

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz GRUDZIĄDZ (245)



Warszawa 2007

Autorzy: MIROSŁAW WOŹNIAK*, ALICJA MAĆKÓW*, GRAŻYNA HRYBOWICZ**,
ANNA BLIŹNIUK***, PAWEŁ KWECKO***, IZABELA BOJAKOWSKA***,
STANISŁAW WOŁKOWICZ***

Główny koordynator MGŚP: MAŁGORZATA SIKORSKA-MAYKOWSKA***

Redaktor regionalny: JACEK KOŹMA*** we współpracy z MARKIEM CZERSKIM***

Redaktor regionalny planszy B: OLIMPIA KOZŁOWSKA***

Redaktor tekstu: MARTA SOŁOMACHA***

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

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

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

ISBN 83

©Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2007

Spis treści

I. Wstęp - <i>Mirostaw Woźniak</i>	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza - <i>Mirostaw Woźniak</i>	3
III. Budowa geologiczna - <i>Mirostaw Woźniak</i>	6
IV. Złoża kopalin - <i>Mirostaw Woźniak</i>	9
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin - <i>Mirostaw Woźniak</i>	9
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin - <i>Alicja Maćków</i>	10
VII. Warunki wodne - <i>Mirostaw Woźniak</i>	13
1. Wody powierzchniowe.....	13
2. Wody podziemne.....	14
VIII. Geochemia środowiska	17
1. Gleby - Anna Bliźniuk, Paweł Kwecko	17
2. Osady - Izabela Bojakowska	20
3. Pierwiastki promieniotwórcze - Stanisław Wołkowicz	23
IX. Składowanie odpadów - <i>Grażyna Hrybowicz</i>	26
X. Warunki podłoża budowlanego - <i>Mirostaw Woźniak</i>	32
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu - <i>Mirostaw Woźniak</i>	34
XII. Zabytki kultury - <i>Mirostaw Woźniak</i>	41
XIII. Podsumowanie - <i>Mirostaw Woźniak</i>	42
XIV. Literatura	44

I. Wstęp

Arkusz Grudziądz Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 został opracowany w Dziale Ochrony Środowiska i Dokumentowania Kopalni Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu PROXIMA SA w 2007 r. zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000”, wydaną w 2005 roku przez Państwowy Instytut Geologiczny (Instrukcja..., 2005).

Przy opracowywaniu arkusza mapy wykorzystano materiały archiwalne arkusza Grudziądz Mapy geologiczno – gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w 2002 roku w Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA SA (Maćków, 2002).

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

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

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w: Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Kujawsko – Pomorskim Urzędzie Wojewódzkim i Marszałkowskim, Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Toruniu oraz w Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Wykorzystano też informacje uzyskane w starostwach powiatowych, urzędach gmin i od użytkowników złóż. Zostały one zweryfikowane w czasie wizji terenowej.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Położenie arkusza Grudziądz wyznaczają współrzędne geograficzne 18°45' -19°00' długości geograficznej wschodniej i 5°20' -53°30' szerokości geograficznej północnej.

Według podziału administracyjnego obszar ten należy do województwa kujawsko-pomorskiego i obejmuje fragmenty powiatów grudziądzkiego grodzkiego i ziemskiego oraz wąbrzeskiego. Powiat grudziądzki grodzki w granicach arkusza, stanowi fragment miasta Grudziądz na prawach powiatu. W skład powiatu grudziądzkiego ziemskiego wchodzi części gmin Grudziądz, prawie cała gmina Radzyń Chełmiński, znaczny teren gminy Gruta oraz niewielkie wycinki gmin Łasin i Rogóźno. Powiat wąbrzeski reprezentują fragmenty gmin Płużnica, Wąbrzeźno i Książki.

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 2002) teren arkusza położony jest w podprovincji Pojezierzy Południowobałtyckich, wchodzących w skład prowincji Nizy Środkowoeuropejskiego. Występują tutaj: część mezoregionu Kotliny Grudziądzkiej, należącej do makroregionu Doliny Dolnej Wisły oraz fragment mezoregionu Pojezierza Chełmińskiego wchodzącego w skład makroregionu Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego (fig. 1).

Obszar arkusza charakteryzuje się zróżnicowanym ukształtowaniem powierzchni terenu. Część północno-zachodnią i zachodnią, stanowi rozległe obniżenie, będące fragmentami doliny Wisły oraz Kotliny Grudziądzkiej. Na pozostałym obszarze występuje plejstoceńska wysoczyzna morenowa, należąca do Pojezierza Chełmińskiego. Na południowy wschód od Grudziądza, na wysokości 22-23 m n.p.m. rozciąga się holoceni taras zalewowy zbudowany z utworów piaszczystych, mad i torfów. Sąsiaduje on od południa i północy z pięcioma piaszczysto-żwirowymi, plejstoceńskimi tarasami erozyjno-akumulacyjnymi. Na powierzchniach tarasów wyższych spotykane są wydmy oraz niecki z wytopienia brył martwego lodu. Największą z nich zajmuje Jezioro Rudnickie. Od południa i wschodu Kotlinę Grudziądzką otacza plejstoceńska wysoczyzna morenowa. Maksymalne wysokości krawędzi wysoczyzn, przekraczają ponad pięćdziesiąt metrów w stosunku do poziomu tarasu zalewowego. W południowej części omawianego obszaru wysoczyzna ma charakter falisty i wznosi się 125-130 m n.p.m., na północy jest bardziej płaska i osiąga maksymalną wysokość 110 m n.p.m. Na północny wschód od Radzyna Chełmińskiego, rozciąga się szerokie obniżenie o nierównej powierzchni, z licznymi wzniesieniami i zagłębieniami, ograniczone stromymi zboczami. Urozmaicone jest ono licznymi jeziorami polodowcowymi.

Obszar arkusza położony jest w strefie klimatu przejściowego, między oceanicznym a kontynentalnym. Średnia roczna temperatura powietrza waha się w granicach 7,8-7,9°C. Wielkość opadów atmosferycznych w ciągu roku wynosi około 450-550 mm, opady w rejonie wysoczyzny są o około 37 mm większe niż w rejonie Grudziądza. Liczba dni z pokrywą śnieżną utrzymuje się w przedziale 26-99 (średnio 70). Okres wegetacyjny trwa 210-220 dni.

Przeważają wiatry z kierunków, południowo-zachodniego i zachodniego. Duży udział w rocznym rozkładzie kierunków wiatrów mają okresy bezwietrzne.

W granicach arkusza kompleksy leśne zajmują niewielkie obszary. Występują one na tarasach doliny Wisły, skarpach doliny Osy oraz krawędziach wysoczyzny morenowej. Na wysoczyźnie morenowej lasy praktycznie nie występują.

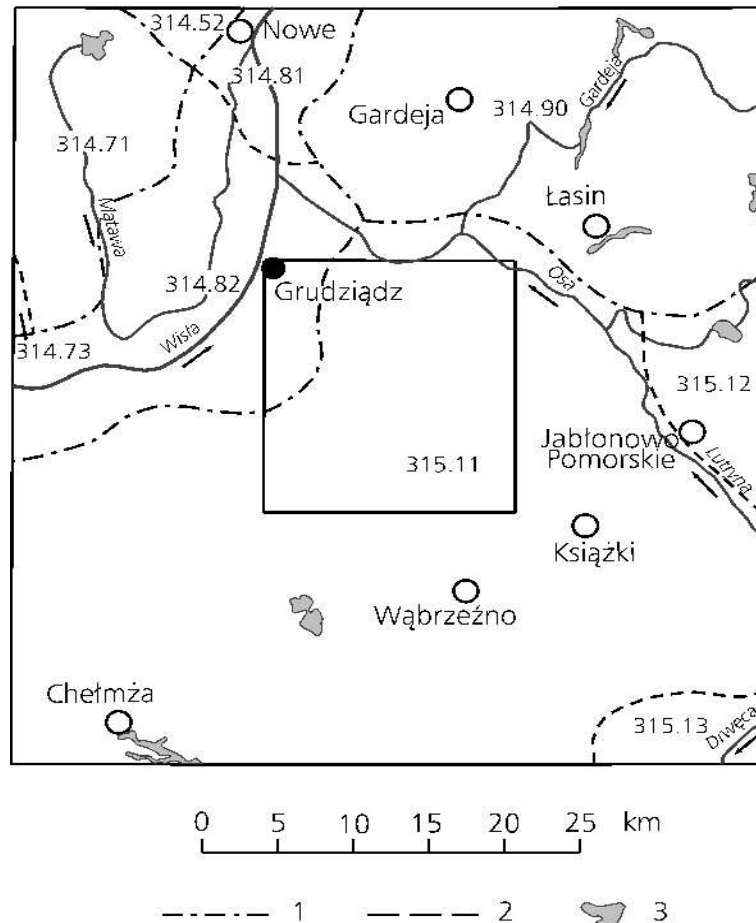


Fig. 1. Położenie arkusza Grudziądz na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

- 1 - granica makroregionu; 2 - granica mezoregionu; 3 - większe jeziora
- Prowincja: Niż Środkowoeuropejski
- Podprowincja: Pojezierza Południowobałtyckie
- Mezoregion Pojezierza Wschodniopomorskiego: 314.52 - Pojezierze Starogardzkie.
- Mezoregiony Pojezierza Południowopomorskiego: 314.71 - Bory Tucholskie, 314.73 - Wysoczyzna Świecka.
- Mezoregiony Doliny Dolnej Wisły: 314.81 - Dolina Kwidzyńska, 314.82 - Kotlina Grudziądzka.
- Mezoregion Pojezierza Iławskiego: 314.90 - Pojezierze Iławskie.
- Mezoregiony Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego: 315.11 - Pojezierze Chełmińskie, 315.12 - Pojezierze Brodnickie, 315.13 - Dolina Drwęcy.

Na omawianym terenie przeważają gleby chronione dla rolniczego użytkowania klas I-IVa. Wykształciły się one głównie na gliniastym podłożu wysoczyzny polodowcowej oraz miejscami na tarasie zalewowym Wisły. Gleby niższych klas bonitacyjnych, można napotkać głównie na tarasach nadzalewowych doliny Wisły oraz w otoczeniu jezior. Lokalnie, w obniżeniach terenu, spotykane są łąki na glebach pochodzenia organicznego.

Obszar arkusza Grudziądz pod względem gospodarczym ma charakter rolniczo-przemysłowy. W rolnictwie tego rejonu, poza tradycyjnymi uprawami polowymi, duży udział ma produkcja warzywniczo-ogrodnicza. Najważniejszym ośrodkiem miejsko-przemysłowym jest ponad stutysięczny Grudziądz. Dominuje tutaj przemysł przetwórstwa rolno-spożywczego, maszynowy (produkcja maszyn rolniczych), gumowy, metalowy i drzewny. Znacznie mniejszym miastem jest liczący zaledwie dwa tysiące mieszkańców Radzyń Chełmiński. Na jego terenie znajdują się Zakłady Przetwórstwa Zbożowego. Ważnym zakładem przemysłu spożywczego omawianego rejonu jest cukrownia w Mełnie.

Sieć dróg jest dobrze rozwinięta. Drogi o randze wojewódzkiej przebiegają przez Radzyń Chełmiński, z Chełmna w kierunku Jabłonowa Pomorskiego (534), oraz z Wąbrzeźna w kierunku Grudziądza (534) i Łasina (535). Pozostałe drogi mają charakter powiatowy lub gminny. Linie kolejowe mają charakter lokalny, łączą Grudziądz w kierunku północnym z Kwidzynie i Malborkiem oraz wschodnim z ważnym węzłem kolejowym w Jabłonie Pomorskim. Linia kolejowa z Radzyna Chełmińskiego w kierunku Wąbrzeźna na sąsiednim arkuszu jest obecnie nieczynna. W przyszłości planowana jest budowa obwodnicy Grudziądza, która będzie przebiegała przez południowo-wschodnią część miasta. Projektowana jest też modernizacja (elektryfikacja) linii kolejowej.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Grudziądz opracowano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Grudziądz (Uniejewska, 1980) wraz z objaśnieniami (Uniejewska, Nosek, 1982).

Pod względem podziału na jednostki geologiczno-tektoniczne teren arkusza położony jest na pograniczu dwóch mniejszych jednostek niecki brzeźnej, niecki pomorskiej i płońskiej. Starsze podłoże stanowią skały paleozoiczne, na których zalegają pokrywy osadów mezozoicznych i kenozoicznych: paleogenu, neogenu i czwartorzędu. Na powierzchni terenu odsłaniają się najmłodsze utwory należące do czwartorzędu (fig. 2). Starsze osady rozpoznano na podstawie wierceń badawczych.

