

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY**

**OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA**

---

**OBJAŚNIENIA**  
**DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI**  
**1:50 000**

**Arkusz RADOMSKO (773)**



Warszawa 2004

Autorzy: Jan PINKOSZ\*, Sławomir DOMINIAK\*\*\*, Janusz WRONA\*\*\*,  
Józef LIS\*\*, Anna PASIECZNA\*\*, Stanisław WOŁKOWICZ\*\*,  
Elżbieta OSENDOWSKA\*\*\*\*, Tomasz LICHWIEROWICZ\*\*\*\*  
Główny koordynator MGP: Małgorzata SIKORSKA-MAYKOWSKA\*\*  
Redaktor regionalny: Albin ZDANOWSKI\*\*  
Redaktor tekstu: Sylwia TARWID-MACIEJOWSKA\*\*

\*Katowickie Przedsiębiorstwo Geologiczne, Al. W. Korfantego 125a, 40–156 Katowice  
\*\* Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00–975 Warszawa  
\*\*\*Częstochockie Przedsiębiorstwo Geologiczne, Sp. z o.o., Aleja Wolności 77/79  
\*\*\*\*Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL S.A., ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

ISBN 83-7372-034-0

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2004

## Spis treści

I. Wstęp ( <i>Jan Pinkosz</i> ).....	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza ( <i>Jan Pinkosz</i> ).....	3
III. Budowa geologiczna ( <i>Jan Pinkosz, Sławomir Dominiak, Janusz Wrona</i> ).....	7
IV. Złoża kopalin. ( <i>Jan Pinkosz, Sławomir Dominiak, Janusz Wrona</i> ).....	10
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin. ( <i>Jan Pinkosz, Sławomir Dominiak, Janusz Wrona</i> )..	16
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin. ( <i>Jan Pinkosz</i> ).....	18
VII. Warunki wodne ( <i>Jan Pinkosz, Sławomir Dominiak, Janusz Wrona</i> ).....	20
1. Wody powierzchniowe ( <i>Jan Pinkosz, Sławomir Dominiak, Janusz Wrona</i> ).....	20
2. Wody podziemne ( <i>Jan Pinkosz, Sławomir Dominiak, Janusz Wrona</i> ) .....	21
VIII. Geochemia środowiska .....	21
1. Gleby ( <i>Józef Lis, Anna Pasieczna</i> ).....	23
2. Pierwiastki promieniotwórcze ( <i>Stanisław Wołkiewicz</i> ).....	26
IX. Składowanie odpadów ( <i>Elżbieta Osendowska, Tomasz Lichwierowicz</i> ).....	28
X. Warunki podłoża budowlanego ( <i>Jan Pinkosz</i> ).....	30
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu ( <i>Jan Pinkosz, Sławomir Dominiak, Janusz Wrona</i> )...	32
XII. Zabytki kultury ( <i>Sławomir Dominiak, Janusz Wrona</i> ).....	36
XIII. Podsumowanie ( <i>Jan Pinkosz</i> ).....	37
XIV. Literatura .....	39

## I. Wstęp

Przy opracowaniu arkusza Radomsko Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) wykorzystano materiały archiwalne arkusza Radomsko Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, opracowanej w roku 1997 w Częstochowskim Przedsiębiorstwie Geologicznym (Dominiak, Wrona, 1997). Niniejsze opracowanie (MGP) powstało w oparciu o „Instrukcję opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000”, (Instrukcja, 2002). Mapa geośrodowiskowa zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi, warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury. Celem mapy było przedstawienie: stanu rozpoznania, zagospodarowania i klasyfikacji złóż kopalin ze względu na ich ochronę i zagrożenia środowiska przyrodniczego związanych z ich eksploatacją na tle wybranych elementów hydrogeologicznych, obszarów i obiektów chronionych, stanowiących ograniczenia w gospodarce złożami kopalin.

Obecne, zaktualizowane wydanie wykonano w Katowickim Przedsiębiorstwie Geologicznym w 2002 r. Zamieszczono w nim dodatkową warstwę informacyjną – zagrożenia powierzchni ziemi obejmujące geochemię środowiska (Lis, Pasieczna, Wołkowicz, 2002). Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji zajmujących się racjonalnym zagospodarowaniem zasobów środowiska przyrodniczego.

Arkusze Radomsko MGP powstały w wyniku szczegółowej analizy materiałów archiwalnych i publikowanych, zwiadu terenowego oraz konsultacji i uzgodnień dokonanych w starostwach powiatowych w Radomsku, Piotrkowie Trybunalskim, Częstochowie i urzędach wojewódzkich oraz inspektoratach ochrony środowiska w Łodzi i Katowicach.

Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych o złożach.

## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Radomsko zawarty jest między współrzędnymi geograficznymi: 19°15'00" a 19°30'00" długości geograficznej wschodniej oraz 51°00'00" a 51°10'00" szerokości geograficznej północnej.

W układzie administracyjnym omawiany obszar położony jest w południowej części województwa łódzkiego obejmuje części gmin z powiatu radomszczańskiego: Gomunice,

Dobryczyce, Ładzice, Gidle, Radomsko i Kobiełe Wielkie i powiatu pajęczańskiego: Lgota Wielka i Brzeźnica Nowa. Niewielki fragment północnej części województwa śląskiego to część gminy Kruszyna z powiatu częstochowskiego.

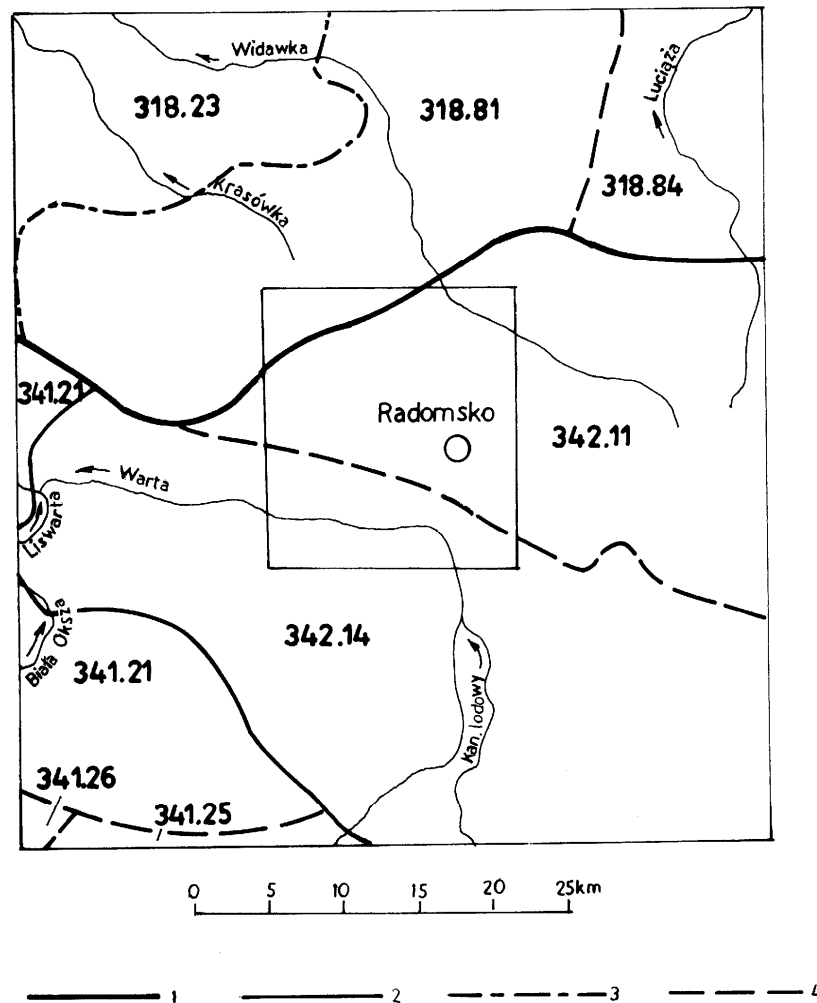


Fig. 1. Położenie arkusza Radomsko na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

1 - granica prowincji, 2 - granica podprowincji, 3 - granica makroregionu, 4 - granica mezoregionu;

Podprowincja: Niziny Środkowopolskie

Makroregion: Nizina Południowowielkopolska

318.23 Kotlina Szczercowska

Makroregion: Wzniesienia Południowomazowieckie

318.81 Wysoczyzna Bełchatowska

318.84 Równina Piotrkowska

Podprowincja: Wyżyna Śląsko-Krakowska

Makroregion: Wyżyna Woźnicko-Wieluńska

341.21 Wyżyna Wieluńska

341.25 Obniżenie Górnej Warty

341.26 Obniżenie Krzepic

Podprowincja: Wyżyna Małopolska

Makroregion: Wyżyna Przedborska

342.11 Wzgórza Radomszczańskie

342.14 Niecka Włoszczowska

Pod względem geograficznym obszar omawianego arkusza leży na pograniczu dwóch podprovincji geograficznych: Niziny Środkowopolskie na północnym zachodzie, a w części centralnej arkusza Wyżyny Małopolskiej (fig. 1). Jego południowo-zachodnią część należy do mezoregionu Niecka Włoszczowska, a północno-wschodnią część arkusza stanowi mezoregion Wzgórza Radomszczańskie. Należą one do makroregionu Wyżyna Przedborska. Znajdująca się w północno-zachodniej części Wysoczyzna Bełchatowska jest częścią makroregionu Wzniesienia Południowomazowieckie (Kondracki, 1998).

Niewielki fragment w północno-zachodniej części arkusza tworzy Wysoczyzna Bełchatowska która zbudowana jest z przecinających ją południkowo wzgórz morenowych, związanych ze stadią Warty zlodowaceń środkowopolskich.

Niecka Włoszczowska obejmuje południową część arkusza. Kredowe podłoże pokrywają tu czwartorzędowe piaski uformowane w wydmy, pomiędzy którymi występują podmokłe, bagniste i zatorfione tereny.

Wzgórza Radomszczańskie mają charakter wzniesień zbudowanych z piasków kredowych i wapieni jurajskich. Są one pokryte w znacznej części czwartorzędowymi piaskami i glinami. W obniżeniach występują zabagnienia, piaski i wydmy, przeplatające się z masywnymi wzniesieniami, w których płytko występuje starsze podłoże.

Różnice wysokości terenu objętego arkuszem Radomsko dochodzą do 66,0 m. Najniżej położone są terasy zalewowe Warty w okolicach miejscowości Kijów – 196,8 m n.p.m., najwyżej natomiast wzgórz moren czołowych w okolicach Babiej Góry – 262,7 m n.p.m.

Obszar arkusza położony jest w obrębie dwóch rejonów glebowo-rolniczych: radomszczańskiego (północna i centralna część terenu arkusza) oraz nadwarciańskiego (część południowa). W pokrywie glebowej pierwszego rejonu przeważają gleby pseudobielicowe i brunatne wytworzone z piasków i glin czwartorzędowych. W obniżeniach i dolinach w rejonie nadwarciańskim dominują wylugowane gleby pochodzenia organicznego: torfowe, murszowo-torfowe i murszowo-mineralne. Wyżej na piaskach rzeczno-lodowcowych i wydmach występują gleby pseudobielicowe. Bonitacja gleb waha się od III na północy do VI klasy w rejonie nadwarciańskim co odpowiada kompleksowi żytniemu. Użytki zielone występujące w dolinie Warty i Kręcicy pomimo zmeliorowania są raczej słabej jakości.

Kompleksy leśne zajmują dość znaczne obszary w granicach arkusza. Największy udział w strukturze siedliskowej lasów mają siedliska ubogie: bór świeży, suchy, wilgotny i bagienny. Występują również siedliska średnio żyzne (bór mieszany świeży, wilgotny, bagienny). W drzewostanach dominującym gatunkiem jest sosna: z domieszką dębu, brzozy,

świerka, osiki i olszy. Ogólnie, zalesienie obszaru arkusza jest powyżej średniej krajowej i wynosi około 35%. Lasy podlegają Nadleśnictwu w Radomsku, które w koordynacji ze Starostwem planuje zalesić obszar nieużytków i lasów uszkodzonych przez przemysł i pożary.

Teren objęty omawianym arkuszem położony jest w centrum przejściowego i zmiennego klimatu Polski, w obrębie łódzkiej dzielnicy klimatycznej. Cechą charakterystyczną tutejszego klimatu jest duża zmienność pogody oraz zróżnicowane warunki meteorologiczne w poszczególnych latach. Suma opadów rocznych kształtuje się w granicach 550÷650 mm, natomiast średnia roczna temperatura wynosi około 7,5÷8,0°C.

Gospodarka wymienionych gmin ma charakter rolniczy z niewielkim lokalnym przemysłem przetwarzającym surowce lokalne (tartaki, paszarnie, betoniarnie, cegielnie, mleczarnie) itp. Głównym kierunkiem produkcji rolnej jest uprawa żyta, ziemniaków, owsa i buraków pastewnych oraz hodowla bydła i trzody chlewnej. Dominuje gospodarka drobnotowarowa zaopatrująca lokalny rynek. Produkcja globalna na 1 ha użytków rolnych jest niska.

