowego i górnokredowego (rejon Piotrkowa Kujawskiego).

W obrębie obszarów wyznaczonych pod ewentualne składowanie odpadów stopień za-grożenia użytkowych poziomów wodonośnych jest niski i bardzo niski. Jedynie niewielki fragment w rejonie Rzepiska–Kolonii Sadłówek w gminach Bytoń i Topólka oraz fragmenty obszarów wyznaczonych na północ od Radziejowa znajdują się na terenach o średnim stopniu zagrożenia wód poziomów użytkowych.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na obszarze objętym arkuszem Radziejów udokumentowano dwa złoża kopalin – węgla brunatnego „Tomisławice” i piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Opatowice-Radziejów” (pole A i pole C).

Piaski eksploatowano jedynie w polu A złoża „Opatowice”. Eksploatacja została zakończona w 1985 roku. Powstałe wyrobisko znajduje się na terenie pozbawionym naturalnej izolacji, przy skrzyżowaniu dróg Radziejów–Opatowice i Świątniki–Kolonia Stary Radziejów. Może być ono rozpatrywane pod kątem ewentualnego składowania odpadów, ale konieczne będzie wykonanie dodatkowych badań geologicznych i hydrogeologicznych oraz wykonanie sztucznych barier izolacyjnych, zabezpieczających podłoże i ściany boczne ewentualnego składowiska.

Pod kątem składowania odpadów można rozpatrywać również wyrobisko powstałe na skutek niekoncesjonowanej eksploatacji piasków na potrzeby lokalne. Znajduje się ono na obszarze posiadającym izolację, wyznaczonym pod składowanie odpadów obojętnych w rejonie Ludwikowa w gminie Bytoń.

Na terenach pozbawionych naturalnej izolacji wyrobiska takie zlokalizowane są w Budziszewiu w gminie Bytoń oraz w Znaniewie, Zygmuntowie i Sadługach.

Należy wykonać dodatkowe badania geologiczne, które pozwolą na określenie możliwości składowania odpadów w wyrobiskach oraz wybór najbardziej korzystnej izolacji podłoża i ścian bocznych.

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 z dnia 24 marca 2003 roku 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, dołączonych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów.

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględnione przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgodnienia 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

Warunki geologiczno-inżynierskie na terenie arkusza Radziejów określono z wyłączeniem: kompleksów leśnych, gruntów orných I-IVa klasy bonitacyjnej, łąk na glebach pochodzenia organicznego, obszarów udokumentowanych złóż i terenów zwartej zabudowy miejskiej.

O warunkach geologiczno-inżynierskich decyduje rodzaj i stan gruntów, ukształtowanie powierzchni terenu, głębokość występowania zwierciadła wód podziemnych oraz procesy geodynamiczne. Uwzględniając powyższe kryteria, na mapie wydzielono obszary: o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz niekorzystnych, utrudniających budownictwo (Instrukcja..., 2005). Ponieważ informacje o warunkach podłoża budowlanego mają charakter ogólny, przed posadowieniem budowli wskazane jest przeprowadzenie szczegółowych badań i ocen geologiczno-inżynierskich.

Tereny charakteryzujące się korzystnymi warunkami budowlanymi koncentrują się głównie w centralnej i południowej części obszaru arkusza. Charakteryzują się one: spadkami terenu poniżej 12%, stabilnością podłoża (brakiem zjawisk geodynamicznych) oraz głębokością wody gruntowej przekraczającą 2 m od powierzchni terenu. Są to rejony występowania: gruntów niespoistych (sypkich) zagęszczonych i średniozagęszczonych oraz gruntów spoistych w stanie półzwałym i twaroplastycznym.

Korzystne warunki budowlane wykazują: nieskonsolidowane i małoskonsolidowane gliny zwałowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe, piaski i żwiry moren czołowych oraz nieskonsolidowane iły, mułki i piaski kemów zlodowaceń północnopolskich. Grunty spoiste stanowią dobre podłoża budowlane, gdy występują w stanie półzwałym i twaroplastycznym, a ich właściwości nośne pogarszają się w przypadku uplastycznienia na skutek kontaktu z wodą. Pewnym utrudnieniem dla prac ziemnych są tutaj wody zawieszane, które mogą sączyć się do wykopów z przewarstwień piaszczystych w glinach.

