

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz WYSZGRÓD (484)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2010

Autorzy: Ewa Krogulec*, Jan Wierchowicz*, Paweł Kwecko**, Izabela Bojakowska**,
Hanna Tomassi-Morawiec**, Krystyna Wojciechowska***

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska**

Redaktor regionalny - Plansza A: Olimpia Kozłowska**

Redaktor regionalny - Plansza B: Joanna Szyborska-Kaszycka **

Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska**

*Segi-AT, ul. Baletowa 30, Warszawa

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

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

ISBN.....

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2010

Spis treści

I.	Wstęp (<i>E. Krogulec</i>)	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>E. Krogulec</i>)	4
III.	Budowa geologiczna (<i>E. Krogulec</i>)	8
IV.	Złoża kopalin (<i>J. Wierchowicz</i>)	11
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>J. Wierchowicz</i>)	17
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>J. Wierchowicz</i>)	19
VII.	Warunki wodne (<i>E. Krogulec</i>)	23
	1. Wody powierzchniowe	23
	2. Wody podziemne	24
VIII.	Geochemia środowiska	27
	1. Gleby (<i>P. Kwecko</i>)	27
	2. Osady (<i>I. Bojakowska</i>)	29
	3. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>)	33
IX.	Składowanie odpadów (<i>K. Wojciechowska</i>)	35
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>E. Krogulec</i>)	42
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>E. Krogulec</i>)	43
XII.	Zabytki kultury (<i>E. Krogulec</i>)	49
XIII.	Podsumowanie (<i>E. Krogulec, J. Wierchowicz, K. Wojciechowska</i>)	52
XIV.	Literatura	53

I. Wstęp

Arkusz Wyszogród Mapy geośrodowiskowej Polski (MGsP) w skali 1:50 000 opracowany został w przez SEGI-AT Sp. z o.o., w 2010 r. (Plansza A) oraz w Państwowym Instytucie Geologicznym i Przedsiębiorstwie Geologicznym POLGEOLOG w Warszawie (plansza B) na zlecenie Ministerstwa Środowiska. Przy opracowaniu arkusza wykorzystano materiały archiwalne arkusza Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (Kowalski, Nowak, 1999). Niniejsze opracowanie powstało w oparciu o Instrukcję opracowania MGsP (Instrukcja, 2005).

Mapa geośrodowiskowa składa się z dwóch Plansz: plansza A zawiera zaktualizowaną treść Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, a plansza B zawiera warstwę informacyjną „Zagrożenia powierzchni ziemi”, opisującą tematykę geochemii środowiska i warunki do składowania odpadów.

Plansza A zawiera dane zgrupowane w następujących warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo, wody powierzchniowe i podziemne, warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

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

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

Mapa powstała na podstawie interpretacji i reinterpretacji materiałów archiwalnych, opracowań publikowanych, oraz zwiadu terenowego. Konsultacje i uzgodnienia dokonywane były w: Urzędzie Marszałkowskim Województwa Mazowieckiego w Warszawie, Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Warszawie, starostwach powiatowych w Gostyninie i Płocku oraz w Urzędach Gminnych w Gąbinie, Szczawinie Kościelnym, Nowym Duninowie oraz Łącku. Korzystano również z materiałów znajdujących się u konserwatorów zabytków archeologicznych i architektonicznych, w Nadleśnictwach oraz w Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Zostały one zweryfikowane w czasie wizji terenowej we wrześniu 2009 roku.

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

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Wyszogród leży między 52°20' a 52°30' szerokości geograficznej północnej i między 20°00' a 20°15' długości geograficznej wschodniej.