Głównym ośrodkiem administracyjnym, usługowym i przemysłowym omawianego obszaru jest miasto Radomsko, liczące ponad 50 tys. mieszkańców, posiadające dobrze rozwiniętą infrastrukturę techniczną. W Radomsku skupiony jest głównie przemysł ciężki: Zakłady Przemysłowe „Metalurgia” S.A. (produkcja gwoździ, drutu i wyrobów pochodnych), Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe „Konstalex” (wyrób budowlanych konstrukcji stalowych), Fabryka Oprzyrządowania Narzędziowego „Fonar” S.A. (produkcja narzędzi oraz przyrządów obróbczych i montażowych), Fabryka Osi Napędowych „Radomsko” oraz Huta Szkła Gospodarczego „Rozalia”. Przemysł o znaczeniu ponad regionalnym reprezentowany jest przez: mleczarnię, tartak, fabryki opakowań międzynarodowego koncernu „Continental” (produkcja puszek aluminiowych i butelek plastikowych), Zakłady Mebli Giętych S.A. (produkcja krzesel).

Ogólnie gęstość zaludnienia obszaru arkusza jest zbliżona do średniej krajowej, pogłębiana przez ujemny przyrost ludności. Południowa część obszaru arkusza jest słabiej zaludniona. Wsie posiadają na ogół dobrą infrastrukturę techniczną z wyłączeniem sieci wodociągowych, które nie docierają do wszystkich przysiółków.

Omawiany obszar ma korzystne położenie jeśli chodzi o połączenia komunikacyjne. Przez Radomsko przebiega linia kolejowa łącząca Śląsk z Warszawą i Łodzią. Równoległe do niej, w odległości 2÷4 km, biegnie trasa szybkiego ruchu Katowice-Warszawa,

o największym natężeniu ruchu w kraju, która będzie częścią projektowanej autostrady A-1. Droga o znaczeniu krajowym jest drogą łączącą Radomsko z Kluczborkiem i Ostrowcem Świętokrzyskim.

### **III. Budowa geologiczna**

Budowę geologiczną obszaru arkusza Radomsko przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Radomsko oraz objaśnień do tego arkusza (Wągrowski, 1990),

Opisywany obszar położony jest w południowej części synklinorium szczecińsko-łódzko-miechowskiego. Synklinorium to dzieli się na trzy odcinki depresyjne (niecki), oddzielone elewacjami. Nieckę łódzką od miechowskiej oddziela elewacja radomszczańska (Pożaryski, 1974). Północna część terenu arkusza Radomsko leży w obrębie elewacji radomszczańskiej, natomiast część południowa zaliczana jest do niecki miechowskiej.

Najstarszymi utworami stwierdzonymi na omawianym obszarze są osady górnopaleozoiczne. Reprezentowane są one przez piaskowce oraz iłowce karbonu (sedymentacja przybrzeżna w warunkach płytkiego morza oraz sedymentacja jeziorna), na których zalegają niezgodnie osady permskie (anhydryty, dolomity, wapienie i sole kamienne, które osadzały się w płytkim zbiorniku morskim, w klimacie suchym i gorącym).

W mezozoiku sedymentacja trwała od triasu do kredy (przerwana w dolnej kredzie, kiedy to obszar arkusza stał się lądem, na którym trwały procesy denudacyjne). W triasie dolnym osadziły się początkowo utwory piaskowcowo-mułowcowe, a następnie ilasto-mułowcowe. W triasie środkowym miała miejsce sedymentacja węglanowa (wapienie), natomiast w triasie górnym ponownie osadzały się utwory piaszczyste i ilaste. Jura dolna i środkowa reprezentowana jest przez osady piaskowcowo-mułowcowo-ilaste, które osadzały się w płytkim zbiorniku morskim oraz w warunkach jeziornych. W jurze górnej deponowane były głównie wapienie i margle, co związane było z pogłębieniem zbiornika sedymentacyjnego. Na utworach gónojurajskich leżą niezgodnie piaski oraz piaskowce kredy dolnej, które w miarę pogłębiania się zbiornika w kredzie górnej, przechodzą w margle, opoki, wapienie i gezy.

W dolnym trzeciorzędzie (paleogenie) na obszarze arkusza panowały warunki lądowe. W wyniku wzmożonej erozji i denudacji powierzchni terenu powstały wtedy gliny zwietrzelinowe i rumosze. Górny trzeciorząd (neogen) reprezentowany jest przez utwory piaszczysto-mułowcowo-ilaste, które powstały w warunkach jeziornych.

Utwory górnej kredy oraz trzeciorzędu stanowią podłoże geologiczne osadów czwartorzędowych (Rühle, 1972), (fig. 2).

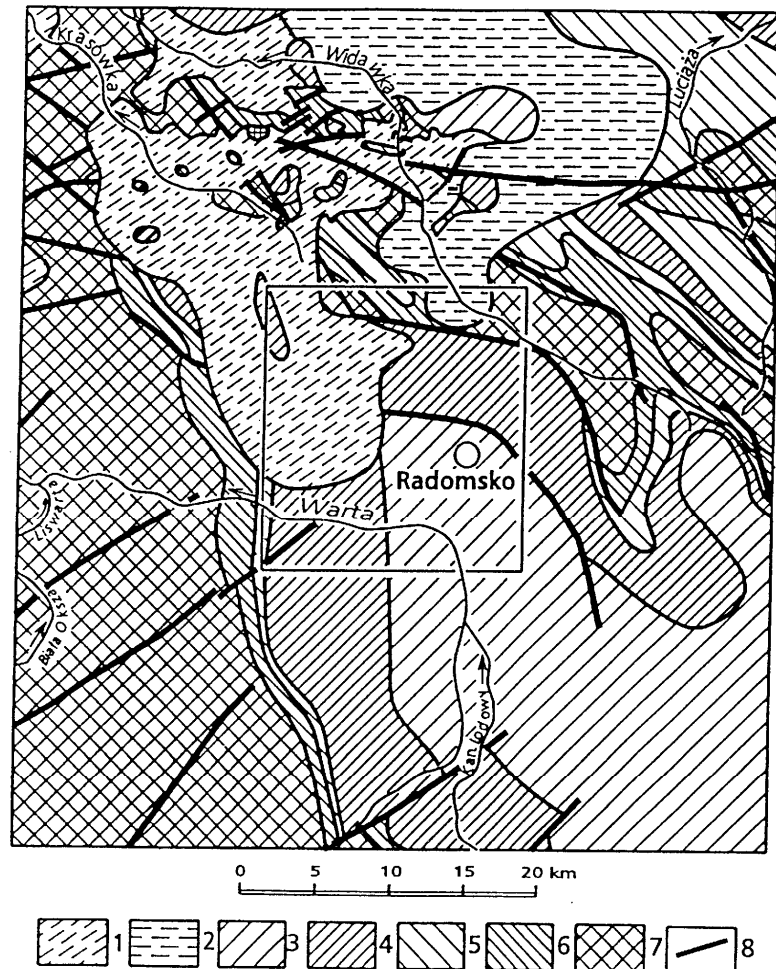


Fig. 2. Położenie arkusza Radomsko na tle szkicu geologicznego regionu, wg E. Rühle (1972)

trzeciorzęd - neogen: 1 - miocen, 2 - pliocen; kreda: 3 - mastrycht; 4 - kampan; 5- santon, koniak; 6 - turon, cenoman, alb, 7 - jura; 8 - uskoki

Osady czwartorzędowe pokrywają całą powierzchnię obszaru arkusza Radomsko. Miąższość ich jest zmienna i waha się od około 0,5 m w południowej części miasta Radomska, do około 80 m w rowach tektonicznych, np. w rowie Radziechowic (Rühle, 1986). Osady te powstały w czasie trzech zlodowaceń plejstocenu oraz w okresie holocenu (fig. 3).

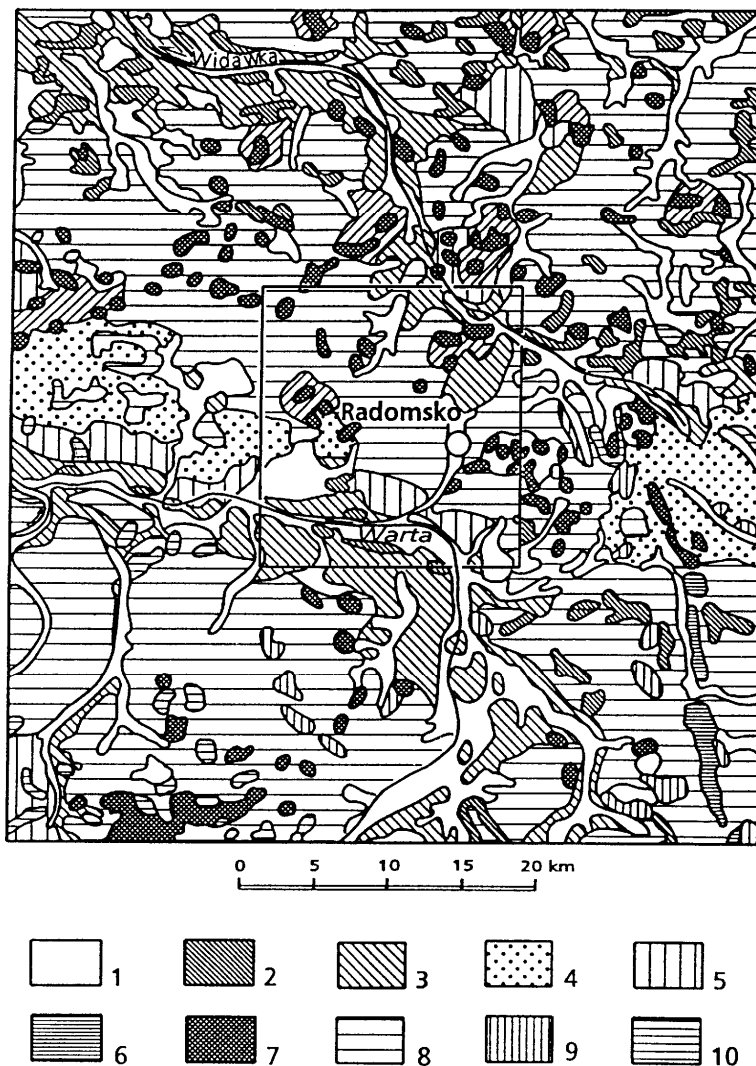


Fig. 3. Położenie arkusza Radomsko na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühle (1986)

Holocen: 1 - mady, ily i piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej i jeziornej oraz torfy, 2 - piaski akumulacji eolicznej (miejscami również plejstocen);

Plejstocen: 3 - piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej, 4 - lessy spiaszczone i gliny lessowate, 5 - piaski i żwiry akumulacji rzecznołodowcowej, 6 - piaski i żwiry ozów, 7 - glazy, żwiry, piaski i gliny zwałowe akumulacji czołolodowcowej wszystkich stadiałów, 8 - gliny zwałowe, ich eluwia piaszczyste i piaski z głazami akumulacji lodowcowej;

Mezozoik: 9 - kreda; 10 - jura

W czasie glacjałów południowopolskich na omawianym obszarze osadzały się: piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe. Po zlodowaceniach południowopolskich nastąpił interglacjał zwany wielkim z utworami sedymentacji rzecznej (piaski i żwiry) oraz utworami zastoiskowymi (mułki jeziorne i gytie). Podczas kolejnego oziębienia klimatu

(złodowacenie środkowopolskie) osadzały się: piaski i żwiry lodowcowe oraz wodnolodowcowe, ropy i mułki zastoiskowe, gliny zwałowe, piaski i żwiry ozów, kemów oraz moren czołowych.

W miarę kolejnego ocieplania klimatu coraz większy udział w osadach miały piaski i żwiry osadzone przez wody roztopowe oraz rzeczne. Utwory złodowaceń północnopolskich powstawały na przedpolu lądolodu (strefa peryglacialna). Powstały wówczas piaski tarasów nadzalewowych rzek: Warty, Widawki, Kręcicy i Radomki oraz piaski pylaste w wyniku dezintegracji mrozowej materiału wyjściowego, który następnie uległ częściowemu przemieszczeniu.

Pod koniec plejstocenu rozpoczął się proces powstawania wydm, który trwał aż do holocenu. W holocenie nastąpiła akumulacja piasków, piasków humusowych, namułów i torfów w dolinach rzecznych i zagłębieniach bezodpływowych. Największe torfowisko na obszarze arkusza położone jest w okolicach Radziechowic.

#### **IV. Złóża kopalin**

Na obszarze arkusza Radomsko kryteria kopalin użytecznych spełniają czwartorzędowe piaski i żwiry, mułki ilaste oraz gliny zwałowe zaliczanych do kopalin pospolitych. W wyniku wielu prac geologiczno-poszukiwawczych i dokumentacyjnych udokumentowano 16 złóż,

w tym 12 złóż kopalin okruchowych, 3 złoża kopalin ilastych i 1 złożo torfu (tabela 1). Złóża kopalin okruchowych udokumentowane zostały w osadach żwirów i piasków moren czołowych oraz w osadach piaszczysto-żwirowych o genezie wodnolodowcowej.