Najstarszymi utworami rozpoznanymi w obrębie arkusza, są sylurskie iłowce sydereityczne z kongrecjami pirytu. Ich strop występuje na głębokości 3029 m, do 3070,5 m osady nie zostały przewiercone. Niezgodnie zalegają na nich skały permu (cechsztynu). Rozpoczyna je seria transgresywnych zlepieńców, przykryta warstwą łupków miedzionośnych oraz wapieniami i anhydrytami z najstarszą solą kamienną. Powyżej występują osady czterech cyklotemów, wykształconych w postaci: iłowców z anhydrytami (werra), anhydrytów i soli kamien-

Utwory jury górnej wykształcone są w postaci dość monotonnej serii iłowców i mułowców wapnistych, o miąższości powyżej trzystu metrów. Łącznie kompleks osadów jurajskich wynosi 575 m. Profil kredy dolnej, stanowi seria mułowców, miejscami z wkładkami piaskowców, sydereytów i iłowców, a do kredy górnej należą wapienie margliste, mułowce i iłowce wapniste z konkrecjami pirytu oraz margle i margle piaszczyste. Miąższość osadów kredowych wynosi 986 m. Są one przykryte osadami trzeciorzędu (paleogen i neogen). Do paleogenu należą paleoceńskie piaskowce, piaski i margle oraz środkowooligocieńskie ily i mułki ilaste z węglem brunatnym, zawierające lokalnie soczewki drobnoziarnistych piasków glaukonitowych oraz pojedyncze sydereyty i fosforyty. Osady paleogenu osiągają łącznie maksymalną miąższość około 14,5 m. Zalegają na nich niezgodnie skały neogenu, reprezentowane przez górnomiocenie warstwy: adamowskie i środkowopolskie. Pierwsze z nich tworzy miąższa seria (maksymalnie do 33,2 m) utworów piaszczystych z wkładkami mułków i węgla brunatnego, a drugie (do 48,5 m) osady ilaste i mułowcowe z cienkimi wkładkami węgla brunatnego.

Osady czwartorzędowe tworzą zwartą pokrywę o zmiennej grubości, od kilkunastu do około stu siedemdziesięciu metrów w obniżeniach starszego podłoża. Pochodzą one z okresów zlodowaceń: południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskich oraz najmłodszego czwartorzędu - holocenu. Podczas zlodowaceń południowopolskich powstały osady: glacialne (dwa poziomy glin zwałowych), wodnolodowcowe i zastoiskowe. W okresie recesji lądolodu, osadziły się lokalnie piaski rzeczne oraz ily i mułki jeziorne.

Najstarsze utwory z okresu zlodowaceń środkowopolskich nie występują na całym obszarze arkusza. W rejonie Grudziądza zostały one zerodowane w późniejszym okresie interglacialnym. Na pozostałym terenie reprezentowane są przez dwa poziomy glacialne: stadiału maksymalnego i stadiału mazowiecko-podlaskiego, które są rozdzielone osadami interglacialnymi. Z okresu pierwszego stadiału pochodzą piaski i żwiry wodnolodowcowe o miąższości 4,5-8,0 m oraz dolny poziom glin zwałowych grubości 3,0-17,0 m. Z następnego 5,3-6,0 m iłó i mułków zastoiskowych oraz 6,0-16,0 m glin zwałowych. W czasie kolejnej recesji lądolodu, w interglacjale eemskim, nastąpiła na omawianym obszarze intensywna erozja, w wyniku której, w rejonie Grudziądza powstała główna interglacialna dolina rzeczna. Osadami z tego okresu są piaski i mułki jeziorne oraz torfy o miąższości od 2,0 do 18,0 m.

Sedymentację zlodowaceń północnopolskich rozpoczyna seria osadów piaszczystych i piaszczysto-żwirowych rzecznych o miąższości zazwyczaj od kilkunastu do 22,0 m, oraz poziom glin zwałowych o grubości 1,0-18,0 m, któremu towarzyszy od 8,0 do 11,0 m iłó i mułków zastoiskowych. W okresie międzyglacialnym osadziły się piaski rzeczne, a miej-

scami piaski zastoiskowe i wodnolodowcowe, o znacznej miąższości od 20 do 30 m, maksymalnie do 40 m. Stadią główny zlodowaceń północnopolskich, reprezentowany jest przez osady glacialne faz: leszczyńskiej i poznańskiej. Z pierwszą związany jest tylko jeden poziom piaszczystej gliny zwałowej o miąższości od 4,0 do 24,0 m, odsłaniający się na zboczach doliny Wisły. Kompleks osadów fazy poznańskiej buduje na obszarze arkusza powierzchni wysoczyzny polodowcowej. Należą do nich: gliny zwałowe o zmiennej miąższości, od trzech do dziesięciu metrów, rozdzielone miejscami 3,0-4,0 metrową warstwą piasków i żwirów wodnolodowcowych, różnoziarnistych piasków lodowcowych lub 9,0-12,4 metrowym kompleksem ilów i mułków zastoiskowych. Gliny zwałowe przykrywają piaski, żwiry i głązy moren czołowych, piaski i żwiry moren spiętrzonych oraz piaski i mułki kemów. U schyłku zlodowaceń północnopolskich, powstały piaski rzeczne tarasów nadzalewowych, występujące tylko w Kotlinie Grudziądzkiej, gdzie tworzą system pięciu wyższych tarasów rzecznych. Z okresu przejściowego, między plejstocenem a holocenem, pochodzą: piaski i mułki jeziorne, eluvia piaszczyste glin zwałowych, piaski eoliczne w wydmach, piaski i gliny deluwialne oraz piaski stożków napływowych.

Najmłodszy okres czwartorzędu - holocen reprezentują piaski rzeczne tarasów zalewowych, mułki i ily z domieszką piasków (mady), namuły den dolinnych i zagłębień bezodpływowych, namuły piaszczyste i torfiaste. Osady te występują głównie w obniżeniu doliny Wisły do głębokości od kilku do dziesięciu metrów. Na całym obszarze arkusza spotykane są gytie i torfy. Miąższość torfów waha się najczęściej od dwóch do czterech metrów. W ich spągu spotykane są gytie glonowe i wapniste.

IV. Złoża kopalin

Na obszarze arkusza Grudziądz występuje jedno udokumentowane złożo wód mineralnych i hipotermalnych „Marusza”, wykazane w „Bilansie...” (Przeniosło, 2006), którego charakterystykę zamieszczono w rozdziale VI.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Grudziądz w 2005 r. rozpoczęto eksploatację wód mineralnych ze złoża „Marusza”. Informacje o zagospodarowaniu i wydobyciu kopaliny, zostały przedstawione w rozdziale VII.

W przeszłości (do początku lat dziewięćdziesiątych) w kilku miejscach obszaru arkusza, na potrzeby lokalne wydobywano torfy. Ślady dawnej eksploatacji torfów zachowały się między innymi w okolicach Gruty, Błędowa i Radzyna Chełmińskiego.

Piaski również eksploatowano na potrzeby lokalne, słabo widoczne ślady wydobywania można napotkać w okolicach miejscowości: Wiewiórki, Stary Folwark i Pokrzywno.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkusza Grudziądz nie wyznaczono większych obszarów perspektywicznych i prognostycznych występowania złóż kopalin. Wynika to przede wszystkim ze zmiennych warunków geologicznych oraz słabego rozpoznania geologiczno-złożowego terenu arkusza. Wytypowano jedynie pięć niewielkich obszarów prognostycznych, w tym jeden dla trzeciorzędowych (oligocenских) piasków formierskich i cztery dla czwartorzędowych torfów (tabela 1).

Tabela 1

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Średnia grubość kompleksu litologiczno-suwrowcowego (m)	Zasoby w kat. D ₁ (tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	1,5	t	Q	zawartość popiołu 16% stopień rozkładu 35%	0,3	4,40	66	Sr
II	4,7	t	Q	zawartość popiołu 14,2% stopień rozkładu 35%	0,3	2,02	95	Sr
III	2,0	t	Q	zawartość popiołu 15% stopień rozkładu 35%	0,3	1,62	32	Sr
IV	1,2	pki	Pg	zawartość lepiszcza 14,80 - 35,90% temperatura spiekania - 1200°C	0,9	2,20	26,4	Sh
V	3,8	t	Q	zawartość popiołu 12,4% stopień rozkładu 47%	0,3	1,63	61	Sr

Rubryka 3: pki – piaski o innym zastosowaniu, t – torfy

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Pg – palogen

Rubryka 9: Sr – rolnicze, Sh – hutnicze

Obszar prognostyczny piasków glaukonitowych (IV) położony jest na południe od Zielnowa. Został on rozpoznany w kategorii D₁ jako złożo piasków formierskich „Zielnowo I” (Błaszczak, 1971). Na powierzchni 1,2 ha występują oligoceńskie (paleogen) piaski glaukonitowe ilaste o miąższości 2,2 m. Badania jakości kopaliny przeprowadzono w Instytucie Odlewnictwa w Krakowie. Piaski zawierają 14,8-35,9%, średnio 27,8% lepiszcza i 0,8% węglanów. Temperatura spiekania wynosi 1200°C, a wytrzymałość na ściskanie ma średnią wartość 0,14 MPa. Kopalina jest przydatna na formy dla odlewów ze stopów miedzi i aluminium. Zasoby prognostyczne w kategorii D₁ wynoszą 26,4 tys. m³ (41,2 tys. t).

Obszar prognostyczny torfów oznaczony numerem I, położony jest w pobliżu Annowa. Jest to torfowisko niskie, mechowiskowo-olesowe o powierzchni 1,5 ha (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Średnia miąższość kopaliny wynosi 4,4 m, a w nadkładzie występuje tylko warstwa gleby. Torfy charakteryzują się średnią zawartością popiołu 16,0% i stopniem rozkładu około 35%. Ich zasoby w kategorii D₁ wynoszą 66 tys. m³. Obszary numer II i III znajdują się w pobliżu miejscowości Plemięta. Pierwszy z nich to torfowisko niskie, mechowiskowe o powierzchni 4,7 ha średniej miąższości kopaliny 2,02 m. Torfy zawierają 14,20% popiołu, a ich stopień rozkładu osiągnął 35%. Drugi obszar (numer III na mapie) stanowią mechowiskowe torfy niskie, które występują na powierzchni 2,0 ha i posiadają średnią miąższość 1,62 m. Zawartość popiołu dochodzi do 15%, przy rozkładzie około 35%. Zasoby prognostyczne w kategorii D₁ tych dwóch obszarów wynoszą odpowiednio 95 tys. m³ i 32 tys. m³. Kolejny obszar prognostyczny, o numerze V, występuje na południe od miejscowości Wiewiórki. Są to torfy mechowiskowe o średniej miąższości 1,63 m, zajmujące powierzchnię 3,8 ha. Posiadają one popielność około 12,4%, a ich stopień rozkładu osiągnął 47%. Zasoby torfu w kategorii D₁ oszacowane zostały na 61 tys. m³. We wszystkich obszarach w spągu torfów występuje gytia, której jakość nie została rozpoznana.

Na obszarze arkusza prowadzone były prace poszukiwawcze za piaskami formierskimi, surowcami ceramiki budowlanej i kruszywem naturalnym.

W 1968 roku, na północny zachód od Zielnowa, rozpoznano trzy niewielkie pola występowania piasków glaukonitowych o powierzchniach 0,14-0,46 ha, obejmujące szczytowe partie lokalnych wyniesień (Błaszczak, 1968). Przy miąższościach 1,74-3,36 m ich łączne zasoby w kategorii D₁ wynosiły 15,4 tys. m³. Wykonane prace wykazały, że trzeciorzędowe piaski glaukonitowe występują tutaj tylko w obrębie wyniesień terenu, w formie rozproszonych skupień, a ich niewielkie rozprzestrzenienie jest wynikiem działalności erozyjnej lodowca. Po analizie materiałów archiwalnych obszar ten uznano za nieperspektywiczny. Piaski glaukonitowe o miąższości 2,4 m stwierdzono też w rejonie Błędowa na powierzchni 0,2 ha

(Błaszczak, 1974). Zasoby w kategorii D₁ określono na 2 tys. m³. Obszar ten ze względu na niewielkie wystąpienie kopaliny nie ma znaczenia gospodarczego. Przebadane obszary w rejonie Zielnowa i Będowa ze względu na skalę mapy nie zostały naniesione.

Dla potrzeb udokumentowania surowców ilastych ceramiki budowlanej, przebadano jeden obszar: Orle - Gruta (Domańska, 1975). Wykonano tu dziewięć sond do głębokości 7,5 m, które wykazały występowanie glin zwałowych z domieszką frakcji żwirowej i otoczków w stropie, których zalegały piaski średnioziarniste, a w spągu mułkowate piaski drobnoziarniste. Kopaliny przydatnej na potrzeby ceramiki budowlanej nie stwierdzono.