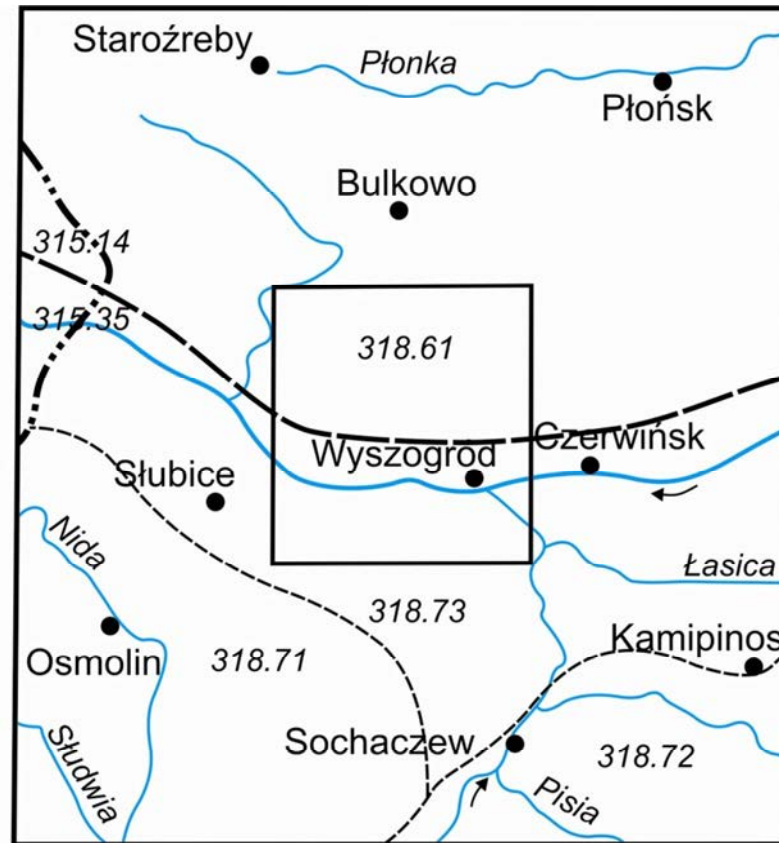
Arkusz Wyszogród zlokalizowany jest na terenie województwa mazowieckiego i obejmuje swoim zasięgiem powiaty: płocki (gminy: Wyszogród, Mała Wieś, Bodzanów), płocki (gmina Czerwińsk, Naruszewo), sochaczewski (gminy: Iłów, Młodzieszyn, Brochów).

Zgodnie z regionalizacją fizyczno-geograficzną Kondrackiego (2002) arkusz w całości położony jest w obrębie dwóch makroregionów: Niziny Środkowomazowieckiej, reprezentowanej przez Kotlinę Warszawską oraz Niziny Północnomazowieckiej, której częścią jest Wysoczyzna Płońska (fig.1).

W granicach arkusza występują dwie główne jednostki geomorfologiczne: wysoczyzna polodowcowa oraz dolina Wisły i Bzury.

Wysoczyzna polodowcowa zajmuje prawie cały obszar na północ od prawego brzegu Wisły, oddzielonego od niej pasem wysokich i niskich tarasów. Na wyżynie lodowcowej występują mniejsze formy geomorfologiczne: zdenudowana wyżyna gliny zwałowej zajmująca największą część wysoczyzny między doliną Wisły na południu, a strefą moren czołowych na północnym wschodzie; strefa moren czołowych kobylnickich – rozciągająca się na północ od Kobylnik (podłużny ciąg połączonych ze sobą wzgórz o wysokości względnej 36–40 m) oraz na zachód od Kobylnik (wysokości względne nieprzekraczające 20 m), kem – pojedyncze wzgórze występujące po wschodniej stronie szosy Wyszogród-Płoński o wysokości względnej

kilkunastu metrów, równina sandrowa – okolice Wilczkowa i Rębowa, wydmy – okolice Ciučkowa i Drwał, zagłębienia bezodpływowe – północna część wysoczyzny polodowcowej, a także ostańce denudacyjne, doliny erozyjne i krawędzie wysoczyzny.



0 5 10 15 20 25 km

— · — · — · — 1 — — — — — 2 - - - - - 3

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

1- granice podprovincji, 2 - granice makroregionów, 3 - granice mezoregionów

Prowincja Niż Środkowoeuropejski

Podprovincia Pojezierza Południowobałtyckie,
Makroregion Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie, mezoregion: 315.14 Pojezierze Dobrzyńskie
Makroregion Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka, mezoregion: 315.35 - Kotlina Płocka

Podprovincia Niziny Środkowopolskie, Makroregion Niziny Północnomazowieckie, mezoregion:
318.61 - Wysoczyzna Płocka,

Podprovincia Nizina Środkowopolska, Makroregion Nizina Środkowomazowiecka, mezoregiony:
318.71 - Równina Kutnowska, 318.72 - Równina Łowicko-Błońska; 318.73 - Kotlina Warszawska

Różnorodność form geomorfologicznych sprawia, że rzedne terenu są zróżnicowane, od głęboko wciętych dolin erozyjnych, położonych na wysokości około 65–66 m n.p.m. do wzniesień morenowych, z których najwyższe, zlokalizowane na zachód od Kobylnik, osiąga wysokość 160,4 m n.p.m. (Ruszczyńska-Szenajch, 1970).