Pierwszy z wymienionych kompleksów litologicznych zbudowany jest głównie z piasków grubo- i średnioziarnistych, które w głębszych partiach przechodzą w piaski drobne. Występowanie frakcji żwirowych ograniczone jest do nieregularnych czap, soczew lub gniazd, głównie na kulminacjach wzniesień. W obrębie wymienionych kompleksów udokumentowano złoża piasków i piasków ze żwirami dla celów budowlanych: „Blok Dobryszycki” (Mikinka, 1995), „Dobryszyce I” (Mikinka, 1993), „Stobiecko I” (Woroniecki, 1963), „Stobiecko III” (Jachimczyk, 1988), „Stobiecko Szlacheckie” (Miziołek, 1997), „Ładzice” (Kurowska, Piętera, 1981), „Ruda” (Mikinka, 1999), „Stobiecko Szlacheckie I” (Polaczek, 2000) i „Adamów” (Otrąbek, 2002).

Największym zarejestrowanym złożem jest złożo piasku ze żwirem „Stobiecko III”, którego zasoby w 2001 roku wynosiły 2 569 tys. ton.

## Złoza kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geol. bilansowe (tys. t*, m <sup>3</sup> )	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. ton, tys. m <sup>3</sup> *)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoź		Przyczyny konfliktowości złoza
									Klasy 1 - 4	Klasy A - C	
wg stanu na 31.12.2001(Przeniosło, 2002)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Blok Dobryszycki	p,pż	Q	183,0	C <sub>1</sub>	G	0	Sd, Sb	4	B	W
2	Wola Blakowa	pż	Q	1004,0	C <sub>1</sub> +B	N	-	Sd, Sb	4	A	-
3	Stobiecko I	pż	Q	30,0	C <sub>1</sub>	Z	0,0	Sb	4	B	W
4	Stobiecko Szlacheckie	p,pż	Q	668,1	C <sub>1</sub>	N	-	Sd, Sb	4	B	W
5	Stobiecko III	pż	Q	2 569,0**	C <sub>1</sub> *	G	168,0	Sb	4	B	W
6	Dobryszyce I	pż	Q	0	C <sub>1</sub>	Z	20,0	Sd, Sb	4	B	W
7	Ładzice	pż	Q	152,0	C <sub>1</sub> *	N	-	Sd, Sb	4	A	-
8	Radomsko I	g(gc)	Q	0,0	C <sub>1</sub> +B	Z	0-	Scb	4	B	Z
9	Łęg	i(ic)	Q	232,0*	C <sub>1</sub> *	G	1,0*	Scb	4	A	-
10	Wiewiórów	g(gc)	Q	34,0*	C <sub>1</sub> *	Z	-	Scb	4	B	Gl, Z
11	Wiewiórów Prywatny	t	Q	104,0	C <sub>1</sub>	G	2,0	Sr	4	B	Ł
12	Ruda	p	Q	81,0	C <sub>1</sub>	G	3,0	Sd, Sb	4	A	-

Numer złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geol. bilansowe (tys. t*, m <sup>3</sup> )	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. ton, tys. m <sup>3</sup> *)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoź		Przyczyny konfliktowości złoza
									Klasy 1 - 4	Klasy A - C	
wg stanu na 31.12.2001(Przeniosło, 2002)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	Wola Blakowa I	pż	Q	1 888,0	C <sub>1</sub>	G	6,0	Sd, Sb	4	A	-
14	Wola Jedlińska	pż	Q	203,0**	C <sub>1</sub>	N	-	Sd, Sb	4	A	-
15	Adamów	pż	Q	140,0**	C <sub>1</sub>	G	0,0	Sb, Sd	4	A	-
16	Stobiecko Szlacheckie I	pż	Q	59,0	C <sub>1</sub>	G	8,0	Sb	4	A	-

## Objaśnienia

- 12 Rubryka 3: p - piasek, pż - piasek ze żwirem, g(gc) – gliny ceramiki budowlanej, i (ic) - ily ceramiki budowlanej, t -torf
- Rubryka 4: Q - czwartorzęd,
- Rubryki 5: wg aktualnego „Bilansu zasobów..” ,\*\* według aktualnego dodatku geologicznego
- Rubryka 6: C<sub>1</sub>\* - złoże zarejestrowane
- Rubryka 7: – złoże:G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane
- Rubryka 9: surowce: Sd - drogowce, Sb - budowlane, Scb - ceramiki budowlanej, Sr - rolnicze
- Rubryka 10: 4 – złoże powszechne, licznie występujące:
- Rubryka 11: złoże: A – małokonfliktowe, B – konfliktowe,
- Rubryka 12: W - ochrona wód podziemnych, Z - konflikt zagospodarowania terenu, Ł - łąki, G1 - ochrona gleb

Piaski i żwiry wodnolodowcowe występują na południe od Radomska, tworząc równiny i pagóry kemowe oraz występują w formie ozu w rejonie Adamowa i Stobiecka Szlacheckiego. Są to przeważnie piaski drobno- i średnioziarniste z wkładkami żwirów w postaci przewarstwień i gniazd. W piaskach i żwirach wodnolodowcowych (rejon ozu Adamowa) udokumentowane zostało złożo „Wola Blakowa”, pierwotnie o dwóch polach. Z obszaru południowego wydzielono złoża „Wola Jedlińska” i „Adamów”, a z północnego „Wola Blakowa I” (Górajek, 1999). Wymienione złoża są niezawodnione i w większości zagospodarowane, przydatne do budownictwa i drogownictwa.

Krótką charakterystykę najważniejszych parametrów geologiczno-górnich i jakościowych złóż kopalin okrucowych zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2

**Charakterystyka parametrów geologicznych i jakościowych złóż kopalin okrucowych**

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Grubość nadkładu	Miąższość złoża	Parametry jakościowe			
					punkt piaskowy	zawartość pyłów minier.	wskaźnik piaskowy	
					<u>od-do</u> śr.(m)	<u>od-do</u> śr.(%)	<u>od-do</u> śr.(%)	
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	<u>Blok Dobryszycki</u> 1,6	p,pż	<u>0,0-1,1</u> 0,5	<u>2,5-10,7</u> 7,19	<u>63,9-98,7</u> 77,8	<u>0,3-5,2</u> 2,4	b.d.	
2	<u>Wola Blakowa</u> 9,5	pż	<u>0,1-0,5</u> 0,2	<u>3,4-7,2</u> 6,0	<u>29,2-80,9</u> 62,7	<u>1,2-11,0</u> 5,1	<u>19,1-73,1</u> 43,0	
3	<u>Stobiecko I</u> 26,8	pż	<u>0,2-4,0</u> 1,6	<u>3,6-19,5</u> 10,2	<u>34,1-83,4</u> 56,7	<u>2,1-9,5</u> 4,8	n.b.	
4	<u>Stobiecko Szlacheckie</u> 3,9	p,pż	<u>0,3-4,2</u> 2,5	<u>3,5-13,2</u> 8,7	<u>64,2-91,0</u> 76,7	<u>3,5-14,0</u> 7,0	b.d.	
5	<u>Stobiecko III</u> 15,5	pż	<u>0,3-6,0</u> 1,5	<u>4,5-16,2</u> 11,8	<u>44,7-96,6</u> 77,12	<u>2,0-28,0</u> 8,9	b.d.	
6	<u>Dobryszyce I</u> 0,7	pż	<u>0,5-0,7</u> 0,6	<u>5,3-5,5</u> 5,4	<u>79,4-87,2</u> 82,4	<u>1,8-2,4</u> 2,1	<u>81,1-85,5</u> 82,9	
7	<u>Ładzice</u> 1,8	Obszar I	pż	<u>0,3-1,7</u> 1,1	<u>2,8-6,0</u> 4,3	<u>49,9-87,0</u> 74,3	<u>4,3-15,6</u> 8,6	b.d.
		Obszar I	pż	<u>0,3-1,7</u> 0,8	<u>4,1-7,9</u> 5,3	<u>55,0-88,8</u> 72,4	<u>6,2-18,2</u> 9,1	b.d.

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Grubość nakładu	Miąższość złoża	Parametry jakościowe		
					punkt piaskowy	zawartość pyłów miner.	wskaźnik piaskowy
					<u>od-do</u> śr.(m)	<u>od-do</u> śr.(m)	<u>od-do</u> śr.(%)
1	2	3	4	5	6	7	8
12	<u>Ruda</u> 1,2	p	0,3	5,7	<u>88,2-94,8</u> 90,8	<u>0,1-3,8</u> 1,4	<u>72,8-98,8</u> 85,0
13	<u>Wola Błakowa I</u> 9,7	pż	<u>0,0-2,0</u> 0,9	<u>5,0-14,8</u> 12,0	<u>65,5-90,9</u> 80,9	<u>4,5-12,7</u> 10,7	<u>45,8-76,0</u> 47,7
14	<u>Wola Jedlińska</u> 0,9	pż	<u>0,0-2,3</u> 0,5	<u>2,1-7,3</u> 5,3	<u>40-79,4</u> 68,2	<u>1,8-10,0</u> 5,5	<u>24,3-47,9</u> 37,2
15	<u>Adamów</u> 1,5	p	<u>0,3-2,6</u> 1,3	<u>3,7-6,2</u> 5,2	<u>67,1-73,4</u> 70,3	<u>7,4-7,9</u> 7,6	n.b.
16	<u>Stobiecko Szlacheckie I</u> 0,6	pż	0,2-4,0	<u>3,1-13,5</u> 8,4	<u>60,8-68,8</u>	<u>3,0-3,1</u>	n.b.

Objaśnienia:

Rubryka 3: p – piasek, pż – piasek ze żwirem,

Rubryka 8: b.d. – brak danych, n.b. – nie badano

Kopaliny ilaste ceramiki budowlanej udokumentowano w dwóch typach osadów czwartorzędowych: mułkach ilastych oraz glinach zwałowych. Występowanie mułków ilastych związane jest z doliną rzeki Warty. Ich skupienia mają bardzo nieregularną budowę - występują najczęściej w formie różnej wielkości i grubości soczewek zazębających się z osadami piaszczystymi. Surowiec ten charakteryzuje się dobrymi właściwościami technicznymi, przede wszystkim dużą plastycznością. Mułki udokumentowane zostały w złożu „Łęg” (Frankiewicz, Jachimczyk 1987). Parametrami jakościowymi najbardziej zbliżone są one do ilów.

Gliny zwałowe występujące w obrębie arkusza Radomsko, to surowiec mało spoisty, o znacznej porowatości i małej plastyczności. Z tego względu posiada on ograniczone własności użytkowe. Gliny udokumentowano w złożu „Radomsko I” (Poprawski, 1969) i „Wiewiórow” (Syrnik, 1986).

Charakterystykę najważniejszych parametrów geologiczno-górnicych i jakościowych złóż kopalin ilastych zawiera tabela 3.

**Charakterystyka najważniejszych parametrów geologiczno-górnicznych  
i jakościowych złóż kopalin ilastych**

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Grubość nakładu  od-do śr.(m)	Miąż- szość złoża  od-do śr.(m)	Parametry jakościowe				
					zawartość marglu w ziarnach Ø>0,5 mm  od-do śr.(%)	skurezli- wość wy- sychania  od-do śr.(%)	nasią- kliwość  od-do śr (%)	wytrzymałość na ściskanie  od-do śr.(MPa)	temp. wypal- ania  °C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	<u>Radomsko</u> 2,4	g(gc)	<u>b.d</u> 1,5	<u>b.d</u> 7,4	<u>0,55 - 2,02</u> b.d	<u>4,5 - 4,8</u> b.d	n.b	<u>b.d</u> 8,7	950
9	<u>Łęg</u> 5,1	i(ic)	<u>0,2 - 2,6</u> 1,3	<u>2,0 - 8,0</u> 4,8	<u>0,03-0,37</u> 0,14	<u>5,4 - 7,9</u> 7,1	n.b	<u>11,0 - 16,1,</u> 13,5	950
10	<u>Wiewiórów</u> (1,7)	g(gc)	0,25 - 0,5	0,5 - 2,75	<u>b.d</u> 0,02	<u>bd</u> 0,8	<u>8,93-9,35</u> bd	śr. 10,7	950

Objaśnienia:

Rubryka 3 : g(gc) – glina ceramiki budowlanej, i(ic) – ily ceramiki budowlanej

Rubryka 4-7: b.d – brak danych

Rubryka 8 : n.b – nie badano

Jedynе złożе torfu dla celów rolniczych udokumentowane w kat. C<sub>1</sub> „Wiewiórów Prywatny” o powierzchni 6,8 ha jest częściowo zawodnione. Z parametrów jakościowych określono wartości średnie: pH – 6,2, popielność – 5,6%, wilgotność naturalna – 61,9%.

W oparciu o „Wytyczne dokumentowania złóż kopalin stałych w kategoriach D<sub>1</sub> do A” dla wszystkich złóż występujących na obszarze arkusza Radomsko, dokonano klasyfikacji sozologicznej z punktu widzenia ich ochrony oraz z punktu widzenia ochrony środowiska. Ze względu na ochronę złóż, wszystkie złoża zaliczone zostały do powszechnych, łatwo dostępnych, licznie występujących na terenie całego kraju - klasa 4.

