

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA
DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI
1:50 000

Arkusz RASZYN (559)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2009

Autorzy: Halina Kapera*, Leszek Kruk*, Jolanta Leśniak*
Grażyna Hrybowicz**, Paweł Kwecko***, Hanna Tomassi-Morawiec***

Główny koordynator MGŚP – Małgorzata Sikorska-Maykowska***
Redaktor regionalny (plansza A) – Bogusław Bąk***
Redaktor regionalny (plansza B) – Joanna Szyborska-Kaszycka***
Redaktor tekstu – Joanna Szyborska-Kaszycka***

* – Krakowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne „ProGeo” Sp. z o.o., ul. Szlak 10/5, 31-161 Kraków

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

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

ISBN

Spis treści

I. Wstęp – <i>J. Leśniak</i>	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>J. Leśniak</i>	4
III. Budowa geologiczna – <i>J. Leśniak</i>	6
IV. Złoża kopalin – <i>H. Kapera</i>	9
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>H. Kapera</i>	13
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>H. Kapera</i>	15
VII. Warunki wodne – <i>J. Leśniak</i>	17
1. Wody powierzchniowe	17
2. Wody podziemne	18
VIII. Geochemia środowiska	21
1. Gleby – <i>P. Kwecko</i>	21
2. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>H. Tomassi-Morawiec</i>	24
IX. Składowanie odpadów – <i>G. Hrybowicz</i>	26
X. Warunki podłoża budowlanego – <i>L. Kruk</i>	26
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>L. Kruk</i>	35
XII. Zabytki kultury – <i>L. Kruk</i>	38
XIII. Podsumowanie – <i>L. Kruk, G. Hrybowicz</i>	41
XIV. Literatura	42

I. Wstęp

Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000 arkusz Raszyn została opracowana w Krakowskim Przedsiębiorstwie Geologicznym „ProGeo” Sp. z o.o. w Krakowie (plansza A) i Przedsiębiorstwie Geologicznym POLGEOL SA oraz Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie (plansza B). Przy jej opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Raszyn Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanym w 1997 roku w firmie AQUAGEO^{MF} w Falentach (Tołkanowicz i in., 1997).

Mapę wykonano zgodnie z „Instrukcją...” (2005), wydaną przez Państwowy Instytut Geologiczny. Opracowanie sporządzono na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000 w układzie 1942.

Mapa geośrodowiskowa Polski jest kartograficznym odwzorowaniem występowania kopalin oraz gospodarki złożami na tle wybranych elementów: hydrogeologii, geologii inżynierskiej oraz ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Składa się ona z dwóch plansz – plansza A zawiera zaktualizowaną treść Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, a plansza B nową warstwę informacyjną „Zagrożenia powierzchni Ziemi”, opisującą tematykę geochemii środowiska i warunki do składowania odpadów.

Dane i oceny geośrodowiskowe zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku przyrodniczym, niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym poszczególnych jednostek administracji państwowej. Wskazane na mapie naturalne warunki izolacyjności podłoża są wskazówką nie tylko dla bezpiecznego składowania odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów, zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi, lub mogących pogarszać stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych są użyteczne do wskazywania optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych.

Mapa geośrodowiskowa przeznaczona jest głównie do praktycznego wspomagania regionalnych i lokalnych działań gospodarczych. Służyć ma instytucjom, samorządom terytorialnym i administracji państwowej w podejmowaniu decyzji dotyczących gospodarki zasobami środowiska przyrodniczego oraz planowania przestrzennego. Informacje zawarte na mapie mogą być przydatne w kształtowaniu proekologicznych postaw lokalnych społeczności oraz edukacji na wszystkich szczeblach nauczania.

W opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne pochodzące z: Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Regionalnego Banku Danych Hydrogeologicznych „Hydro” w Warszawie, Mazowieckiego Urzędu Wojewódzkiego w Warszawie i Urzędu Marszałkowskiego Województwa Mazowieckiego w Warszawie, Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska, starostw powiatowych w Grodzisku Mazowieckim, Grójcu, Piasecznie, Pruszkowie i Warszawie oraz urzędów gminnych. Dane archiwalne zostały zweryfikowane w trakcie prac terenowych.

Mapa przygotowana jest w formie cyfrowej jako baza danych Mapy geośrodowiskowej Polski (MGŚP). Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych dla komputerowej bazy danych o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar objęty arkuszem Raszyn określają współrzędne od 20°45' do 21°00' długości geograficznej wschodniej i od 52°00' do 52°10' szerokości geograficznej północnej.

Pod względem administracyjnym obszar arkusza należy do pięciu powiatów województwa mazowieckiego: pruszkowskiego (gminy: Pruszków, Brwinów, Michałowice, Raszyn, Nadarzyn), piaseczyńskiego (gminy: Piaseczno, Lesznowola, Tarczyn), grodziskiego (gminy Podkowa Leśna i Żabia Wola) i miasta Warszawy (dzielnice Ursynów i Włochy).

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 2002) prawie cały obszar arkusza leży w obrębie makroregionu Nizina Środkowomazowiecka, obejmując fragmenty dwóch mezoregionów: Równiny Łowicko-Błońskiej i Równiny Warszawskiej, jedynie dwa małe fragmenty przy południowej granicy arkusza znajdują się na Wysoczyźnie Rawskiej w makroregionie Wzniesienia Południowomazowieckie (fig. 1).

Obie równiny są płaskimi, zdenudowanymi wysoczyznami polodowcowymi. Najwyżej wzniesione są pagórki moren czołowych w rejonie wsi Księżak (poza arkuszem) w południowo-zachodniej części arkusza – 168,5 m n.p.m. Ku północy teren się obniża, osiągając w rejonie Pruszkowa około 100,0 m n.p.m.

Największymi rzekami są Jeziorka – prawobrzeżny dopływ Wisły oraz Utrata – prawobrzeżny dopływ Bzury, płynąca z południa na północ. W dolinach rzek znajdują się liczne stawy, powstałe wskutek spiętrzenia wód płynących.

Obszar arkusza leży na granicy dwóch regionów klimatycznych: wielkopolsko-mazowieckiego i mazowiecko-podlaskiego. Średnia temperatura półrocza zimowego waha się od 0,5 do 1,0°C, zaś półrocza letniego wynosi około 14,5°C. Średni opad roczny wynosi około

550 mm. Pokrywa śnieżna zalega około 50–60 dni. Przeważa cyrkulacja powietrza z sektora zachodniego (Stachy, 1987; Starkel, 1991).

Obszar objęty arkuszem Raszyn położony jest w obrębie aglomeracji warszawskiej, strefie podmiejskiej i na terenach wiejskich. Osiedla miejskie o zwartej zabudowie skupiają się wzdłuż północnej i wschodniej granicy obszaru arkusza. Liczne zakłady przemysłowe i centra handlowe zlokalizowane są w rejonie Pruszkowa i Raszyna. Tereny przemysłowo-składowe znajdują się wzdłuż linii kolejowej w obrębie Warszawy, w Pruszkowie, w rejonie Lesznawoli, Jabłonowa, Starej Wsi, Ruśca i koło Łazów w pobliżu drogi Warszawa – Kraków.

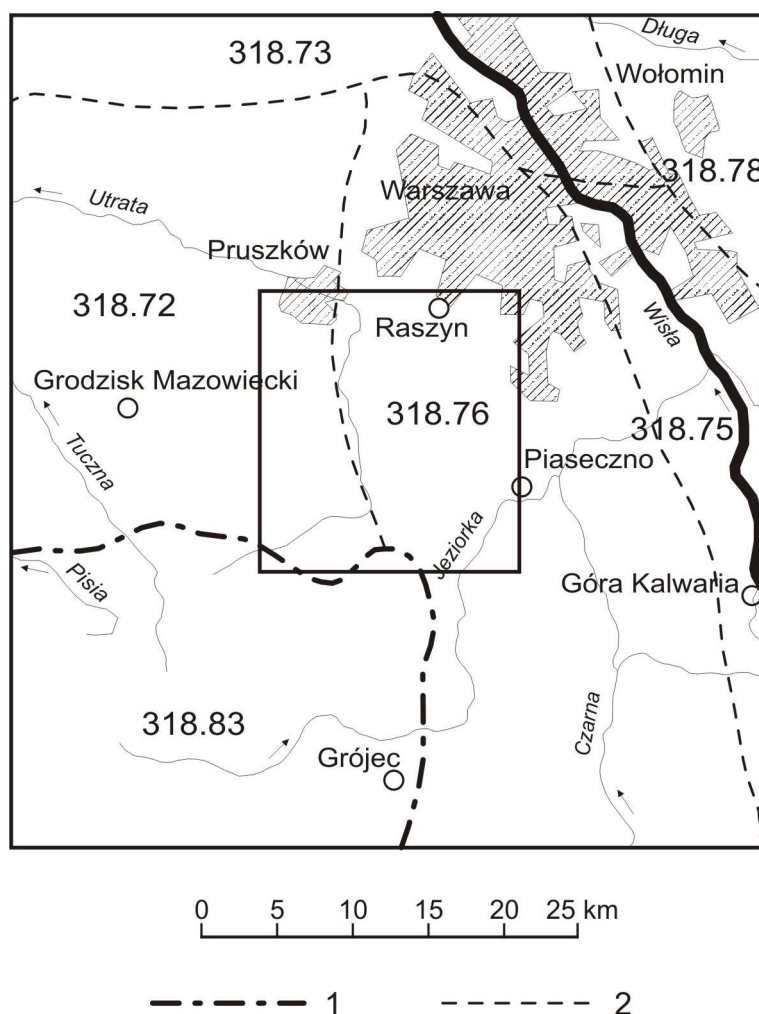


Fig. 1. Położenie arkusza Raszyn na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

1 – granica makroregionu, 2 – granica mezoregionu

Podprowincja: Niziny Środkowopolskie

Mezoregiony Niziny Środkowomazowieckiej: 318.72 – Równina Łowicko-Błońska, 318.73 – Kotlina Warszawska, 318.75 – Dolina Środkowej Wisły, 318.76 – Równina Warszawska, 318.78 – Równina Wołomińska

Mezoregiony Wzniesień Południowomazowieckich: 318.83 – Wysoczyzna Rawska

W centralnej i południowej części omawianego arkusza intensywnie rozwinięta jest uprawa warzyw i owoców.

Lasy, w większości bory sosnowe, większe powierzchnie zajmują w centralnej i południowej części omawianego obszaru.

Przez obszar arkusza przebiegają dwie międzynarodowe drogi: E-77 Warszawa – Kraków i E-67 Warszawa – Katowice. Dobrze rozwinięta jest sieć dróg lokalnych. Na mapie dokumentacyjnej zaznaczono projektowane drogi ekspresowe: S-8, stanowiącą na obszarze arkusza obwodnicę Raszyna i łączącą się w Sękowinie z drogą krajową E-77, dalej biegnącą obecną trasą E-67, S-2 – południową obwodnicę Warszawy oraz S-7 Warszawa – Grójec, łączącą się w miejscowości Pyry z projektowaną drogą ekspresową S-79.

Wzdłuż północno-wschodniej granicy omawianego obszaru biegnie linia kolejowa Warszawa – Kielce – Kraków, a wzdłuż północno-zachodniej granicy – centralna magistrala kolejowa, łącząca Warszawę ze Śląskiem oraz linia warszawskiej podmiejskiej kolejki WKD. Tuż poza północno-wschodnią granicą obszaru arkusza zlokalizowany jest międzynarodowy port lotniczy Okęcie. Teren lotniska wraz z pasami startowymi zajmuje znaczną powierzchnię w północno-wschodniej części obszaru arkusza.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Raszyn opracowano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Raszyn wraz z objaśnieniami (Sarnacka, 1976; 1978).

Omawiany obszar położony jest w obrębie niecki warszawskiej, która stanowi środkową, najgłębszą część niecki brzeżnej. Tworzą ją utwory kredowe, a wypełniają osady zaliczone do trzeciorzędu.

Trzeciorząd reprezentowany jest przez morskie utwory paleogenu oraz lądowe utwory neogenu. Osadami paleoceńskimi są margle i iły margliste o miąższości od około 50 do 80 m, zaś oligoceńskimi piaski, mułki, iły i zlepieńce. Stwierdzona wierceniami na obszarze arkusza miąższość utworów oligoceńskich waha się od 40 do 70 m.

Starszy neogen wykształcony jest jako miocene piaski pylaste i drobnoziarniste z domieszką pyłu węglowego z nielicznymi warstwami mułków i ilów piaszczystych, z dwoma pokładami węgla brunatnego, najczęściej o miąższości 2 m. Średnia miąższość utworów miocennych przekracza 50 m. Młodsze utwory pliocennych zalegają na całym obszarze w podłożu osadów czwartorzędowych. Są to iły pstry, mułki i piaski osiągające miąższość do

124 m. Zarówno spąg, jak i strop utworów plioceńskich charakteryzują znaczne deniwelacje, przekraczające 80 m.

Utwory czwartorzędowe pokrywają zasadniczo cały obszar arkusza. Miąższość ich jest zmienna i wynosi od 50 do 120 m. Jedynie w pobliżu wsi Krakowiany występuje wychodnia iłów plioceńskich, stanowiących krę w utworach czwartorzędowych. Najstarszymi utworami czwartorzędowymi są osady preglacjalne, wykształcone głównie jako piaski ze żwirami, mułki i ły. Maksymalna ich miąższość wynosi 30 m (fig. 2).

Największy wpływ na ukształtowanie obecnej morfologii terenu miały zlodowacenia środkowopolskie, a zwłaszcza stadiał mazowiecko-podlaski. Najstarszymi jego osadami są gliny zwałowe dolne odsłaniające się w rejonie Michałowic oraz ły i mułki warwowe dolne, występujące dość powszechnie na całym obszarze, a odsłaniające się m.in. w rejonie Kajetan, Żabieńca, Młochowa oraz Gołkowa, gdzie były przedmiotem eksploatacji. Na rozległych obszarach w południowej, południowo-zachodniej oraz wschodniej części obszaru zalegają gliny zwałowe, których miąższość zazwyczaj kształtuje się w granicach od 0,5 do kilku metrów.