Tereny o niekorzystnych warunkach budowlanych zlokalizowane są głównie w rejonie Jeziora Głuszyńskiego, rozciągając się z południowego zachodu na północny wschód (od Wymysłowa po Borucin). Są to rejony występowania: gruntów słabonośnych, obszary gdzie zwierciadło wody gruntowej znajduje się płycej niż 2 m od powierzchni terenu oraz tereny o spadkach przekraczających 12%.

Niekorzystne podłoża budowlane stanowią: grunty spoiste w stanie miękoplastycznym, grunty sypkie, luźne oraz grunty organiczne. Rejony występowania tych gruntów charakteryzują się niewielką przydatnością do celów budowlanych z uwagi na znikomą nośność

i znaczną odkształcalność podłoża. Grunty organiczne są ponadto bardzo wilgotne, a występująca w nich woda zawiera zazwyczaj rozpuszczone kwasy humusowe, wskutek czego jest agresywna w stosunku do betonu i stali. Tereny te, będąc związane z gęstą siecią cieków wodnych i podmokłości, są zagrożone podtopieniem w przypadku powodzi. Niejednokrotnie nie nadają się one do bezpośredniego posadowienia budowli bez uprzedniego polepszenia warunków naturalnych. Strefa brzegowa Jeziora Głuszyńskiego na znacznym odcinku charakteryzuje się zwiększonym spadkiem terenu, przekraczającym 12%. Dodatkowe utrudnienie dla budownictwa w tym rejonie stanowi także urozmaicona rzeźba terenu, charakteryzująca się występowaniem dużej ilości wzniesień morenowych.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Chronionymi elementami przyrody na obszarze arkusza Radziejów są: gleby wysokich klas bonitacyjnych, łąki utworzone na glebach organicznych, lasy, obszar chronionego krajobrazu, pomnik przyrody i użytek ekologiczny.

Kompleksy gleb chronionych tworzą zwartą pokrywę w centralnej, północnej i zachodniej części obszaru arkusza. Są to przeważnie gleby brunatne właściwe wytworzone na podłożu gliniasto-ilastym oraz gleby pseudobielicowe i brunatne – powstałe na glinach i piaskach. W rejonach o niewielkim nachyleniu powierzchni terenu i słabym drenażu wytworzyły się gleby brunatnoziemne, bielicoziemne i czarne ziemie, z poziomem próchnicznym sięgającym nieraz kilkudziesięciu centymetrów. Posiadają one właściwości podobne do czarnoziemów stepowych, a z ich zabarwieniem związana jest nazwa „Czarne Kujawy” – często używana dla tego regionu. Cechą charakterystyczną terenów rolnych są pasy zadrzewień śródpolnych oraz dobrze rozwinięty system rowów melioracyjnych.

Ochronie podlegają również łąki na glebach pochodzenia organicznego, które powstały w warunkach okresowego lub ciągłego nawilgotnienia podłoża. Występują one w dolinach cieków wodnych oraz bezodpływowych obniżeniach terenu głównie w południowej części omawianego terenu.

Posiadając doskonałe warunki do produkcji rolnej, obszar arkusza w znacznym stopniu pozbawiony został roślinności leśnej (w miarę zajmowania kolejnych terenów pod uprawy lasy były karczowane). Obecnie lasy zajmują około 5% powierzchni arkusza i koncentrują się w północno-wschodniej części obszaru oraz w dolinie Kanału Gopło-Świesz. Są to lasy mieszane i iglaste z przewagą sosny, której towarzyszy najczęściej: brzoza, dąb, jesion oraz olcha. Przeciętny wiek drzewostanów wynosi 50–60 lat.

Południowa część arkusza objęta została Obszarem Chronionego Krajobrazu Jeziora Głuszyńskiego, który utworzono w 1983 r. na powierzchni 5 985 ha. Obszar ten ustanowiono na terenach przyległych do jeziora, charakteryzujących się cennymi walorami krajobrazowymi. Duża różnorodność biotopów (lasy, łąki, bagna, torfowiska, ciek i zbiorniki wodne) stwarza tutaj dogodne warunki dla bytowania wielu gatunków zwierząt (Bagdziński red., 1997). Gospodarowanie na tym terenie podlega ograniczeniom mającym na celu zachowanie względnej równowagi ekosystemu (ze szczególną uwagą traktowane są problemy składowania odpadów oraz gospodarki wodno-ściekowej). Niektóre miejscowości położone nad Jeziorem Głuszyńskim (Miałkie, Głuszynek) mają charakter letniskowy.