Z punktu widzenia ochrony środowiska złoża kruszywa naturalnego „Ładzice” „Adamów”, „Stobiecko Szlacheckie I”, „Wola Blakowa”, „Ruda” „Wola Blakowa I”, „Wola

Jedlińska” oraz złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Łęg”, zaliczone zostały do złóż małokonfliktowych, możliwych do eksploatacji bez specjalnych ograniczeń - klasa A. Pozostałe złoża kruszywa naturalnego: „Stobiecko I”, „Stobiecko III”, „Stobiecko Szlacheckie”, „Dobryszyce I” oraz „Blok Dobryszycki” uznane zostały za złoża konfliktowe - klasa B, z uwagi na położenie w obrębie obszaru najwyższej ochrony (ONO) głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) nr 408 Niecka Miechowska NW (Kleczkowski, 1990). Złoże surowców ilastych „Radomsko I” zaliczono do złóż konfliktowych, ze względu na położenie w granicach obszaru zabudowanego, podobnie złoże „Wiewiórów” w obrębie gleb chronionych. Klasy B jest także złoże torfu „Wiewiórów Prywatny”, ze względu na położenie w obrębie chronionych łąk na glebach organicznych.

## **V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin**

Obszar arkusza Radomsko bogaty w kopaliny o znaczeniu lokalnym był już od dawna terenem eksploatacji kopalin ilastych ceramiki budowlanej, kruszyw naturalnych i torfów. Spośród szesnastu udokumentowanych złóż na obszarze arkusza Radomsko aktualnie eksploatuje się piaski i piaski ze żwirem ze złóż: „Stobiecko III”, „Blok Dobryszycki”, „Wola Blakowa I”, „Ruda”, „Stobiecko Szlacheckie I” i „Dobryszyce I”, gliny ceramiki budowlanej ze złoża „Łęg” oraz złoże torfu „Wiewiórów Prywatny”.

Użytkownicy złóż posiadają koncesję na wydobywanie kopalin w granicach wyznaczonych obszarów i terenów górniczych. Na przestrzeni ostatnich lat eksploatacja kopalin systematycznie maleje. W 1996 roku wydobyto ogółem 295,8 tys. ton kruszywa naturalnego (w 2001 roku – 197 tys. ton) dla potrzeb budownictwa i 3,0 tys. m<sup>3</sup> (w 2001 roku 1,0 tys. m<sup>3</sup>) surowców ilastych ceramiki budowlanej (tabela 1). W wyniku dotychczasowej eksploatacji powstały wyrobiska wgłębne, niektóre zrekułtywowano, na przykład na złożu „Stobiecko III”- na obszarze 5,14 ha. Mniejsze wyrobiska o wymiarach 250 x 200 x 2 m i 200 x 120 x 8 m powstały na złożach „Wola Blakowa I”, „Blok Dobryszycki” i „Łęg” (190 x 10 x 4 m).

W największej kopalni kruszywa naturalnego „Stobiecko III”, należącej do Kopalni Surowców Mineralnych „Kosmin”, której zdolności wydobywcze określa się na 200 tys. ton/rok, pozyskiwana kopalina poddawana jest dalszej obróbce. W wyniku procesu płukania, kruszenia i sortowania uzyskuje się żwir wielofrakcyjny i piasek uszlachetniony. W 1997 roku wyprodukowano 40 tys. ton żwiru wielofrakcyjnego o średnicy 2-16 mm oraz 120 tys.

ton piasku uszlachetnionego w roku 2001 wydobycie wynosiło 168 tys. ton. W sąsiedztwie wyrobiska zlokalizowano osadnik mineralny o powierzchni około 3,5 ha (tabela 4).

Tabela 4

### Odpady mineralne

Nr obiektu na mapie	Kopalnia (nazwa)	Miejscowość	Rodzaj odpadów	Powierzchnia osadnika (ha)	Ilość odpadów w tys. m <sup>3</sup> (stan na rok 1997)		Sposób wykorzystania odpadów
	Użytkownik	Gmina			składo- wanych	wykorzy- stanych	
		Powiat					
1	2	3	4	5	6	7	8
1	„Stobiecko III” Kop. Sur. Min. „KOSMIN”	Stobiecko <u>Szlacheckie</u> <u>Ładzice</u> Radomsko	Os (pyły mi- neralne)	3,5 ha	50,0	-	odpad nieużyteczny

Objasnienia:

Rubryka 4: Os - osadnik

Gliny eksploatowane ze złoża „Łęg” przetwarzają się na miejscu. Cegielnia produkuje następujące asortymenty wyrobów: pustak szczelinowy, pustak stropowy, cegła modułarna, cegła kratówka, cegła pełna, cegła dziurawka.

Na złożu torfu „Wiewiórow Prywatny” w obrębie jego obszaru górniczego rocznie wydobywa się około 2 tys. ton torfu dla celów rolniczych. Złoże jest odwadnianie do rowów melioracyjnych.

Właściciel złoża „Adamów” posiada koncesję, ale nie prowadzi eksploatacji kopaliny.

W złożach „Stobiecko I”, „Wiewiórow”, „Dobryczyce I” i „Radomsko” eksploatacja została zaniechana. Z powodu wyczerpywania się zasobów glin ceramicznych złoże „Radomsko” przeznaczono do skreślenia z krajowego bilansu zasobów kopalin (Przeniosło, 2002).

W sześciu punktach występowania kopaliny, dla których sporządzono karty informacyjne, prowadzona jest niekoncesjonowana eksploatacja sezonowa piasku lub piasku ze żwirem. Surowiec ten wykorzystywany jest przez miejscową ludność na lokalne potrzeby budowlane.

## VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Perspektywy udokumentowania złóż kopalin na obszarze arkusza Radomsko związane są z pięcioma kompleksami litologicznymi: glinami zwałowymi, mułkami ilastymi, piaskami wodnolodowcowymi, torfami oraz piaskami eolicznymi. Obszary prognostyczne wyznaczono w oparciu o analizę budowy geologicznej, opracowań złożowych, profili wybranych wierceń archiwalnych oraz lokalnych punktów wydobywania kopalin. Z analizy dotychczas zgromadzonych materiałów geologicznych wyznaczono po 2 obszary prognostyczne występowania piasków i piasków ze żwirami (Pinkosz, Uchnast, 2000), które zamieszczono w tabeli 5. Natomiast w okolicy Lgoty Wielkiej obszar prognostyczny występowania glin zwałowych wyznaczono w oparciu o zaniechane złożo „Wiewiórow” i Szczegółową mapę geologiczną Polski (Wągrowski, 1990).

Tabela 5

Wykaz obszarów prognostycznych

Nr obszaru na mapie	Miejsce występowania  Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Parametry jakościowe w (%)		Grubość kompleksu litologiczno-suwrowcowego  od-do średnio (m)	Zasoby w kat. D <sub>1</sub> (tys. ton tys. m <sup>3</sup> *)	Zastosowanie kopaliny
				zawartość popiołu zawartość margla* zawartość pył min.**	stopień rozkładu skurczliw wysych. <sup>1</sup> punkt piaskowy <sup>2</sup>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I a	Dobryszyce (188)	t	Q	9,6	27,0	1,53	2 626*	Sr
I b	Dobryszyce (128)	t	Q	10,8	27,0	3,0	3 775*	Sr
II	Wiewiórow (40)	g(gc)	Q	0,02*	0,8 <sup>1</sup>	>2,5	1 000*	Scb
III	Kolonia Kletnia (30)	p	Q	1,0-10,0**	86,0 <sup>2</sup>	3,9	1 900	Sb
IV	Karkoszki (25)	pż	Q	2,0**	52,0 <sup>2</sup>	6,1	1 800	Sb
V	Bartdzieje (35)	pż	Q	-	-	5,1-7,6	4 000	Sb
VI	Jedlno (320)	t	Q	11,7	28,0	2,14	5 248	Sr
VII	Radomsko (67)	t	Q	14,1	20,0	1,54	1 032**	Sr
VIII	Łęg (12)	g(gc)	Q	0,14*	7,3 <sup>1</sup>	4,8	576*	Scb
IX	Szczepocice Prywatne (50)	p	Q	2,0**	98,0 <sup>2</sup>	4,8	4 000	Sb

Objaśnienia:

Rubryka 3: g(gc) – gliny ceramiki budowlanej, p – piasek, t - torf, pż - piasek ze żwirem

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 9: Scb – surowiec ceramiki budowlanej, Sb – surowiec budowlany, Sr - surowiec rolniczy

W okolicach Radomska (Bartdzieje) wyznaczono obszar prognostyczny występowania piasków ze żwirem pochodzenia wodnolodowcowego (Toll, 1984). W trakcie prac

geologicznych odwiercono 4 otwory, w których stwierdzono występowanie piasków o miąższości 5,1÷7,6 m. Szacunkowe zasoby tego surowca określono na około 4 000,0 tys. ton. Wykazują one przydatność do celów budowlanych.

W rejonie wsi Karkoszki wyznaczono obszar prognostyczny występowania piasku ze żwirem (Poprawski, 1970). Są to utwory o genezie wodnolodowcowej. W opisywanym rejonie odwiercono 11 otworów, w których stwierdzono występowanie złoża pospółki oraz piasków o miąższości 6,1 m. Zasoby szacunkowe obszaru wynoszą 1 800,0 tys. ton. Kopalina wykazuje przydatność do celów budowlanych.

W okolicach Kolonii Kletnia znajduje się fragment obszaru prognostycznego występowania piasków, pozostała jego część znajduje się na arkuszu Rzejowice (Korona, 1970). Obejmuje on piaski o genezie eolicznej. Miąższość warstwy złożowej wynosi 3,9 m. Piaski mogą być stosowane w budownictwie do przygotowywania zapraw i wypraw. Podobnie w Szczepocicach, gdzie według punktu eksploatacji kopaliny miąższość piasków wydmowych wynosi około 5 m.

Okolice Białej Góry oraz Borowiecka są terenami perspektywicznymi, jeśli chodzi o występowanie piasków pochodzenia wodnolodowcowego (Frankiewicz, Miziołek, 1982). Nie spełniają one kryteriów obszarów prognostycznych ze względu na położenie w strefie ONO zbiornika Niecka Miechowska NW. W rejonie Białej Góry w pięciu otworach nawiercono piaski drobno- i średnioziarniste, z niewielką domieszką żwiru. W rejonie Borowiecka (na podstawie pięciu odwierconych otworów) stwierdzono występowanie piasku z niewielką domieszką żwiru. Piaski z okolic Białej Góry i Borowiecka mogą być wykorzystywane w budownictwie. W okolicy Radziechowic wyznaczono obszar perspektywiczny występowania piasków w obrębie piasków eolicznych w oparciu o punkt eksploatacji kopaliny.

W południowo-zachodniej części terenu arkusza, w okolicach miejscowości Łęg, znajduje się udokumentowany obszar występowania mułków (glin ceramicznych) jako surowca ceramiki budowlanej (Michalak, 1972). Na powierzchni około 40,0 ha odwiercono 63 otwory, w których stwierdzono występowanie mułków o miąższości 2,0÷10,5 m na obszarze 12,0 ha. Pozostała część obszaru badań dała wynik negatywny. Szacunkowe zasoby kopaliny określono na około 580,7 tys. m<sup>3</sup>. Może on być przydatny w miejscowej cegielni do produkcji cegły pełnej i wyrobów cienkościennych ceramiki budowlanej. Natomiast w okolicy Lgoty Wielkiej obszar prognostyczny występowania glin zwałowych wyznaczono w

oparciu o zaniechane złoża „Wiewiórów” i Szczegółową mapę geologiczną Polski (Wągrowski, 1990).

W granicach omawianego arkusza zlokalizowane są wystąpienia torfów. Są to torfowiska niskie: mechowiskowo-turzycowiskowe, szuwarowo-turzycowiskowe oraz olesowo-mechowiskowe (Dębek, 1996). Wystąpienia torfów w obrębie chronionych łąk na glebach organicznych w większości spełniają kryteria bilansowości potencjalnej bazy zasobowej, dlatego zaliczono je do obszarów prognostycznych (tabela 5). W obrębie obszaru „Dobryczyce” udokumentowano w kat. C<sub>1</sub> złoża „Wiewiórów Prywatny”, a poza obszarem arkusza kilka złóż torfu.

Prace geologiczno-poszukiwawcze za złożami piasków i żwirów w okolicach Woli Jedlińskiej, Radomska i Lgoty Wielkiej (Bonarski, 1974; Frankiewicz, Miziołek, 1982; Gawroń, 1977; Górajek, Piętera, 1987; Iwanowski, 1982; Kidawski, 1964; Łęgosz, 1978; Roszkowski, 1964) oraz glinami zwałowymi w rejonie Radomska (Michalak, 1970), dały wynik negatywny.

## **VII. Warunki wodne**

### **1. Wody powierzchniowe**

Obszar arkusza Radomsko jest fragmentem prawostronnego dorzecza Odry (zlewnia Warty). Przeważająca część obszaru (centralna i południowa) odwadniana jest bezpośrednio do Warty lub jej dopływów (m.in. Pisi, Mękwy, Radomki i Strugi). Północna i północno-wschodnia część terenu odwadniana jest do Warty poprzez zlewnię Widawki (Stachy, 1987). Do rzeki Widawki prowadzi swoje wody Kręcica, której źródłowy odcinek znajduje się w miejscowości Krępa. Ponadto znajdują się tu liczne rowy melioracyjne odwadniające obszary o płytkim występowaniu wód podziemnych. Największy kompleks zmeliorowanych łąk występuje w dolinie Warty, w okolicy Radziechowic. Na dopływie Widawki, w pobliżu Karkoszek, zlokalizowany jest niewielki sztuczny zbiornik wodny. Na północ od Radomska, w miejscowości Bogwizdowy, znajduje się źródło zasilające rzekę Radomkę.