Na obszarze arkusza Wyszogród dolina Wisły jest wyraźnie asymetryczna. W jej obrębie wyróżniono cztery główne tarasy: iłowski (IV), chmielewski (III), kampinoski (II) oraz taras zalewowy (I).

Taras iłowski położony jest na wysokościach od 81 do 85 m n.p.m. i tylko w miejscach zachowania fragmentów wyżyny, osiąga wysokości: 86–90 m n.p.m. (okolice Bolina), czyli osiąga wysokość względną do kilku metrów powyżej powierzchni lustra wody w Wiśle. Na obszarze arkusza Wyszogród występuje tylko niewielki fragment tego tarasu w południowo-zachodnim krańcu mapy, w okolicach Iłowa.

Taras chmielewski występuje tylko miejscami, największy zachowany fragment znajduje się wzdłuż rzeki Strugi w Podgórzu. Wąskie skrawki występują również w strefie wysokiej krawędzi na zachód od Wyszogrodu. Wysokość względna współczesnej powierzchni tego tarasu wynosi 12–18 m.

Taras kampinoski jest wyższym tarasem akumulacyjnym Wisły i Bzury. Zajmuje on prawie całą południową część obszaru arkusza oraz występuje lokalnie na północnym brzegu Wisły. Jego wysokość wynosi przeciętnie 67–68 m n.p.m. czyli 2–3 metry powyżej lustra wody w Wiśle, a rzedne terenu przekraczające 90 m n.p.m. związane są z występującymi tu wydymami oraz obszarem nadbudowanym madami. Do największych zespołów wydmych zaliczyć należy wydmy Kamionu, pas Olszynki-Witkowice oraz wydmy Radziwiłki. Strefy wydymowe oddzielone są od siebie płytkimi dolinami osiagającymi czasami 1–2 km szerokości, szersze obniżenia są natomiast śladem dawnych starorzeczy.

Taras zalewowy na prawym brzegu Wisły występuje zazwyczaj dość wąskim pasem o szerokości od 50 m w okolicach Wyszogrodu, do 300 m koło Chmielowa, a nawet 2–2,5 km w rejonie Drwał i Zakrzewa Kościelnego (już poza arkuszem). Natomiast na lewym brzegu Wisły, taras zalewowy osiąga szerokość do 3 km. Taras zalewowy Bzury występuje jednolitym pasem o szerokości około 1 km, zaś rzeka meandrując po nim podcina wyższy poziom tarasu kampinoskiego. Tarasy zalewowe Wisły i Bzury wznoszą się na wysokości 64–66 m n.p.m., czyli 2–4 m ponad poziom tych rzek.

Obszar arkusza Wyszogród jest położony w wielkopolsko-mazowieckim regionie klimatycznym. Specyficzną i niekorzystną cechą panujących na opisywanym terenie warunków klimatycznych jest mała średnia suma opadów rocznych, wynosząca 500–550 mm. Najniższe

ilości opadów rocznych, nawet poniżej 500 mm występują w dolinie Bzury, wyższe wartości notuje się w północnej części obszaru arkusza. Rezultatem niedoborów opadowych jest tendencja do stepowienia, które występuje przy opadach poniżej 490 mm rocznie. Średnie roczne temperatury powietrza wynoszą 7,5–8,0°C. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec ze średnią temperaturą przekraczającą 18°C, najniższe temperatury notowane były w styczniu (przy średniej miesięcznej temperaturze ok. -3°). Długość okresu wegetacyjnego przekracza 210 dni (Woś, 1999).