Na nierównej powierzchni glin zwałowych powszechnie występują piaski wodnolodowcowe. Największe miąższości (około 10 m) tych utworów związane są z dwiema strefami odpływu wód roztopowych: jedną, ciągnącą się od Jazgarzewszczyzny na wschodzie, przez Borowinę, Magdalenkę w kierunku Nowej Wsi i Podkowy Leśnej, i drugą, biegnącą od Jeziorak Polskich, przez Jaworową i Raszyn w kierunku Pruszkowa.

Z postojem lądolodu i jego regresją w czasie stadiału mazowiecko-podlaskiego związany jest ciąg piaszczysto-żwirowych wzniesień czołowomorenowych ciągnących się od Ojrzanowa, przez Przypki i Wolę Przypkowską do Kotorydza oraz rozproszone na całym obszarze formy deglacjacji arealnej (moreny martwego lodu i kemy). Największe formy kemowe występują w rejonie Janki – Sękocin – Łady, tworząc plateau kemowe. Można je także spotkać w rejonie Komorowa, Nowej Woli oraz na zachód od Krakowian.

Podczas zlodowacenia północnopolskiego (wisły) tworzyły się piaski rzeczne tarasów nadzalewowych Utraty, Zimnej Wody i Jezioraki oraz piaski eoliczne, tworzące niekiedy rozległe pola wydmowe, jak np. w okolicach Magdaleny i Władysławowa. W dolinach rzek miąższość piasków rzecznych wynosi kilka metrów, a piaski eoliczne osiągają miąższość do 2 m.

Najmłodszy osadami są holocenyjskie piaski, namuły i torfy wypełniające doliny rzeczne i zagłębienia bezodpływowe. Miąższość torfów na ogół nie przekracza 1,5 m. Są to torfy turzycowe torfowisk niskich.

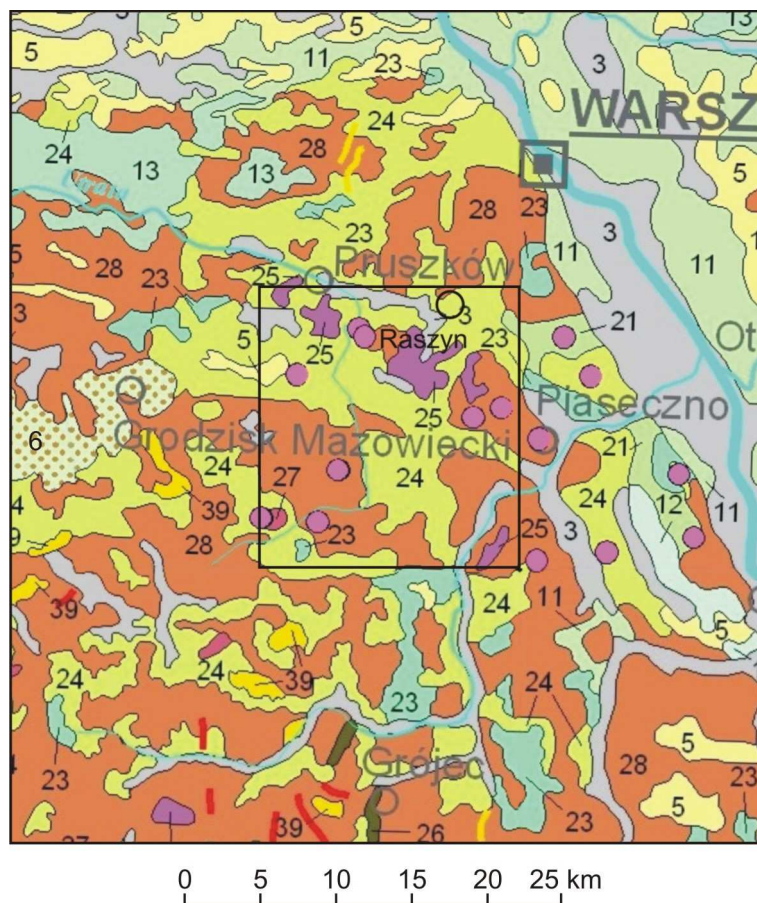


Fig. 2. Położenie arkusza Raszyn na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 (Marks, Ber, Gogołek, Piotrowska, 2006)

Czwartorzęd

Holocen:

3	Piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły
5	Piaski eoliczne, lokalnie w wydmach
6	Piaski i żwiry stożków napływowych

Plejstocen (złodowacenie wisły):

11	Piaski, żwiry i mulki rzeczne
12	Piaski i mulki jeziorne
13	Iły, mulki i piaski zastoiskowe

Plejstocen (złodowacenia środkowopolskie):

21	Piaski, żwiry i mulki rzeczne
23	Iły, mulki i piaski zastoiskowe

24	Piaski i żwiry sandrowe
25	Piaski i mulki kemów
26	Piaski, mulki i żwiry ozów
27	Żwiry, piaski, glazy i gliny moren czołowych
28	Gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe

Neogen

39	Iły, mulki, piaski, żwiry z węglem brunatnym
----	--

Ciągi drobnych form rzeźby:

—	ozy
—	moreny czołowe
●	kemy

Uwaga: przy opisie wydzieleni stratygraficznych zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000.

IV. Złoża kopalin

Na obszarze arkusza Raszyn znajduje się obecnie 12 udokumentowanych złóż kopalin okruchowych. Ich charakterystykę gospodarczą i klasyfikację sozologiczną przedstawiono w tabeli 1 (Wołkowicz i in., 2009).

Skreślono z bilansu zasobów:

- złoża kopalin ilastych „Gołków” i „Gołków I” – wyeksploatowane
- złoża kopalin okruchowych: „Michałowice – włączone do złoża „Janki-Sokołów”, „Sokołów” i „Sokołów I” – udokumentowane obecnie jako złożo „Sokołów-Żwirownia” oraz „Puchały” – wyeksploatowane.

Złożo „Janki-Sokołów” (Makowiecki, Strzelczyk, 1980) rozpoznano w kategorii C₂ na powierzchni 78,45 ha. Zatwierdzone zasoby bilansowe wynosiły 24 282 tys. t i 2 194 tys. t w filarze ochronnym. W 1985 roku dodatkowe badania (Szeller, 1985) pozwoliły na przeklasyfikowanie części zasobów do kategorii C₁ z rozpoznaniem jakości w kategorii B, ponadto włączono w jego granice przylegające złożo „Michałowice”, rozpoznane kartą rejestracyjną w 1983 roku. W nowych granicach na powierzchni 90,15 ha ustalono 4 415 tys. t zasobów bilansowych w kat.C₁, a w kat.C₂ 23 127 tys. t zasobów bilansowych i 2 194 tys. t zasobów bilansowych w filarze ochronnym.

W latach 1994 – 2001 w granicach złoża „Janki-Sokołów” udokumentowano 6 nowych złóż. W miarę dokumentowania kolejnych złóż opracowywano dodatki aktualizujące stan zasobów złoża. Według ostatniego dodatku (Tulska, 2001a) w złożu pozostały zasoby 1 769,8 tys. t w kat.C₁, 20 840 tys. t w kat.C₂ i 2 194 tys. t w kat.C₂ w filarze, na powierzchni 76,2 ha.

Nowe złoża zlokalizowane są w północnej części rozpoznanej głównie w kat.C₁. Udokumentowano je na prywatnych gruntach przyszłych użytkowników.

Złożo „Janki-Sokołów I” (Makowska, Janicki, 1994a) rozpoznano na powierzchni 1,25 ha, dokumentując w kat.C₁ 132,5 tys. t zasobów. Zasoby zaktualizowane są kolejnymi dodatkami, z których ostatni (Palczuk, 2005) opracowany został po wygaśnięciu koncesji. W złożu pozostało 63 tys. t zasobów.

Złożo „Janki-Sokołów II” (Makowska, Janicki, 1994b) udokumentowano na powierzchni 1,85 ha. Użytkownik nie uzyskał zgody na zmianę użytkowania terenu. Zasoby w kat.C₁ wynoszą 664 tys t.

W złożu „Janki-Sokołów III” (Makowska, Janicki, 1994c), udokumentowanym na powierzchni 2,38 ha, zasoby w kategorii C₁ według dodatku (Palczuk, 2008) wynoszą 135 tys. t.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoże
				wg stanu na rok 2008 (Wołkowicz i in., 2009)					Klasy 1-4	Klasy A-C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Janki-Sokołów	p	Q	22 611	C ₁ +C ₂	Z	–	Sb, Sd	4	B	Z
2	Janki-Sokołów I	p	Q	63	C ₁	G	–	Sb, Sd	4	A	–
3	Janki-Sokołów II	p	Q	664	C ₁	N	–	Sb, Sd	4	A	–
4	Janki-Sokołów III	p	Q	166	C ₁	Z	–	Sb, Sd	4	A	–
5	Janki-Sokołów IV	p	Q	447	C ₁	Z	–	Sb, Sd	4	A	–
9	Wilcza Góra	p	Q	45	C ₁	Z	–	Sb, Sd	4	B	Z
12	Janki-Sokołów VII	p	Q	113	C ₁	G	8	Sb, Sd	4	A	–
13	Janki-Sokołów VI	p	Q	620	C ₁	N*	–	Sb, Sd	4	A	–
14	Sokołów-Żwirownia	p	Q	12	C ₁	G	7	Sb, Sd	4	A	–
15	Sokołów 330	p	Q	235	C ₁	Z	–	Sb, Sd	4	A	–
16	Łaszczki I	p	Q	56*	C ₁	N**	–	Sb, Sd	4	A	–
17	Janczewice	p	Q	213	C ₁	N	–	Sb, Sd	4	A	–
	Michałowice	p	Q	–	–	ZWB	–	–	–	–	–
	Puchały	p	Q	–	–	ZWB	–	–	–	–	–
	Sokołów	p	Q	–	–	ZWB	–	–	–	–	–
	Sokołów I	p	Q	–	–	ZWB	–	–	–	–	–
	Gołków	i(ic)	Q	–	–	ZWB	–	–	–	–	–
	Gołków I	i(ic)	Q	–	–	ZWB	–	–	–	–	–

Rubryka 3 – **p** – piaski, **i(ic)** – iły i łupki ilaste ceramiki budowlanej

Rubryka 4 – **Q** – czwartorzęd

Rubryka 5 – ***** – zasoby nieaktualne, eksploatacja bez koncesji na dużą skalę

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

Rubryka 7 – złoże: **N** – niezagospodarowane, **N*** – złoże posiada ważną koncesję, ale nie rozpoczęto wydobywania, **N**** – eksploatowane bez koncesji, **G** – zagospodarowane, **Z** – zaniechane, **ZWB** – wykreślone z bilansu zasobów (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

Rubryka 9 – kopaliny: **Sb** – budowlane, **Sd** – drogowe

Rubryka 10 – złoże: **4** – powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11 – złoże: **A** – mało konfliktowe, **B** – konfliktowe

Rubryka 12 – **Z** – konflikt zagospodarowania terenu

Złoże „Janki-Sokołów IV” (Makowska i in., 1995) rozpoznano na powierzchni 1,93 ha. Aktualny stan zasobów według dodatku nr 2 (Palczuk, 2006b) wynosi 446,7 tys. t.

W złożu „Janki-Sokołów VI” (Palczuk, 1998), rozpoznanym w kat.C₁ na powierzchni 1,56 ha, zasoby w kategorii C₁ według dodatku (Palczuk, 2008) wynoszą 620 tys. t.

Złoże „Janki-Sokołów VII” (Tulska, 2001b) ma powierzchnię 1,07 ha. Udokumentowane zasoby wynosiły 161,7 tys. t. Dodatek nr 1 (Palczuk, 2006a) zawiera aktualizację zasobów w związku z uzyskaniem nowej koncesji.

W złożach udokumentowanych w granicach złoża „Janki-Sokołów” serię złożową stanowią utwory wodnolodowcowe stadiau mazowiecko-podlaskiego zlodowaceń środkowopolskich. Na całym obszarze kopalina charakteryzuje się wyrównanym składem granulometrycznym. Są to piaski drobno- i średnioziarniste, w których występują przewarstwienia z domieszką frakcji grubszej. Mają one jednak niewielkie miąższości i nieregularne rozprzestrzenienie. Cała seria złożowa charakteryzuje się wysokim punktem piaskowym o wartościach 98,2–99,4% i niewielkim zapyleniem. Maksymalna udokumentowana miąższość złoża wynosi 29,8 m. Nadkład o grubości od 0,2 do 5,2 m na przeważającym obszarze stanowi tylko gleba, miejscami płyty piasków zaglinionych. Kopalinę rozpoznano pod kątem przydatności w budownictwie i drogownictwie. Dla drogownictwa spełnia wymogi w stanie naturalnym, w budownictwie dla zapraw i wypraw wymaga odsiania niewielkiej ilości nadziarna.

Podstawowe parametry górniczo-geologiczne złóż i jakościowe dla złóż udokumentowanych w granicach omawianego arkusza złożach zestawiono w tabeli 2.

We wschodniej części arkusza w rejonie miejscowości Władysławów, udokumentowano złożo „Wilcza Góra” (Łazowski, 1993) Powierzchnia złoża wynosiła 2,85 ha. Kopalina są piaski wodnolodowcowe złożone na glinie zwałowej. W serii złożowej stwierdzono nieregularnie rozprzestrzenione wkładki mułków. W czasie eksploatacji duże zapylenie stwierdzono w południowej części złoża. W dodatku (Tulska, 1998) wyłączono ten obszar ze złoża. Aktualna powierzchnia złoża wynosi 1,16 ha. Kopalina przeznaczona jest dla drogownictwa i w ograniczonym zakresie dla budownictwa.