Oprócz Obszaru Chronionego Krajobrazu Jeziora Głuszyńskiego status obiektów prawnie chronionych na terenie arkusza posiadają: użytek ekologiczny znajdujący się w okolicach Samszyce oraz pomnik przyrody w Sokołowie. Projektowane do ochrony są ponadto użytki ekologiczne w rejonie miejscowości Świesz i Trojaczek (tab. 7).

Tabela 7

Wykaz pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochronny	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	P	Sokołowo	Bytoń radziejowski	1981	Pż – lipa drobnolistna
2	U	Samszyce	Osięciny radziejowski	2004	bagno (1,93)
3	U	Świesz	Bytoń radziejowski	*	ols (0,42)
4	U	Trojaczek	Piotrków Kuj. radziejowski	*	ols (0,88)

Rubryka 2: **P** – pomnik przyrody, **U** – użytek ekologiczny

Rubryka 5: * – obiekt projektowany lub proponowany przez służby ochrony przyrody

Rubryka 6: rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej

W granicach arkusza nie znajdują się żadne ostoje przyrody ujęte w sieci Natura 2000 (Rozporządzenie..., 2004b) oraz takie, które są proponowane do ochrony (Pawlaczyk i in., 2004). Nie występują tutaj również obszary uwzględnione w systemie „Econet”, który obejmuje najlepiej zachowane pod względem przyrodniczym tereny w Polsce (Liro red., 1998). Położenie arkusza Radziejów na tle mapy systemu „Econet” przedstawione zostało na figurze 5.

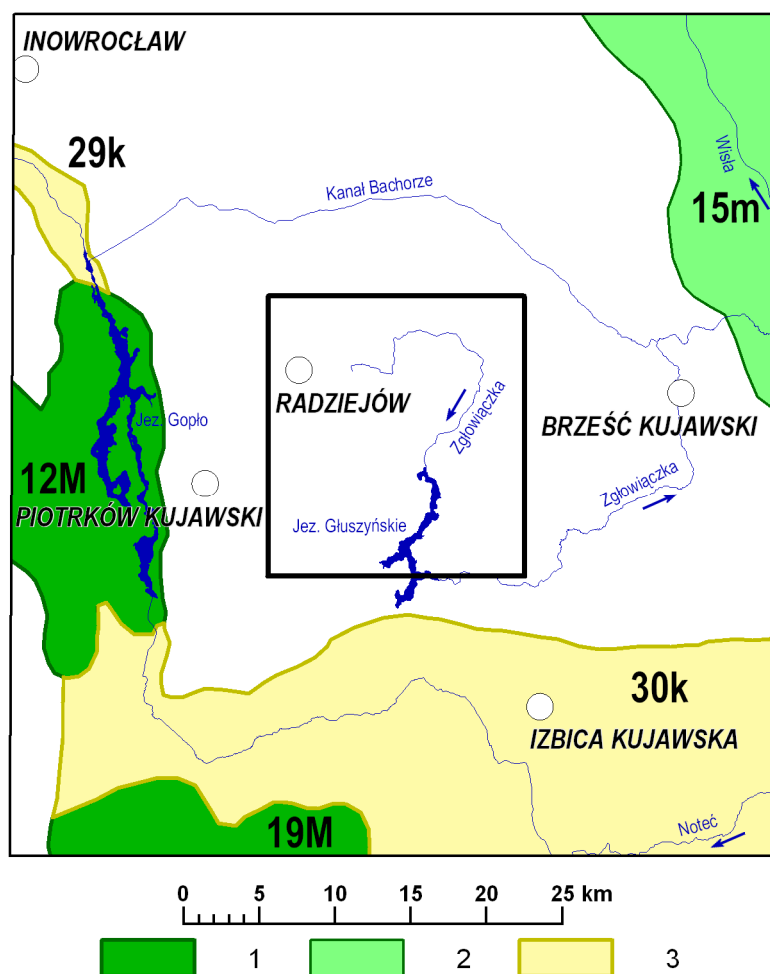


Fig. 5. Położenie arkusza Radziejów tle mapy systemu EONET (Liro red., 1998)