W 2000 r., w oparciu o wyniki badań bakteriologicznych i fizyko-chemicznych, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi dokonał oceny stanu czystości wód powierzchniowych (Andrzejczak i inni, 2002). Na obszarze objętym arkuszem Radomsko badane rzeki: Radomka (punkt pomiarowy Dąbrówka) oraz rzeka Warta (punkty pomiarowe w miejscowościach Bobry i Szczepocice) prowadzą wody pozaklasowe. Są to wody zanieczyszczone substancjami biogennymi i bakteriami Coli. Pogorszeniu uległ stan czystości

wód Widawki (wody pozaklasowe), która jeszcze w roku 1996 niosła wody II klasy (punkt pomiarowy tuż za wschodnią granicą arkusza). Stan czystości wód w innych rzekach nie był badany.

W obrębie omawianego arkusza znajduje się jedno ujęcie wód powierzchniowych zlokalizowane na rzece Radomce w Radomsku i wykorzystywane dla potrzeb technologicznych Zakładów Przemysłowych „Metalurgia” S.A.

## 2. Wody podziemne

Prawie cały obszar arkusza położony jest w obrębie nidziańskiego regionu hydrogeologicznego, z głównym poziomem użytkowym wód podziemnych w górnokredowych marglach, wapieniach i opokach, na głębokości od kilkunastu do 80 m. Potencjalne wydajności zawierają się w przedziale od kilku do 120 m<sup>3</sup>/h. Zwierciadło ma charakter swobodny, lokalnie napięty pod niewielkim ciśnieniem dochodzącym do 3 MPa. Podrzędny poziom wodonośny występujący głównie w dolinach kopalnych i współczesnych rzek, stanowią utwory czwartorzędowe. Czerpana z nich woda może być pompowana z wydajnością od 10 do 80 m<sup>3</sup>/h (Musiał, 1988a,b).

Niewielki skrawek północno-wschodniej części obszaru (rejon Kletni) jest fragmentem łódzkiego regionu hydrogeologicznego, podregionu piotrkowskiego, z głównym poziomem użytkowym w marglach, wapieniach i opokach kredy górnej. Poziom ten występuje na głębokości od kilku do 60 m, a potencjalne wydajności kształtują się w granicach od kilkunastu do ponad 120 m<sup>3</sup>/h. Zwierciadło opisywanego poziomu wodonośnego ma charakter swobodny w rejonie wychodni skał zbiornikowych lub napięty pod ciśnieniem, dochodzącym do 3 MPa na obszarach gdzie występują one pod większym nadkładem.

Górnokredowy poziom wodonośny spełnia kryteria głównych zbiorników wód podziemnych. Dla poziomu tego wydzielono GZWP ( nr 408) Niecka Miechowska NW (Lech i inni, 2000) (fig. 4). Generalnie jakość wód podziemnych jest dobra. Pogorszenie się jej może być wywołane zmianami jakości infiltrujących wód opadowych, lokalnie może być także związane z oddziaływaniem składowisk odpadów przemysłu chemicznego w Radomsku, w Borowiecku Koloni) oraz odpadów mieszanych w Borowiecku Kolonii (Absalon i inni, 1997).

W obrębie głównych zbiorników wód podziemnych powinny obowiązywać zasady gospodarowania ekologicznego. Dotyczy to zwłaszcza wydzielonych obszarów wysokiej

ochrony (OWO) oraz obszarów najwyższej ochrony (ONO) wód podziemnych (Kleczkowski, 1990), (fig. 4).

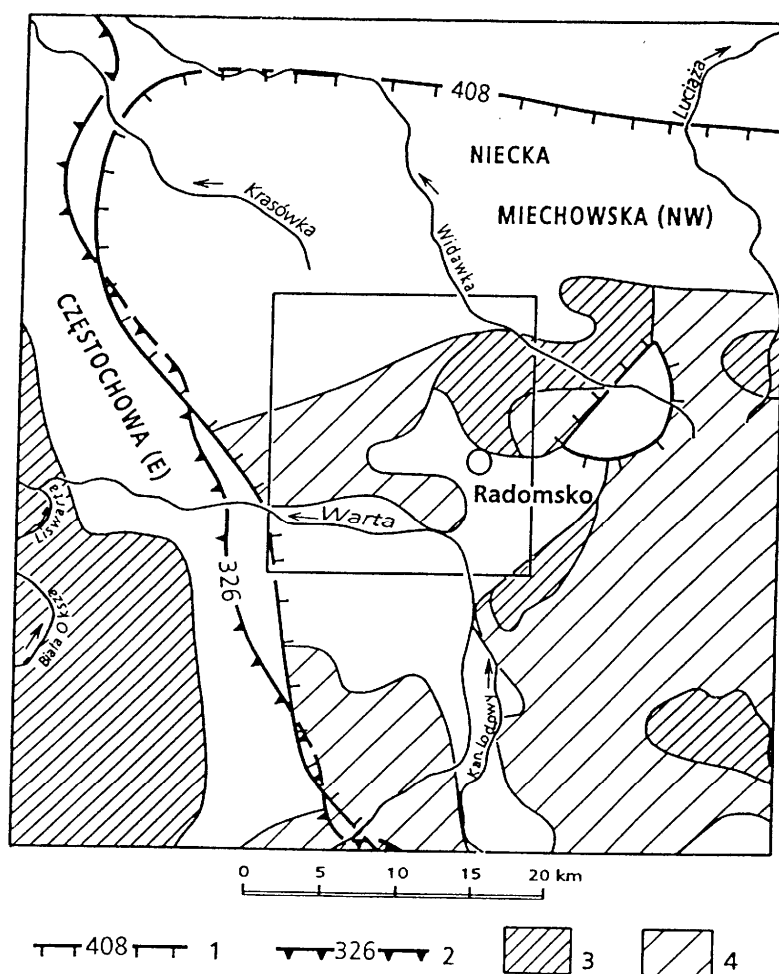


Fig. 4. Położenie arkusza Radomsko na tle Mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony 1:500 000 wg A. Kleczkowskiego (1990)

1 - granica GZWP w ośrodku szczelinowo - porowym i jego numer: Niecka Miechowska (NW) 408 - w kredzie górnej  
 2 - granica GZWP w ośrodku szczelinowo - krasowym i jego numer: Zbiornik Częstochowa (E) 326 - w jurze górnej,  
 3 - obszar najwyższej ochrony GZWP (ONO), 4 - obszar wysokiej ochrony GZWP (OWO)

Północno-zachodni fragment obszaru arkusza zaliczany jest do wielkopolskiego regionu hydrogeologicznego, podregionu kaliskiego, z głównym poziomem użytkowym wód podziemnych w czwartorzędowych piaskach i żwirach. Poziom ten stanowi kilka warstw wodonośnych na głębokości od kilku do 40 m. Wydajności wahają się w przedziale od 10 do

120 m<sup>3</sup>/h. Zwierciadło wody ma charakter swobodny, miejscami napięty pod ciśnieniem dochodzącym do 4 MPa.

Poziom wodonośny znajduje się także w piaskach i żwirach trzeciorzędowych. Studnie czerpiące wodę z tych utworów posiadają wydajności dochodzące do 120 m<sup>3</sup>/h i ujmują przeważnie wody o zwierciadle napiętym pod niewielkim ciśnieniem.

Przeważająca część obszaru objętego arkuszem Radomsko charakteryzuje się pełną lub częściową izolacją pierwszego poziomu użytkowego wód podziemnych od powierzchni terenu.

Dla ujęcia wody w Dąbrówce wyznaczono strefę ochrony pośredniej o powierzchni 1 km<sup>2</sup>. Ujęcia wody komunalne i przemysłowe bazują głównie na zasobach górnokredowego poziomu wodonośnego nidziańskiego regionu hydrogeologicznego (Musiał, 1988 a,b).

Dla ujęć wód podziemnych znajdujących się w: Janowie, Krępie, Stobiecku Miejskim i Radomsku naniesiono leje depresji związane z eksploatacją tych wód na potrzeby komunalne i przemysłowe. Obszar północnej części arkusza znajduje się w zasięgu oddziaływania leja depresji powstałego w wyniku odwodnienia kopalni odkrywkowej węgla brunatnego „Bełchatów”. Zasięg wszystkich lejów przedstawiono według stanu na 30.09.1997r.

## **VIII. Geochemia środowiska**

### **1. Gleby**

#### **Kryteria klasyfikacji gleb**

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Wartości dopuszczalne pierwiastków dla poszczególnych grup zanieczyszczeń oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 773-Radomsko zamieszczono w tabeli 6. W celu łatwiejszej interpretacji uzupełniono je danymi zawartości 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 dla „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 siatce około 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temp. pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o oczkach 1 mm.

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

#### Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość opróbowania (1 próbka na około 25 km<sup>2</sup>) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zanieczyszczeń zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km czyli 1 próbka na 1 cm<sup>2</sup> mapy). Wyniki badań geochemicznych zostały zatem przedstawione w postaci mapy punktowej.

Lokalizację miejsc opróbowania gleb (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych odmiennymi kolorami dla gleb zaklasyfikowanych do grup A, B i C (zgodnie z Rozporządzeniem...,2002). Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do grup B i C, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała górną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie. W przypadku zakwalifikowania gleb do tych grup punkty opisano na mapie symbolami pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu gleb z tego miejsca.

#### Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu..., 2002, jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 6).

Tabela 6

## Zawartość metali w glebach ( w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Gleby o przekroczonych dopuszczalnych wartościach stężeń dla grupy C	Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 773-Radomsko	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 773-Radomsko	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup>
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>		N=12	N=12	N=6522
	Głębokość (m ppt) 0-0,3		0-2		Fracja ziarnowa <1 mm, mineralizacja HCl (1:4) Głębokość (m ppt) 0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60		<5-11	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000		9-85	25	27
Cr Chrom	50	150	500		<1-13	3	4
Zn Cynk	100	300	1000		17-407	28	29
Cd Kadm	1	4	15		<0,5-0,9	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200		<1-3	<1	2
Cu Miedź	30	150	600		<1-78	4	4
Ni Nikiel	35	100	300		<1-10	3	3
Pb Ołów	50	100	600		8-186	15	12
Hg Rtęć	0,5	2	30		<0,05-0,21	0,06	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 773-Radomsko w poszczególnych grupach zanieczyszczeń (w %)					<sup>1)</sup> grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, <sup>2)</sup> grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, <sup>3)</sup> grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, <sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	100						
Ba Bar	100						
Cr Chrom	100						
Zn Cynk	84	8	8				
Cd Kadm	100						
Co Kobalt	100						
Cu Miedź	92	8					
Ni Nikiel	100						
Pb Ołów	92		8				
Hg Rtęć	100						
<b>Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z arkusza 773-Radomsko do poszczególnych grup zanieczyszczeń (w %)</b>							
	<b>84</b>	<b>8</b>	<b>8</b>				

Przeciętne ilości pierwiastków w glebach na terenie arkusza są identyczne lub zbliżone do wartości przeciętnych obliczonych dla najmniej zanieczyszczonych gleb całego kraju.

Sumaryczna klasyfikacja wskazuje, że 84 % badanych gleb należy do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie). Ze względu na podwyższone zawartości cynku w punkcie 9, gleby te zaliczono do grupy B, co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. W punkcie 6 ze względu na zawartości cynku i ołowiu gleby zaklasyfikowano do grupy C. Zawierają one również ilość miedzi przekraczającą górną granicę dla grupy B. Gleby o podwyższonych zawartościach wymienionych metali ciężkich zlokalizowane są na terenach miasta Radomsko. Wzbogacenie w miedź i cynk gleb w Radomsku wiąże się przypuszczalnie z ich rozwojem na osadach aluwialnych Radomki, do której odprowadzane są ścieki z zakładów „Metalurgia S.A. Radomsko”, produkujących druty miedziowane i ocynkowane.

Podwyższenie zawartości ołowiu wiązać można z niewielkim antropogenicznym zanieczyszczeniem w wyniku transportu kołowego i spalania paliw.

Ze względu na zbyt niską gęstość opróbowania dane prezentowane na mapie nie umożliwiają oceny zanieczyszczenia gleb z terenu całego arkusza. Pozwalają tylko na ocenę ich stanu 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.