Obszar objęty arkuszem Wyszogród jest zróżnicowany pod względem zagospodarowania przestrzennego, uprzemysłowienia, urbanizacji, działalności rolniczej jak również lokalizacji obiektów prawnie chronionych. Przeważającą powierzchnię terenu zajmują grunty rolne, brak tu większych ośrodków miejskich i przemysłowych. Wyszogród jest największym ośrodkiem usługowym i handlowym w tym rejonie, znajdują się tu liczne, niewielkie zakłady pracy, warsztaty i sklepy. Przetwórstwo rolno-spożywcze reprezentują: gorzelnia, młyn, Rolnicza Spółdzielnia Handlowo-Produkcyjna w Wyszogrodzie. Ponadto funkcjonują tu zakłady stolarskie, betoniarskie oraz zakłady usługowe. Obecna liczba mieszkańców w Wyszogrodzie wynosi 2793 mieszkańców (stan na 31.XII.2004 r) i jest siedzibą gminy. Leży on na skrzyżowaniu ważnych tras: drogi krajowej nr 62 (Siemiatycze-Wyszków-Płock-Włocławek-Kruszwica-Strzelno) oraz drogi krajowej nr 50 (Ostrów Mazowiecka-Grójec-Żyrardów-Ciechanów).

Innymi większymi miejscowościami zlokalizowanymi w obrębie obszaru arkusza są: Hów, Mała Wieś i Bodzanów. Największymi zakładami produkcyjnymi są gorzelnie, zlokalizowane w Podgórzu i Gródkowie. Mała Wieś utworzona została przy cukrowni, uruchomionej w 1898 roku. Aktualnie zakład jest jednym z większych producentów odpadów przemysłowych w województwie płockim. Hów znany jest z wytwórni ceramiki budowlanej.

W pobliżu Wyszogrodu, w miejscowości Drwały usytuowane jest składowisko odpadów komunalnych, nieposiadające odpowiedniego zabezpieczenia poprzez uszczelnienie podłoża, drenaż i odsiaki. Składowisko odpadów komunalnych zlokalizowane jest również w miejscowości Wilczkowo (Raport z wykonania., 2007).

Na rozległych obszarach wykorzystywanych rolniczo przeważają gleby bielcowe i brunatne wysokich klas bonitacyjnych (I-IV). Znacznie mniejszy obszar zajmują gleby niskich klas bonitacyjnych (V-VI). W południowo-wschodniej części arkusza, na terenie gminy Brochów, przeważają kompleksy glebowe zaliczane do pszennego dobrego, żytniego bardzo dobrego i żytniego dobrego oraz zbożowo-pastewnego mocnego w III i IV klasie bonitacyjnej. Znaczną część użytków rolnych stanowią użytki zielone średnie, użytki zielone słabe

i bardzo słabe. Na północ od Wisły dominują gleby płowe, rzadziej występują gleby brunatne, miejscami gleby biellicowe, a w miejscach starorzeczy i obniżeń terenu, lokalnie zatapiających podczas okresów wiosennych, dominują gleby mułowe i torfowe.

Gleby chronione, czyli klas bonitacyjnych od I do IVa, występują w północnej i wschodniej części opisywanego obszaru. Wśród upraw rolnych dominują: żyto i pszenica, rozwinięte jest tu sadownictwo i warzywnictwo, popularna jest uprawa truskawek i innych roślin jagodowych. Największą powierzchnią upraw cechują się gminy: Wyszogród (gospodarstwa o powierzchni powyżej 200 ha) i Iłów (gospodarstwa o powierzchni powyżej 100 ha) (Raport z wykonania..., 2007; Program ochrony..., 2007). Na omawianym terenie powstają gospodarstwa agroturystyczne np. w: Drwałach, Chmielewie oraz w Wilczkowie. Dla rozwoju funkcji turystyczno-rekreacyjnej sprzyjające jest to, że tereny o najwyższej atrakcyjności turystycznej pokrywają się w wielu przypadkach z występowaniem gleb o niskiej przydatności do użytkowania rolniczego (V i VI klasa bonitacyjna). Występuje na tym terenie szereg atrakcyjnych naturalnych punktów widokowych, zwłaszcza w bezpośrednim sąsiedztwie Wyszogrodu.

Lasy występują przede wszystkim w południowej i zachodniej części arkusza Wyszogród. Są one administrowane przez nadleśnictwa: Płock, Radziwiłłów oraz Łąck.