1 – obszary węzłowe o znaczeniu międzynarodowym, ich numer i nazwa: 12M – Powidzko-Goplański, 19M – Doliny Środkowej Warty; 2 – korytarze ekologiczne o znaczeniu międzynarodowym, ich numer i nazwa: 15m – Toruński Dolnej Wisły; 3 – korytarze ekologiczne o znaczeniu krajowym, ich numer i nazwa: 29k – Pakoski Noteci, 30k – Pojezierza Kujawskiego

XII. Zabytki kultury

Pierwsze gromady myśliwych, wędrujących z rejonu dzisiejszych: Czech, Moraw, Węgier, Słowacji i Śląska, pojawiły się na omawianych terenach we wczesnej epoce kamienia, paleolicie (kultura ceramiki wstęgowej rytej oraz kultura lendzielska). W młodszej epoce kamienia (neolicie) nastąpiła ekspansja ludów z terenów Europy północnej, które wytworzyły tzw. kulturę pucharów lejkowatych, amfor kulistych i ceramiki sznurowej. Wraz z rozwojem umiejętności uprawy roli i hodowli zwierząt następowała stabilizacja osadnictwa, a w epoce brązu wykształciła się tzw. kultura łużycka. Znaleźiska z epoki żelaza świadczą o licznych kontaktach handlowych z Imperium Rzymskim. Najazd ludów azjatyckich (Hunów) na przełomie epoki żelaza i średniowiecza doprowadził do dużych spustoszeń, jednak z drugiej strony pomógł osłabić wpływy rzymskie, dzięki czemu mogła rozwinąć się kultura prapolska (państwo plemienne Goplan). Stanowiska archeologiczne są najstarszymi zabytkami kultury

na omawianym obszarze. Na północ od Radziejowa odkryto neolityczną osadę datowaną na 3000–1700 lat p.n.e. (z zachowanymi pozostałościami obiektów mieszkalnych i gospodarczych) oraz ślady osady wczesnośredniowiecznej z VI–VII w n.e. Prehistoryczny kompleks osadniczy istniał również w rejonie Opatowic, a w okolicach Głuszynka, Sadłużka i Morzyc znajdowały się średniowieczne grody. Grodzisko w Morzycach ma kształt wysokiego stożka opartego na czworobocznej podstawie, otoczonego szeroką fosą i wałem ziemnym.

Historię nowożytną dokumentują liczne zabytki budownictwa sakralnego, świeckiego i technicznego. Najcenniejszymi obiektami sakralnymi są znajdujące się w Radziejowie: kościół pod wezwaniem Wniebowzięcia NMP z 1331 roku (przebudowany w XIX w. w stylu neogotyckim) oraz zespół klasztorny franciszkanów, w skład którego wchodzi kościół pod wezwaniem Św. Krzyża (ufundowany w latach 1330–31 przez Władysława Łokietka jako wotum za zwycięstwo w bitwie pod Płowcami) wraz z budynkiem klasztornym z 1776 r. Do innych, godnych uwagi zabytków sakralnych należą: kościół parafialny pod wezwaniem św. Jakuba w Piotrkowie Kujawskim, pochodzący z pierwszej połowy XVI w., kościół parafialny pod wezwaniem św. Wojciecha i Barbary w Broniewie z 1860 r., kościół parafialny pod wezwaniem św. Jadwigi i NMP Królowej Polski w Byszynie z 1882 r., kościół parafialny pod wezwaniem Opieki Matki Boskiej w Osiecinach, zbudowany w latach 1856–56, kościół parafialny pod wezwaniem św. Andrzeja Apostoła w Witowie z przełomu XIX i XX w. wraz z dziewiętnastowiecznym zespołem cmentarza parafialnego oraz drewniany kościół parafialny pod wezwaniem Wniebowzięcia NMP w Świerczynie, pochodzący z 1862 r.

Zabytki architektury świeckiej są reprezentowane przez liczne dwory ziemiańskie, którym towarzyszą parki podworskie. Znajdują się one w miejscowościach: Czołówek, Biskupice, Skibin, Płowce, Borucie, Borucinek, Jarantowice, Osiecin, Niegibalice, Świesz oraz Świerczyn. Większość zabudowań dworskich pochodzi z XIX bądź początku XX w., a jedynie w Płowcach zachował się dwór z 1759 r. Osiemnastowieczną metrykę posiada również część budynków mieszkalnych na rynku w Osiecinach.