W złożu „Sokołów 330” (Krogulec, 1997; Paprocka, 2008) kopalina są piaski wodnolodowcowe. W serii złożowej zaznacza się zmienność granulacji od piasków drobnoziarnistych z przemazami mułków do różnoziarnistych z domieszką drobnej frakcji zwirowej. Pokład wyklinowuje się w południowo-wschodniej części rozpoznanego obszaru. Powierzchnia złoża wynosi 1,78 ha. Podłoże buduje glina zwałowa. Kopalina przeznaczona jest do wykorzystania w budownictwie i drogownictwie.

Tabela 2

Zestawienie najważniejszych parametrów górnictwo-geologicznych i jakościowych złóż okruchowych

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża		Rodzaj kopaliny	parametry górnictwo-geologiczne				parametry jakościowe		
				powierzchnia złoża	grubość nadkładu <u>od – do</u> śr.	miąższość serii złożowej <u>od – do</u> śr.	warunki hydrogeologiczne	zawartość pyłów mineralnych	zawartość ziarn < 2 mm	gęstość nasypowa w stanie zagęszczonym
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10
1	Janki-Sokołów	kat.C ₁	p	10,3	<u>0,0–3,2</u> 0,4	<u>1,0–29,8</u> 17,6	złoże częściowo zawodnione	<u>0,4–3,0</u> 1,7	<u>60,1–99,4</u> 88,2	–
		kat.C ₂		65,9	<u>0,2–5,2</u> 1,2	<u>3,6–29,8</u> 18,9		<u>0,2–8,4</u> 1,8	<u>69,1–99,4</u> 88,2	–
2	Janki-Sokołów I		p	1,25	nadkład zdjęty	<u>2,2–3,0</u> –	złoże częściowo zawodnione	<u>0,8–1,8</u> 1,3	<u>89,1–99,4</u> 94,3	<u>1,75–1,80</u> 1,77
3	Janki-Sokołów II		p	1,85	<u>0,2–0,4</u> 0,3	<u>11,6–29,8</u> 23,6	złoże częściowo zawodnione	<u>0,9–7,1</u> 2,6	<u>82,2–98,2</u> 89,6	<u>1,65–1,82</u> 1,78
4	Janki-Sokołów III		p	2,38	nadkład zdjęty	<u>2,2–3,7</u> 2,8	złoże zawodnione	<u>1,4–3,0</u> 2,2	<u>78,0–99,0</u> 89,5	<u>1,79–1,90</u> 1,83
5	Janki-Sokołów IV		p	1,93	nadkład zdjęty	<u>3,6–17,7</u> –	złoże zawodnione	<u>1,5–3,0</u> 2,3	<u>78,0–99,0</u> 89,6	<u>1,79–1,90</u> 1,84
9	Wilcza Góra		p	1,16	0,2–0,4 0,3	<u>1,2–4,0</u> 3,1	złoże suche	<u>2,1–7,8</u> 6,3	<u>71,0–99,0</u> 91,8	<u>1,60–1,65</u> 1,62
12	Janki-Sokołów VII		p	1,07	0,2–2,8 1,4	<u>0,5–8,2</u> –	złoże częściowo zawodnione	<u>5,0–5,2</u> 5,1	<u>94,6–98,7</u> 96,3	<u>1,80–1,80</u> 1,80
13	Janki-Sokołów VI		p	1,56	<u>0,2–0,3</u> 0,3	<u>21,7–29,8</u> 27,9	złoże częściowo zawodnione	<u>0,8–5,5</u> 1,8	<u>74,4–99,4</u> 87,8	<u>1,65–2,00</u> –
14	Sokołów-Żwirownia		p	0,84	<u>0,0–2,9</u> –	<u>1,5–8,4</u> –	złoże częściowo zawodnione	<u>0,5–3,1</u> 1,5	<u>83,3–99,9</u> 93,0	<u>1,69–1,90</u> 1,80
15	Sokołów 330		p	1,78	śr. 0,6	śr. 8,4	złoże częściowo zawodnione	śr. 1,0	śr. 94,0	śr. 1,78
16	Laszczki I		p	0,99	<u>0,2–0,2</u> 0,2	<u>3,1–5,2</u> 4,2	złoże suche	<u>1,0–1,4</u> 1,2	<u>98,4–99,0</u> 98,8	–
17	Janczewice		p	1,22	<u>0,2–0,3</u> 0,3	<u>8,2–9,8</u> 9,2	złoże częściowo zawodnione	<u>3,6–4,8</u> 4,1	<u>74,2–95,3</u> 85,6	śr. 1,96

Rubryka 3 – p – piaski

Złoże „Sokołów-Żwirownia” powstało z połączenia złóż „Sokołów” i „Sokołów I”. Użytkownik obu złóż zdecydował o opracowaniu wspólnej dokumentacji dla poprawienia warunków eksploatacji i racjonalniejszego wykorzystywania zasobów. Powierzchnia utworzonego złoża wynosiła 3,80 ha. Dokumentacja „Sokołów-Żwirownia” (Strzelczyk, 1998) zawiera rozliczenie zasobów złóż „Sokołów” i „Sokołów I”, co było podstawą do wybilansowania w/w złóż w ich pierwotnych granicach. Kolejne opracowanie (Strzelczyk, 2004) zawiera aktualizację zasobów wynikającą z wyłączenia obszaru, na którym w nadkładzie występują utwory gliniaste o miąższości przekraczającej 4,0 m, i eksploatacji na przestrzeni lat 1999 – 2003. Miąższość serii złożowej w wyrobisku wynosi 1,5–6,4 m i 6,4–8,4 m na obszarze nieeksploatowanym. Aktualna powierzchnia złoża wynosi 0,84 ha.

Złoże „Laszczki I” (Biernat, 2006) udokumentowano w obrębie małej formy kemowej. Piaski charakteryzują się jednolitym wykształceniem litologicznym i wyrównanym uziarnieniem. Nadkład tworzy tylko gleba, podłoże – gliny zwałowe piaszczyste.

W złożu „Janczewice” (Sobczuk, Paprocka, 2000), na powierzchni 1,22 ha, udokumentowano w kat.C₁ 213 tys. t piasków. W stropie złoża przeważają piaski drobnoziarniste, w kierunku spągu występują wkładki piasków różnoziarnistych z domieszką żwirów i pojedynczych otoczków. Kopalina w stanie naturalnym może być stosowana w drogownictwie. Wykorzystanie w budownictwie do produkcji mieszanek wymaga klasyfikacji ziarnowej i odsiania nadziarna.

Klasyfikacji sozologicznej dokonano na podstawie obowiązujących wytycznych dokumentowania złóż kopalin (Wytyczne, 1999) i analizy przyrodniczo-krajobrazowej. Z punktu widzenia ochrony wartości złóż, wszystkie złoża zaliczono do klasy 4, tj. powszechnie występujących i możliwych do eksploatacji bez specjalnych ograniczeń. Pod względem konfliktowości eksploatacji górniczej w odniesieniu do środowiska przyrodniczego i elementów zagospodarowania przestrzennego, złoża „Wilcza Góra” i „Janki-Sokołów” zaliczono do klasy B (złóż konfliktowych). Pozostałe złoża zaliczono do klasy A, tj. złóż mało konfliktowych.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Raszyn przedmiotem eksploatacji są obecnie surowce okrucowe. W przeszłości wydobywano również ily zastoiskowe dla ceramiki budowlanej. Aktualnie eksploatowane są 3 złoża, w 5 eksploatacja jest zaniechana lub wstrzymana, a 4 złoża nie zostały zagospodarowane.

Złoża eksploatowane są przez prywatnych użytkowników zgodnie z udzielonymi koncesjami w granicach utworzonych obszarów górniczych. Wydobycie prowadzone jest na pod-

stawie planów ruchu lub projektów zagospodarowania złoża, odkrywkowo, systemem ścianowym, przy użyciu typowego sprzętu.

Złoże „Janki-Sokołów I” eksploatowane jest okresowo od początku 1994 roku na mocy koncesji ważnej do 2015 roku. Obszar i teren górniczy ma powierzchnię 1,01 i 1,16 ha. Złoże eksploatowane jest dwoma piętrami w warstwie suchej i zawodnionej. W ostatnich latach nie było wydobywania.

Złoże „Janki-Sokołów VII” eksploatowane jest przez PPH „Takova” Sp. z o.o. na podstawie koncesji udzielonej przez Starostę Pruszkowskiego z terminem ważności do 2015 roku. Ustanowiony równolegle obszar górniczy jest równy powierzchni złoża (1,07 ha), a teren górniczy ma powierzchnię 1,25 ha. Wydobywanie prowadzi się dwoma piętrami – w warstwie suchej i spod wody. Wyrobisko jest częściowo zawodnione. W 2008 roku wydobyto 8 tys. t piasku.

Użytkownik złoża „Sokołów-Żwirownia” PPH „Chemabud” uzyskał ostatnio koncesję obowiązującą od 2001 do końca 2010 roku. Utworzono obszar i teren górniczy na powierzchni 3,81 i 6,16 ha. Obszar, na którym zlokalizowane jest złoże „Sokołów-Żwirownia”, był wcześniej eksploatowany w granicach złóż „Sokołów” i Sokołów I”. Istniało tu kilka wyrobisk o zróżnicowanej wielkości i głębokości, część z nich była zawodniona. Obszary, na których zakończono eksploatację zostały zasypane utworami z nadkładu i odpadami eksploatacyjnymi. Obecnie powstało wspólne wyrobisko, w którym kopalnię wydobywa się głównie spod wody. Tylko w południowej części wyrobisko jest w warstwie suchej. Złoże eksploatowane jest sposobem odkrywkowym, systemem ścianowym, dwoma piętrami. Wydobyta kopalina transportowana jest do zakładu przeróbczego – betoniarni, usytuowanej przy południowej granicy złoża. Piasek ze złoża stanowi część materiału do produkcji betonu. Mieszanki żwirowe o frakcji 2–8 mm i 2–16 mm są dokupywane przez użytkownika. W 2008 roku ze złoża wydobyto 7 tys. t kopaliny.

W złożach „Janki-Sokołów III” i „Janki-Sokołów IV” eksploatacja została wstrzymana ze względu na wygaszenie koncesji przez Marszałka Województwa Mazowieckiego. Użytkownicy złóż będą się ubiegać o koncesje w starostwie.

Na trwale zostało zaniechane wydobywanie w złożach „Wilcza Góra” i „Sokołów 330”. Wyrobiska nie zostały zrehabilitowane. Spągową część wyrobiska po eksploatacji złoża „Sokołów 330” wypełniła woda.

W 1985 roku do złoża „Janki-Sokołów” włączono złoże „Michałowice”, którego użytkownikiem była Wojewódzka Dyrekcja Dróg Miejskich w Pruszkowie. Było ono w granicach „Janki-Sokołów” eksploatowane do 1992 roku. W dodatku (Palczuk, 1995) zaktualizowano zasoby złoża „Janki-Sokołów”, odejmując zasoby wyeksploatowane przez WDDM. Wyrobi-

ska wypełnione wodą występuje w północno-wschodniej części obszaru złoża. Złoże „Janki-Sokołów” w granicach ustalonych ostatnim dodatkiem (nr 8) nie jest eksploatowane.

Niezagospodarowane są złoża: „Janki-Sokołów II”, „Janki-Sokołów VI”, „Janczewice” i „Laszczki I”.

W południowo-wschodniej części złoża „Janki-Sokołów II” znajduje się niewielkie zawodnione wyrobisko, powstałe przed opracowaniem dokumentacji w wyniku eksploatacji przyległego złoża „Michałowice”.

Użytkownik złoża „Janki-Sokołów VI” uzyskał koncesję ważną do końca 2010 roku. W ramach koncesji ustanowiono obszar i teren górniczy o powierzchniach 1,17 i 1,50 ha. Złoże nie zostało dotychczas zagospodarowane.

Również na złożu „Janczewice” nie podjęto eksploatacji. Wygaszenie koncesji nastąpiło na wniosek koncesjonobiorcy, który utracił prawo dzierżawy terenu. W udokumentowanym obszarze istnieje wyrobisko, zarośnięte i zaśmiecone, powstałe przed opracowaniem dokumentacji.

W granicach złoża „Laszczki I” wyeksploatowano znaczną ilość zasobów bez koncesji.

Na mapie naniesiono 1 punkt dorywczej dawnej niekoncesjonowanej eksploatacji w miejscowości Wólka Pracka. Jest to teren o powierzchni około 0,5 ha, na którym znajduje się kilka płytkich wyrobisk, w większości mocno zaśmieconych.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Obszar objęty arkuszem Raszyn ma bardzo małe perspektywy surowcowe. Znaczne obszary zajęte są przez zwartą zabudowę miejską, podmiejską, usługowo-przemysłową, a w planach zagospodarowania przestrzennego część terenu przeznaczono na cele inwestycyjne. Ponadto występują tu liczne obszary chronione wysokiej rangi (rezerваты, parki krajobrazowe, kompleksy leśne i gleby wysokich klas bonitacyjnych). Wszystko to bardzo ogranicza możliwości wyznaczenia obszarów perspektywicznych. Nie sprzyja temu również bardzo zróżnicowana budowa geologiczna i znikoma ilość badań poszukiwawczych popartych wierceniami.

Wyznaczono 1 obszar prognostyczny i 4 obszary perspektywiczne dla kopalin okruchowych oraz 1 dla kopalin ilastych.

Najlepiej rozpoznane zostały utwory wodnolodowcowe na południowy zachód od Raszyna. Udokumentowano tu 9 złóż piasków. Pomimo wieloletniej eksploatacji są tu jeszcze duże zasoby w granicach udokumentowanych złóż. Nie wyznaczono tu obszarów perspektywicznych, ponieważ tereny te w planach zagospodarowania przestrzennego przeznaczone są pod zabudowę mieszkaniowo-usługową aglomeracji warszawskiej.

Prace poszukiwawcze za piaskami i żwirami w obszarze utworów czołowo-morenowych, prowadzono w południowo-zachodniej części arkusza, w rejonie miejscowości Ojrzeń i Krakowiany.