Od rafinerii w Płocku do Warszawy przez Wyszogród biegnie rurociąg, transportujący naprzemianlegle benzynę i olej napędowy.

III. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna opisywanego obszaru została opracowana, przede wszystkim, na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Wyszogród (Ruszczyńska-Szenajch, 1970), zachowując zastosowany na Szczegółowej mapie geologicznej Polski opis stratygraficzny. Rejon Wyszogrodu położony jest w obrębie niecki warszawskiej, która stanowi środkową, najgłębszą część niecki brzeźnej. Nieckę warszawską tworzą osady kredowe, a wypełniają osady zaliczane do trzeciorzędu i czwartorzędu (Słowański, 1994).

Najstarsze osady rozpoznane wierceńiami (w Wyszogrodzie) należą do trzeciorzędu i są reprezentowane przez utwory oligocenu, miocenu i pliocenu. Oligocen wykształcony jest w postaci ilastych piasków glaukonitowych o miąższości około 30 m. Wyżej leżą miocenijskie piaski, piaski pylaste, drobno- i średnioziarniste o miąższościach ponad 80 m. W ich stropie spotyka się wkładki iłów i węgla brunatnego o miąższości nieprzekraczającej 2 m. Osady plioceńskie, wykształcone w postaci iłów pstrych i piasków pylastych, często z nieregularny-

mi soczewkami piasków pylastych lub drobnoziarnistych, występują na różnej głębokości. Powierzchnia stropowa tych osadów jest zróżnicowana, tworzy liczne fałdy, często zazębające się z osadami czwartorzędowymi. Przeciętna miąższość tych osadów przekracza ponad 100 m. W rejonie Podgórze i Wólki Podgórskiej stwierdzono występowanie osadów plioceńskich, stanowiących kry glacitektoniczne w osadach czwartorzędowych.

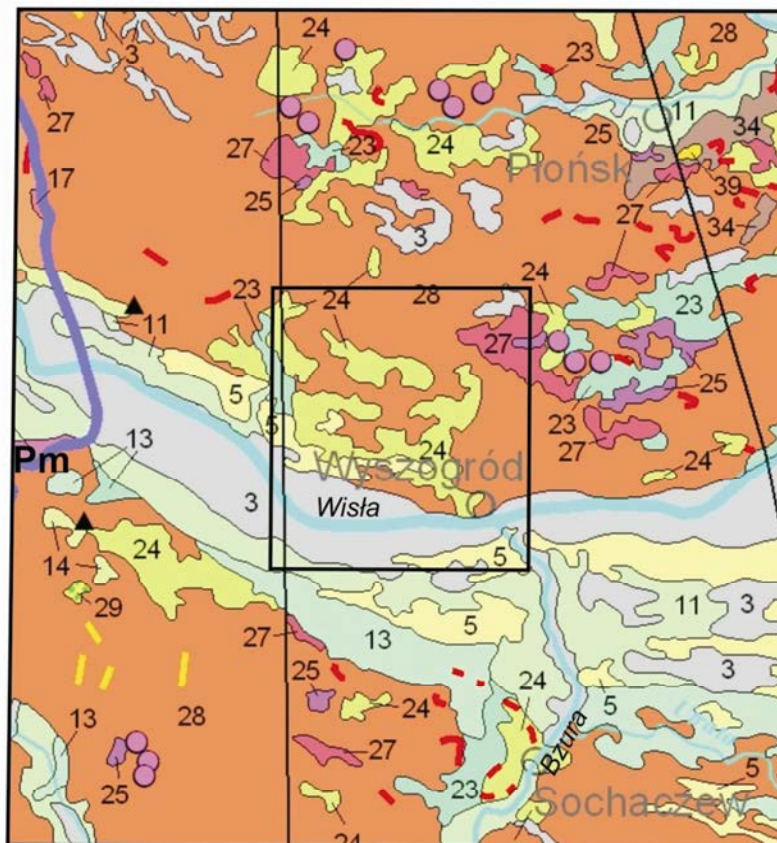
Osady czwartorzędowe, akumulowane podczas kolejnych zlodowaceń i okresów interglacjalnych, reprezentowane są przez piaski i żwiry rzeczne i rzeczno-lodowcowe, piaski kemów, gliny zwałowe, ropy, mułki oraz piaski zastoiskowe (fig. 2).