W poszukiwaniu kruszywa naturalnego przebadano sześć obszarów. Trzy rejony - Grabowiec-Dąbrówka Królewska, Pokrzywno i Podgórze rozpoznano pracami geologicznymi w 1975 r. (Sylwestrzak, 1975). Pierwszy z nich tylko częściowo położony jest w granicach arkusza Grudziądz. Wykonano tu dziewięć sond do głębokości 10,0 m, którymi stwierdzono występowanie gliniastych piasków drobno- i średnioziarnistych, o miąższości 0,4-2,5 m, zalegających na glinie zwałowej. Rejon uznano za negatywny. W rejonie Pokrzywna odwiercono 12 sond o głębokości 7,5-10,0 m. W północno-zachodniej części tego obszaru, bezpośrednio pod warstwą gleby występuje glina zwałowa, a w pozostałej części piaski o niewielkiej miąższości, często gliniaste w spągu, w których występuje glina. W kolejnym rejonie, w okolicy miejscowości Podgórze stwierdzono piaski drobno- i średnioziarniste, często gliniaste o miąższości od jednego do ponad siedmiu metrów. Poniżej serii piaszczystej, w części południowej tego obszaru występuje mułek piaszczysty, a na północy - glina zwałowa. W tym samym roku, badaniami objęto dwa rejony w południowej części obszaru arkusza: Goryń i Czeczewo-Mazanki (Gradys, 1975). W pierwszym z nich nawiercono tylko gliny piaszczyste oraz mułki i ły piaszczyste, a w drugim: piaski gliniaste i gliny piaszczyste. Łącznie wykonano 7 sond do głębokości 7,5 m. Negatywnymi rezultatami zakończyły się też poszukiwania kruszywa naturalnego w rejonie Węgrowa (Marciniak, 1971). Nawiercono tu piaski z przerostami glin, o niewielkich miąższościach.

W wielu miejscach terenu arkusza, między innymi w okolicach Radzyna Chełmińskiego i Będowa, spotykana jest kreda jeziorna i gytia wapienna. Kopaliny te występują pod warstwą torfów, osiągając często miąższość około trzech metrów. Ich jakość nie była nigdy rozpoznana w związku, z czym nie wskazano tych obszarów jako perspektywicznych lub prognostycznych dla występowania surowców węglanowych przydatnych na potrzeby rolnictwa.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza położony jest w dorzeczu Dolnej Wisły, niewielki odcinek rzeki znajduje się w jego północno-zachodniej części. Teren przyrzecza Wisły, położony na wschód i południe od Grudziądza odwadniany jest przez Rów Hermana. Zlewnia drugiego rzędu Kanału Trynka, przylega do przyrzecza Wisły od północnego zachodu i wschodu.

Największa rzeka pogranicza Pojezierza Chełmińskiego i Iławskiego - Osa, na obszarze arkusza zaznacza się, tylko na długości około 2 km, przepływa ze wschodu na zachód, w części północnej arkusza, na dwóch niewielkich odcinkach. Odprowadza ona wody z obszaru północno-wschodniego, bezpośrednio i pośrednio przez dopływy Lutryny: Strugę Radzyńską i Kanał Siciński.

Fragment zlewni Maruszy zajmuje największą część powierzchni arkusza, należą do niej część zachodnia położona na południe od przyrzecza Wisły oraz centralną. W części południowo-zachodniej znajduje się niewielki fragment zlewni Młynówki. Marusza i Młynówka są prawobrzeżnymi dopływami Kanału Głównego. W południowej części omawianego terenu arkusza, znajdują się niewielkie fragmenty zlewni drugiego rzędu Strugi Toruńskiej oraz zlewni trzeciego rzędu Strugi, które są lewobrzeżnymi dopływami Drwęcy.

Na obszarze arkusza znajduje się szereg naturalnych zbiorników wodnych są to jeziora różnej wielkości oraz liczne oczka wodne. Piętnaście jezior posiada powierzchnię większą niż 10 ha, (Jańczak, 1997). Największym z nich jest Jezioro Rudnickie Wielkie. Ma ono całkowitą powierzchnię 160,9 ha, średnią głębokość 4,4 m i maksymalną 11,9 m. Drugim co do wielkości jest Jezioro Mełno. Jego powierzchnia wynosi 155,2 ha, średnia głębokość 4,3 m, a maksymalna 10,5 m. Najgłębszym jeziorem tego rejonu jest Salno. Jego powierzchnia wynosi 29 ha, głębokość średnia 12,1 m i maksymalna 45,0 m.

W strefie krawędziowej wysoczyzny występują liczne źródła i wysięki. Całkowita wydajność źródeł na krawędzi Basenu Grudziądzkiego w granicach arkusza szacowana jest na 120 l/sek, a w strefie Kępy Strzemięcińskiej i dna Basenu Grudziądzkiego odpowiednio 1,6 i 8,9 l/sek (Nikadon, Krawiec, 1997).

Czystość wód powierzchniowych w ramach monitoringu regionalnego, badana była w 2005 r. w pięciu jeziorach. Badane wody jezior: Rudnickie Wielkie, Skąpe i Salno nie odpowiadają żadnej klasie czystości (są pozaklasowe). Wody jezior: Wilczak i Mełno spełniają wymogi stawiane trzeciej klasie czystości (Ślachciak, Goszczyński, 2006).

2. Wody podziemne

Warunki hydrogeologiczne zostały scharakteryzowane na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Grudziądz (Nikadon, Krawiec 1997).

Omawiany teren, według podziału hydrogeologicznego Polski B. Paczyńskiego (1993, 1995), wchodzi w skład regionu mazowieckiego, który należy do makroregionu północno-wschodniego. Według regionalizacji mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000, obszar omawianego arkusza położony jest w regionie Doliny Dolnej Wisły oraz wysoczyzny regionu Mazurskiego, wraz z fragmentami rejonów Chełmży i Łopatek (Sukowska, Uścińowicz 1985, 1988).

Głównym użytkowym piętrzem wodonośnym omawianego rejonu jest piętro czwartorzędowe. Wody piętra trzeciorzędowego mają znaczenie podrzędne. Warunki wodne piętra czwartorzędowego są bardzo zróżnicowane. Na wysoczyznach występują dwa, lokalnie trzy poziomy wodonośne. Pierwszy z nich (przypowierzchniowy) posiada charakter nieciągły, wykształcony jest wśród utworów o dużej zmienności litologicznej. Występuje na głębokości od 2 do 15 m. Posiada zwierciadło zazwyczaj swobodne jest eksploatowane głównie przez studnie gospodarskie. Wodonoścem są piaski i żwiry wodnolodowcowe fazy poznańskiej.

Drugi poziom wodonośny stanowią osady stadiału sandomierskiego i interglacjału eemskiego. Stanowi on główny poziom użytkowy w obrębie wysoczyzn. Zwierciadło wody ma charakter swobodny lub subartezyjski. Poziom występuje na głębokości 40-50 m, posiada miąższość 20-30 m, która w kierunku południowo-wschodnim maleje do 10-20 m. Ujęcia wykorzystujące wody tego poziomu, eksploatowane są z wydajnościami 10-30 m³/h, w południowo-zachodniej części 30-50 m³/h, lokalnie w rejonie Mełna wydajność wzrasta do 50-70 m³/h. Wodoprzepuszczalność utworów wodonośnych jest średnia, i waha się od 100 do 205 m²/24h.

Trzeci poziom wodonośny związany jest z piaszczystymi osadami interglacjału mazowieckiego i występuje w rejonie wysoczyzn. Eksploatowany jest on we wschodniej części arkusza. Występuje na głębokościach od 72 - 90 m. Zasoby eksploatacyjne ujęć wynoszą około 17 m³/h, przy depresji 17 - 20 m. Piaski wodonośne tego poziomu są słabiej przepuszczalne, a ich współczynniki filtracji kształtują się w granicach 2-3 m/dobę.

Na obszarze Kotliny Grudziądzkiej swobodne zwierciadło pierwszego poziomu wód podziemnych (piętra czwartorzędowego), występuje na głębokościach 2-5 m. Stanowią go plejstocenyjskie piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych i stożków napływowych. Jest on eksploatowany przez studnie gospodarskie na obszarach niezwodociągowanych oraz ujęcia

komunalne i przemysłowe. Strefa zawodniona tego poziomu sięga do głębokości 10-30 m lokalnie obniża się poniżej 30 m. Poziom wykształcony jest w formie jednej warstwy, tylko lokalnie rozdzielonej płatami glin zwałowych na dwie warstwy. Wydajności studni wierconych wynoszą 8-40 m³/h, przy depresjach 0,2-21 m. Zbiornik ten stanowi podstawowe źródło zaopatrzenia w wodę miasta Grudziądz. Posiada on zarówno wody o zwierciadle swobodnym jak i subartezyjskie. Średnia miąższość ujmowanych warstw wodonośnych wynosi 20 m, a ich strop zalega na głębokościach 5-30 m. Wydajność eksploatacyjna studni waha się zazwyczaj w przedziale 30-50 m³/h, maksymalnie wzrasta do 275, przy depresjach 0,2-21 m (średnio 3,5 m). Przepuszczalność utworów wodonośnych, waha się w granicach 2,4-1,8 m/dobę.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne występuje w obrębie piasków drobnoziarnistych, tworzących soczewy lub warstwy o nieregularnym rozprzestrzenieniu, w górnioieceńskiej formacji brunatnowęglowej. Na obszarze arkusza eksploatowane jest ono trzema otworami studziennymi w: Grabowcu, Radzynie Chełmińskim i Szumiłowie (łącznie z wodami piętra czwartorzędowego). Strop ujmowanej warstwy wodonośnej tego piętra znajduje się na głębokości 42-75 m p.p.t. Wydajność waha się od 45 do 36 m³/h, przy depresji 8,3-9,0 m. Współczynniki filtracji są mniejsze niż w utworach czwartorzędu i wynoszą około 4-11 m/dobę.

Wody kredowego piętra wodonośnego nie mają charakteru użytkowego. W przeszłości były eksploatowane, tylko przez jeden otwór studzienny na ujęciu miejskim w Grudziądz. Z powodu wzrastającego zasolenia (powyżej 600 mg/dm³) został on zlikwidowany (Nikadon, Krawiec, 1997).

Na południowy wschód od Grudziądz, wykonano dwa otwory badawcze w miejscowościach: Marusza i Węgrowo, w których na głębokości 1607 - 1630 m nawiercono wody artezyjskie. Są to solanki składem podobne do ciechocińskiej typu: chlorkowo-sodowego, jodkowego, bromkowego i borowego. Temperatura wody wynosi około 44°C na wypływie, a wydajność około 35 m³/h. Ze względu na skład chemiczny istnieje możliwość wykorzystania solanki w balneologii i rekreacji (baseny kąpielowe) oraz jako wody geotermalne do produkcji energii cieplnej.

W jednym z nich w otworze Grudziądz IG – 1 w miejscowości Marusza, udokumentowano złożę wód leczniczych hipertermalnych „Marusza”. W 2002 r. dokumentacja hydrogeologiczna określająca zasoby wód leczniczych hipertermalnych z utworów dolnojurajskich w miejscowości Marusza, została przyjęta przez Ministra Środowiska. Zasoby eksploatacyjne wynoszą 20 m³/h przy depresji 23 m. Są to wody hipertermalne o temperaturze 40,5°C na wypływie, typu 7,98% solanki Cl-Na, Br, J, Fe, HBO₂ (Sierżęga, Tomaszewski, 2002).

W 2005 r. Wojewoda Kujawsko – Pomorski wydał koncesję na eksploatację wód mineralnych i termalnych ze złoża „Marusza” dla przedsiębiorstwa „GEOTERMIA MARUSZA” Sp. z o.o., jest ona ważna do końca 2025 r. Wydobywanie do celów balneologicznych jest prowadzone w granicach obszaru i terenu górniczego o powierzchni 3,49 ha, w 2005 r. wynosiło ono 49,00 m³/rok.

Właściwości fizyko-chemiczne wód głównych poziomów użytkowych różnią się tylko w niewielkim zakresie. Na wysoczyźnie przeważają wody twarde i bardzo twarde, natomiast w dolinie Wisły dominują wody twarde i średnio twarde. Średnia sucha pozostałość jest rzędu 500 mg/dm³, przy czym w obszarze wysoczyzny mieści się w granicach 340-695 mg/dm³, a w dolinie Wisły w przedziale 260-1190 mg/dm³. Większość wód charakteryzuje się ponadnormatywnymi zawartościami żelaza, manganu i azotu amonowego (Nikadon, Krawiec, 1997).