Pozytywne wyniki badań uzyskano w rejonie wsi Krakowiany (Zembrzycka, 1987). Przebadany obszar budują piaski z niewielką domieszką żwiru w części stropowej i większym udziałem żwiru z gładzikami w części spągowej. Seria złożowa, rozpoznana do głębokości 9,0 m, nie została przewiercona. Nadkład stanowią na ogół tylko piaski z humusem, jedynie w środkowej części obszaru występuje płat gliny zwałowej: grubość nadkładu waha się od 0,2 do 2,8 m. Parametry jakościowe kopaliny zestawiono w tabeli 3. Wyznaczony obszar prognostyczny znajduje się w obrębie kompleksu leśnego w sąsiedztwie rezerwatu leśnego „Łęg Młochowski”.

Tabela 3

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno surowcowego	Parametry jakościowe	Grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu surowcowego (m)	Zasoby w kat. D ₁ (tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	2,12	p	Q	zawartość: frakcji < 4 mm 67,2–100% frakcji > 4 mm 1,1–28,5% pyłów mineralnych 0,1–4,8% zanieczyszczeń organicznych – brak	<u>0,2–2,8</u> 0,86	<u>2,6–7,1</u> 6,7	128	Sb, Sd

Rubryka 3: **p** – piaski (z niewielką domieszką żwiru)

Rubryka 4: **Q** – czwartorzęd

Rubryka 5, 6, 7: parametry na podstawie dokumentacji

Rubryka 9: **Sb** – budowlane, **Sd** – drogowe

W rejonie miejscowości Ojrzeń (Marciniak, 1971) we wschodniej części przebadanego obszaru wyznaczono niewielki obszar perspektywiczny. Występują tu piaski z domieszką żwiru pod nadkładem gleby. Seria złożowa do głębokości rozpoznania 10,0 m nie została przewiercona. Na pozostałym obszarze wyniki badań są negatywne ze względu na silne zagłębienie piasków lub brak serii złożowej.

W rejonie Wólki Prackiej na części przebadanego obszaru wyznaczono perspektywę dla piasków. Seria złożowa, rozpoznana dwoma otworami do głębokości 10,5 m, nie została przewiercona. Nadkład o grubości do 2,0 m stanowi glina piaszczysta. Badań jakościowych piasków nie wykonano.

W północno-wschodniej części arkusza na zachód od miejscowości Łady obszar perspektywiczny w obrębie formy kemowej wyznaczono na podstawie Szczegółowej mapy geo-

logicznej Polski (Sarnacka, 1976) i kartowania (Czochal, 1996). Spodziewać się tu można utworów drobnookruchowych o miąższości do 8 m.

Obszar perspektywiczny dla iłów plicieńskich w rejonie miejscowości Krakowiany wyznaczono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski (Sarnacka, 1978). Występuje tu na powierzchni około 0,5 km² kra utworów plicieńskich. Są to zwarte tłuste ily, które mogą stanowić surowiec do produkcji wyrobów ceramicznych cienkościennych i keramzytu.

Nie wyznaczono obszarów perspektywicznych dla zastoiskowych utworów ilasto-mułkowych ze względu na słabą jakość i niekorzystne warunki ich występowania, jak i brak zainteresowania tym surowcem.

Prace poszukiwawcze za piaskami budowlanymi (Peszkowska-Nowak, 1980) prowadzone na obszarach występowania piasków wodnolodowcowych objęły północno-zachodnią i południową część arkusza. Negatywne wyniki dały wiercenia wykonane w rejonie Sokołowa, Strzeniówki, Sękocina, Walendowa, Ruśca i Rozalina. Nawiercono tu głównie utwory gliniaste z niewielkimi nagromadzeniami osadów okruchowych, które nie spełniały kryteriów bilansowości. Pozytywne wyniki uzyskano tylko na obszarze w rejonie miejscowości Parzniew, ale teren ten jest obecnie w znacznym stopniu zabudowany.

Zgodnie z krajową inwentaryzacją potencjalnej bazy zasobowej torfów (Ostrzyżek, Dembek, 1996) na omawianym obszarze nie ma wystąpień torfów o znaczeniu surowcowym.

Lokalne wystąpienia torfów w dolinach rzecznych i zagłębieniach bezodpływowych są niewielkich rozmiarów i małej miąższości zazwyczaj poniżej 1,5 m i nie kwalifikują się do wyznaczenia jako obszary perspektywiczne tej kopaliny.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Raszyn w całości znajduje się w dorzeczu Wisły. Głównymi rzekami są Utrata (dopływ Bzury) i Jeziorka. Utrata z prawobrzeżnym dopływem Raszynką odwadnia większą część obszaru arkusza. Południowo-wschodnia jego część odwadniana jest przez Jeziorkę z Głoskówką, jej lewobrzeżnym dopływem. Na wymienionych rzekach funkcjonuje kilka kompleksów stawów rybnych. Do największych należą stawy raszyńskie na Raszynce oraz stawy pruszkowskie i nadarzyńskie na Utracie.

Wszystkie wymienione rzeki objęte są monitoringiem prowadzonym przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie. Na obszarze arkusza znajdują się 4 punkty monitoringowe: w Pęcicach na Raszynce, w Jastrzębcu i Nadarzynie na Utracie oraz w Gło-

skowie na Głuskówce. W trzech pierwszych punktach monitoringowych ocena jakości wód opiera się na wymaganiach Rozporządzenia 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. Jakość wód w Pęcicach oceniono jako złą (V klasa), w Nadarzynie – niezadowalającą (IV klasa), a w Jastrzębcu – zadowalającą (III klasa) (Stan..., 2008).

W roku 2008 dokonano oceny jednolitych części wód powierzchniowych, zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (http://www.wios.warszawa.pl/portal/pl/19/236/Monitoring_rzek_w_2008_roku.html). Jakość wód w punkcie kontrolno-pomiarowym w Głoskowie na Głuskówce oceniono jako złą. Jakość wód Jeziorki oceniono jako złą w Skolimowie przy ul. Dworskiej (arkusz Piaseczno). Jakość wód Utraty oceniono jako złą w punkcie Pruszków – park (arkusz Warszawa Zachód).

2. Wody podziemne

Według Atlasu hydrogeologicznego Polski (Paczyński, 1993; 1995) omawiany obszar znajduje się w obrębie regionu mazowieckiego (I), subregionu centralnego (I₁).

Charakterystykę stopnia zawodnienia i jakości wody opracowano wykorzystując Mapę hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000 arkusz Raszyn (Mianowski, 1997) oraz dane z Banku Hydro.

Na obszarze arkusza Raszyn występują dwa piętra wodonośne – czwartorzędowe i trzeciorzędowe.

Czwartorzędowe piętro wodonośne charakteryzuje się zmienną miąższością i zróżnicowanymi warunkami hydrogeologicznymi. Reprezentowane jest głównie przez międzyglinowy poziom wodonośny. Lokalnie występuje również płytki poziom nadglinowy lub głębszy poziom na stropie iłów plioceńskich. Płytki poziom wodonośny (< 5 m p.p.t.) występuje na południe od Pruszkowa, głęboki (50–100 m p.p.t.) – w rejonie Nadarzyna, Wolicy i południowo-zachodniej części obszaru arkusza. Poziom międzyglinowy z głębokością występowania 5–15 m lub większą (15–50 m) występuje na większości pozostałego terenu. Zwierciadło wód podziemnych ma najczęściej charakter napięty, tylko lokalnie w obrębie płytkiego poziomu – swobodny. Utwory wodonośne wykształcone są jako piaski i żwiry wodnolodowcowe. Miąższość głównego użytkowego poziomu wodonośnego wzrasta ze wschodu na zachód, od wartości 5–10 m w części wschodniej i północno-wschodniej, poprzez miąższości 10–20 m w części centralnej, do miąższości 20–40 m w części zachodniej. Podobny jest rozkład wydajności

potencjalnej ujęć, która od wartości 10–30 m³/h na wschodzie wzrasta w centralnej części do 30–50 m³/h i do 70–120 m³/h w części zachodniej. Utwory wodonośne charakteryzują się znaczną zmiennością współczynnika filtracji, która waha się od około 10 do 40 m/24h.

Zasilanie poziomów czwartorzędowych odbywa się poprzez bezpośrednią infiltrację lub też poprzez przesączanie przez utwory półprzepuszczalne w nadkładzie. Zasadniczą bazę drenażu stanowi dolina Wisły, a lokalnie doliny Utraty i Jezioroki. W miejscowości Laszczki znajduje się obszar źródłiskowy lewobrzeżnego dopływu Raszynki. Teren źródłiskowy objęty jest ochroną prawną jako pomnik przyrody nieożywionej.

W skład trzeciorzędowego piętra wodonośnego wchodzi dwa poziomy – mioceński i oligoceński. Na całym obszarze poziomy te izolowane są od piętra czwartorzędowego warstwą iłów plicieńskich o zmiennej miąższości 10–20 m.

Mioceński poziom wodonośny tworzą piaski drobnoziarniste i pylaste. Na ogół jest on dwuwarstwowy, rozdzielony mułkami z domieszką węgla brunatnego. Na obszarze arkusza nie jest ujmowany.

Poziom oligoceński występuje na całym obszarze arkusza i obok czwartorzędowego jest najczęściej ujmowany. Tworzą go z reguły dwie warstwy piasków drobno- i średnioziarnistych ze żwirem kwarcowym, rozdzielonych cienką warstwą iłów lub pyłów. Strop utworów zawodnionych występuje na głębokości od 195 do 220 m. Łączna miąższość obu warstw wodonośnych zmienia się w granicach od 10 do 50 m.

Zwierciadło wody jest napięte i stabilizuje się na rzędnych 82–98 m n.p.m. Wartość współczynnika filtracji zmienia się w granicach od 1,5 do 12 m/24h. Wydajności studni zamykają się w przedziale od 50 do 100 m³/h.

Z uwagi na dużą liczbę studni czwartorzędowych ujmujących wody piętra czwartorzędowego, na mapie zaznaczono ujęcia powyżej 75 m³/h. Spośród studni trzeciorzędowych wyróżniono te, których wydajność przekracza 50 m³/h.

Wody poziomów czwartorzędowych są typu wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowych, o zróżnicowanej mineralizacji – od 230 do 550 mg/dm³. Podwyższone zawartości mineralizacji (do 1000 mg/dm³) świadczą o zanieczyszczeniu warstwy wodonośnej, najczęściej w obrębie poziomu płytkiego. Znacznym wahaniom podlega zawartość żelaza i wynosi od 0,3 do 5,5 mg/dm³. Prawie na całym obszarze arkusza zawartość tego składnika przekracza normę dla wód pitnych. Podobnie przekroczona jest zawartość manganu. Lokalnie obserwuje się wyższe zawartości siarczanów. Pierwszy poziom wodonośny często wykazuje przekroczenia związków azotu, dyskwalifikuje go również stan bakteriologiczny.

Wody poziomu oligoceńskiego są wodami słodkimi typu węglanowo-chlorkowo-sodowo-wapniowo-magnezowego, o zmiennej zawartości chlorków. Charakteryzują się dobrą jakością, poza ponadnormatywną zawartością związków żelaza.

Według Kleczkowskiego (1990) na całym obszarze arkusza Raszyn występuje wyznaczony w utworach trzeciorzędowych zbiornik o charakterze porowym GZWP nr 215A – Subniecka Warszawska (część centralna) (fig. 3). Powierzchnia zbiornika wynosi 17 500 km², a zasoby dyspozycyjne w jego obrębie szacowane są na 145 000 m³/d. Zbiornik ten nie został dotychczas udokumentowany.

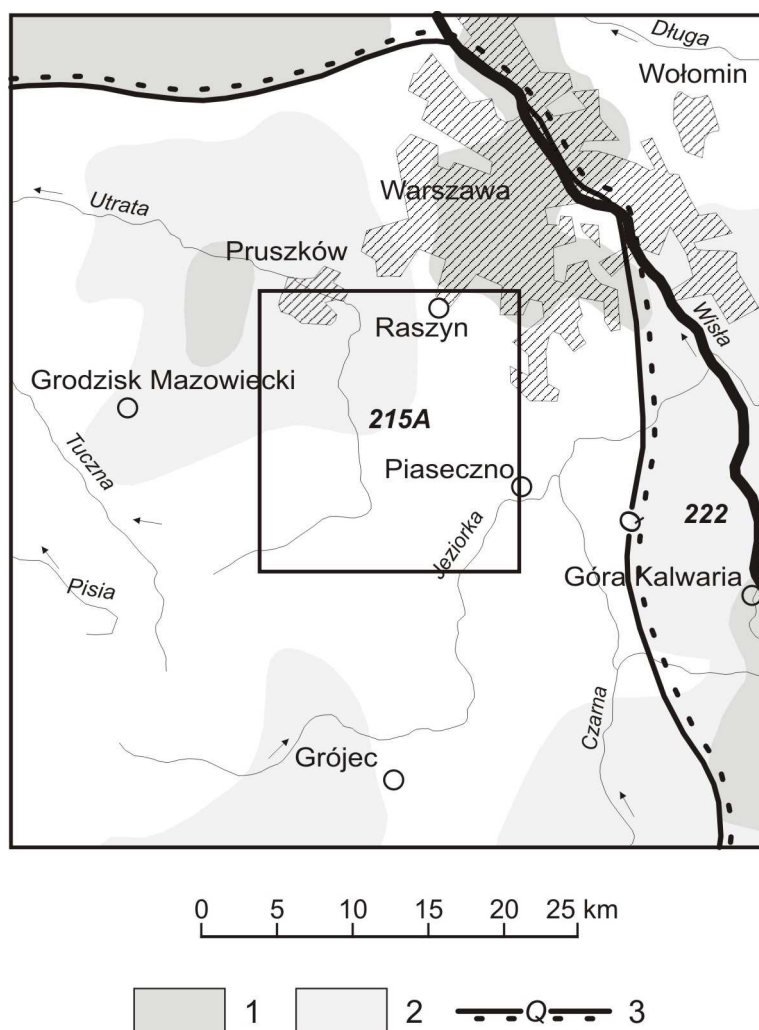


Fig. 3. Położenie arkusza Raszyn na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

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

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 215A – Subniecka warszawska (część centralna), trzeciorzęd (Tr); 222 – Dolina rz. śr. Wisła (Warszawa – Puławy), czwartorzęd (Q)

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, poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza Raszyn, umieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnych zawartościach (mediany) 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) – opróbowanie w siatce 5x5 km oraz „Atlasu geochemicznego Warszawy i okolic 1: 100 000” (Lis, 1992) – opróbowanie w siatce 1x1 km.