Do najstarszych utworów plejstoceńskich rozpoznanych wierceniami należą osady zlodowacenia południowopolskiego powstałe w dwóch stadiach (starszym i młodszym) oraz w interstadiale. Są to żwiry i piaski podmorenowe i międzymorenowe oraz dwa pokłady glin zwałowych. Gliny zwałowe cechują się silnymi zaburzeniami glacitektonicznymi i licznymi krami osadów plioceńskich.

Zlodowacenia środkowopolskie są reprezentowane przez: piaski, ropy i mułki zastoiskowe stadiała starszego o miąższości dochodzącej do kilkunastu metrów. Są to osady poziomo warstwowane, a odsłaniają się w głęboko wciętych wąwozach Wyszogrodu, a także na tarasie chmielewskim i w dolinie Gawarka.

Na osadach tych leżą gliny zwałowe budujące większą część powierzchni wysoczyzny polodowcowej i odsłaniając się niemal we wszystkich zboczach doliny Wisły i jej dopływów. Przykrywają ją lokalnie piaski i żwiry lodowcowe występujące niewielkimi płatami i osięgające miąższość do 2 m. Osady stadiała mazowiecko-podlaskiego to głównie mułki, piaski i żwiry wodnolodowcowe występujące w formie niewielkich wzgórz w okolicach Lasocina i Orszymowa oraz gliny zwałowe o niewielkiej miąższości (do 3 m) lub ich bruk występujący w centralnej części arkusza w okolicach Drwał. Stadiała północno-mazowiecki reprezentowany jest przez piaski, żwiry i głazy moren czołowych rejonu Kobylnic, piaski kemowe, piaski i mułki dolin stref morenowych, a także żwiry, piaski i mułki rzeczne oraz rzeczno-zastoiskowe. Na tarasie łódzkiem występuje również kilkunastometrowa warstwa ropy i mułków warwowych.

Do zlodowacenia północno-bałtyckiego należą piaski rzeczne budujące taras kampski. W rejonie Uderza i Rumunek występują żwiry z niewielką domieszką piasków, stanowiące ślady dawnych stożków napływowych. Mady tarasu kampskiego mają charakter ilasty, zawierają równocześnie znaczne domieszki materiału piaszczystego, ich miąższość nie przekracza zwykle 1-1,5 m. Na tarasie kampskim dużą powierzchnię zajmują piaski eoliczne i piaski eoliczne w wydmach.



0 5 10 15 20 25 km



Fig. 2 Położenie arkusza Wyszogród na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg. Marksa, Bera, Gogoloka, Piotrowskiej (2006)

Czwartorzęd

Holocen: 3 - piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły,

5 - piaski eoliczne, lokalnie w wydmach

Plejstocen: 11 - piaski, żwiry i mułki jeziorne, 13 - iły, mułki, piaski zastoiskowe;

23 - iły, mułki i piaski zastoiskowe, 24 - piaski i żwiry sandrowe, 25 - piaski i mułki kemów,

27 - żwiry, piaski, glazy i gliny moren czołowych, 28 - gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe, 29 - piaski i mułki rzeczno-jeziorne, 34 - gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe

Trzeciorzęd

Miocen: 39 - iły, mułki, piaski, żwiry z węglem brunatnym

Drobne formy akumulacji lodowcowej:

— moreny czołowe, ● kemy, — ozy, ▲ kry utworów neogeńskich i paleogeńskich

— linia przekroju geologicznego Pm zasięg fazy pomorskiej zlodowacenia wistły

Zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000

Na wschód i zachód od Wyszogrodu występują gleby kopalne o niepewnej pozycji stratygraficznej, osiągające miąższość 1,5 m.