Na omawianym terenie znajdują się osiemdziesiąt dwa ujęcia, największe z nich to ujęcie komunalne w Grudziądzu złożone z około trzydziestu studni. Ujęcie miejskie w Grudziądzu, położone jest pomiędzy zwartą zabudową miejską, a miejscowością Rudnik. Zasoby eksploatacyjne tego ujęcia wynoszą 2700 m³/h przy depresji 10,0 m. Dla ochrony jego zasobów oraz jakości wody w 2006 r. Dyrektor Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Gdańsku rozporządzeniem nr 2/2006 z dnia 21.03.2006 r., (Dz. U. Woj. Pomorskiego nr 41 z dn. 30.03.2006 r. poz. 688), ustanowił strefę ochronną dla ujęcia komunalnego wód podziemnych w Grudziądzu.

Według Mapy głównych zbiorników wód podziemnych Polski (Kleczkowski, 1990), na omawianym terenie, w części południowo-zachodniej położony jest czwartorzędowy zbiornik wód podziemnych (GZWP) o nazwie dolina rzeki dolna Osa i numerze 129. Obszar tego zbiornika podlega najwyższej ochronie (ONO), a jego otulina - wysokiej ochronie (OWO) (fig. 3). GZWP 129 nie posiada szczegółowej dokumentacji hydrogeologicznej.

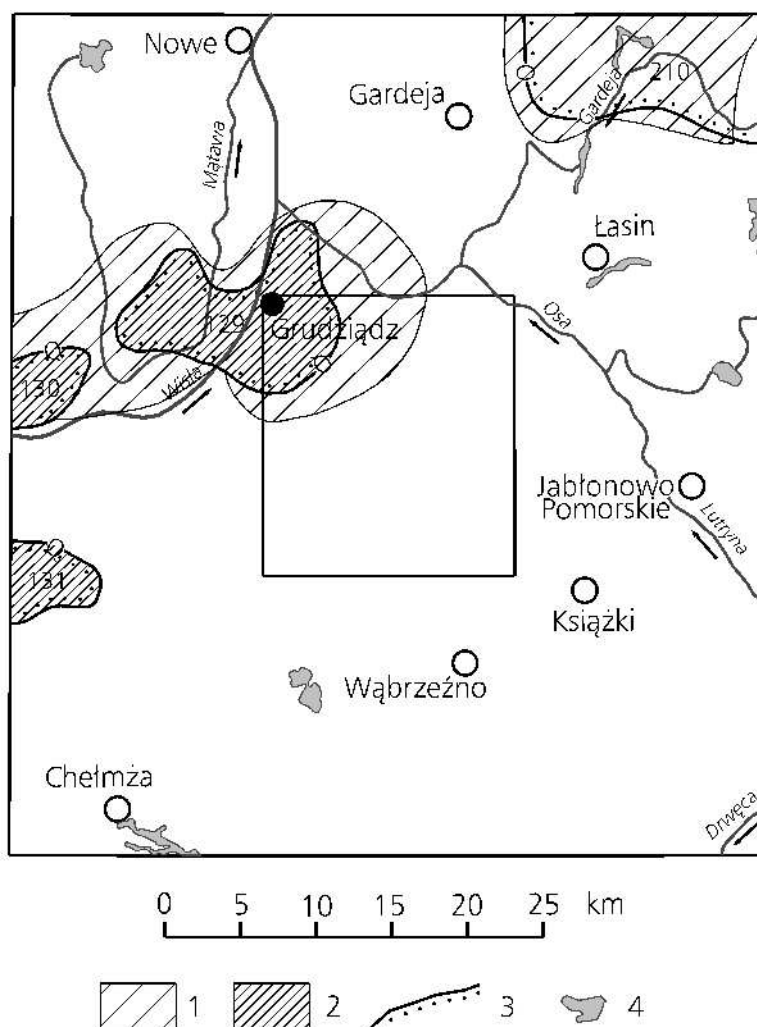


Fig. 3. Położenie arkusza Grudziądz na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1: 500 000 wg A.S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar najwyższej ochrony (ONO), 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO), 3 – granica GZWP w ośrodku porowym, 4 – większe jeziora

Numer i nazwa, wiek utworów wodonośnych: 129 – Dolina rzeki dolna Osa, czwartorzęd (Q); 130 – Zbiornik rzeki dolna Wda, czwartorzęd (Q); 131 – Zbiornik międzymorenowy Chełmno, czwartorzęd (Q); 210 – Zbiornik międzymorenowy Iława, 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 (Dz. U. Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 245 – Grudziądz, umieszczono w tabeli 2. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości prze-

ciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Tabela 2

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 245-Grudziądz	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 245-Grudziądz	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=10	N=10	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3 0-2			Fracja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)	
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	7-85	29	25
Cr Chrom	50	150	500	1-13	6	5
Zn Cynk	100	300	1000	14-123	33	31
Cd Kadm	1	4	15	<1	<1	<1
Co Kobalt	20	20	200	<1-5	2	2
Cu Miedź	30	150	600	<1-26	6	3
Ni Nikiel	35	100	300	<2-11	6	3
Pb Ołów	50	100	600	4-36	11	8
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,07	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 245 – Grudziądz 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, ²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	10					
Ba Bar	10					
Cr Chrom	10					
Zn Cynk	9	1				
Cd Kadm	10					
Co Kobalt	10					
Cu Miedź	10					
Ni Nikiel	10					
Pb Ołów	10					
Hg Rtęć	10					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 245 - Grudziądz do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	10					

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

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

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

Prezentacja wyników

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

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

Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do danej grupy, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała dolną granicę wartości dopuszczalnej w tej gru-

pie. Na mapie umieszczono symbole pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu gleb z danego miejsca.

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 2).

Przeciętne zawartości: arsenu, kobaltu, kadmu i rtęci w badanych glebach arkusza są na ogół niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wyższe wartości median wykazują: bar, chrom, cynk, miedź, nikiel i ołów; przy czym w przypadku: miedzi i niklu wzbogacenie jest dwukrotne w stosunku do przyjętych wartości przeciętnych.

Pod względem zawartości metali 9 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie.

Do grupy B zaklasyfikowano próbkę gleby z punktu 1, z uwagi na wzbogacenie w cynk. Podwyższenie zawartości wskazanego pierwiastka występuje na terenie zurbanizowanym (Grudziądz), prawdopodobnie ma charakter antropogeniczny, a źródłem wzbogacenia jest działalność gospodarczo-przemysłowa.

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

2. Osady

Zanieczyszczone osady wodne mogą szkodliwie oddziaływać na zasoby biologiczne wód powierzchniowych i często pośrednio na zdrowie człowieka. W osadach, powstających na dnie jezior, rzek i zbiorników zaporowych, w wyniku sedymentacji zawiesin mineralnych i organicznych pochodzących z erozji, a także składników wytrącających się z wody oraz osadzania się materiału docierającego ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi, jest zatrzymywana większość potencjalnie szkodliwych metali i związków organicznych trafiających do wód powierzchniowych. Osady o wysokiej zawartości szkodliwych składników są potencjalnym ogniskiem zanieczyszczenia środowiska. Część szkodliwych składników zawartych w osadach może ulegać ponownemu uruchomieniu do wody w następstwie procesów

chemicznych i biochemicznych przebiegających w osadach, jak również mechanicznego poruszenia wcześniej odłożonych zanieczyszczonych osadów na skutek naturalnych procesów albo podczas transportu bądź bagrowania. Także podczas powodzi zanieczyszczone osady mogą być przemieszczane na gleby tarasów zalewowych albo transportowane w dół rzek.

Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz. U. Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 3 zamieszczono obowiązujące w Polsce dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych oraz wartości ich tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i ich wartości *PEL*.

Tabela 3

Zawartość pierwiastków i trwałych zanieczyszczeń organicznych w osadach wodnych (mg/kg)

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

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

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

Materiał i metody badań laboratoryjnych

W opracowaniu wykorzystane zostały dane z bazy *GEMONOS*, zawierającej wyniki badań geochemicznych osadów wodnych Polski wykonywanych na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ). Próbkę osadów jeziornych pobrano z głęboczków jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnowa drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku

oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS) także z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Prezentacja wyników

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

Zanieczyszczenie osadów

Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady pobrane z trzech jezior: Skępego, Mełna i Rudnickiego Wielkiego. Osady jeziora Rudnickiego Wielkiego charakteryzują się niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych metali a w osadach jeziora Skępego i Mełna odnotowano nieznaczne podwyższenie zawartości chromu, miedzi, niklu, ołowiu i cynku, ale są one niższe od ich dopuszczalnych stężeń według rozporządzenia MŚ, są one także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne (tabela nr 4).

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

Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)

Pierwiastek	Skepe 2002 r.	Rudnickie Wielkie 2005 r.	Mełno 2005 r.
Arsen (As)	6	<5	<5
Chrom (Cr)	21	14	20
Cynk (Zn)	119	49	65
Kadm (Cd)	<0,5	<0,5	<0,5
Miedź (Cu)	19	10	13
Nikiel (Ni)	16	9	13
Ołów (Pb)	22	11	23
Rtęć (Hg)	0,09	0,04	0,077

3. Pierwiastki promieniotwórcze**Materiał i metody badań**

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

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

Prezentacja wyników

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

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

Wyniki

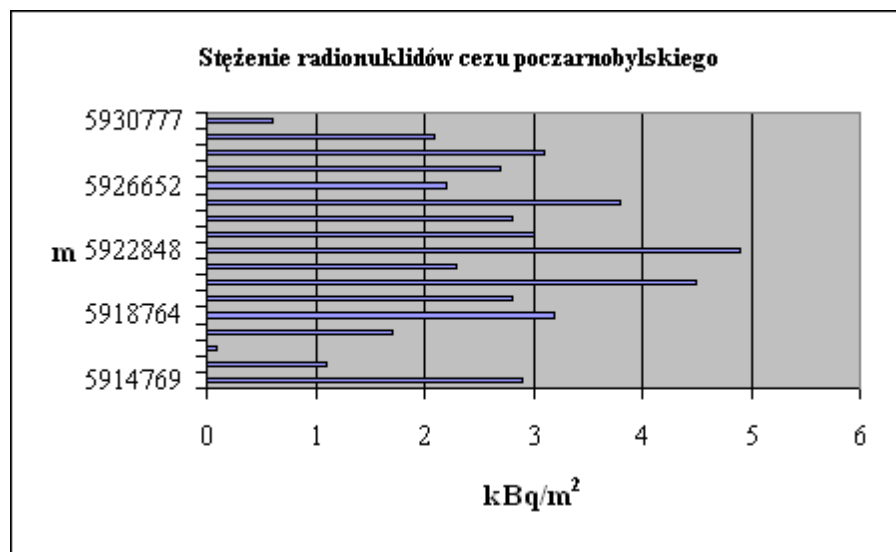
Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego są silnie zróżnicowane i wahają się w granicach od około 20 do ponad 45 nGy/h. W północnej części profilu wartości dawki wahają się w granicach 20-25 nGy/h, w części południowej są wyższe i znajdują się w przedziale od 30 do 45 nGy/h. Również wzdłuż profilu wschodniego wartości dawki promieniowania gamma są silnie zróżnicowane i wahają się w granicach od około 22 do prawie 55 nGy/h. Wartość średnia na tym profilu wynosi około 40 nGy/h, jest więc istotnie wyższa od średniej obliczonej dla Polski, wynoszącej 34,2 nGy/h. Takie zróżnicowanie wartości promieniowania gamma na obszarze opisywanego arkusza związane jest z dość dużą zmiennością budowy geologicznej powierzchni terenu. W rejonie Grudziądza i na południe od tego miasta występują piaski eoliczne oraz różnego rodzaju osady i namuły rzeczne prawobrzeżnych dopływów Wisły. Utwory te cechują się niskimi wartościami dawki promieniowania gamma, wynoszącymi około 22-25 nGy/h. Pozostałą część obszaru arkusza budują gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich, charakteryzujące się znacznie wyższymi dawkami promieniowania gamma, wynoszącymi od 30 do 55 nGy/h. W skałach tych znajdują się znaczne ilości minerałów ilastych, które zawierają podwyższone koncentracje pierwiastków promieniotwórczych, będących przyczyną podwyższonych wartości dawki promieniowania gamma. Nie stwarzają one zagrożenia radiologicznego, mogą natomiast wskazywać na możliwość występowania w powietrzu glebowym podwyższonych koncentracji promieniotwórczego gazu – radonu.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu wzdłuż profilu zachodniego wahają się w granicach od wartości bliskich 0 do prawie 5 kBq/m². Wzdłuż profilu wschodniego wartości te są jeszcze niższe i wahają się w granicach od 0 do 2 kBq/m². Generalnie są to wartości niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych.

Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na arkuszu Grudziądz (na osi rzęd-
nych - opis siatki kilometrowej arkusza)

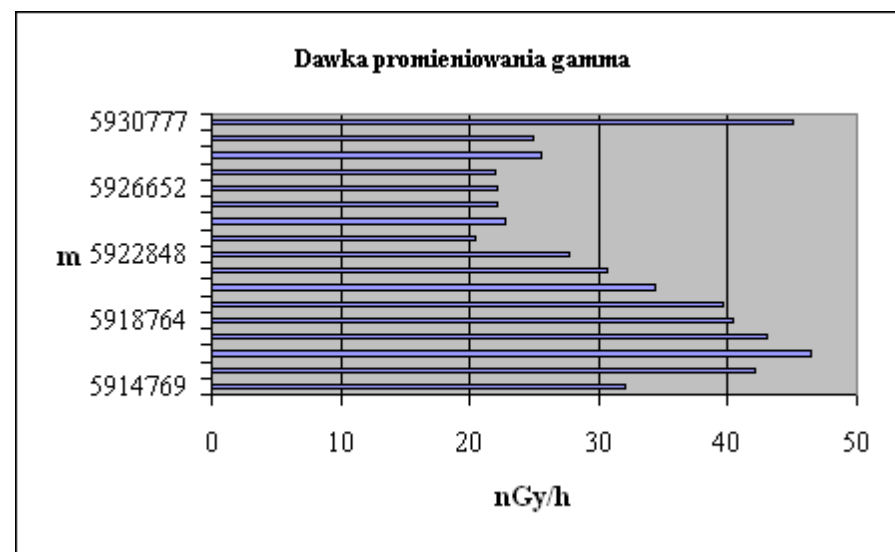
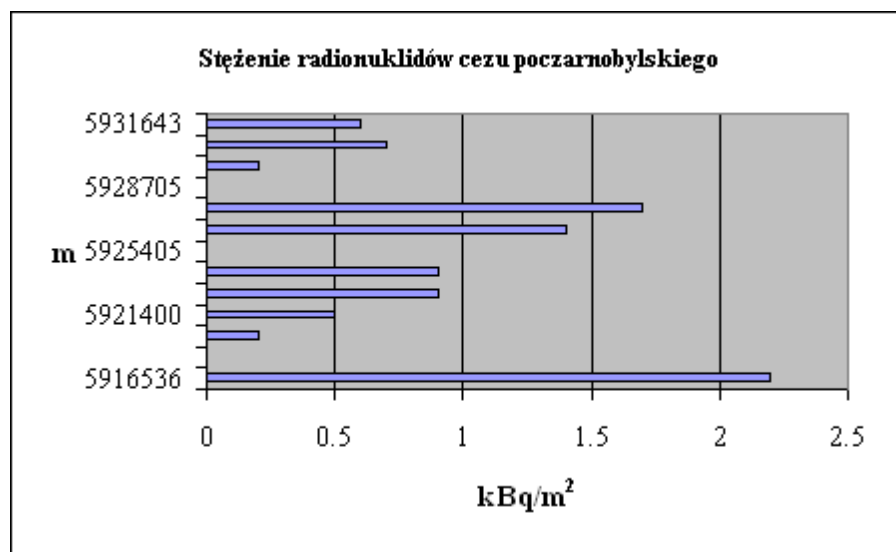
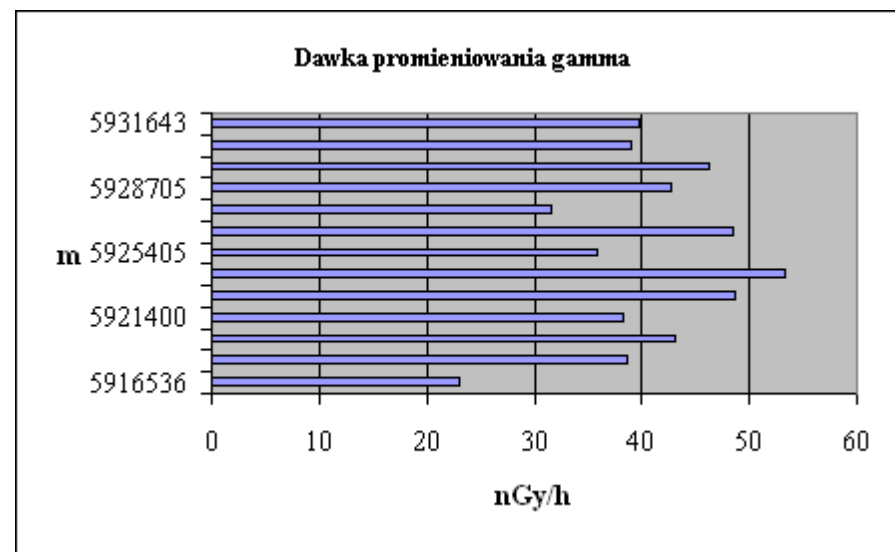
245W

PROFIL ZACHODNI



245E

PROFIL WSCHODNI



IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wyżej wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- 1) tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania ochrony hydrosfery, przyrody, infrastruktury oraz warunki inżyniersko-geologiczne;
- 2) tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej, są one traktowane jako **potencjalne obszary lokalizowania składowisk (POLS)**;
- 3) tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża a także ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 5).

Tabela 5

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Mięższość [m]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
N – odpady niebezpieczne	≥ 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	iły, łupek
K – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
O – odpady obojętne	≥ 1	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	gliny

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie w obrębie POLS:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami 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).

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej, wskazano lokalizację wierceń, których profile geologiczne dokumentują obecność warstwy izolacyjnej do głębokości 10 m. Otwory zlokalizowane poza obszarami wyłączeń bezwzględnych, których profile wnoszą istotne informacje dotyczące wykształcenia warstwy izolacyjnej, zlokalizowano również na MGŚP - plansza B.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Grudziądz Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Nikadon, Krawiec, 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 bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Grudziądz bezwzględnemu wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- zabudowa Grudziądza będącego siedzibą Urzędu Miasta, Gminy i Starostwa Powiatowego, Radzunia Chełmińskiego - siedziby Urzędu Miasta i Gminy oraz Gruty - siedziby Urzędu Gminy,
- obszar objęty ochroną prawną w systemie NATURA 2000 „Dolina Dolnej Wisły” (ochrona ptaków),

- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów, występujące głównie w części zachodniej i północno zachodniej,
- rezerwat przyrody: „Dolina Osy”,
- obszary bagienne, podmokłe, źródliskowe oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego,
- obszary (do 250 m) wokół akwenów,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Wisły, Osy, Maruszy i Turzniczy,
- tereny o spadkach przekraczających 10°.

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 odpadów 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.

Pod kątem składowania odpadów obojętnych rozpatrywano wychodnie glin zwałowych fazy poznańskiej zlodowaceń północnopolskich. Gliny zwałowe tej fazy budują powierzchnię wysoczyzny morenowej płaskiej o wysokościach względnych do 2,0 m i nachyleniu do 2° w północno wschodniej części analizowanego terenu oraz wysoczyzn morenowych falistych o wysokościach względnych 2–5 m i różnym nachyleniu. Strop gliny w strefie krawędzi wysoczyzn morenowych znajduje się na wysokości od 55,0 do 70,0 m n.p.m., w środkowej części osiąga wysokość 110 m n.p.m., a w południowej części terenu 130 m n.p.m. Są to gliny zwałowe brązowo-szare o zawartości frakcji piaszczystej 41–43% i węglanowości 4,1-8,3%. Miąższość glin zwałowych jest zmienna, średnio wynosi od 3,0 m do 10,0 m, lokalnie osiąga 15,0 m. Na powierzchni wysoczyzn morenowych występują liczne zagłębienia po bryłach martwego lodu.

Obszary predysponowane pod składowanie odpadów obojętnych wyznaczono w rejonach Wielkich Lnisk, przy drodze łączącej Skarszewy ze Starym Folwarkiem oraz w rejonach Kolonie Brzeziny i Skarszewy w gminie Grudziądz. W gminie Gruta obszary wyznaczono w rejonach: PGR Dąbrówka Królewska–Piotrowo, Podgórze, Ramutki–Annowo, Gruta–Mełno–Okonin–Wiktorowo i Kitnowa. W gminie Radzyń Chełmiński obszary preferowane do składowania odpadów znajdują się między Zakrzewem, Nowym Dworem, Dębieńcem i Gzikami oraz Janowem, Gołębiewem, Mazankami.

W części południowej, w gminie Książki, odpady obojętne można składować w rejonie Szczuplinki–Łopatki, w gminie Wąbrzeźno w rejonie Jarantowice–Jarantowiczki, a w części południowo zachodniej, na terenach gminy Płużnica, w rejonie między Błędowem, Wiewiórkami–Podlesiem, Nową Wsią Królewską i Wielzijdzem.

Niewielki obszar wyznaczony na południe od Okonina–Wybudowanie (na terenie gminy Radzyń Chełmiński) i obszar wyznaczony na południowy wschód od miejscowości gminnej Gruta mają mniej korzystne warunki geologiczne. Pierwszy z nich to miejsce, gdzie gliny zwałowe fazy poznańskiej przykryte są eluwiami piaszczystymi. Są to pokrywy piasków różnoziarnistych, pylastych, o miąższości od kilkudziesięciu centymetrów do 1,5 m. W piaskach często występują żwirki i drobne żwiry.

Obszar w rejonie Gruty wyznaczono na płaskiej powierzchni, gdzie gliny zwałowe przykryte są warstwowanymi piaskami drobnoziarnistymi laminowanymi mułkami o miąższości nie przekraczającej 2,5 m.

Obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych mają duże powierzchnie i są położone przy drogach dojazdowych. Istnieje możliwość lokalizacji ewentualnych składowisk w dogodnej odległości od zabudowań.

W obrębie wyznaczonych obszarów predysponowanych pod lokalizację składowisk odpadów wydzielono rejony wyspecjalizowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnione na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk wynikających z istnienia obszarów podlegających ochronie ze względu na:

- b – zabudowę
- w – ochronę wód
- p – ochronę przyrody.

Ograniczeniem warunkowym budowy składowisk odpadów są: położenie w zasięgu obszaru wysokiej ochrony głównego zbiornika wód podziemnych nr 129 Dolina Rzeki Osy oraz obszarów chronionego krajobrazu „Strefa Krawędziowa Doliny Wisły”, „Dolina Osy i Gardęgi”, niewielki fragment torfowiskowo–jeziorowo–leśnego Obszaru Chronionego Krajobrazu „Zgniłka–Wietrzno–Wronie” oraz zabudowa Radzynia Chełmińskiego i Gruty.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych

Pod kątem składowania odpadów komunalnych rozpatrywano miejsca, gdzie wśród glin zwałowych czwartorzędowych występują kry osadów starszych (prawdopodobnie mioceń-

skich). Są to przeważnie ility i czarne mułki występujące jako płaskie soczewy w glinach zwałowych, nie tworząc żadnych form rzeźby.

Obszary zostały wyznaczone na podstawie wydzielen kartograficznych (Uniejewska, Nosek, 1982). Przed podjęciem decyzji o lokalizacji składowiska w obrębie wyznaczonych obszarów konieczne będą dodatkowe prace geologiczne i wiertnicze, które pozwolą na określenie miąższości i litologii tych osadów oraz ich właściwości izolacyjnych.

Wyznaczone obszary znajdują się na terenie gminy Płużnica w rejonie Gorynia (największe powierzchniowo), w gminie Grudziądz w odległości około 1 km w kierunku zachodnim od zabudowań Zielnowa i w okolicach Janowa w gminie Radzyń Chełmiński.

W wielu wykonanych na analizowanym terenie otworach hydrogeologicznych nawiercono gliny zwałowe o dużych miąższościach. W gminie Grudziądz w otworach wykonanych w rejonie Wielkich Lnisk nawiercono gliny zwałowe o miąższościach 19,5–27,5 m, w gminie Płużnica w Goryniu gliny mają 31,5 m, w Mgowie 21,7–27,5 m, a w Wiewiórkach od 14,5 do 15,0 m. W gminie Gruta miąższe gliny nawiercono w: Salnie (25,5–39,2 m), Mełnie (22,5 m), Okoninie (13,0–14,8 m), Plemiętach (15,5 m), Grucie (34,5 m) i Niewałdzie (30,0 m). Otwory wykonane w gminie Radzyń Chełmiński nawierciły gliny o miąższościach: 14,0 m w Gawłowicach, w Mazankach 35,5–37,5 m, w Nowym Dworze 32,5–33,5 m, Fijewie 12,0 m, Dębieńcu 15,5–17,5 m, Gzikach 17,0 m, Zakrzewie 16,4 m, Zielnowie 15,9 m i Czeczewie 13,5–21,0 m. Sąsiedztwa tych otworów po wykonaniu dodatkowych prac geologicznych potwierdzających miąższość glin oraz ustalające poziome rozprzestrzenienie mogą się okazać wystarczające do składowania odpadów komunalnych.