## 2. Pierwiastki promieniotwórcze

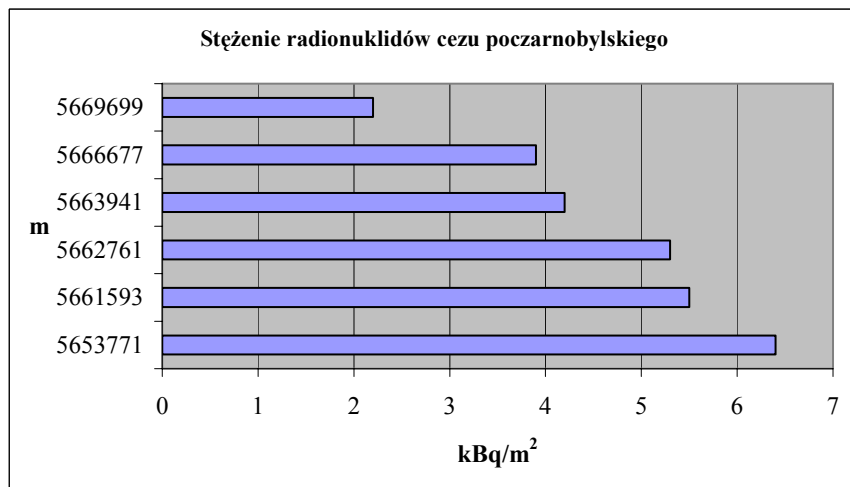
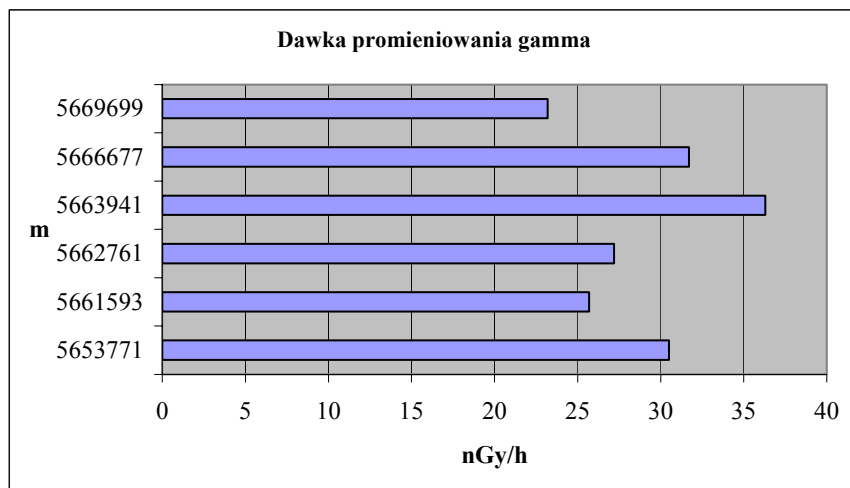
### Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993,1994). Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

Fig. 5. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

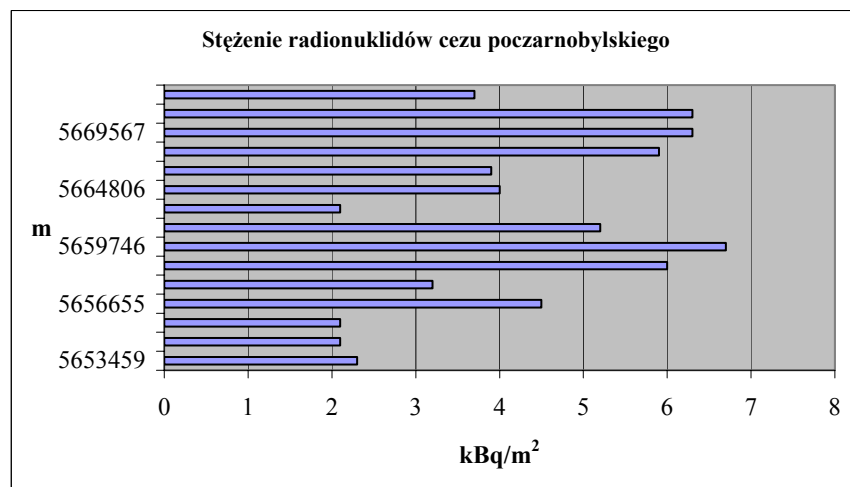
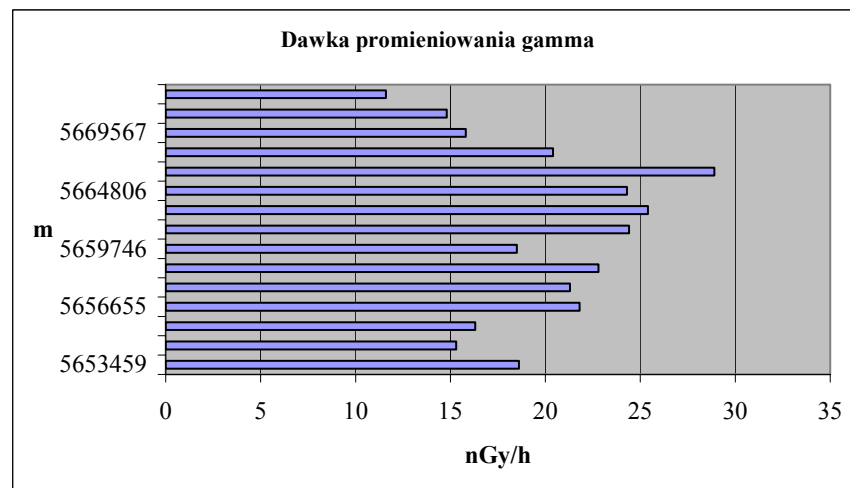
773W

PROFIL ZACHODNI



773E

PROFIL WSCHODNI



## Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 58) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystywano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

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

### Wyniki

Wartość dawki promieniowania gamma wzdłuż obydwu profili jest mało zróżnicowana i waha się w przedziale od około 15 do 30 nGy/h, rzadko przekraczając 35 nGy/h. Wartość średnia wynosi około 25 nGy/h, co jest wartością istotnie niższą od średniej dla Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Nieco niższe wartości, rzędu 20 – 25 nGy/h, związane są z utworami piaszczystymi, natomiast gliny zwałowe cechują się wartościami dawki przekraczającymi 25 nGy/h.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu wzdłuż obydwu profili wahają się w granicach od 2 do 7 kBq/m<sup>2</sup>. Obszar arkusza Radomsko leży w strefie występowania mało intensywnych anomalii cezu poczarnobylskiego. Nie stwarzają one żadnego zagrożenia radioekologicznego.

## IX. Składowanie odpadów

Dla potrzeb Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, w oparciu o obowiązujące akty prawne, ustalono wytyczne do wyznaczania obszarów, które ze względów środowiskowych są predysponowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów. Za preferowane uznaje się te obszary, gdzie warunki izolacyjne podłoża spełniają przyjęte kryteria dla określonego typu składowanych odpadów oraz obszary o zmiennych warunkach izolacyjnych.

W obrębie arkusza Radomsko obecność przypowierzchniowej warstwy izolacyjnej glin zwałowych stwarza potencjalne możliwości lokalizowania składowisk odpadów obojętnych w północno-zachodniej części obszaru arkusza (rejon Krzywanic, Lgoty Wielkiej i Woźnik)

oraz w części centralnej (okolice Stobiecka Miejskiego). Lokalizowanie składowisk odpadów podlega jednak ograniczeniom z uwagi na wyspecyfikowane wymagania ochrony litosfery, hydrosfery i atmosfery. Specyfikacja ta obejmuje:

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

Obszar arkusza Radomsko leży w całości w zasięgu Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 408 „Niecka Miechowska część NW”. W dokumentacji geologicznej zbiornika (Lech, Łukaczyński, Musiał, 2000), którego powierzchnia wynosi 3.194 km<sup>2</sup>, wydzielono obszar ochronny o powierzchni 3.429 km<sup>2</sup>, obejmujący cały zbiornik wraz z zewnętrzną strefą zasilania (235 km<sup>2</sup>). Dokumentację zatwierdził Minister Środowiska decyzją nr DGkdh/BJ/489-6247/99 z dnia 27.12.1999 r.

Przedstawiona w dokumentacji koncepcja ochrony zasobów zbiornika nie zmienia dotychczasowego przeznaczenia terenów ograniczając jedynie lokalizację inwestycji szczególnie szkodliwych dla środowiska lub stawiając warunek maksymalnego ograniczenia ich szkodliwego wpływu.

W związku z powyższym odstąpiono od wyznaczenia na obszarze arkusza Radomsko rejonów preferowanych do lokalizacji składowisk odpadów.

Poza zasięgiem obszaru ochronnego zbiornika GZWP nr 408 znajduje się mały fragment terenu o powierzchni około 0,5 ha w rejonie miejscowości Jankowice (południowo-zachodnia część terenu). Jest to jednak fragment terasy zalewowej rzeki Warty objęty zakazem lokalizowania składowisk odpadów.

Nie wykluczone w przyszłości ustalenie granic stref i obszarów ochronnych w drodze rozporządzenia dyrektora regionalnego zarządu gospodarki wodnej ograniczy, być może, zasięg ochrony szczególnej obszaru zbiornika do terenów najkorzystniejszych dla lokalizowania ujęć wód o dobrej jakości oraz rejonów spływu wód podziemnych w kierunku obszarów zasiedlonych i ujęć. Mogą wtedy otworzyć się możliwości lokalizowania składowisk odpadów poza obszarami podlegającymi wyłączeniom bezwzględnym.

Potencjalne możliwości lokalizowania składowisk odpadów obojętnych wyznaczono w obrębie sąsiednich arkuszy: Nowa Brzeźnica i Szczerców. W rejonie miejscowości

Gołębień (gmina Rząśnia - arkusz Szczerców) istnieje możliwość usytuowania składowiska odpadów komunalnych.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Radomsko Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Mikuła, Siwy-Będkowska, 2000). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowym podziale przyjmując następujące kryteria oceny:

stopień bardzo wysoki – obecność licznych ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności głównego użytkowego poziomu wodonośnego, niektóre z nich spowodowały już zanieczyszczenie wód podziemnych,

stopień wysoki – obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego wód podziemnych,

stopień średni – obszar o niskiej odporności poziomu głównego ale ograniczonej dostępności: parki narodowe, rezerваты, masywy leśne („dostępność obszaru” jako jeden z elementów kwalifikujących dany teren była uwzględniana na mapach MHP realizowanych od 2000 roku), bez ognisk zanieczyszczeń lub obszar o średniej odporności poziomu głównego z ogniskami zanieczyszczeń,

stopień niski – obszar o średniej odporności poziomu głównego bez ognisk zanieczyszczeń,

stopień bardzo niski – obszar wysokiej odporności poziomu głównego lub o średniej odporności poziomu i ograniczonej dostępności.

Jak wynika z przytoczonych wyżej kryteriów stopień zagrożenia wód podziemnych jest funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Dlatego też obszarów tych nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów.

## **X. Warunki podłoża budowlanego**

Obszar arkusza Radomsko w przeważającej części charakteryzuje się dobrymi warunkami budowlanymi. Warunków budowlanych nie określano dla: obszarów chronionych (lasy, użytki orne w klasie III - IVa, łąki na glebach pochodzenia organicznego), terenów zwartej zabudowy miejskiej oraz obszarów udokumentowanych złóż i składowisk odpadów.

Na mapie wyróżniono dwie kategorie: obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Dobre podłoże budowlane stanowią 3 wymienione poniżej rodzaje gruntów różniących się między sobą parametrami geotechnicznymi: gliny zwałowe, piaski i żwiry kulminacji moren czołowych, ozów i kemów oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe, lodowcowe równin akumulacyjnych. Grunty zakwalifikowane jako korzystne dla budownictwa występują głównie w północnej części arkusza, gdzie poziom wód gruntowych występuje na głębokości poniżej 2,0 m.

Najczęściej występujące gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich są najczęściej twardoplastyczne i półzwarte. Ściany wykopów wykazują dużą stateczność bez tendencji do osuwania się. Lokalnie mogą wystąpić sączenia do wykopów i piwnic budynków pochodzące z wód zawieszonych występujących w przewarstwieniach piaszczystych. Sporadycznie gliny w partii stropowej są lessowate, przechodzące w lessy spiaszczone. Ich parametry po nawodnieniu ulegają wyraźnemu pogorszeniu.

Piaski i żwiry kulminacji moren czołowych ozów oraz kemów są najczęściej średniozagęszczone. Piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz lodowcowe równin akumulacyjnych są średniozagęszczone i zagęszczone.

Rejony o warunkach geologiczno-inżynierskich utrudniających budownictwo to: obszary gruntów słabonośnych (grunty organiczne, piaski wydmore), obszary płytkiego występowania wód gruntowych (0-2 m), obszary występowania wód silnie agresywnych oraz obszary zalewane w czasie powodzi. Rejony gruntów organicznych obejmują torfowiska wykształcone w dolinach rzek (największe torfowiska stwierdzono w dolinie Warty w okolicach Radziechowiec oraz w dolinie Kręcicy). Torfy stanowią bardzo złe podłoże budowlane - charakteryzują się bardzo dużą wilgotnością (zawierają wody silnie agresywne w stosunku do betonu i stali), małą wytrzymałością na obciążenia oraz znaczną odkształcalnością. Współwystępujące z torfami namuły organiczne, ropy i mułki zastoiskowe odznaczają się również niekorzystnymi parametrami geotechnicznymi.

Piaski wydmore są w strefie przypowierzchniowej luźne i suche, głębiej średniozagęszczone i wilgotne.

Obszary płytkiego występowania wód gruntowych (0-2 m) są głównie związane z tarasami rzecznyymi zlodowaceń północnopolskich i piaskami rzecznyymi tarasów holocenijskich. Osiadanie tych gruntów jest szybkie i równomierne, a zwierciadło wody występuje płytko, na głębokości 1-2 m. Rejon występowania piasków rzecznych tarasów

holoceńskich obejmuje dna dolin wszystkich cieków, a szczególnie Warty, Widawki, Kręcicy i Radomki. Zagęszczenie tych piasków jest zmienne i waha się od średniozagęszczonych do luźnych. Zwierciadło wody występuje bardzo płytko ( $0,5\div 1$  m), prawie zawsze powyżej poziomu posadowienia. Niższe fragmenty tarasów zlodowaceń północnopolskich oraz obszary tarasów holoceńskich należą do terenów zalewanych w czasie powodzi. Szczególnie zagrożone powodzią są miejscowości: Bobry, Kudłata Wieś, Łęg oraz Szczepocice Prywatne. Poza tym na obszarze arkusza nie stwierdzono znaczący zjawisk geodynamicznych.