W holocenie na tarasach zalewowych Wisły i Bzury utworzyły się piaski rzeczne, namuły mineralne i organiczne, mady oraz torfy. Główny obszar występowania torfów ciągnie się wzdłuż tarasu kampinoskiego, między innymi w okolicach Olszynki - Bielin oraz na tarasach zalewowych na północ od miejscowości Gilówka i Uderz. Miąższość torfów dochodzi miejscami do 2 m.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Wyszogród występują trzy kompleksy litologiczno-surowcowe: okruchowy, zbudowany z piasków, lokalnie piasków i żwirów stanowiących kruszywo naturalne dla budownictwa i drogownictwa oraz ilasty, na który składają się ility zastoiskowe czwartorzędu, będące surowcem do produkcji ceramiki budowlanej oraz torfowy.

Dotychczas udokumentowano 26 złóż: 7 kruszywa naturalnego piaszczysto-żwirowego, 16 piaskowego oraz po jednym złożu: torfów leczniczych i iłów ceramiki budowlanej. Złoża iłów ceramiki budowlanej „Chmielewo” (Szczęśniak, 1984), ze względu na wyczerpanie zasobów bilansowych zostało wykreślone z bilansu. Zestawienie udokumentowanych złóż kopalin wg stanu na 31.12.2008 r. (Wołkowicz i in., 2009), ich stan zagospodarowania oraz klasyfikację sozologiczną przedstawiono w tabeli 1.

Kruszywo naturalne piaszczysto-żwirowe (tabele 1, 2) udokumentowano w złożach: „Kobylniki II” (Koszalski, 2006b), „Podgórze Parcele” (Popek, 2005), „Podgórze p. A i B” (Koszalski, 2004c), „Ciućkowo I” (Szydeł, 1996), „Ciućkowo” (Haas, 1962), „Arciechów dz. 66” (Załuski, 2004) i „Kiełtyki I” (Koszalski, 2008).

Złoża piasków i żwirów mają powierzchnię od 0,23 ha („Arciechów dz. 66”) do 59,6 ha („Ciućkowo”) i występują w obrębie typowych osadów wodnolodowcowych oraz lokalnie morenowych („Kobylniki II”). Forma serii złożowych jest pokładowa, a miąższość złóż wynosi średnio od 1,8 m („Ciućkowo”) do 7,6 m („Kobylniki II”). Nadkład o średniej grubości od 0,2 m („Podgórze Parcele”) do 1,3 m („Kobylniki II”) stanowią: gleba oraz piaski pylaste lub piaski gliniaste. Złoża: „Kobylniki II”, „Ciućkowo I” i „Ciućkowo” są suche, natomiast pozostałe są częściowo zawodnione.

Kruszywa z powyższych złóż charakteryzują się średnim punktem piaskowym wynoszącym od 43,0% wag. („Ciućkowo”) do 74,8% wag. („Arciechów dz. 66”) oraz średnią zawartością pyłów mineralnych od 1,8% wag. („Podgórze Parcele”) do 8,1% wag.

(„Kobylniki II”). Zanieczyszczeń organicznych i obcych nie odnotowano. Piaski i żwiry znajdują zastosowanie głównie w budownictwie ogólnym, podrzędnie w drogownictwie. Szczegółową charakterystykę parametrów geologiczno-górnich złóż i jakościowych kruszywa piaszczysto-żwirowego przedstawiono w tabeli 2.

Kruszywo naturalne piaszczyste (tabele 1, 3) udokumentowano w złożach: „Główczyn” (Koszalski, 2003), „Główczyn II” (Koszalski, 2004a), „Główczyn III” (Gołubowski, 2007), „Kobylniki” (Koszalski, 2004b), „Kobylniki III” (Przybylski, 2007), „Kobylniki IV” (Przybylski, 2009), „Chylin” (Kwiatkowski, 2001b), „Chylin II” (Koszalski, 2006a), „Chylin III” (Koszalski, 2007), „Ciućkowo III” (Kwiatkowski, 2001a), „Zakrzewo-Podgórze” (Łudczak, 1994a), „Pieczyska Iłowskie” (Łudczak, 1994b), „Pieczyska Łowickie” (Łudczak, 1994c), „Obory” (Szczęśniak, 1980), „Nowa Wieś” (Lichwierowicz 1997; Janicki, 2009) i „Nowa Wieś II” (Sobczuk i in., 1998; Janicki, 1999). Jako współkopalinę piaski udokumentowano w złożu „Podgórze p. A i B” (Koszalski, 2004c).