W gminie Gruta, w rejonie Okonina nawiercono gliny o miąższościach 13,5 m i 12,0 m rozdzielone 6,0 m warstwą ilastą, a Mełnie w odwierconych dwóch otworach warstwy gliniaste przewarstwiają ility (w jednym pod 5,0 m warstwą glin zalegają ility o miąższości 2,0 m podścielone glinami o miąższości 16,0 m, w drugim pod glinami o 3,7 m miąższości występują ility o miąższości 12,0 m podścielone 10,0 m warstwą glin). W Dębieńcu w gminie Radzyń Chełmiński pod 8,0 m warstwą gliniastą nawiercono 2,0 m warstwę iłów. W Wielkich Lniskach w gminie Grudziądz w dwóch otworach hydrogeologicznych również nawiercono warstwy gliniaste przewarstwione łem. W obydwu 6,0 m warstwę górnych glin przewarstwia ił o miąższościach 3,0 m, dolne gliny mają 10,6 m miąższości.

Na podstawie przeanalizowanych profili otworów wiertniczych, w których występują warstwy gliniasto-ilaste lub gliniaste o dużych miąższościach wydaje się, że okolice Okonina i Mełna w gminie Gruta, Wielkich Lnisk w gminie Grudziądz oraz Dębieńca w gminie Radzyń Chełmiński można rozpatrywać pod kątem składowania odpadów komunalnych, tym

bardziej, że znajdują się na terenach o niskim stopniu zagrożenia wód głównego poziomu użytkowego. W przypadku podjęcia decyzji o umiejscowieniu w tych rejonach składowisk odpadów komunalnych lub niebezpiecznych konieczne będzie wykonanie szczegółowego rozpoznania wykształcenia litologicznego, miąższości i właściwości izolacyjnych osadów tworzących naturalną barierę geologiczną oraz ewentualne wykonanie dodatkowego uszczelnienia dna i ścian bocznych składowisk.

Na terenie arkusza Grudziądz składowisko odpadów komunalnych zlokalizowano w Szumiłowie, w gminie Radzyń Chełmiński.

Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Najbardziej korzystne warunki geologiczne stwierdzono w rejonach Okonina i Mełna w gminie Gruta, Wielkich Lnisk w gminie Grudziądz oraz Dębieńca w gminie Radzyń Chełmiński, gdzie nawiercono gliny zwałowe o bardzo dużych miąższościach i gliny podścielone lub przewarstwione iłami.

Największy zasięg i znaczenie gospodarcze ma czwartorzędowe piętro wodonośne. W obrębie wysoczyzny, na której wyznaczono obszary pod składowanie odpadów wodonośne są międzymorenowe osady piaszczyste. Na obszarze wysoczyzny wody głównego użytkowego poziomu wodonośnego są zagrożone w niskim stopniu, izoluje je od powierzchni słabo przepuszczalna warstwa glin zwałowych. Poziom ten w granicach wyznaczonych POLS występuje w przedziale głębokości 5-15 m p.p.t.

Wody neogeńskiego piętra wodonośnego występują w obrębie piasków drobnoziarnistych, które tworzą soczewy bądź warstwy o nieregularnym rozprzestrzenieniu (eksploatowane tylko jednym ujęciem).

Poziom kredowy jest bardzo słabo rozpoznany, wody są zmineralizowane (nieczynne już ujęcie miejskie w Grudziądzu – powyżej 600 mg/dm³).

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenie objętym arkuszem nie ma udokumentowanych złóż kopalin.

W latach 1965–1973 eksploatowano tu oligoceńskie piaski glaukonitowe. Wyrobisko zostało zrehabilitowane w kierunku rolnym.

Pod kątem składowania odpadów można rozpatrywać duże wyrobisko po niekoncesjonowanej eksploatacji piasków na potrzeby lokalne znajdujące się w rejonie Płachawy–Błędowo w gminie Płużnica. Stopień zagrożenia wód głównego użytkowego poziomu wodonośnego jest tu niski.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączonych do wniosku o wydanie decyzji zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów.

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

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Grudziądz warunki podłoża budowlanego określono z pominięciem: terenów leśnych, rolnych klasy I – VIa, łąkach na glebach pochodzenia organicznego, terenów zieleni urządzonej, zwartej zabudowy miejskiej oraz przyrodniczych obszarów chronionych (rezerwat przyrody „Dolina Osy”).

Na pozostałym terenie, około 12% powierzchni arkusza, wyróżniono dwa rodzaje obszarów tzn. o warunkach korzystnych lub niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Warunki korzystne dla budownictwa występują na gruntach spoistych: zwartych, półzwartych i twardoplastycznych oraz gruntach niespoistych piaszczystych średniozagęszczonych i zagęszczonych, w których zwierciadło wody zalega na głębokości poniżej 2 m od powierzchni terenu.

Warunki korzystne dla budownictwa występują na obszarze wysoczyzny polodowcowej Pojezierza Chełmińskiego, zbudowanej w stropowej części (przypowierzchniowej) w przewadze ze spoistych gruntów morenowych, stadiału głównego fazy poznańskiej zlodowaceń północnopolskich. Stanowią je gliny zwałowe, piaszczyste i zwięzłe o konsystencji twardo-

plastycznej i półzwartej oraz piaski gliniaste. Grunty spoiste zlodowceń północnopolskich są mało skonsolidowane i nieskonsolidowane, co wpływa na obniżenie wartości parametrów geotechnicznych w stosunku do glin starszych (Kaczyński, Trzciniński, 2000). Warunki korzystne dla budownictwa, występują również na obszarach zalegania osadów wodnolodowcowych i rzecznych, reprezentowanych przez grunty niespoiste, w stanie, co najmniej średniozagęszczonym. Należą do nich wodnolodowcowe piaski różnej granulacji, pospółki i żwiry, które występują w strefach krawędziowych wysoczyzny polodowcowej oraz piaski i żwiry rzeczne budujące wyższe tarasy doliny rzeki Wisły.

Warunkami niekorzystnymi, utrudniającymi budownictwo, charakteryzują się obszary występowania gruntów słabonośnych. Wśród utworów spoistych są to grunty, znajdujące się w stanie plastycznym i miękkoplastycznym, a wśród niespoistych w stanie luźnym. Niekorzystne warunki występują również na terenach, gdzie zwierciadło wody zalega na głębokości mniejszej niż 2 m, terenach zalewanych w czasie powodzi oraz powierzchniach o nachyleniu powyżej 12%.

Na obszarze arkusza do utworów słabonośnych, należy zaklasyfikować głównie osady najmłodszego czwartorzędu – holocenu. Są to grunty organiczne niespoiste w stanie luźnym oraz grunty spoiste plastyczne i miękkoplastyczne. Występują one na niższych tarasach dolinnych systemu dopływów Wisły. Budują je mady rzeczne, składające się z iłów, mułków (pyłów), glin i luźnych piasków drobnych. Są to grunty z reguły nieskonsolidowane, często z domieszką części organicznych, najczęściej zawodnione. Największe rozprzestrzenienie tego rodzaju osadów, występuje na południowy wschód i południe od Grudziądza. Niekorzystne warunki dla budownictwa stanowią grunty luźne, niespoiste - pokrywy piasków eolicznych i piaski eoliczne w wydmach, występujące na plejstoceniowych, erozyjno-akumulacyjnych tarasach doliny Wisły położonych na południe od Grudziądza. Tereny o warunkach niekorzystnych dla budownictwa, spotykane są też na wysoczyźnie morenowej, w otoczeniu jezior oraz w nieckach morfologicznych. W miejscach tych, przeważają grunty organiczne (namuły i torfy) oraz osady jeziorne, znajdujące się w stanie plastycznym i miękkoplastycznym ily i mułki oraz luźne piaski. Utwory tego rodzaju występują w sposób nieregularny na wysoczyźnie na całym omawianym terenie. Generalnie teren wysoczyznowy ma bardzo urozmaicony relief, co stanowić może utrudnienie w posadowieniu obiektów budowlanych. Kolejnym utrudnieniem dla posadowienia obiektów budowlanych są obszary o spadkach terenu powyżej 12%. Występują one w strefie krawędziowej wysoczyzny polodowcowej oraz na stokach głęboko wciętych w podłoże dolin rzecznych. Najczęściej można je napotkać w strefie krawędziowej doliny Wisły (okolice pomiędzy Turznicami i Owczarkami) oraz wzdłuż

doliny Osy, sporadycznie występują na krawędziach mis jeziornych np. jeziora Skąpe, Piaseczno, Kruszyna. Wysokie i strome skarpy dolin, są zbudowane z przewarstwiających się gruntów spoistych, twardoplastycznych i plastycznych oraz piaszczystych. Utwory te są często silnie nasączone wodą. Jest to spowodowane intensywnym wypływem wód podziemnych na skarpach dolin. Taka sytuacja sprzyja spełzywaniu zboczy i powstawaniu osuwisk. Zjawiska te występują jednak stosunkowo rzadko, ponieważ skarpy w przewadze są stabilizowane przez strefę korzeniową porastających lasów (Kühn, Miłoszewska, 1991).

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Obszar arkusza Grudziądz charakteryzuje się młodoglacjalnym krajobrazem, w którym dominują płaskie i faliste wysoczyzny morenowe oraz obniżenie doliny Wisły, tworzące Kotlinę Grudziądzką. Ważnymi elementami krajobrazu są krawędzie wysoczyzny, stanowiące naturalną granicę doliny Wisły. Na omawianym terenie występują liczne jeziora polodowcowe, położone w rynnach subglacjalnych i nieckach po wytopieniu się brył martwego lodu.

Lasy zajmują około 15% powierzchni obszaru arkusza. Występują głównie na tarasach oraz skarpach doliny Wisły i Osy. Pod względem typów siedliskowych dominuje bór świeży z przewagą sosny, oraz niewielkim udziałem brzozy brodawkowej, świerka i dębu szypułkowego. Bór mieszany stanowi niewielką część lasów omawianego rejonu. Wzdłuż cieków, na żyznych glebach okresowo zalewanych przez wezbrania wiosenno-letnie, wykształciły się łągi olszowo-jesionowe. Wśród drzewostanu dominuje: sosna, dąb, grab i brzoza brodawkowa. Największy zwarty kompleks leśny znajduje się w rejonie jeziora Rudnickiego.

Gleby chronione klas I-IVa, stanowią około 70% powierzchni obszaru omawianego arkusza. Wykształciły się głównie na gliniastym podłożu wysoczyzny morenowej oraz w mniejszym stopniu na madach rzecznych. Zajmują prawie całą powierzchnię wysoczyzn, a na najniższych tarasach doliny Wisły są spotykane są w formie izolowanych płatów. Pod względem typów genetycznych dominują gleby brunatne, czarne ziemie i mady. Na terenach podmokłych oraz w obniżeniach terenu w otoczeniu jezior, występują łąki chronione na glebach pochodzenia organicznego. Największy kompleks gleb pochodzenia organicznego, ma przebieg południkowy i rozciąga się wzdłuż rzeki Maruszy, jej dopływów oraz kanału Hermana. Niewielkie powierzchnie spotykane są również na wysoczyźnie polodowcowej głównie w obniżeniu rejonu Radzyna Chełmińskiego.

Tereny zieleni urządzonej, parki i ogrody działkowe, występują tylko w granicach Grudziądza.

Ochroną przyrody i krajobrazu objęte jest około 25% obszaru arkusza. Znajdują się tutaj fragmenty trzech obszarów chronionego krajobrazu. Obszar basenu grudziądzkiego, wchodzi w skład Obszaru Chronionego Krajobrazu „Strefa krawędziowa doliny Wisły”. Kontynuuje się on na dwóch sąsiednich arkuszach: Grudziądz-Rudnik i Gardeja. Utworzono go w 1992 r., na powierzchni 11 811,5 ha (Rozp. nr 21/92 Wojewody Toruńskiego z dnia 10 grudnia 1992 r.). Obejmuje on niezwykle urozmaiconą, porozcinaną licznymi ciekami oraz charakteryzującą się dużymi deniwelacjami terenu, krawędź doliny Wisły. Na północy przylega do niego Obszar Chronionego Krajobrazu „Doliny Osy i Gardęgi”. W przewadze znajduje się on w granicach sąsiednich arkuszy, Gardeja i Jabłonowo Pomorskie. Utworzono go w 1992 r. na powierzchni 16 355 ha. Obejmuje głęboko wciętą w podłoże, wraz z bocznymi dolinkami, dolinę Osy i Gardęgi. W rejonie omawianego arkusza między innymi, pełni funkcję otuliny dla rezerwatu „Dolina Osy”. W południowej części omawianego arkusza, znajduje się niewielki wycinek Obszaru Chronionego Krajobrazu „Obszar kompleksu torfowiskowo-jeziorno-leśnego Zgniłka-Wietrzno-Wronie”. Utworzono go w 1992 r. na powierzchni 11 140 ha. Prawie w całości położony jest na obszarze arkusza Wąbrzeźno.