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 temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o wymiarach oczka 2 mm.

Przedmiotem zainteresowania były metale, których źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowalne z gleb. Próbki mineralizowano w kwasie solnym w ciągu 1 godziny. Do analiz gleb prezentowanych w „Atlasie geochemicznym Polski” stosowano HCl 1:4 w temp. 90°C, natomiast w „Atlasie geochemicznym Warszawy”, zastosowano HCl 1:5 w temp. 95°C. 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 anali-

tycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Tabela 4

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu Raszyn	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu Raszyn	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
				N=239	N=239	N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3 0–2,0		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5–44	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	10–165	39	27
Cr Chrom	50	150	500	<1–15	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	2–1432	31	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5–2,0	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1–6	1	2
Cu Miedź	30	150	600	1–63	6	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1–12	3	3
Pb Ołów	50	100	600	<3–401	13	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05–0,71	0,1	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 559 – Raszyn w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego,		
As Arsen	235		4	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	239					
Cr Chrom	239					
Zn Cynk	221	18				
Cd Kadm	237	2				
Co Kobalt	239					
Cu Miedź	236	3				
Ni Nikiel	239					
Pb Ołów	236	2	1			
Hg Rtęć	235	4				
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 559 – Raszyn do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	207	27	4			

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km², czy 1 próbka na około 1 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, B, C oraz wartości pozaklasowej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. Przy klasyfikacji wyniki badań geochemicznych odniesiono do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w w/w rozporządzeniu, zgodnie z zaleceniem „glebę lub ziemię uznaje się za zanieczyszczoną, gdy stężenie co najmniej jednej substancji przekracza wartość dopuszczalną”.

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 4).

Przeciętne zawartości: arsenu, chromu, kadmu, kobaltu i niklu w badanych glebach arkusza są niższe od przeciętnych zawartości tych pierwiastków (mediany) w glebach obszarów niezabudowanych Polski lub im równe. Wyższą wartość mediany wykazuje zawartość: baru, cynku, miedzi, ołowiu oraz rtęci (dwukrotnie).

Pod względem zawartości metali 87% badanych gleb (207 próbek) spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B (standard użytków rolnych, gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych nieużytków, a także gruntów zabudowanych i zurbanizowanych) należy 11% (27 próbek) analizowanych gleb, zaklasyfikowanych ze względu na wzbogacenie w cynk (18 próbek), kadm (2 próbki), miedź (2 próbki), rtęć (4 próbki) oraz ołów (2 próbki). Do grupy C (standard terenów przemysłowych, użytków kopalnych i terenów komunikacyjnych) zaliczono 2% analizowanych próbek gruntu (4 próbki) z uwagi na zawartości arsenu. Anomalne zawartości tego pierwiastka w punkcie 16, 18, 74 i 188 (odpowiednio: 22 mg/kg, 21 mg/kg, 33 mg/kg i 44 mg/kg) występują w obrębie gleb aluwialnych, których charakter sprzyja koncentracji pierwiastków pochodzących z wymywania gleb zlewni oraz zanieczyszczeń antropogenicznych. Głównym źródłem wzbogacenia w arsen, są prawdopodobnie gliny zwałowe (oraz utwory powstałe z ich rozmycia), stosunkowo powszechne na terenie arkusza.

Próbka gleby pobrana w punkcie 37 ze względu na ponadnormatywną zawartość cynku – 1432 mg/kg, kwalifikuje ją do kategorii pozaklasowej (zawartość Pb – 401 mg/kg kwalifi-

kuje do kategorii C). Tak znaczne wzbogacenie próbki w metale prawdopodobnie wynika z kumulacji w osadach lokalnego ciek (rowu), antropogenicznych zanieczyszczeń emitowanych z terenu zakładu chemicznego, bezpośrednio sąsiadującego z miejscem poboru próbki.

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

2. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993; 1994).

Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N–S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej 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

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od 13,3 do 46,4 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi 31,3 nGy/h i jest nieco niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h.

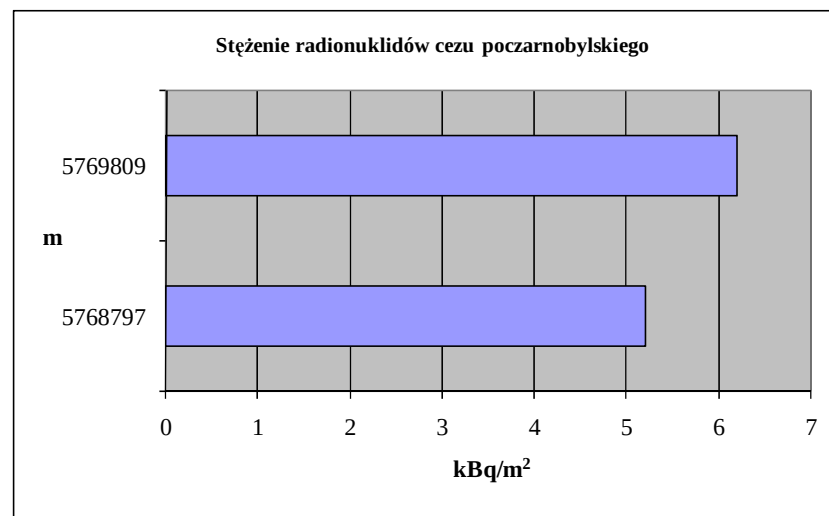
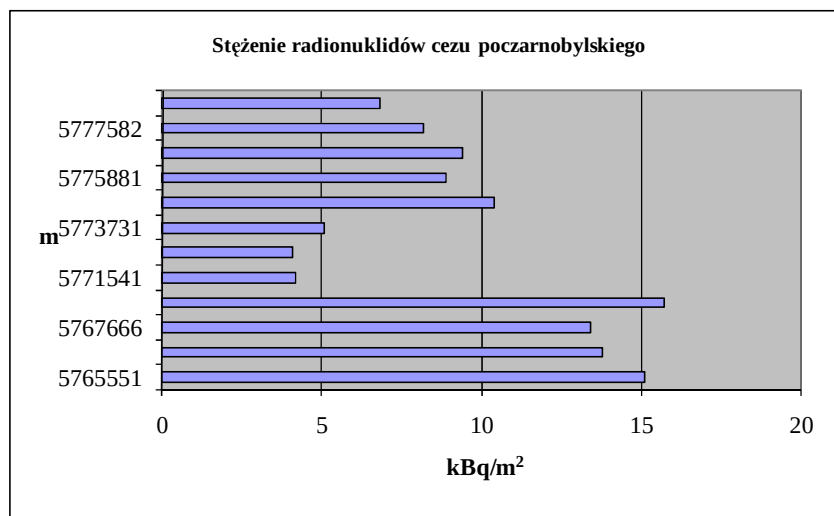
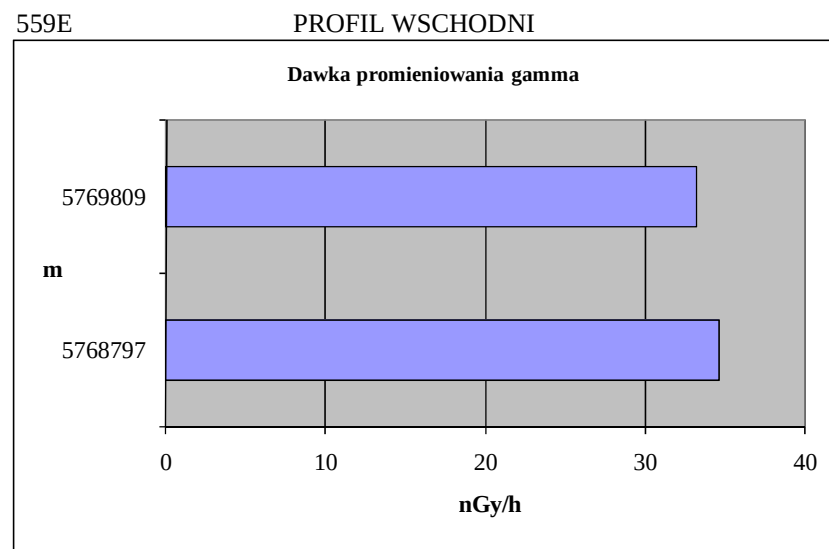
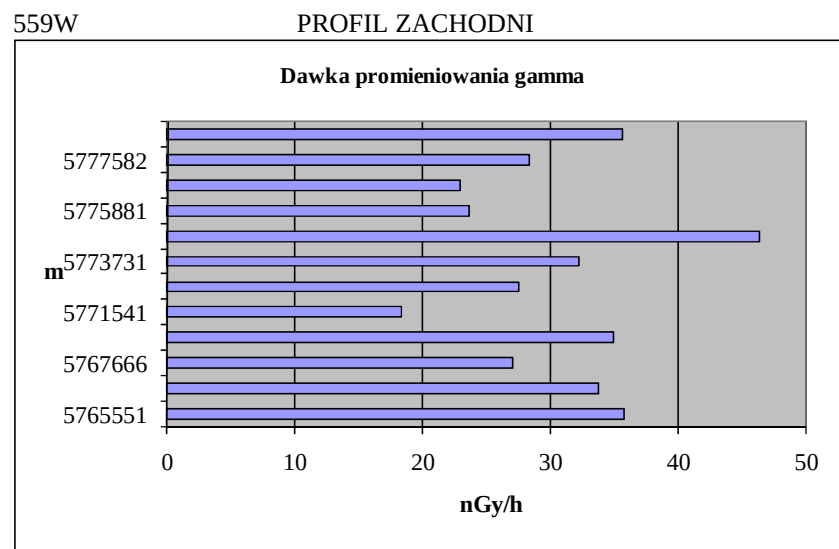


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Raszyn (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od 22,3 do 49,7 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej 36,1 nGy/h. W południowej części profilu zachodniego zależności pomiędzy rodzajem utworów a promieniotwórczością naturalną są częściowo zatarte przez podwyższoną składową promieniotwórczości sztucznej. W pozostałej części profilu najwyższymi wartościami promieniowania gamma cechują się gliny zwałowe i utwory wodnolodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego (około 30–40 nGy/h), a niższymi (ok. 15 nGy/h) – holocénskie osady rzeczne (mułki, piaski i żwiry). Wzdłuż większej części profilu wschodniego dominują gliny zwałowe, utwory wodnolodowcowe (piaski i żwiry) oraz utwory zastoiskowe (iły, mułki i piaski) zlodowacenia środkowopolskiego budujące Wysoczyznę Warszawską i charakteryzujące się dość wyrównanymi wartościami promieniowania gamma (przeważają wartości z zakresu 30–45 nGy/h). Nieco niższe wartości promieniowania gamma (ok. 25 nGy/h), zarejestrowane w południowym krańcu profilu zachodniego, są związane holocénskimi osadami rzecznyymi.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są generalnie bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Waha się w przedziale od 1,1 do 15,7 kBq/m² wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego – od 0,7 do 7,9 kBq/m². Podwyższone stężenia radionuklidów cezu w południowej części profilu zachodniego (rzędu 15,0 kBq/m²) są związane z anomalią Warszawy rozciągającą się pomiędzy Rawą Mazowiecką na południowym zachodzie a Wołominem na północnym wschodzie i nie stwarzają żadnego zagrożenia radiologicznego dla ludności.

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 2007 nr 39, poz. 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 geośrodowiskowej 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 **rejonyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU)** na podstawie:

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów,
- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony.

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 (tabela 5).

Tabela 5

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

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

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

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

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 geośrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizacje otworów wiertniczych, których profile geologiczne wykorzystano przy konstrukcji wydzieleni terenów POLS.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Raszyn Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Mianowski, 1997). 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 Raszyn bezwzględny wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- zabudowa miasta stołecznego Warszawy oraz Piaseczna i Pruszkowa będących siedzibami urzędów miasta, gminy i starostwa; Michałowic, Raszyna, Lesznowoli i Nadarzyna – siedzib urzędów gminy oraz miejscowości Wypędy Duże, Janki, Sękocin, Słomin Iwiczna,
- rezerwaty przyrody: „Zaborów im W. Tyrakowskiego”, „Grąd Młochowski”, „Łęg Młochowski” „Las Pęcherski” (leśne), „Stawy Raszyńskie” (faunistyczny), „Biele Chojnowskie” (florystyczny),
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- tereny bagienne, podmokłe, łąki na glebach organicznych,
- obszar źródliskowy w rejonie Laszczek (lewobrzeżny dopływ Raszynki),
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holoceniowych w obrębie dolin rzek: Jeziorki, Utraty, Raszynki, Zimnej Wody, Mrówki, Strugi, Głoskówki i pozostałych licznych cieków,
- strefy (do 250 m) wokół akwenów,
- tereny o nachyleniu powyżej 10°,
- tereny zagrożone ruchami masowymi – na wschód od Pruszkowa, rejon Pęcic, dolina Utraty (między Nowinami i Wolą Krakowiańską), rejon na południe od Piaseczna, dolina Jeziorki (od Runowa do Głoskowa, tereny na południowy zachód od Woli Gołkowskiej (Grabowski (red.), 2007),
- tereny Portu Lotniczego im. Fryderyka Chopina w Warszawie.

Ze względu na położenie części obszaru arkusza w granicach aglomeracji warszawskiej zostały one wyłączone z możliwości składowania odpadów. Są to silnie zurbanizowane obszary, na których dynamicznie rozwija się budownictwo mieszkaniowe (Janki, Sękocin, Słomin, Iwiczna).

Należy zaznaczyć, że nie istnieją jasno zdefiniowane granice tej aglomeracji, przyjmuje się, że obejmuje ona tereny w promieniu 40–50 km od centrum miasta.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Ze względu na wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk analizowano obszary, gdzie bezpośrednio na powierzchni

występują grunty spoiste spełniające kryteria izolacyjności (tabela 5) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej niż 2,5 m p.p.t.

Obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono w miejscach występowania w strefie przypowierzchniowej glin zwałowych stadiału mazowiecko-podlaskiego zlodowaceń środkowopolskich.

Na terenie objętym arkuszem występują one w trzech poziomach, związanych z nasunięciami lądolodu podczas faz Warki, Grójca i Mszczonowa. Są to gliny zwięzłe, piaszczyste, z głazami. W partiach stropowych do głębokości 1,5 m są zwietrzałe i odwapnione. Gliny poszczególnych faz mają zazwyczaj miąższości od 0,5 m do kilku metrów, najczęściej są położone bezpośrednio jedna na drugiej (Sarnacka, 1978). Pokrywają one rozległe powierzchnie w południowej, południowo-zachodniej i wschodniej części omawianego obszaru. Prawdopodobnie lokalnie gliny te zalegają bezpośrednio na glinach starszych, wówczas ich miąższości są większe 35 m (Lesznówola–Pole – ponad 35 m).

W wielu miejscach na powierzchni glin występują osady piaszczyste, o miąższościach dochodzących do 2 m. Właściwości izolacyjne w granicach ich występowania mogą być zmienne (mniej korzystne). W odległości około 1750 m na zachód od Głuskowa wskazano niewielki obszar możliwej lokalizacji odpadów obojętnych w miejscach powierzchniowego występowania piasków rzecznych o grubości do 2 m zalegających na łożach warwowych. Właściwości izolacyjne utworów zastoiskowych określono jako mniej korzystne (zmienne).

Obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono na terenie gmin: Michałowie (Pęcice, Sokołów); Raszyn (Falenty Nowe, Dawidy Bankowe); Lesznówola (Lesznówola–Zamienie, Stefanowo, Stara Iwiczna, Wólka Kosowska-Kosów, Wola Mrońska); Tarczyn (Parcele Przypki–Przypki–Grzędy); Nadarzyn (Kajetany, Rosiec, Młochów, Walentów, Rozalin, Wola Krakowiańska, Krakowiany).

Wskazane obszary mają duże powierzchnie i położone są przy drogach co obniża koszty ewentualnej inwestycji oraz zapewnia stosunkowo krótkie drogi transportu odpadów.

Ograniczeniem warunkowym budowy składowisk odpadów obojętnych w części wytypowanych obszarów są:

- b – strefa w odległości do 8 km od punktu referencyjnego Portu Lotniczego Okęcie, zabudowa Nadarzyna, Pruszkowa, Piaseczna i Lesznówoli,
- p – położenie w granicach Chojnowskiego Parku Krajobrazowego i strefy jego ochrony oraz Warszawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu,

- w – obszar najwyższej ochrony nieudokumentowanego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych 215 A Subniecka Warszawska – część centralna (neogen).

W przypadku opracowania dokumentacji hydrogeologicznej wyznaczającej obszary zasilania i obszary ochronne zbiornika, wytypowane tereny pod lokalizację składowisk mogą zostać wykluczone bądź ich granice zostaną skorygowane.

Charakterystyka i ograniczenia obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne

Obszar predysponowany do ewentualnego składowania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne wskazano w granicach powierzchniowego występowania iłów plioceniowych w rejonie miejscowości Krakowiany w gminie Nadarzyn.

Utwory plioceniowe zalegają na całym obszarze arkusza w podłożu osadów czwartorzędowych. Jest to zwarty kompleks iłów tłustych, o barwie żółtej, zielonkawej i szarej, z warstwami (do kilku metrów) piasków pylastych, drobno- i średnioziarnistych lub mułków piaszczystych. Utwory pliocenu są bezwapniste i osiągają miąższość ponad 120 m. Wskazany obszar w rejonie miejscowości Krakowiany jest krą zbudowaną z iłów plioceniowych i przemieszczoną na skutek procesów glacyotektonicznych. Decyzja o budowie składowiska na tym terenie, winna zostać poprzedzona szczegółowym rozpoznaniem geologicznym. Rozpoznanie to pozwoli na określenie wykształcenia litologicznego osadów pliocenu, ich miąższości, ciągłości warstwy izolacyjnej oraz warunków hydrogeologicznych. Obszary te zaznaczono na mapie jako posiadające zmienne właściwości izolacyjne.

Środowiskowym ograniczeniem warunkowym budowy składowisk w rejonie miejscowości Krakowiany jest położenie tego rejonu w granicach Warszawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.

W razie konieczności budowy składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne dodatkowo można rozpatrywać tereny w bezpośrednim sąsiedztwie otworów, w których do głębokości 10 m występują iły ponad metrowej miąższości. W Wolicy p.p.t. stwierdzono 16,3 m warstwę iłów czwartorzędowych występujących na głębokości 3 m.

W otworze odwierconym w Falentach Nowych występują dwie warstwy ilaste o miąższościach 2,4 i 3,4 m; w Lesznawoli 6 m; w Młochowie 1 m, w odległości około 1200 m na południowy-wschód od Kajetan nawiercono 12 m warstwę iłów.

W profilach kilku otworów hydrogeologicznych stwierdzono występowanie glin zwalowych o dużych miąższościach (w Lesznawoli Polu 35,6 m, w Kamionce 29,2 m, w Woli Mrokowskiej 20–23,7 m). W rejonach tych można lokować również inne obiekty potencjalnie

szkodliwe dla środowiska. Wymaga to jednak wykonania dodatkowej, sztucznej izolacji obiektu.

W miejscowości Rusiec w gminie Nadarzyn znajduje się nieczynne składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne.

Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Osady, które wytypowano jako naturalną warstwę izolacyjną dla składowania odpadów obojętnych (gliny zwałowe i iły warwowe) spełniają kryteria izolacyjności przyjęte dla składowania odpadów tego typu.

Najbardziej korzystny wydaje się wariant lokalizacji obiektów potencjalnie uciążliwych dla środowiska w rejonie na północ od Wolicy, gdzie według danych zawartych w przekroju hydrogeologicznym wykonanym dla potrzeb Mapy hydrologicznej Polski występują gliny zwałowe o miąższościach rzędu 50–60 m. Prawdopodobnie gliny zlodowaceń środkowopolskich stadiału mazowiecko–podlaskiego zalegają tu bezpośrednio na glinach stadiału maksymalnego, tworząc wspólny pakiet izolacyjny.

Warunki geologiczne obszaru wyznaczonego do ewentualnego składowania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne wymagają dodatkowego rozpoznania. Warstwę izolacyjną tworzą tu iły plioceńskie, występujące w formie zaburzonej glacitektonicznie kry, w obrębie osadów czwartorzędowych. Według danych zawartych w Szczegółowej Mapie Geologicznej Polski zajmują one powierzchnię około 0,5 km². Są to iły zwarte, tłuste. Konieczne jest potwierdzenie wykształcenia litologicznego, miąższości i ciągłości warstwy.

Na omawianym obszarze występują dwa użytkowe piętra wodonośne – czwartorzędowe i trzeciorzędowe (mioceńskie i oligoceńskie).

Piętro czwartorzędowe reprezentuje głównie międzyglinowy poziom wodonośny, lokalnie płytki poziom nadglinowy lub głębszy poziom w osadach zalegających na iłach plioceńskich. Poziomy mioceński, oligoceński są izolowane warstwą iłów plioceńskich o zmiennej miąższości od 10 m do 120 m. Poziom mioceński w granicach terenów objętych arkuszem nie jest ujmowany, poziom oligoceński stanowi drugi po czwartorzędom poziomie użytkowy.

Najbardziej korzystnymi warunkami hydrogeologicznymi dla składowania odpadów charakteryzują się tereny w części południowej, wschodniej, południowo-zachodniej i centralnej części obszaru arkusza, gdzie wody poziomów użytkowych występują na głębokości 15–50 m p.p.t. i 50–100 m p.p.t., a w rejonie Dawidy Bankowe–Lesznów powyżej 150 m p.p.t. Stopień zagrożenia użytkowych poziomów wodonośnych określono tu jako niski i bardzo niski.

Najmniej korzystny dla lokalizacji obiektów tego typu jest północno-zachodni fragment obszaru arkusza w rejonie Pruszków – Komorów, gdzie poziom wodonośny występuje na głębokości poniżej 5 m p.p.t., izolacja ma charakter lokalny, a stopień zagrożenia oceniono jako na bardzo wysoki.

W Pruszkowie znajdują się liczne ogniska zanieczyszczeń. Bardzo wysoki stopień zagrożenia wód występuje również w środkowej części obszaru arkusza (pas północ-południe), poziom wodonośny występuje tu na głębokości 5–15 m p.p.t. i jest słabo izolowany od powierzchni. W północnej części zlokalizowany jest fragment lotniska Okęcie, które długotrwale negatywnie oddziałuje na grunty i wody kumulując zanieczyszczenia produktami ropopochodnymi.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Wyrobiska złóż kruszyw znajdujące się na terenach możliwej lokalizacji składowisk odpadów („Janki-Sokołów III”, „Janki-Sokołów IV”, „Sokołów-Żwirownia”, „Sokołów 330”) są zawodnione i nie spełniają kryteriów wymaganych dla lokalizacji składowisk.

W granicach nieeksploatowanego złoża kopalin okruchowych „Janczewice” znajduje się stare zarośnięte wyrobisko, miejsce nielegalnego składowania odpadów. Złoże „Janczewice” również jest zawodnione.

Jako miejsce składowania odpadów można brać pod uwagę rozległe i głębokie wyrobisko po niekoncesjonowanej eksploatacji piasków w Woli Prackiej, w gminie Piaseczno. Jednakże w tym wypadku konieczne będzie rozpoznanie warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych oraz wykonanie dodatkowej izolacji podłoża i ścian bocznych obiektu.

Wyrobiska pozostałych złóż oraz niewielkie punkty lokalnej eksploatacji kopalin znajdują się na obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

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 projektować odpowiednie badania geologiczne i hydrogeologiczne. 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 uwzględnienia ograniczeń prawnych, odnoszących się do tego typu inwestycji, przedstawione na mapie obszary potencjalnej lokalizacji składowisk obejmują zasięgi występowania w podłożu warstwy utworów słaboprzepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych głębiej poziomów wodonośnych.

X. Warunki podłoża budowlanego

Zgodnie z zasadami sporządzania MGŚP na obszarze arkusza Raszyn dokonano uproszczonej oceny warunków podłoża budowlanego. Dla powyższej oceny wykorzystano Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000 (Sarnacka, 1976, 1978) oraz mapy topograficzne w skali 1:50 000 i 1:25 000. Waloryzacją geologiczno-inżynierską nie objęto: lasów, rezerwatów przyrody, gleb chronionych w klasach I–IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, obszaru Chojnowskiego Parku Krajobrazowego, terenu złoża „Janki-Sokołów” oraz obszarów zabudowanych. Wyłączono z waloryzacji obszary zabudowane – zarówno tereny miasta Warszawy (dzielnice Ursynów i Włochy) z lotniskiem Okęcie, jak i tereny sąsiednich gmin, pełniące rolę zaplecza mieszkaniowo-usługowo-wypoczynkowego. W wyniku waloryzacji wydzielono obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa i o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Za obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa uznano rejony, na których występują grunty spoiste (zwarte, półzwarte i twardoplastyczne) oraz niespoiste, w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym, w których wody gruntowe występują głębiej niż 2 m od powierzchni terenu. Takie warunki na obszarze poddanym waloryzacji geologiczno-inżynierskiej spełniają tereny leżące na wysoczyźnie polodowcowej w środkowej i południowej jego części z wyłączeniem dolin rzecznych i obszarów bezodpływowych.

Na omawianym obszarze podłoże budują zarówno grunty niespoiste średniozagęszczone, wykształcone w postaci piasków rzecznych i wodnolodowcowych różnej granulacji, jak i gliny zwarte piaszczyste oraz piaski gliniaste. Są to grunty małoconsolidowane, osadzone w okresie zlodowacenia warty.

Należy zaznaczyć, że piaski, mułki i żwiry rzeczne, a także mułki i piaski jeziorne, określane generalnie jako grunty korzystne dla budownictwa, mogą charakteryzować się gorszymi parametrami geologiczno-inżynierskimi, wynikającymi z obecności wkładek mułków

(frakcji pylastej). W warunkach zmiennej akumulacji dolinnej utwory piaszczyste mogą być przewarstwione utworami organicznymi, co stanowić może zagrożenie nawet dla lekkich obiektów budowlanych ze względu na zróżnicowane osiadanie. Tego typu grunty powodujące utrudnienia budowlane występują w północnej części wysoczyzny polodowcowej, a także w dolinach rzek Raszynki i Utraty.

Obszary wydumowe, jakkolwiek zostały zaliczone do obszarów o korzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich, stwarzają utrudnienia budowlane z uwagi na to, że są to grunty słabonośne. Budowanie na nich większych obiektów wymaga ostrożności i umocnienia fundamentów. Zasięg występowania wydum ograniczony jest w zasadzie do centralnej części arkusza, gdzie są one porośnięte lasami i jako takie nie zostały poddane waloryzacji geologiczno-inżynierskiej. W praktyce w wielu miejscach obszary leśne są poddane intensywnej urbanizacji, czego przykładem jest willowa zabudowa Komorowa, Magdaleny i Piaseczna.

Do obszarów o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo, zaliczono tereny, na których występują grunty słabonośne. Są to przede wszystkim grunty organiczne oraz grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym. Grunty organiczne reprezentowane są przez torfy, namuły i mułki organiczne. Gruntami spoistymi są ły warwowe. Są to jednocześnie obszary płytkiego zalegania wód gruntowych (0–2 m). Obszary te występują w dolinach Utraty, Raszynki, Jeziorki i ich dopływów, a także na wysoczyźnie na wychodniach utworów zastoiskowych w okolicach Walendowa.