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

W granicach arkusza Radomsko skałami glebotwórczymi są głównie czwartorzędowe utwory piaszczysto-żwirowe oraz gliny zwałowe. Obszary gleb chronionych to gleby pseudobielicowe i brunatne klas bonitacyjnych III-IVa. Chronione są również gleby pochodzenia organicznego: torfowe, murszowo-torfowe i murszowo-mineralne, zalegające w dolinach rzecznych i na terenach. Podstawowym elementem szaty roślinnej terenu arkusza jest roślinność leśna. Główne skupiska lasów występują w południowej części omawianego obszaru. Lasy położone wokół Radomska chronione są ze względu na fakt, iż stanowią ochronny pas zieleni dla tego miasta, natomiast lasy znajdujące się w południowo-zachodniej części arkusza stanowią drzewostany nasienne oraz ostoje zwierząt podlegających ochronie gatunkowej. Wśród zbiorowisk leśnych dominują bory sosnowe, głównie z udziałem sosny zwyczajnej, brzozy brodawkowatej i dębu szypułkowego. W południowo-wschodniej części arkusza, w obrębie lasów, zachowała się pewna liczba unikatowych, naturalnych zbiorowisk roślinnych (obszary śródleśnych bagien, torfowisk, stawów oraz terenów okresowo zalewanych wodą), które objęte zostały szczególną ochroną, jako użytki ekologiczne. Występują tu zbiorowiska wodne, bagienne i torfowe z chronionymi gatunkami roślin: rosiczki okrągło- i długolistnej, żurawiny błotnej, modrzewiny zwyczajnej. Status pomników przyrody żywej nadano kilku okazom drzew, a użytku ekologicznego kilku śródleśnym bagnetom (tabela 7).

Tabela 7

## Wykaz pomników przyrody i użytków ekologicznych

Lp.	Formy ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	P	Dobryszczyce, Park	Dobryszczyce Radomsko	1987	Pż - 2 wiązy górskie
2	P	Radomsko	Radomsko Radomsko	1999	Pż - lipa drobnolistna
3	P	Radziechowice Kościół	Ładzice Radomsko	1987	Pż - wiąz polny
4	P	Radomsko Miejska Biblioteka Publiczna	Radomsko Radomsko	1999	Pż - 5 dębów szypułkowych klon zwyczajny
5	P	Radomsko Cmentarz św. Lamberta	Radomsko Radomsko	1999	Pż - lipa drobnolistna
6	P	Strzałków (ZSR)	Radomsko Radomsko	1999	Pż - 4 klony srebrzyste 5 - modrzewiów europ., 2 - lipy drobnolistne, jesion wyniosły, dąb szypułkowy
7	P	Cerkawizna	Radomsko Radomsko	1996	Pż - dąb szypułkowy
8	P	Cerkawizna	Radomsko Radomsko	1996	Pż - lipa drobnolistna
9	U	Kol. Wymysłówek leśn. Stobiecko	Radomsko Radomsko	1996	bagno śródleśne (0,52)
10	U	Szczepocice Rządowe leśn. Stobiecko	Radomsko Radomsko	1996	bagno śródleśne (0,68)
11	U	Szczepocice Rządowe leśn. Stobiecko	Radomsko Radomsko	1996	bagno śródleśne (0,70)
12	U	Sucha Wieś, leśnictwo Grzebień, oddz. 143 b	Radomsko Radomsko	1996	bagno śródleśne (0,58)
13	U	Sucha Wieś, leśnictwo Grzebień, oddz. 143 d	Radomsko Radomsko	1996	bagno śródleśne (0,29)
14	U	Sucha Wieś, leśnictwo Grzebień, oddz. 158 b	Radomsko Radomsko	1996	bagno śródleśne (0,50)
15	U	Sucha Wieś, leśnictwo Grzebień, oddz. 157 f	Radomsko Radomsko	1996	bagno śródleśne (0,30)
16	U	Sucha Wieś, leśnictwo Grzebień, oddz. 157 c	Radomsko Radomsko	1996	bagno śródleśne (0,52)
17	U	Sucha Wieś, leśnictwo Grzebień, oddz. 180 b	Radomsko Radomsko	1996	bagno śródleśne (1,28)
18	U	Sucha Wieś, leśnictwo Grzebień, oddz. 207 h	Radomsko Radomsko	1996	bagno śródleśne (0,72)
19	U	Sucha Wieś, leśnictwo Grzebień, oddz. 217 a	Radomsko Radomsko	1996	bagno śródleśne (2,44)

1	2	3	4	5	6
20	U	Sucha Wieś, leśnictwo Grzebień, oddz. 216 d	Radomsko Radomsko	1996	bagno śródleśne (1,05)
21	U	Sucha Wieś, leśnictwo Grzebień, oddz. 215 j	Radomsko Radomsko	1996	bagno śródleśne (0,60)
22	U	Grzebień, leśnictwo Strzałków, oddz. 212 f	Radomsko Radomsko	1996	bagno śródleśne (11,0)

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

Rubryka 6: Pż – pomnik przyrody żywej

Z wielkoprzestrzennych form ochrony przyrody, na terenie arkusza Radomsko, funkcjonuje Piliczańsko-Radomszczański Obszar Chronionego Krajobrazu. Zasięgiem swoim (w granicach omawianego arkusza) obejmuje on dolinę rzeki Warty, wraz z przyległymi lasami oraz skrawek doliny Widawki w gminie Gomunice.

W realizowanym programie CORINE / Natura 2000 (Dyduch-Falniowska, 1999), na terenie objętym omawianym arkuszem nie zaproponowano obszarów, w których występowałyby ostoje przyrody o znaczeniu europejskim. W koncepcji przyjętej w Krajowej Sieci Ekologicznej „ECONET-POLSKA” (Liro,1998), południowa część omawianego arkusza znajduje się w granicach korytarza ekologicznego o znaczeniu krajowym o nazwie Częstochowski Warty (fig. 6).

Według badań Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Łodzi rejon Radomska mimo wielu inwestycji proekologicznych, wymaga jeszcze większej dbałości szczególnie w zakresie poprawy czystości rzek i powietrza. W celu poprawy jakości powietrza należy zmniejszyć emisję zanieczyszczeń poprzez instalację urządzeń zmniejszających zanieczyszczenia gazowe w elektrociepłowni i mleczarni w Radomsku. Znaczną poprawę można również uzyskać ograniczając tzw. „niską emisję” w indywidualnych gospodarstwach domowych, pojazdach samochodowych, wprowadzając w miejsce węgla paliwa „czyste” (gaz ziemny, biopaliwo i olej opałowy) oraz powszechnie stosując w samochodach katalizatory spalin.

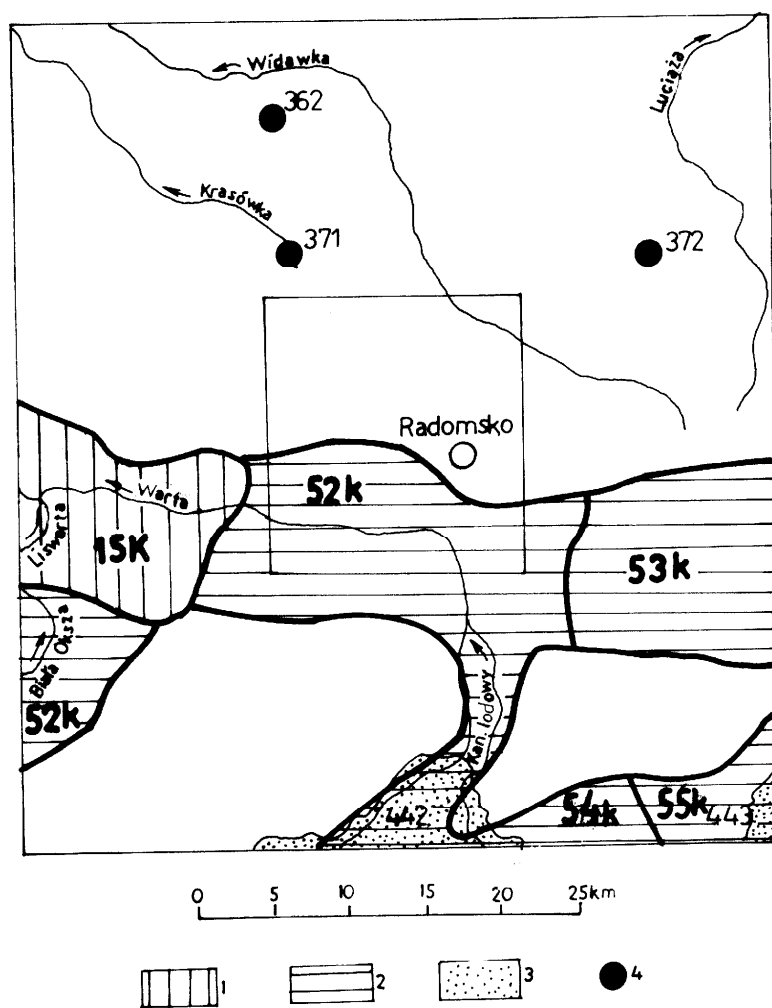


Fig. 6 Położenie arkusza Radomsko na tle systemów ECONET (Liro, 1998) i CORINE (Dyduch – Falniowska, 1999)

#### System ECONET

1 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym i jego numer: 15 K - Obszar Wyżyny Wieluńskiej,

2 - korytarze ekologiczne o znaczeniu krajowym: 52k - Częstochowski Warty, 53k - Wzgórz Radomszczańskich, 54k - Koniecpolski, 55k - Górnej Pilicy

#### System CORINE / Natura 2000 - ostoje o znaczeniu europejskim

3 - obszarowe o powierzchni > 100 ha, 442 - Jura Krakowsko-Częstochowska, 443 - Stawy koło Koniecpola

4 - obszar o powierzchni < 100 ha, 362 - Uroczysko Chorzeniec, 371 - Chorzeniec, 372 - Plucice

## XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Radomsko do najstarszych zabytków należą stanowiska archeologiczne. Są to: cmentarzyska kultury łużyckiej (Stępki, Radziechowice), przeworskiej (Kolonia Rożny) lub obu tych kultur (Ładzice), pozostałości późnośredniowiecznego grodziska w Radomsku oraz grodziska o nieokreślonej chronologii w Jedlnie i Jankowicach, ślady osad kultury: pucharów lejkowatych, ceramiki sznurowej (epoka kamienia), trzcinieckiej, łużyckiej (epoka brązu), pomorskiej okresu lateńskiego i przeworskiej okresu wpływów rzymskich.

Zabytki występujące na omawianym obszarze to głównie obiekty sakralne, które scharakteryzowano poniżej według ich wartości zabytkowej. W Radomsku ochroną konserwatorską objęto:

Klasztor i kościół oo. Franciszkanów - budynki klasztorne wzniesione zostały w latach 1728-1737, natomiast kościół Podwyższenia Krzyża Świętego pochodzi z roku 1631. Wystrój wnętrza drugiego kościoła ma charakter rokokowy. Wewnątrz znajduje się ceglany gotycki portal, ołtarz główny zdobiony rzeźbami świętych i krucyfiksem na tle obrazu Jerozolimy oraz organy z drugiej połowy XVIII wieku.

Kościół parafialny św. Lamberta zbudowano w stylu neobarokowym w latach 1869-1876, na miejscu poprzedniego kościoła z XVII-XVIII wieku. Świątynia ma charakter bazyliki z trzema wieżami od frontu. Znajdują się w nim obrazy pochodzące z XVI wieku oraz przełomu wieku XVIII i XIX, ponadto rzeźba Chrystusa Zmartwychwstałego z początku XVI wieku oraz fragmenty ołtarza z XVII wieku.

Kościół parafialny św. Marii Magdaleny był wielokrotnie przebudowywany, najstarszą jego część stanowi prezbiterium, prawdopodobnie z XVI wieku. Ołtarz główny kościoła zdobi obraz św. Magdaleny z XVIII wieku. Obok kościoła znajduje się drewniana dzwonnica pochodząca prawdopodobnie z XVIII wieku.

Ratusz miejski, jednopiętrowy, w przeciwległych narożnikach zwieńczony dwiema wieżami typu basztowego. Wybudowano go w 1859 r. w stylu eklektycznym, zgodnie z panującą wówczas modą postawiony nie pośrodku rynku, ale w jego narożniku. W latach dwudziestych XX wieku przebudowywano i znacznie powiększono.

Ochroną konserwatorską objęto również drewniane, barokowe kościoły parafialne w Lgocie Wielkiej (z 1767 r.) i w Krępie (z 1760 r.), neoklasycystyczny kościół parafialny w Dobryszycach z XIX wieku oraz kościół parafialny w Stobiecku z 1502 r., odrestaurowany

w XVIII wieku (wewnątrz kościoła znajduje się tryptyk gotycko-renaansowy z 1519 r.) i kościół w Strzałkowie. Z architektury świeckiej zachował się dwór z połowy XIX w. z parkiem i stawem w Strzałkowie. Skansen pszczelarski znajduje się we wsi Wygoda.