Za zabytki techniki uznane zostały wiatraki zlokalizowane w miejscowościach: Byszyna, Radziejów i Bytoń. Wiatrak koźlak w Radziejowie pochodzi z około 1765 r., natomiast wiatrak w Bytoniu z 1700 r. Ponadto w Jarantowicach znajdują się dawne warsztaty, kuźnia oraz gorzelnia.

W Radziejowie oraz Płowcach wzniesiono pomniki upamiętniające ważne wydarzenia z historii kraju. Płowce są miejscem, gdzie 27 września 1331 r. król Władysław Łokietek stoczył bitwę z oddziałami zakonu krzyżackiego. Jakkolwiek wynik bitwy można uznać za nierozstrzygnięty, historycy zgodni są, iż jej ostatecznym efektem było przerwanie kampanii

krzyżackiej na ziemiach polskich. W 600 rocznicę bitwy pod Płowcami usypano tutaj kopiec, zwany „Kopcem Łokietka”, który został zdewastowany przez Niemców w czasie II wojny światowej. W 1961 r. odsłonięto pomnik i postawiono tablice informujące o przebiegu bitwy, a przy drodze Płowce–Witowo znajduje się symboliczny cmentarz poległych.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Radziejów znajduje się w granicach Pojezierza Wielkopolskiego. Jest to kraina o morfologii urozmaiconej występowaniem różnych form polodowcowych (wzgórza morenowe, ozy, kemy), którą cechuje skupienie dużych jezior rynnowych. Zasadniczy wpływ na obecne ukształtowanie terenu wywarły stadiały zlodowaceń północnopolskich.

Największym akwenem wodnym, położonym w granicach omawianego obszaru, jest Jezioro Głuszyńskie, natomiast głównym ciekim wód powierzchniowych – rzeka Zgłowiączka (biorąca początek w okolicach miejscowości Płowce). Doliny rzeczne i rynny jeziorne stanowią siedliska wielu gatunków roślin i zwierząt oraz charakteryzują się dużymi walorami krajobrazowymi. W celu ograniczenia niekorzystnego wpływu gospodarki na środowisko naturalne, na terenach przyległych do Jeziora Głuszyńskiego utworzono w 1983 r. obszar chronionego krajobrazu. W Sokołowie znajduje się lipa drobnolistna posiadająca status pomnika przyrody, natomiast w okolicach Samszyc użytek ekologiczny (projektowane do ochrony są także użytki zlokalizowane w rejonie miejscowości Świesz i Trojaczki).

Korzystny klimat i żyzne gleby sprawiają, iż jest to region wybitnie rolniczy, z przemysłem skoncentrowanym na obsłudze rolnictwa i przetwórstwie rolno-spożywczym. Rolę głównych ośrodków miejskich, usługowych i administracyjnych pełnią tutaj: Radziejów i Piotrków Kujawski. W Piotrkowie znajdują się znane zakłady mleczarskie z proskownią mleka. Gęstość zaludnienia obszaru arkusza jest niższa od średniej krajowej, a zabudowa mieszkaniowa (z wyłączeniem: Radziejowa, Piotrkowa Kujawskiego i Osiecin) jest raczej luźno rozmieszczona. Tereny charakteryzujące się korzystnymi warunkami budowlanymi koncentrują się głównie w centralnej i południowej części obszaru arkusza, natomiast rejony o warunkach niekorzystnych zlokalizowane są w rejonie Jeziora Głuszyńskiego, rozciągając się z południowego zachodu na północny wschód (od Wymysłowa po Borucin).

Podstawowe źródło zaopatrzenia miejscowej ludności w wodę stanowią zasoby czwartorzędowego i trzeciorzędowego piętra wodonośnego. Piętro wód kredowych, jakkolwiek jest również wykorzystywane gospodarczo, pełni tutaj rolę podrzędną. W ogólnej ocenie wody podziemne na obszarze arkusza cechują się średnią jakością.