W północno wschodniej części obszaru arkusza Grudziądz, znajduje się część krajobrazowego rezerwatu przyrody „Dolina Osy” (tabela 6). Jego całkowita powierzchnia wynosi 665,12 ha, z której większość położona jest w granicach dwu sąsiednich arkuszy: Jabłonowo Pomorskie i Gardeja. Rezerwat utworzono w 1994 r. na mocy Zarządzenia Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, w celu zachowania systemu przyrodniczego doliny rzeki Osy. Obejmuje on tereny rzadko spotykanych zespołów roślinnych, tworzących mozaikę różnych ekosystemów. Największą powierzchnię zajmuje łąka subkontynentalna. Na zboczach doliny i wąwozów rozwija się łąka zboczowa, który u podstawy skarp przechodzi w pas łąki wiązowo – jesionowego. Na dnie dolin rozwija się zespół łąki olszowo-jesionowego oraz ols porzeczkowy, niekiedy można napotkać siedlisko żywej buczyny pomorskiej. Z chronionych roślin występują tutaj czosnek niedźwiedzi, lilia złotogłów, wawrzynek wilczętyko i dzwonek szerokolistny. Równie bogata jest fauna rezerwatu, obejmuje ona między innymi pięćdziesiąt dziewięć gatunków ptaków, w tym kilka bardzo rzadkich. Należą do nich: czapla siwa, bocian czarny, myszołów i orlik krzykliwy. Z ssaków spotykany jest borsuk i daniel.

W granicach arkusza znajdują się dwadzieścia dwa stanowiska pomników przyrody żywej (tabela 6). Wśród drzew pomnikowych dominują dęby szypułkowe, licznie występują lipy drobnoliste i szerokolistne, buki zwyczajne i kasztanowce, ponadto można napotkać sosnę wejmutkę, świerki pospolite, orzechy czarne, cyprysiki błotne, cisy oraz platan, choinę kanadyjską, klon zwyczajny, jodłę kaukaską, robinie akacjową, głóg jednoszyjkowy i jarząb bre-

kinie. Występowanie jarząbu brekini jest jedną z większych osobliwości przyrodniczych terenu arkusza. Gatunek ten, zaliczany do flory submediterańskiej (przyśródziemnomorskiej), wymaga łagodnych warunków klimatycznych. W granicach arkusza jarząby brekinie rosną na terenie rezerwatu „Dolina Osy”. Dwa pomniki przyrody znajdują się w zabytkowych parkach wiejskich (podworskich) w miejscowościach: Węgrowo i Melno.

W 1998 r. w granicach arkusza, utworzono czterdzieści cztery użytki ekologiczne. Tą formą ochrony objęto pozostałości ekosystemów, mających znaczenie dla unikatowych zasobów genów i typów siedlisk jak: naturalne bagna i łąki śródleśne, oczka wodne oraz dwa jeziora. Większość z nich posiada niewielkie powierzchnie (0,1-3,08 ha), a tylko pięć zajmuje obszar powyżej 5 ha (tabela 6).

Tabela 6

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R*	Orle	<u>Gruta</u> , Łasin grudziądzki	1994	K - „Dolina Osy” (665,12)
2	P	Grudziądz	grudziądzki	1980	Pż - wierzba (ogłowiona)
3	P	Grudziądz	grudziądzki	1988	Pż - dwa dęby, platan, lipa
4	P	Grudziądz	grudziądzki	1988	Pż - dwa dęby, platan, lipa
5	P	Grudziądz	grudziądzki	1982	Pż - dąb szypułkowy
6	P	Grudziądz	grudziądzki	1988	Pż - dwanaście dębów, lipa szerokolistna, kasztanowiec
7	P	Orle	<u>Gruta</u> grudziądzki	1996	Pż - dąb
8	P	Orle	<u>Gruta</u> grudziądzki	1996	Pż - trzy jarząby brekinie
9	P	Orle	<u>Gruta</u> grudziądzki	1981	Pż - dziewięć buków, dąb
10	P	Orle	<u>Gruta</u> grudziądzki	1982	Pż - jarząb brekinia
11	P**	Węgrowo	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	1976	Pż - trzy dęby, dwa buki
12	P	Nicwałd	<u>Gruta</u> grudziądzki	1959	Pż - dąb
13	P	Nicwałd	<u>Gruta</u> grudziądzki	1979	Pż - trzy dęby
14	P	Grudziądz	grudziądzki	1988	Pż - dąb
15	P	Grudziądz	grudziądzki	1970	Pż - dąb dwupienny
16	P	Marusza	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	1996	Pż - sosna

1	2	3	4	5	6
17	P	Marusza	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	1983	Pż - cis dwupienny, olsza czarna, jesion wyniosły
18	P	Marusza	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	1982	Pż - cis
19	P	Kobylanka	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	1960	Pż - dąb
20	P**	Mełno	<u>Gruta</u> grudziądzki	1998	Pż - dwa świerki pospolite, dwa buki pospolite z bluszczem, buk pospolity, sześć buków pospolite forma skapernerwowa, piętnaście dębów, głóg jednoszyjkowy, jesion wyniosły, klon zwyczajny, dwie lipy drobnolistne, choina kanadyjska, trzy cyprysiki błotne, jodła kaukaska, dwie sosny wejmutki, robinia akacja, dwa orzechy czarne
21	P	Zakrzewo	<u>Radzyń Chełmiński</u> grudziądzki	1988	Pż - cztery dęby szypułkowe
22	P	Daszkowo	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	1994	Pż – dwa dęby
23	P	Turznice	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	1986	Pż – dwa dęby
24	U	Dąbrówka Królewska	<u>Gruta</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte wierzbą (0,13)
25	U	Dąbrówka Królewska	<u>Gruta</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte wierzbą (0,10)
26	U	Wielkie Lniska	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte wierzbą (1,24)
27	U	Pastwisko	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte wierzbą (0,49)
28	U	Pastwisko	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte olchą (2,73)
29	U	Marusza	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte wierzbą (0,48)
30	U	Marusza	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	bagno (3,39)
31	U	Marusza	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	bagno (0,20)
32	U	Marusza	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	bagno (0,23)
33	U	Stary Folwark	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte olchą (0,64)
34	U	Stary Folwark	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte olchą (1,13)
35	U	Stary Folwark	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte olchą (0,80)
36	U	Stary Folwark	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte olchą (0,75)
37	U	Mełno	<u>Gruta</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte wierzbą (0,74)
38	U	Mełno	<u>Gruta</u> grudziądzki	2004	Bagno (0,40)
39	U	Mełno	<u>Gruta</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte olchą (7,12)
40	U	Mełno	<u>Gruta</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte dębem (0,65)
41	U	Mełno	<u>Gruta</u> grudziądzki	2004	bagno (0,40)

1	2	3	4	5	6
42	U	Mełno	<u>Gruta</u> grudziądzki	2004	bagno (0,33)
43	U	Mełno	<u>Gruta</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte olchą (0,36)
44	U	Mełno	<u>Gruta</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte wierzbą (0,74)
45	U	Gruta	<u>Gruta</u> grudziądzki	2004	jezioro, na obrzeżu olcha (30,28)
46	U	Gruta	<u>Gruta</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte olchą (3,03)
47	U	Gruta	<u>Gruta</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte wierzbą (3,08)
48	U	Biały Bór	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte olchą (0,36)
49	U	Biały Bór	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	jezioro (2,77)
50	U	Biały Bór	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte samosiejką brzozy (0,43)
51	U	Biały Bór	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte brzozą (0,92)
52	U	Biały Bór	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte brzozą (1,04)
53	U	Biały Bór	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte olchą (0,45)
54	U	Biały Bór	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	bagno (0,27) bagno (0,44)
55	U	Biały Bór	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte olchą (0,42)
56	U	Biały Bór	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	jezioro (1,96)
57	U	Biały Bór	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte brzozą (3,05)
58	U	Biały Bór	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte wierzbą (0,54)
59	U*	Biały Bór	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	łąka śródleśna (6,41)
60	U	Biały Bór	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	łąka śródleśna (6,88)
61	U	Biały Bór	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	łąka śródleśna (0,88)
62	U	Turznice	<u>Grudziądz</u> grudziądzki	2004	bagno (0,36)
63	U	Zakrzewo	<u>Radzyń Chełmiński</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte topolą (0,77)
64	U	Zakrzewo	<u>Radzyń Chełmiński</u> grudziądzki	2004	bagno (2,66)
65	U	Kitnowo	<u>Gruta</u> grudziądzki	2004	bagno (1,63)
66	U	Zakrzewo	<u>Radzyń Chełmiński</u> grudziądzki	2004	bagno porośnięte olchą (0,50)

Rubryka 2: **R** – rezerwat przyrody, **P** – pomnik przyrody, **U** – użytek ekologiczny; * - położony częściowo poza granicami arkusza; ** – pomnik przyrody na obszarze parku podworskiego

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **K** – krajobrazowy;

rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej

Według systemu ECONET (Liro, 1998), na terenie arkusza nie ma międzynarodowych i krajowych obszarów węzłowych. Znajdują się tu natomiast fragmenty dwóch międzyna-

dowych korytarzy ekologicznych o nazwach: Kwidziński Doliny Wisły i Pojezierza Iławskiego (fig. 5).

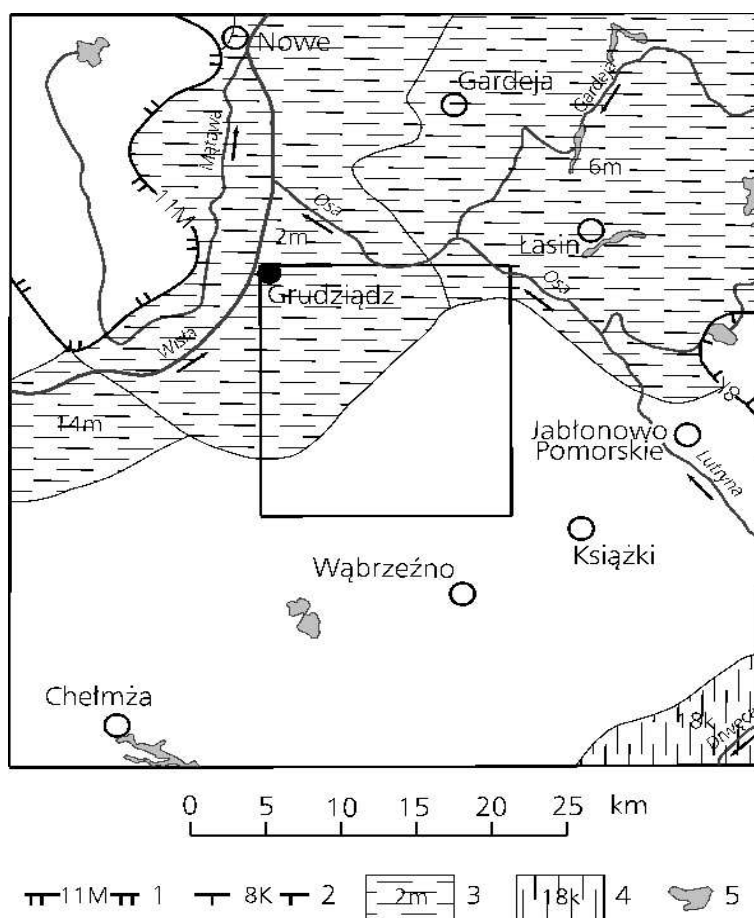


Fig. 5. Położenie arkusza Grudziądz na tle systemu ECONET wg A. Liro (1998)

System ECONET

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 11M – Bory Tucholskie; 2 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa; 8K – Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie; 3 – korytarze ekologiczne o znaczeniu międzynarodowym, ich numery i nazwy: 2m – Kwidziński Dolnej Wisły, 6m – Pojezierza Iławskiego, 14m – Fordoński Dolnej Wisły; 4 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 18k – Drwęcy; 5 – większe jeziora.

Wzdłuż doliny Wisły ustanowiono obszar chroniony Europejskiej Sieci Ekologicznej „Natura 2000” – specjalny obszar ochrony ptaków – „Dolina Dolnej Wisły” (tabela 7). Jego całkowita powierzchnia wynosi 33 559 ha. Rozciąga się wzdłuż doliny Wisły od Włocławka po ujście do Zatoki Gdańskiej. Na obszarze omawianego arkusza występuje jego niewielki fragment, położony w północno zachodniej części wzdłuż skarpy Wisły. Obszar został utworzony dla ochrony siedlisk ptaków, które posiadają rangę ostoi europejskich. Ponadto na obszarze tym stwierdzono obecność bogatej fauny innych zwierząt kręgowych oraz flory roślin naczyniowych. Występują tutaj silnie zróżnicowane zbiorowiska roślinne, między innymi różne rodzaje łągów, a na skarpach doliny Wisły, cenne murawy kserotermiczne. Wśród ptaków co najmniej 44 gatunki figurują w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej.