### **XIII. Podsumowanie**

Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000, arkusz Radomsko przedstawia w sposób syntetyczny: zasoby środowiska naturalnego, perspektywy i prognozy występowania kopalin, aktualizację i stan zagospodarowania złóż surowców mineralnych. Przedstawia także klasyfikację sozologiczną złóż, uwzględniającą rzeczywiste i potencjalne zagrożenia, związane z ich eksploatacją i przeróbką kopaliny na tle wybranych elementów: hydrogeologicznych, geologiczno-inżynierskich, przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Przedstawione elementy środowiska wraz z waloryzacją podłoża budowlanego i geochemią środowiska powinny być pomocne w projektowaniu przyszłych inwestycji.

Obszar został dobrze rozpoznany pod względem występowania kopalin. Udokumentowano tu 16 złóż, w tym 12 złóż kruszywa naturalnego o łącznych zasobach około 5 000 tys. ton, oraz 3 złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej i jedno złożo torfu. Z punktu widzenia ochrony środowiska, złoża kruszywa naturalnego: „Adamów”, „Ładzice”, „Stobiecko Szlacheckie I”, „Wola Blakowa”, „Wola Blakowa I” oraz złożo surowców ilastych ceramiki budowlanej „Łęg” zaliczone zostały do złóż małokonfliktowych, możliwych do eksploatacji bez specjalnych uwarunkowań (klasa A). Pozostałe złoża kruszywa naturalnego: „Stobiecko I”, „Stobiecko III”, „Stobiecko Szlacheckie”, „Dobryszyce I” i „Blok Dobryszycki”, a także złożo surowców ilastych ceramiki budowlanej „Radomsko I”, uznane zostały za złoża konfliktowe (klasa B).

Analizując możliwość udokumentowania nowych złóż o znaczeniu przemysłowym, wytypowano obszary perspektywiczne i prognostyczne występowania kopalin. Perspektywy pozyskania piasków budowlanych znajdują się w okolicach następujących miejscowości: Radziechowice, Biała Góra i Borowiecko. Obszary prognostyczne piasków ze żwirem występują w pobliżu wsi Bartodzieje i Karkoszki, a kopalin ilastych ceramiki budowlanej wyznaczono w rejonie Lgoty Wielkiej oraz w rejonie złoża „Łęg”.

Przedsięwzięcia w zakresie ochrony środowiska powinny koncentrować się na przeciwdziałaniu negatywnym skutkom związanym z zanieczyszczeniem powietrza, wód oraz powierzchni ziemi.

Znacznym zagrożeniem dla środowiska naturalnego są „dzikie” wysypiska śmieci, które bardzo często zlokalizowane są w nieczynnych wyrobiskach kopalni. Dlatego ważne jest zwracanie uwagi na rekultywację wyrobisk poeksploatacyjnych. Niekontrolowane składowiska odpadów nie tylko wpływają ujemnie na estetykę rejonu, lecz są także poważnym zagrożeniem dla czystości wód podziemnych. Konieczna jest ściślejsza kontrola, a w niektórych przypadkach likwidacja nieprofesjonalnie prowadzonych składowisk odpadów.

Innym zagrożeniem dla jakości wód jest chemizacja rolnictwa oraz bakteriologiczne zanieczyszczenia wód powierzchniowych, spowodowane licznymi zrzutami ścieków komunalnych i przemysłowych (np. rzeka Radomka w biegu poniżej miasta Radomska). W zakresie ochrony wód należy podnieść sprawność istniejących oczyszczalni ścieków, a na terenach wiejskich zbudować sieci kanalizacyjne, zakończone oczyszczalniami ścieków (koniecznie z systemem redukcji związków azotu i fosforu).

Ważnymi w dzisiejszej dobie w ramach programów unijnych są zalesianie nieużytków i gleb słabej bonitacji oraz budowa zbiorników małej retencji, co także podniesie atrakcyjność terenu.

Opisywany region posiada długie i bogate tradycje przemysłowe i handlowe, a jego dalszy rozwój z pewnością będzie związany z istniejącymi już gałęziami gospodarki. Walory regionu, jako obszaru przyszłych inwestycji przemysłowych, podnosi fakt korzystnego położenia na tle sieci krajowych dróg komunikacyjnych. Stwarza to możliwość inwestowania w rozbudowę infrastruktury służącej obsłudze podróżnych. Niedalekie położenie od Częstochowy może być wykorzystane do uczynienia z Radomska zaplecza obsługującego miliony turystów i pielgrzymów przybywających do sanktuarium maryjnego na Jasnej Górze.

Należy podkreślić walory przyrodniczo-krajobrazowe i kulturowe omawianego rejonu. Znaczne obszary zajmują tutaj zbiorowiska leśne, a także wodne, bagienne, łąkowe i torfowe, często z rzadkimi i chronionymi gatunkami roślin. Obszar nadwarciański może służyć jako tereny wypoczynkowe dla ludności Radomska i Częstochowy.

Teren arkusza Radomsko leży w zasięgu obszaru ochronnego wydzielonego dla Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 408 „Niecka Miechowska - część NW”. Zaleca

się maksymalne ograniczenie lokalizowania inwestycji szczególnie szkodliwych dla środowiska, w tym również lokalizowania składowisk odpadów wszelkich typów.

Możliwości składowania odpadów obojętnych istnieją na obszarze sąsiednich arkuszy: Nowa Brzeźnica i Szczerców.

#### **XIV. Literatura**

ABSALON D., JANKOWSKI A., LEŚNIOK M., WIKA S., 1997 - Komentarz do mapy sozologicznej w skali 1:50 000 arkusz M-34-27-D Radomsko. Okręgowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno - Kartograficzne, Białystok.

AKERBLOM G., 1986 – Investigation and mapping of radon risk areas, Swedish geol. Comp. Report IRAP 86036, Lulea, Sweden.

ANDRZEJCZAK W., DEMBIŃSKI Z., DIEHL A., 2002 – Raport o stanie środowiska w województwie łódzkim w 2000 roku. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Łódź.

BONARSKI K., 1974 - Sprawozdanie z badań geologiczno-zwiadowczych za złożem kruszywa naturalnego w powiecie Radomsko. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego w Katowicach,

DĘBEK W., 1996 - Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną środowiska. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.

DOMINIAK S., WRONA J., 1997 - Objaśnienia do Mapy geologiczno-gospodarczej w skali 1 :50 000, arkusz Radomsko. PIG, Warszawa.

DYDUCH-FALNIEWSKA A. (red.), 1999 – Ostoje przyrody w Polsce – CORINE. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.

FRANKIEWICZ C., JACHIMCZYK W., 1987 - Karta rejestracyjna złoża surowców ilastych (mułków czwartorzędowych) przeznaczonych do produkcji wyrobów ceramicznych (cegły pełnej) „Łęg”. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.

FRANKIEWICZ C., MIZIOŁEK E., 1982 - Sprawozdanie z wyników przeprowadzonych prac geologiczno-poszukiwawczych za złożami kruszywa naturalnego (piasku ze żwirem) dla celów budownictwa drogowego w rejonie miejscowości: Krzywanice, Wiewiórów, Dąbrowa, Lgota Wlk., Kolonia Krępa, Ładzice, Biała Góra, Borowiecko. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.

GAWROŃ J., 1977 - Sprawozdanie z wykonanych sond geologiczno-zwiadowczych za kruszywem naturalnym w rejonie Radomska. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.

GÓRAJEK K., 1999 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego (piasku ze żwirem) „Wola Blakowa I”. Archiwum Łódzkiego Urzędu Wojewódzkiego, Łódź.

GÓRAJEK K., 1999 – Dodatek nr 2 do uproszczonej dokumentacji geologicznej „Wola Blakowa”. Archiwum Łódzkiego Urzędu Wojewódzkiego Łódź.

GÓRAJEK K., PIĘTERA Z., 1987 - Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożami kruszywa naturalnego (piasku naturalnego) dla celów drogowych „Strzałków”. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.

INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000. Państwowy Instytut Geologiczny, 2002, Warszawa

IWANOWSKI K., 1982 - Sprawozdanie z przeprowadzonych prac geologiczno-poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego (piasku ze żwirem) dla budownictwa drogowego w rejonie miejscowości Wola Jedlińska. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.

JACHIMCZYK W., 1988 - Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) dla celów budownictwa „Stobiecko III”. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.

KIDAWSKI B., 1964 - Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem na terenie „Stobiecko II”. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego, Kraków.

KLECZKOWSKI A.S., 1990 - Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, skala 1:500 000. Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Kraków.

KONDRACKI J., 1998 - Geografia regionalna Polski., Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa.

KORONA W., 1975 – Sprawozdanie z badań geologiczno-zwiadowczych za złożami piasków do produkcji cegły wapienno-piaskowej w powiecie Radomsko. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego w Katowicach, Oddział Terenowy w Częstochowie.

KUROWSKA M., PIĘTERA Z., 1981 - Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego (piasku ze żwirem) „Ładzice”. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.

LECH R., ŁUKACZYŃSKI I., MUSIAŁ T., 2000 – Dokumentacja hydrogeologiczna GZWP 408 – Niecka Miechowska część NW. Arcadis Ekokonrem Wrocław.

LIRO A., 1995 - Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET–POLSKA, 1995. Fundacja IUCN Poland, Warszawa.

LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa

ŁĘGOSZ B., 1978 - Sprawozdanie z badań geologiczno-zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego w północno-wschodniej części województwa częstochowskiego oraz południowej części województwa piotrkowskiego. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.

MICHALAK Z., 1972 - Dokumentacja geologiczna z poszukiwań za złożem surowców ilastych ceramiki budowlanej w rejonie Kruszyny i Wikłowa. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.

MICHALAK Z., 1970 - Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych na złożu surowców ilastych ceramiki budowlanej wykonanych w rejonie Stobiecko Miejskie. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.

MIKINKA H., 1995 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) dla budownictwa i drogownictwa „Blok Dobryszycki”. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.

MIKINKA H., 1993 - Uproszczona dokumentacja geologiczna - złoża kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) dla budownictwa „Dobryszyce I”. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.

MIKINKA H., 1999 - Uproszczona dokumentacja geologiczna - złoża kruszywa naturalnego „Ruda”. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.

MIZIOŁEK E., 1997 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego (piasku i piasku ze żwirem) „Stobiecko Szlacheckie ”. Archiwum Łódzkiego Urzędu Wojewódzkiego, Łódź.

MUSIAŁ T., 1988 - Mapa hydrogeologiczna Polski z objaśnieniami, arkusz Częstochowa, skala 1:200 000. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.

OTRĄBEK L., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Adamów” w kat. C<sub>1</sub>. Archiwum Nowego Przedsiębiorstwa Geologicznego, Częstochowa.

PINKOSZ J., UCHNAST Z., 2000 – Pakiety informacyjne dla złóż surowców miejscowych zlokalizowanych w pobliżu projektowanej autostrady A1 w województwie piotrkowskim. Geologiczno –Inżynierskie Konsorcjum Budowy Autostrad, Sp. z o.o. Warszawa.

POLACZEK R., 2000 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kat.C<sub>1</sub> „Stobiecko Szlacheckie I” w formie uproszczonej. Archiwum Nowego Przedsiębiorstwa Geologicznego, Częstochowa.

POPRAWSKI Z., 1969 - Dokumentacja geologiczna złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej (gliny zwałowe) w kat. C<sub>1</sub> z jakością kopaliny w kat. B „Radomsko I”. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.

POPRAWSKI Z., 1970 - Orzeczenie geologiczne złoża kruszywa naturalnego (pospółki i piasku) „Karkoszki”. Archiwum Urzędu Wojewódzkiego w Łodzi.

POŻARYSKI W., 1974 - Budowa geologiczna Polski, t. IV, tektonika. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.

PRZENIOSŁO S., 2002 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2001 r. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

ROSZKOWSKI M., 1964 - Sprawozdanie z robót geologiczno-poszukiwawczych wykonanych na podstawie karty zwiadu w rejonie Radomska, miejscowości: Kobile Wlk., Orzechów, Tomaszów. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego, Kraków.

RÜHLE E., 1972 - Mapa geologiczna Polski bez utworów kenezoicznych w skali 1:500 000. Instytut Geologiczny, Warszawa.

RÜHLE E., 1986 - Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000, Instytut Geologiczny, Warszawa.

STACHY J. (praca zbiorowa), 1987 - Atlas hydrogeologiczny Polski, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.

SYRNIK S., 1986 – Karta rejestracyjna glin czwartorzędowych do produkcji cegły pełnej dla cegielni Ob. Tymoteusza Cieślaka. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.

TOLL J., 1984 - Sprawozdanie z badań geologiczno-zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego w rejonie Radomska. Archiwum Katowickiego Przedsiębiorstwa Geologicznego, Oddział Terenowy w Częstochowie.

WĄGROWSKI A., 1990 a - Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Radomsko. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.

WĄGROWSKI A., 1990 b - Szczegółowa mapa geologiczna Polski, arkusz Radomsko, skala 1:50 000. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.

WORONIECKI J., 1963 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku ze żwirem) „Stobiecko I”. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego, Kraków.