Surowce mineralne omawianego rejonu reprezentowane są przez piaski kwarcowe udokumentowane w złożu „Opatowice-Radziejów” oraz węgiel brunatny (fragment złoża „Tomisławice” w południowo-zachodniej części arkusza). Pozyskiwanie piasków kwarcowych prowadzone było w latach 70-tych i 80-tych przez Toruńskie Zakłady Ceramiki Budowlanej, a później przez Rejon Dróg Publicznych w Radziejowie. Wydobycia węgla ze złoża „Tomisławice” dotychczas nie podjęto, gdyż stanowi ono rezerwę dla elektrowni „Konin” i „Pątnów” i jest przewidziane do eksploatacji dopiero w latach 2023–2032. Na omawianym obszarze istnieją możliwości udokumentowania nowych zasobów węgla brunatnego, piasków oraz torfów (obszary prognostyczne i perspektywiczne).

Na terenie objętym arkuszem Radziejów wskazano jedynie obszary pod składowanie odpadów obojętnych.

Zostały wyznaczone w rejonie Bieganowa i Osiecin, w miejscach, gdzie odsłaniają się osady zastoiskowe zlodowaceń północnopolskich – ility, mułki i piaski oraz w miejscach powierzchniowego występowania glin zwałowych zlodowaceń północnopolskich fazy leszczyńskiej i pomorskiej. Gliny te są na ogół dwudzielne, rozdzielone piaskami wodnolodowcowymi o miąższościach 1,5–2,0 m. Czasami gliny obu faz tworzą wspólną warstwę, wtedy ich miąższości są duże (rzędu kilkudziesięciu metrów).

Wyznaczone pod składowanie odpadów obszary zajmują rozległe, równinne powierzchnie. Znajdują się one w gminach: Radziejów, Osiecin, Piotrków Kujawski, Bytoń, Topólka i Lubraniec.

Po wykonaniu dodatkowego rozpoznania obszary wychodni osadów zastoiskowych w rejonie Bieganowa i Osiecin mogą okazać się przydatne dla składowania odpadów komunalnych.

Pod kątem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych można rozpatrywać również sąsiedztwa otworów wiertniczych wykonanych między Piotrkowem Kujawskim a Rogalinem, w Wójcinie, Świątnikach, Biskupicach, Broniewie, Płowcach, Starym Radziejowie, Przemyście, Skibinie, Piołunowie, Jarantowicach, Latkowie i Osiecinach. W profilach występują tu gliny zwałowe o bardzo dużych miąższościach oraz pakiety gliniasto-ilaste.

Wyrobisko zaniechanego złoża piasków kwarcowych „Opatowice-Radziejów” może być rozpatrywane jako miejsce składowania odpadów. Konieczne będzie wykonanie dodatkowych badań i ustalenie rodzaju sztucznej izolacji podłoża i ścian bocznych ewentualnego obiektu.

Jako potencjalne składowiska można również rozpatrywać punkty lokalnego wydobycia kruszyw naturalnych w rejonie Ludwikowa, Budziszława, Znaniewa, Zygmuntowa i Sadłowa.

Wytypowane obszary przy analizowaniu funkcji gospodarczej terenów w planowaniu przestrzennym mogą być rozpatrywane jako miejsca lokalizacji inwestycji szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi bądź pogarszających stan środowiska. Wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

Nadrzędnym i preferowanym kierunkiem rozwoju omawianego regionu jest gospodarka rolna, jednak obecność ciekawych obiektów kultury materialnej (zabytkowe kościoły, dwory ziemiańskie i parki podworskie) w połączeniu z walorami rekreacyjnymi okolic Jeziora Głuszyńskiego sprawiają, iż coraz większą rolę zaczyna odgrywać tutaj turystyka.