Jako utrudniające lub niekorzystne dla budownictwa przyjmuje się wszystkie obszary, na których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m. Przy występowaniu omawianych warunków geologiczno-inżynierskich istotnym elementem niekorzystnym dla budownictwa może być agresywność wód gruntowych. Powyższe rejony związane są przede wszystkim z dolinami rzecznyymi, ale także z obszarami bezodpływowymi na wysoczyźnie polodowcowej.

Na obszarze arkusza nie występują tereny o znacząco zmienionej rzeźbie w wyniku działalności człowieka (składowiska, hałdy, duże wyrobiska poeksploatacyjne).

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Formami ochrony przyrody i krajobrazu na obszarze arkusza Raszyn są: lasy, gleby chronione klas I–IVa, łąki na gruntach organicznych oraz obszary przyrodnicze prawnie chronione (rezerwat, park krajobrazowy, obszar chronionego krajobrazu).

Według Instytutu Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach chronione grunty rolne klasy I–IVa stanowią około 40% omawianego terenu. Łąki na glebach pochodzenia organicznego występują głównie w dolinie Jeziorki, Raszynki oraz Zimnej Wody (dopływu Utraty).

Lasy zajmują około 30% powierzchni obszaru arkusza (wliczając w to tereny z zabudową w lesie), tworząc kilka kompleksów. Obok borów mieszanych są tu również zbiorowiska leśne grądowe i łęgowe.

Południowo-wschodnia część obszaru arkusza objęta jest ochroną prawną jako Chojnowski Park Krajobrazowy. Obejmuje on dolinę Jeziorki oraz Lasy Chojnowskie, które stanowią jeden z najcenniejszych kompleksów leśnych w okolicach Warszawy. Powierzchnia parku wynosi 6 796 ha, a powierzchnia otuliny – 4 727 ha. Większa część Parku leży poza terenem arkusza Raszyn.

W 1977 roku utworzono Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu, obejmujący w zasadzie pozostałe kompleksy leśne oraz główne doliny rzeczne z towarzyszącymi im rejonami polno-leśnymi.

Na obszarze arkusza utworzono 6 rezerwatów (tabela 6). Rezerwat faunistyczny „Stawy Raszyńskie” obejmuje stawy hodowlane, wyspy na stawach oraz przylegające do stawów grunty. Celem ochrony jest zachowanie cennego biotopu łęgowego wielu rzadkich gatunków ptaków oraz żerowisk i miejsc odpoczynku ptaków przelotnych.

Rezerваты leśne: „Zaborów im. W. Tyrakowskiego”, „Grąd Młochowski”, „Łęg Młochowski” i „Las Pęcherski”, mają za zadanie ochronę starodrzewów oraz różnych typów lasów (łęgi, grądy), a także fragmentów naturalnych zbiorowisk leśnych. Równocześnie są one miejscami gniazdowania wielu gatunków ptaków rzadkich i chronionych. Rezerwat „Biele Chojnowskie” jest rezerwatem florystycznym, dającym ochronę stanowisku wiciokrzewu pomorskiego oraz fragmentom naturalnego lasu łęgowego.

Na obszarze arkusza Raszyn znajdują się liczne pomniki przyrody żywej. Drzewa – pomniki przyrody znajdują się przeważnie w obrębie kompleksów leśnych, zabytkowych parków i ogrodów lub tworzą aleje zabytkowe. Aleje drzew pomnikowych znajdują się w pobliżu Rozalina, w Młochowie, w Otrębusach, Komorowie i w Falentach. Łącznie w obrębie zabytkowych alei znajduje się 681 drzew. Są to głównie lipy drobnolistne, kasztanowce, jesiony. Wśród pozostałych dominują dęby szypułkowe.

W zachodniej części miejscowości Kanie znajduje się torfowisko wysokie, będące pomnikiem przyrody ożywionej.

W pobliżu Stawów Raszyńskich w miejscowości Laszczki znajduje się źródłisko, będące pomnikiem przyrody nieożywionej.

Tabela 6

Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Numer obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Raszyn	<u>Raszyn</u> pruszkowski	1978	Fn – „Stawy Raszyńskie” (110,0)
2	R	Las Zaborowski	<u>Podkowa Leśna</u> grodziski	1984	L – „Zaborów im. W. Tyrakowskiego” (10,26)
3	R	Lasy Młochowskie	<u>Nadarzyn</u> pruszkowski	1983	L – „Grąd Młochowski” (27,0)
4	R	Lasy Młochowskie	<u>Nadarzyn</u> pruszkowski	1984	L – „Łęg Młochowski” (12,04)
5	R	Lasy Chojnowskie	<u>Piaseczno</u> piaseczyński	1979	Fl – „Biele Chojnowskie” (14,10)
6	R	Lasy Chojnowskie	<u>Piaseczno</u> piaseczyński	1989	L – „Las Pęcherski” (14,99)
7	P	Komorów	<u>Michałowice</u> pruszkowski	1977	Pż – 2 klony jawory, 3 jesiony pospolite, klon pospolity, kasztanowiec zwyczajny
8	P	Komorów	<u>Michałowice</u> pruszkowski	1977	Pż – modrzew polski
9	P	Komorów	<u>Michałowice</u> pruszkowski	1984	Pż – aleja drzew pomnikowych – 125 lip drobnolistnych, 2 jesiony wyniosłe
10	P	Komorów	<u>Michałowice</u> pruszkowski	1984	Pż – aleja drzew pomnikowych – 125 lip drobnolistnych, 20 kasztanowców zwyczajnych
11	P	Pęcice	<u>Michałowice</u> pruszkowski	1974	Pż – wiąz szypułkowy
12	P	Pęcice	<u>Michałowice</u> pruszkowski	1974	Pż – lipa drobnolistna
13	P	Raszyn	<u>Raszyn</u> pruszkowski	1979	Pż – topola mieszańiec
14	P	Raszyn	<u>Raszyn</u> pruszkowski	1979	Pż – dąb szypułkowy
15	P	Raszyn – Falenty	<u>Raszyn</u> pruszkowski	1979	Pż – aleja drzew pomnikowych – 88 jesionów wyniosłych
16	P	Kanie	<u>Brwinów</u> pruszkowski	1979	Pż – torfowisko wysokie (0,6)
17	P	Otrębusy	<u>Brwinów</u> pruszkowski	2000	Pż – aleja drzew pomnikowych – 108 lip drobnolistnych
18	P	Otrębusy	<u>Brwinów</u> pruszkowski	2000	Pż – aleja drzew pomnikowych – 109 lip drobnolistnych, 1 brzoza brodawkowata
19	P	Otrębusy	<u>Brwinów</u> pruszkowski	2000	Pż – aleja drzew pomnikowych – 68 lip drobnolistnych, 3 kasztanowce zwyczajne
20	P	Otrębusy	<u>Brwinów</u> pruszkowski	2000	Pż – aleja drzew pomnikowych – 47 lip drobnolistnych
21	P	Laszczki	<u>Raszyn</u> pruszkowski	1978	Pn – Ź – „Źródła Laszczki” (5,5)
22	P	Zamienie	<u>Lesznówola</u> piaseczyński	1978	Pż – wiąz szypułkowy

1	2	3	4	5	6
23	P	Nadarzyn	<u>Nadarzyn</u> pruszkowski	1979	Pż – dąb szypułkowy
24	P	Rusiec	<u>Nadarzyn</u> pruszkowski	1979	Pż – 2 dęby szypułkowe
25	P	Łazy	<u>Lesznówola</u> piaseczyński	1981	Pż – jesion wyniosły
26	P	Władysławów	<u>Lesznówola</u> piaseczyński	1977, 1990	Pż – grusza pospolita, 3 dęby szypułkowe, lipa drobnolistna
27	P	Jazgarzewszczyzna	<u>Lesznówola</u> piaseczyński	1996	Pż – lipa drobnolistna
28	P	Rozalin	<u>Nadarzyn</u> pruszkowski	1977	Pż – 5 dębów szypułkowych
29	P	Rozalin	<u>Nadarzyn</u> pruszkowski	1977	Pż – aleja drzew pomnikowych – 156 lip drobnolistnych
30	P	Młochów	<u>Nadarzyn</u> pruszkowski	1983	Pż – aleja drzew pomnikowych – 219 lip drobnolistnych
31	P	Młochów	<u>Nadarzyn</u> pruszkowski	1983	Pż – 46 modrzewi polskich
32	P	Młochów	<u>Nadarzyn</u> pruszkowski	1974, 1983	Pż – wiąz szypułkowy, dąb szypułkowy, modrzew europejski
33	P	Młochów	<u>Nadarzyn</u> pruszkowski	1977	Pż – aleja drzew pomnikowych – 151 lip drobnolistnych
34	P	Mroków	<u>Lesznówola</u> piaseczyński	1984	Pż – 3 dęby szypułkowe, lipa drobnolistna
35	P	Głusków	<u>Piaseczno</u> piaseczyński	1976, 1982	Pż – jesion wyniosły, lipa drobnolistna
36	P	Lasy Chojnowskie	<u>Piaseczno</u> piaseczyński	1976	Pż – sosna pospolita
37	P	Lasy Chojnowskie	<u>Piaseczno</u> piaseczyński	1976	Pż – 2 sosny pospolite
38	P	Złotokłos	<u>Piaseczno</u> piaseczyński	2001	Pż – 7 dębów szypułkowych

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

Rubryka 6 – rodzaj rezerwatu: **L** – leśny, **Fn** – faunistyczny, **Fl** – florystyczny

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

– rodzaj obiektu: **Ż** – źródło

Na obszarze arkusza nie występują obszary włączone do Europejskiej Sieci Ekologicznej „Natura 2000”. Informacje na temat sieci „Natura 2000” są zamieszczone na oficjalnej stronie internetowej Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (<http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/>).

Na obszarze arkusza nie występują elementy należące do Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET (Liro, 1998) (fig. 5).

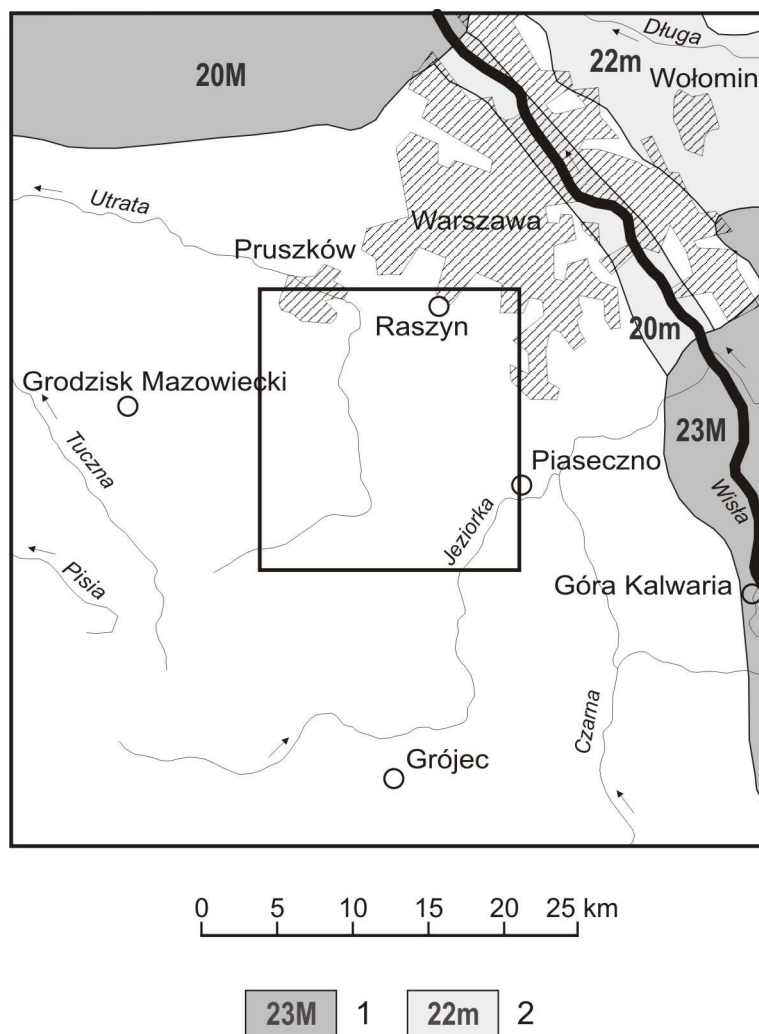


Fig. 5. Położenie arkusza Raszyn na tle systemu ECONET (Liro, 1998)

1 – międzynarodowy obszar węzłowy, jego numer i nazwa: 20M – Puszczy Kampinoskiej, 23M – Doliny Środkowej Wisły; 2 – międzynarodowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 20m – Warszawski Wisły, 22m – Dolnej Narwi

XII. Zabytki kultury

Tereny objęte arkuszem Raszyn były zasiedlone już w okresie paleolitycznym. W czasie neolitu wykształciła się tu odrębna, mazowiecko-podlaska grupa kultury amfor kulistych, a następnie łużyckiej. We wczesnej epoce brązu grupa mazowiecko-podlaska kultury trzcienieckiej zajmowała już całe Mazowsze. Prowadzone tu prace wykopaliskowe potwierdziły ciągłość osadnictwa na tych terenach od czasów neolitycznych po nowożytność. Na omawianym obszarze nie ma obiektów archeologicznych znajdujących się w rejestrze Konserwatora Zabytków w Warszawie.

Na obszarze omawianego arkusza znajduje się stosunkowo duża liczba zabytkowych obiektów chronionych.

Najcenniejszym obiektem jest zespół pałacowy w Falentach z 1620 r., otoczony z trzech stron stawami. Pałac w stylu neorenesansowym otacza zabytkowy park z końca XVIII w. z alejami starodrzewu. Obecnie budynki stanowią siedzibę Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych.

W pobliskim Raszynie znajduje się barokowo-klasycystyczny kościół pw. św. Szymona i Anny z 1654 r. oraz zajazd (austeria) z końca XVIII w. Ochronie konserwatorskiej podlega układ urbanistyczny historycznego centrum miasta, datowany na przełom XVIII i XIX w.