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 w granicach arkusza

L.p.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru w obrębie arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1*	A	PLB 040003	Dolina Dolnej Wisły (P)	18°44'13" E	53°29'14" W	33 559,0	PL021	kujawsko-pomorskie	grudziądzki	Grudziądz

Rubryka 2: **A** – specjalny obszar ochrony siedlisk

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

XII. Zabytki kultury

Obszar arkusza należy do jednych z najstarszych terenów osadniczych Polski. Pierwsze ślady działalności człowieka pochodzą z okresu starszej epoki kamienia (paleolitu). We wcześniejszej epoce żelaza, w tzw. okresie halsztackim (VI-V w. p.n.e.) największy stopień rozwoju osiągnęły kultury: łużycka i pomorska. Na mapie zaznaczono stanowiska archeologiczne o dużym znaczeniu poznawczym, których występowanie potwierdzone zostało badaniami przeprowadzonymi w trakcie realizacji Archeologicznego Zdjęcia Polski. Znajdują się wśród nich: grodziska, cmentarzyska z grobami skrzynkowymi oraz osady wielokulturowe.

Na arkuszu mapy zaznaczono zabytkowe obiekty chronione: sakralne i architektoniczne wpisane do rejestru zabytków. Głównym ośrodkiem gospodarczym i kulturalnym tego terenu jest Grudziądz. Miasto powstało u ujścia Osy do Wisły na początku X w. jako gród obronny. W połowie XIII w. staje się siedzibą komturów krzyżackich, a pod jego koniec otrzymuje przywilej lokacyjny na prawie chełmińskim. Był to okres największego rozwoju miasta. Do dziś zachował się układ zabudowy śródmieścia z centralnym rynkiem i odchodzącymi od niego ośmioma ulicami. Drugi okres rozwoju miasta przypada na XVII i XVIII wiek. Grudziądz pełnił wówczas funkcję głównego portu rzeczno-wodnego wywozu zboża. Teren starej zabudowy miejskiej, obecnie został objęty strefą ochrony konserwatorskiej. W jej granicach zachowały się spichlerze z XIV, XVII i XVIII wieku, zabytkowe kościoły i fragmenty murów obronnych. Ta zabytkowa dzielnica staromiejska, tylko częściowo znajduje się na obszarze arkusza Grudziądza.

Drugi zabytkowy zespół architektoniczny, stanowi fort grupowy Wielka Książa Góra w miejscowości Wielkie Lniska. Na przełomie XIX i XX wieku zbudowano tutaj szereg fortów i bastionów, wchodzących w skład Twierdzy Grudziądzkiej.

Na obszarze arkusza, poza terenem Grudziądza, występuje stosunkowo niewiele zabytkowych obiektów architektonicznych. Jednym z ciekawszych są ruiny zamku krzyżackiego w Radzynie Chełmińskim. Powstały w XIV wieku, murowany zamek był drugim po Malborku, pod względem wielkości i znaczenia w państwie krzyżackim. Do dzisiaj zachowały się tylko dwie wieże, piwnice i kaplica. Drugi zamek komturów krzyżackich na omawianym terenie, znajdował się w Pokrzywnie. Do czasów obecnych zachowała się tylko brama przedzamcza, spichlerz i niektóre partie murów. W Goryniu objęto ochroną konserwatorską zespół dworski z I połowy XIX wieku, złożony z dworu, dwóch oficyn, dawnego browaru i zajazdu.

Zabytkowe obiekty sakralne wpisane do rejestru zabytków, znajdują się w miejscowościach Dąbrówka Królewska, Gruta, Radzyń Chełmiński, Mgowo oraz w Radzynie Chełmińskim (bożnica z końca XIX wieku).

Parki wiejskie (podworskie) objęte ochroną konserwatorską występują w miejscowościach Salno (dworski z końca XIX wieku), Orle (dworski z początku XX wieku), Wielkie Lniska (dworski z początku XX wieku), Annowo (z relikwiami cmentarza z końca XIX wieku), Węgrowo (XIX wiek), Gruta (z końca XIX wieku), Mełno (pałacowy z początku XIX wieku), Kitnowo (dworski, druga połowa XVIII wieku i przełomu XIX/XX wieku).

W Wielkich Lniskach, w 1971 roku odsłonięto pomnik ku czci Polaków z Grudziądza i okolic oraz uczestników powstania warszawskiego, przywiezionych z obozu jenieckiego w Maruszy i pomordowanych na Książych Górach.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Grudziądz położony jest w granicach województwa kujawsko-pomorskiego, obejmując fragmenty powiatów grudziądzkiego i wąbrzeskiego.

Geograficznie należą on do dwóch makroregionów: Doliny Dolnej Wisły i Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego. Część zachodnią zajmuje fragment doliny Wisły z systemem tarasów rzecznych, na pozostałym obszarze dominuje polodowcowa wysoczyzna z jeziorami rynnowymi i wytopiskowymi. Lasy zajmują niewielkie obszary wzdłuż skarp doliny Wisły i Osy. Największe kompleksy leśne porastają piaszczyste tarasy doliny Wisły w rejonie Rudnika. Na wysoczyznach morenowych na podłożu gliniastym dominują gleby chronione klas I-IVa.

Ochroną przyrody i krajobrazu objęta jest głównie północna i zachodnia część terenu. Znajdują się tutaj część rezerwatu krajobrazowego „Dolina Osy” oraz dwa obszary chronionego krajobrazu. Szczególnie cenne pod względem przyrodniczym drzewa zostały objęte ochroną w formie pomników przyrody, znajdują się wśród nich między innymi jarząby brekinie, reprezentujące ciepłolubną florę śródziemnomorską. Niewielkie obszary zazwyczaj podmokłe i zadrzewione zostały objęte ochroną w formie użytków ekologicznych.

Jest to obszar wybitnie rolniczy, któremu towarzyszy przemysł przetwórstwa rolnego. Największym ośrodkiem miejskim jest ponad stutysięczny Grudziądz, gdzie rozwinął się między innymi przemysł spożywczo-przetwórczy, bazujący na lokalnych produktach rolnych.

Omawiany teren jest ubogi pod względem bazy surowcowej, co wynika w znacznym stopniu z charakteru budowy geologicznej oraz dość słabego rozpoznania surowcowego. W przeszłości eksploatowane były lokalnie torfy i piaski. Perspektywy i prognozy na udokumentowanie większych złóż kopalin są bardzo znikome. Wskazano pięć niewielkich obsza-

rów prognostycznych o powierzchni poniżej 5 ha, w tym: jeden dla piasków formierskich i cztery dla torfów. Jedynym udokumentowanym złożem jest wystąpienie wód mineralnych. Cennym bogactwem naturalnym omawianego obszaru mogą stać się odkryte w miejscowościach Marusza i Węgrowo solanki typu chlorkowo-sodowego, jodkowe, bromkowe i borowe występujące na głębokości 1607-1630 metrów. Posiadają one temperaturę około 40°C na wypływie i wydajność rzędu 20 m³/h. Są one wykorzystywane w balneologii.

Podstawowe znaczenie gospodarcze dla zaopatrzenia ludności i przemysłu w wodę do picia ma czwartorzędowe piętro wodonośne. Wody piętra trzeciorzędowego mają znaczenie podrzędne. Największe ujęcie pracuje, wykorzystując zasoby wód podziemnych, zgromadzonych w osadach wodnolodowcowych doliny Wisły. Na pozostałym obszarze, w rejonie wysoczyzny, ujęcia korzystają z międzymorenowego poziomu wód podziemnych.

Sieć dróg jest regionalnych i lokalnych jest wystarczająca. Poprawy warunków komunikacyjnych w rejonie Grudziądza, należy oczekiwać po zrealizowaniu projektu obwodnicy miejskiej Grudziądza, która połączy miasto autostradą A-1.

Na terenie objętym arkuszem Grudziądz wyznaczono obszary predysponowane do składowania odpadów komunalnych i obojętnych.

Obszary, na których można składować odpady komunalne wyznaczono w miejscu wychodni kier iłów i mułków, prawdopodobnie mioceńskich, wśród glin czwartorzędowych. Znajdują się one na terenie gminy Płużnica (rejon Gorynia), gminy Grudziądz (Zielnowo) i w gminie Radzyń Chełmiński (Janów). Pod kątem składowania odpadów komunalnych można rozpatrywać także najbliższe otoczenie otworów wiertniczych, w których nawiercono gliny zwałowe o miąższości od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów oraz gliny przewarstwione lub podścielone iłami.

Obszary pod składowanie odpadów obojętnych wyznaczono w miejscach powierzchniowego występowania glin zwałowych fazy poznańskiej zlodowaceń północnopolskich. Duże powierzchniowo, równinne obszary wyznaczono na terenie gmin: Gruta, Radzyń Chełmiński, Książki i Płużnica.

Pod kątem składowania odpadów można rozpatrywać również duże wyrobisko po niekoncesjonowanej eksploatacji piasków na potrzeby lokalne znajdujące się w rejonie Płachawy-Błędowo w gminie Płużnica.

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

XIV. Literatura

- BŁASZCZAK M., 1968 – Poszukiwania formierskiego piasku glaukonitowego w Zielnowie pow. Wąbrzeźno woj. bydgoskie. Sprawozdanie z prac poszukiwawczych wykonanych w 1968 r. Centralne Archiwum Geologiczne Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
- BŁASZCZAK M., 1971 – Dokumentacja geologiczna złóż glaukonitowych piasków formierskich „Zielnowo I” powiat Wąbrzeźno. Centralne Archiwum Geologiczne Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
- BŁASZCZAK M., 1974 – Poszukiwanie złóż piasków glaukonitowych dla potrzeb przemysłu odlewniczego w Polsce (w tym rejon Błędowa k/Grudziądz). Centralne Archiwum Geologiczne Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
- DOMAŃSKA Z., 1975 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej przeprowadzonych na terenie dawnego województwa bydgoskiego. Archiwum Geologiczne Urzędu Wojewódzkiego w Bydgoszczy.
- GRADYS A., 1975 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego w rejonach: Goryń, Józefkowo, Czaple-Wronie, Siemkowo, Książki, Czczewo-Mazanki. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego POLGEOLOG SA, Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 - Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- JAŃCZAK J. (red.), 1997 – Atlas jezior Polski tom II. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Bogudzi Wydawnictwa Naukowe, Poznań.
- KACZYŃSKI, TRZCIŃSKI, 2000 - Geologiczno-inżynierska charakterystyka glin lodowcowych fazy pomorskiej. XII Kraj. Konf. Mechaniki Gruntów i Fundamentowania "Problemy geotechniczne obszarów przy morskich". Szczecin-Międzyzdroje.
- KLECZKOWSKI A.S. (red.), 1990 – Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających ochrony w skali 1: 500 000, AGH Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 - Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KÜHN A., MIŁOSZEWSKA W., 1971 – Katalog osuwisk województwo bydgoskie. Centralne Archiwum Geologiczne Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.
- LIRO A., 1998 – Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET - Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- MAĆKÓW A., 2002 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Grudziądz. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- MARCINIAK A., 1971 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego w powiatach: Świecie, Chełmno, Grudziądz, Brodnica, Rypin województwo bydgoskie. Archiwum Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Wojewódzkiego w Bydgoszczy.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., red. 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- NIKADON Z., KRAWIEC A., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Grudziądz. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Województwo Bydgoskie. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.
- PACZYŃSKI B., (red.) 1993 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000 cz. I. Systemy zwykłych wód podziemnych. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
- PACZYŃSKI B., (red.) 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000 cz. II. Zasoby, jakość i ochrona zwykłych wód. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., 2006 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31 XII 2005 r. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dz. U. Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359.
- SIERŻĘGA P., TOMASZEWSKI A. 2002 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów eksploatacyjnych wód leczniczych hipertermalnych z utworów dolnojurajskich w miejscowości Marusza, otwór Grudziądz IG – 1. Centralne Archiwum Geologiczne Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
- SUKOWSKA K., UŚCINOWICZ S., 1985 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 200 000, arkusz Grudziądz. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- SUKOWSKA K., UŚCINOWICZ S., 1988 – Objąsnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 200 000, arkusz Grudziądz. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski. Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski. Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Skala 1:750 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SYLWESTRZAK U., 1975 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego w następujących miejscowościach powiatu Grudziądz województwa bydgoskiego: I Grabowiec-Dąbrówka Królewska, II Stare Mosty, III Pokrzywno, IV Podgórz, V Sarnowo, VI Grupa. Archiwum Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Wojewódzkiego w Bydgoszczy.
- ŚLACHCIAK W., GOSZCZYŃSKI J., (red.) 2006 – Raport o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w 2005 roku. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Bydgoszczy.
- UNIEJEWSKA M., 1980 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Grudziądz. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- UNIEJEWSKA M., NOSEK M., 1982 – Objąsnienia do szczególowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Grudziądz. Instytut Geologiczny, Warszawa.