XIV. Literatura

- BAGDZIŃSKI S. (red.) 1997 – Środowisko przyrodnicze w województwie wrocławskim. Wrocławskie Towarzystwo Naukowe, Wrocław.
- CIUK E., MAŃKOWSKA A. 1981 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 200 000, arkusz Konin, wraz z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CIUK E. 1978 – Analiza występowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego w rejonie zagospodarowanych złóż Adamowa i Konina (Pątnów I, II, III, IV, V) na podstawie wyników dotychczasowego rozeznania geologicznego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOMAŃSKA Z. 1972 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złóż piasków do produkcji cegły wapienno-piaskowej na terenie powiatu Inowrocław (miejsc.: Rojewo, Dąbie, Dąbrowa, Biskupia, Karczyn, Wróble, Papros, Dziew, Popowice) oraz powiatu Radziejów (miejsc. Rogalin i Bodzanowo). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOMAŃSKA Z. 1981 – Dodatek do sprawozdania z prac geologicznych dla określenia warunków występowania utworów piaszczysto-żwirowych w obrębie form czołowomorenowych na terenie woj. wrocławskiego (gminy: Piotrków Kujawski, Topólka, Lubraniec). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DYLAŃ K., KASIŃSKI J., PIWOCKI M., SATERNUS A. 1997 – Projekt prac geologicznych dla poszukiwania węgla brunatnego w rejonach: Osiecin - Kąkowa Wola, Przedecz - Kłodawa, Radojewice, Strzelno oraz w obszarach przyległych. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GIEŁŻECKA-MĄDRY D., SIEDEŁ G. 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Radziejów, wraz z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- Instrukcja** opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JÓRCZAK J. 1966 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego na terenie powiatu Radziejów. Arch. Geol. Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Marszałkowskiego.
- KASIŃSKI J. 1998 – Analiza wpływu udostępniania i eksploatacji złóż węgla brunatnego oraz procesów utylizacji surowca na stan środowiska naturalnego w procesie gospodarczego wykorzystania złóż. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KASIŃSKI J., DYLAŁ J., KRÓLIKOWSKI C., PIĄTKOWSKA A., SATERNUS A., TWAROGOWSKI J. 1996 – Ocena możliwości dalszych poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie konińskim. Arch. Kop. Węgla Brun. „Konin”, Kleczew.
- KASIŃSKI J., JASIONOWSKI M., NICZYPORUK K. 1999 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Radziejów. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KASIŃSKI J., PIWOCKI 1995 – Baza surowcowa węgla brunatnego w rejonie konińskim i ekologiczne aspekty jego wykorzystania. Węgiel Brunatny, 5:4; 21-23, Turek.
- KASZTELEWICZ Z. 1997 – Raport o stanie i perspektywach sektora paliwowo-energetycznego w województwie konińskim. Węgiel Brunatny, 5:4, Turek.
- KLECZKOWSKI A. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2001 – Geografia regionalna Polski, PWN, Warszawa.
- KOZULA R. 1999 – Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego „Tomisławice.” Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KOZYDRA Z., 1989 – Sprawozdanie z poszukiwań geologicznych węgla brunatnego w rejonie Radziejowa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A. (red.) 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej. ECONET-Polska. Wyd. Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MACDONALD D., 1994 - Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 - Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.

- MAJEWSKI J. 1970 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ + B złoża piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej w rejonie Opatowic. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MAKAREWICZ J., ACHREM E., WITASZEK J., WOJTCZAK H. 2005 – Jakość zwykłych wód podziemnych w województwie kujawsko-pomorskim na podstawie wyników monitoringu regionalnego w latach 2000–2004. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Bydgoszczy, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Bydgoszcz.
- MARCINIAK A. 1978 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za złożami surowców ilastych do produkcji kruszyw lekkich lub przemysłu cementowego. Arch. Geol. Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Marszałkowskiego.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA A. (red.) 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W. 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAWLACZYK P., KEPEL A., JAROS R., DZIĘCIOŁOWSKI R., WYLEGAŁA P., SZUBERT A., SIDŁO P. 2004 – Propozycja optymalnej sieci obszarów Natura 2000 w Polsce – „Shadow List”, Warszawa.
- PIWOCKI M. 1992 – Zasięg i korelacje głównych grup trzeciorzędowych pokładów węgla brunatnego na platformowym obszarze Polski. Przegląd Geologiczny nr 40. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., MALON A. (red.), 2006 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2005 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Raport** o stanie środowiska województwa Kujawsko-Pomorskiego w 2005 roku, 2006. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Bydgoszczy, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Bydgoszcz.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw nr 55, poz. 498 z dnia 14. maja 2002 r.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw nr 165, poz. 1359 z dnia 4 października 2002 r.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Dziennik Ustaw nr 61, poz. 549 z dnia 10 kwietnia 2003 r.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód. 2004a – Dziennik Ustaw nr 32, poz. 284.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000. 2004b – Dziennik Ustaw 2004 nr 229 poz. 2313.

Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. Dziennik Ustaw nr 39, poz. 251 (tekst jednolity) z dnia 05 marca 2007r.

WOŚ. A., 1994 – Klimat Niziny Wielkopolskiej. Wyd. Nauk. UAM, 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 1:750000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

Zasady dokumentowania złóż kopalin stałych, 1999. MŚ, Warszawa.