Zabytkowymi obiektami sakralnymi na obszarze arkusza są:

- kościół pw. św. Piotra i Pawła z początku XIX w. w Pęcicach
- klasycystyczny kościół pw. św. Klemensa z początku XIX w. w Nadarzynie (obok znajduje się drewniana dzwonnica z XVIII w.)

- kościół pw. św. Rocha z 1923–28 r. z plebanią z XIX/XX w. w Jazgarzewie.

W Helenowie zachował się klasycystyczny zespół pałacowo-parkowy z 1807 r. W Młochowie znajduje się klasycystyczny zespół pałacowy z I poł. XIX w. otoczony parkiem w stylu angielskim, również z XIX w., z pięknymi okazami drzew, z przewagą klonów, lip wiązów oraz pomnikami przyrody. Obecnie w pałacu mieści się siedziba Zakładu Badawczego Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin.

W miejscowości Otrębusy-Karolin, gdzie znajduje się siedziba zespołu „Mazowsze”, ochroną konserwatorską objęty jest budynek główny i tzw. „Biały Dworek”, wybudowane około 1911 roku oraz park z początku XX w.

W Pęcicach znajduje się zabytkowy zespół pałacowo-parkowy z lat 1808–1809. W pobliżu pałacu ochroną objęty jest spichlerz (młyn) z końca XVIII w. Zlokalizowany jest tu również cmentarz żołnierzy poległych w 1914 roku oraz symboliczne mauzoleum pomordowanych 2 sierpnia 1944 roku powstańców warszawskich.

Zabytkowe zespoły dworsko-parkowe znajdują się ponadto w Lesznawoli (II poł. XVIII w.) i w Rozalinie (początek XIX w.). W Gołkowie ochronie konserwatorskiej podlega zespół dworca kolejowego (XIX w.).

W Raszynie na grobli pomiędzy stawami postawiono pomnik upamiętniający miejsce bitwy stoczonej w 1809 r. pomiędzy wojskami Księstwa Warszawskiego pod wodzą księcia Józefa Poniatowskiego, a armią austriacką. W Magdalence znajduje się obelisk ku czci więźniów z Pawiaka, pomordowanych w czasie okupacji hitlerowskiej. W Wólce Pęcherskiej na terenie rezerwatu Biele Chojnowskie położony jest cmentarz żołnierzy poległych w czasie I wojny światowej.

XIII. Podsumowanie

Obszar objęty arkuszem Raszyn jest terenem intensywnie postępującej urbanizacji, szczególnie wokół istniejących już ośrodków miejskich i podmiejskich Warszawy. Powoduje to konieczność posiadania syntetycznych materiałów służących do racjonalnego planowania kierunków zagospodarowania przestrzennego. Główne cele przyświecające inicjatorom powstania niniejszej mapy koncentrowały się wokół spraw związanych z zagospodarowaniem i ochroną złóż surowców mineralnych, wód oraz walorów środowiska naturalnego.

Na obszarze arkusza udokumentowano kilkanaście złóż kopalin okruchowych – piasków, z czego aktualnie eksploatowane są jedynie trzy złoża. Perspektywy udokumentowania nowych złóż o znaczeniu przemysłowym są w znacznym stopniu ograniczone z uwagi na kolizyjność z istniejącą bądź planowaną zabudową, przeznaczeniem terenów w planowaniu przestrzennym oraz występowanie licznych obszarów chronionych wysokiej rangi. Zaproponowano jedynie 1 obszar prognostyczny i 4 obszary perspektywiczne dla kopalin okruchowych i 1 obszar perspektywiczny dla kopalin ilastych.

Zaopatrzenie w wodę użytkową związane jest z eksploatacją licznych ujęć komunalnych i przemysłowych, ujmujących wody podziemne z czwartorzędowych i trzeciorzędowych – oligoceńskich poziomów wodonośnych. Wody poziomu czwartorzędowego często zawierają podwyższone ilości żelaza i manganu, a w wodach płytkich często przekroczone są normy zawartości azotu, co związane jest z wpływem antropopresji. Wody poziomu oligoceńskiego charakteryzują się dobrą jakością, czasem zawierają ponadnormatywne ilości żelaza.

Obszarami o korzystnych warunkach dla budownictwa są tereny położone na wysoczyźnie polodowcowej w środkowej i południowej części arkusza, z wyjątkiem dolin rzecznych i obszarów bezodpływowych. Na terenach zlokalizowanych w dolinach rzek stwierdzono występowanie warunków na ogół utrudniających budownictwo lub niekorzystnych dla budownictwa. Podobna sytuacja ma miejsce na wysoczyźnie w okolicach Walendowa.

Część terenu objętego arkuszem Raszyn wchodzi w skład aglomeracji warszawskiej. Ze względu na dynamiczny rozwój budownictwa i systematyczny wzrost liczby mieszkańców wyłączono je z możliwości składowania odpadów (Janki, Sękocin, Słomin, Iwiczna).

Na terenie objętym arkuszem Raszyn wyznaczono obszary predysponowane dla składowania odpadów obojętnych i jeden obszar dla odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne.

Jako tereny składowania odpadów obojętnych rozpatrywano obszary występowania w strefie przypowierzchniowej glin zwałowych zlodowaceń środkowopolskich. Obszary takie wskazano na terenie gmin: Michałowice, Raszyn, Lesznówola, Tarczyn, Nadarzyn.

Jako teren ewentualnego składowania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne wskazano obszar występowania na powierzchni łańcuchów pliocenowych. Jest to glacytektoniczne wypiętrzona krawędź wśród osadów czwartorzędowych. Obszar ten znajduje się w rejonie miejscowości Krakowiany w gminie Nadarzyn. Decyzję o lokalizacji obiektu musi poprzedzić rozpoznanie potwierdzające ciągłość warstwy izolacyjnej.

Warunki hydrogeologiczne terenów wskazanych pod składowanie odpadów są na większości obszarów korzystne, stopień zagrożenia wód występujących na głębokości 15–50 m p.p.t., podrzędnie powyżej 150 m p.p.t. (Dawidy – Lesznów) określono jako bardzo niski i niski.

Wydobyciska złóż znajdujące się na obszarach możliwej lokalizacji składowisk odpadów są zawodnione, wydobyciska pozostałych złóż oraz niewielkie punkty lokalnej eksploatacji kopalin znajdują się na obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

Na składowisko odpadów, po dodatkowym uszczelnieniu można przeznaczyć rozległe, głębokie wydobycisko po niekoncesjonowanej eksploatacji kruszywa w rejonie Woli Prackiej w gminie Nadarzyn.

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 wymagania ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

W granicach arkusza występuje szereg form ochrony przyrody i krajobrazu w postaci Chojnowskiego Parku Krajobrazowego, Warszawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu oraz kilku rezerwatów przyrody. Na całym omawianym obszarze występują również liczne pomniki przyrody ożywionej i nieożywionej. Na obszarze arkusza nie występują obszary włączone do Europejskiej Sieci Ekologicznej „Natura 2000”.

XIV. Literatura

- BIERNAT H., 2006 – Dokumentacja geologiczna złoża piasków skaleniowo-kwarcowych „Laszczki I” w kat.C₁. Henryk Biernat, Krystyna Bujakowska, Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CZOCHAL S., 1996 – Inwentaryzacja złóż kopalin województwa warszawskiego z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska (opracowanie podsumowujące inwentaryzacje złóż kopalin dla poszczególnych gmin woj. warszawskiego). Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL w Warszawie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- GRABOWSKI D. (red.), KUCHARSKA M., NOWACKI Ł., 2007 – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- <http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/>
- http://www.wios.warszawa.pl/portal/pl/19/236/Monitoring_rzek_w_2008_roku.html
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1:500 000. Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KROGULEC P., 1997 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat.C₁ złoża kruszywa naturalnego „Sokołów 330”. Krogulec Przemysław, Warszawa. 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., 1992 – Atlas geochemiczny Warszawy i okolic 1:100 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ŁAZOWSKI L., 1993 – Dokumentacja geologiczna uproszczona złoża kruszywa naturalnego „Wilcza Góra” w miejscowości Władysławów, działka nr 58. Łazowski L., Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MAKOWIECKI G., STRZELCZYK G., 1980 – Dokumentacja geologiczna w kat.C₂ złoża kruszywa naturalnego drobnego – piasków budowlanych „Janki-Sokołów”. Kombinat Geologiczny „Północ”, Zakład Projektów i Dokumentacji w Warszawie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MAKOWSKA J., JANICKI T., 1994a – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego drobnego „Janki-Sokołów I” w miejscowości Michałowice. „Ekogeo-Es” s.c., Żabieniec. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MAKOWSKA J., JANICKI T., 1994b – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Janki-Sokołów II” w miejscowości Wypędy. „Ekogeo-Es” s.c., Żabieniec. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- MAKOWSKA J., JANICKI T., 1994c – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Janki-Sokołów III” w miejscowości Wypędy. „Ekogeo-Es” s.c., Żabieniec. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MAKOWSKA J., JANICKI T., SOBCZUK H., 1995 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat.C₁ złoża kruszywa naturalnego „Janki-Sokołów IV” w miejsc. Wypędy. „Ekogeo-Es” s.c., Żabieniec. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARCINIAK A., 1971 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych kruszywa naturalnego w rejonach: Siestrzeń, Zaręby, Ojrzanów i Wręcza powiat Grodzisk Maz., woj. warszawskie. Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL w Warszawie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MIANOWSKI Z., 1997a – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Raszyn (559) wraz z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MIANOWSKI Z., 1997b – Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski arkusz Raszyn. CAG PIG Warszawa.
- OSTRZYŻEK W., DEMBEK K., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce, spełniających kryteria potencjalnej bazy surowcowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. IMiUZ, Falenty.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1993 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000, część I. Systemy zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000, część II. Zasoby, jakość, ochrona zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., 1995 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Janki-Sokołów” rozliczający zasoby udokumentowane w kat.C₁+C₂. „Elbex” Sp. Z o.o., Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat.C₁ złoża kruszywa naturalnego „Janki-Sokołów VI” w miejscowości Wypędy. „Elbex-bis” Geologiczne Usługi Projektowe, Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., 2005 – Dodatek Nr 2 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego drobnego „Janki-Sokołów I” w kat.C₁ w miejsc. Wypędy. Palczuk Barbara, Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- PALCZUK B., 2006a – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Janki-Sokołów VII” w kat.C₁ w miejsc. Wypędy. Palczuk Barbara, Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., 2006b – Dodatek nr 2 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Janki-Sokołów IV” w kat.C₁ w miejsc. Wypędy. Palczuk Barbara, Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., 2008 – Dodatek nr 2 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Janki-Sokołów III” w kat.C₁ w miejsc. Wypędy. Palczuk Barbara, Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2008 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat.C₁ złoża kruszywa naturalnego „Sokołów 330” (rozliczający zasoby złoża wg stanu na dzień 2007.12.31 w związku z wygaszeniem z urzędu koncesji na wydobywanie złoża), miejsc. Sokołów, gm. Michałowice, pow. pruszkowski, woj. mazowieckie. „Elbex-bis” Geologiczne Usługi Projektowe, Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PESZKOWSKA-NOWAK T., 1980 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złóż piasków budowlanych w rejonie miejscowości Pruszków w promieniu 30 km, woj. warszawskie. Kombinat Geologiczny „Północ”, Zakład Projektów i Dokumentacji Geologicznych w Warszawie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU nr 165, poz. 1359).
- 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 (DzU 2003 nr 61 poz. 549).
- 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 (DzU nr 32, poz. 284).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (DzU nr 162, poz. 1008).
- SARNACKA Z., 1976 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Raszyn. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- SARNACKA Z., 1978 – Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Raszyn. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SOBCZUK H., PAPROCKA I., 2000 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat.C₁ złoża kruszywa naturalnego „Janczewice”. „GEOCENTRUM” – Usługi Geologiczne, Piaseczno. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STACHÝ J., 1987 – Atlas hydrologiczny Polski. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Stan środowiska** w województwie mazowieckim w roku 2007, 2008 – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie.
- STARKEŁ L. (red.), 1991 – Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze. PWN, Warszawa.
- STRZELCZYK G., 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat.C₁ złoża kruszywa naturalnego „Sokołów-Żwirownia” /dz. 291, 292, 329/ wraz z rozliczeniem zasobów złóż „Sokołów” i „Sokołów I”. Strzelczyk Grzegorz. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELCZYK G., 2004 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat.C₁ złoża kruszywa naturalnego „Sokołów-Żwirownia” w miejsc. Sokołów. Strzelczyk Grzegorz. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężenia cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. II. Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SZELLER A., 1985 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Janki-Sokołów” w kat. C₁+C₂ z ustaleniem jakości w kat.B udokumentowanych w kat. C₁, gm. Raszyn i Michałowice. PGGPMB „GEOBUD”, Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TOŁKANOWICZ E., FIC M., WALCZAK H., 1997 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Raszyn (559). AQUAGEO^{MF}, Falenty. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TULSKA I., 1998 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego w kat.C₁ „Wilcza Góra” (dz. nr 58) w miejsc. Władysławów. Tulska Irene, Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- TULSKA I., 2001a – Dodatek nr 8 do dokumentacji geologicznej w kat.C₁+C₂ złoża kruszywa naturalnego „Janki-Sokołów” w miejsc. Janki, Wypędy, Michałowice, Sokołów. Tulska Irena, Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TULSKA I., 2001b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat.C₁ złoża kruszywa naturalnego „Janki-Sokołów VII” w miejsc. Wypędy. Tulska Irena, Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity DzU 2007, nr 39, poz. 251).
- WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M. (red.), 2009 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2008 r. Państw. Inst. Geol. – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
- Wytyczne** dokumentowania złóż kopalin, 1999 – MOŚZNiL, Warszawa.
- ZEMBRZYCKA D., 1987 – Program badań geologicznych na opracowanie karty rejestracyjnej złoża kruszywa naturalnego „Krakowiany”. Przedsiębiorstwo Górniczo-Geologiczne Przemysłu Materiałów Budowlanych „Geobud”, Warszawa. Archiwum Urzędu Marszałkowskiego Województwa Mazowieckiego, Warszawa.