Złoża piasków są pochodzenia wodnolodowcowego lub rzeczno (złoża położone w obrębie tarasu zalewowego Wisły) i mają powierzchnię od 0,62 ha („Zakrzewo Podgórze”) do 8,78 ha („Kobylniki III”); złoża „Główczyn”, „Kobylniki IV”, „Chylin”, „Chylin II”, „Nowa Wieś” i „Nowa Wieś II” są częściowo zawodnione, natomiast pozostałe są suche. Forma serii złożowych jest pokładowa, a miąższość złóż wynosi średnio od 1,4 m („Pieczyska Łowickie”) do 12,6 m („Kobylniki IV”). Nadkład o średniej grubości do 1,3 m („Główczyn”) stanowią: gleba i piaski pyłaste. Piaski z tych złóż charakteryzują się średnim punktem piaszkowym wynoszącym od 77,6% wag. („Kobylniki III”) do 95,6% wag. („Obory”) oraz średnią zawartością pyłów mineralnych (ziaren <0,063 mm) od 0,3% wag. („Podgórze p. A i B”) do 6,4% wag. („Kobylniki IV”). Zanieczyszczeń organicznych i obcych nie odnotowano.

Kruszywo ze złóż: „Zakrzewo-Podgórze”, „Pieczyska Iłowskie” i „Pieczyska Łowickie”, położonych w obrębie tarasu niższego Wisły, było wyłącznie wykorzystywane do modernizacji obwałowań Wisły (Łudczak, 1994a,b,c), natomiast piaski z pozostałych złóż znajdują zastosowanie głównie w budownictwie ogólnym, podrzędnie w drogownictwie. Szczegółową charakterystykę parametrów geologiczno-górnich złóż i jakościowych kruszywa piaszkowego przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 1

Złoza kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton, tys. m ^{3*})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoza		Przyczyny konfliktowości złoza
									Klasy 1 - 4	Klasy A - C	
wg stanu na 31.12.2008 (Wołkowicz i in., 2009)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Zakrzewo Podgórze	p	Q	27	C ₁ *	Z	–	Skb	4	A	–
2	Ciućkowo	pż	Q	1493	C ₁ *	N	–	Skb, Sd	4	B	L
3	Ciućkowo I	pż	Q	158	C ₁	N	–	Skb, Sd	4	A	–
4	Pieczyska Iłowskie	p	Q	0	C ₁ *	Z	–	Skb	4	A	–
5	Pieczyska Łowickie	p	Q	7	C ₁ *	Z	–	Skb	4	A	–
6	Obory	p	Q	6	C ₁ *	Z	–	Skb, Sd	4	A	–
7	Nowa Wieś	p	Q	1008	C ₁	G	21	Skb, Sd	4	A	–
8	Hów*	i(ic)	Q	3703*	C ₁ *	N	–	Scb	4	A	–
9	Główczyn	p	Q	108	C ₁	G*	0	Skb, Sd	4	A	–
10	Główczyn II	p	Q	148	C ₁	G	3	Skb, Sd	4	A	–
11	Główczyn III	p	Q	591	C ₁	N	–	Skb, Sd	4	A	–
12	Kobylniki II	pż	Q	107	C ₁	G	15	Skb, Sd	4	A	–
13	Kobylniki III	p	Q	1604	C ₁	G	305	Skb, Sd	4	A	–
14	Kobylniki	p	Q	83	C ₁	G*	0	Skb, Sd	4	A	–
15	Chylin	p	Q	263	C ₁	Z	–	Skb, Sd	4	A	–
16	Chylin III	p	Q	114	C ₁	G	33	Skb, Sd	4	A	–
17	Chylin II	p	Q	43	C ₁	G	19	Skb, Sd	4	A	–
18	Podgórze Parcele	pż	Q	73	C ₁	N	–	Skb, Sd	4	A	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19	Podgórze p. A i B	pż, p	Q	153	C ₁ + C ₂	N	–	Skb, Sd	4	A	–
20	Ciućkowo III	p	Q	76	C ₁	G	7	Skb, Sd	4	A	–
21	Arciechów dz. 66	pż	Q	10	C ₁	G	2	Skb, Sd	4	A	Natura 2000
22	Nowa Wieś II	p	Q	852	C ₁	G*	0	Skb, Sd	4	A	–
23	Kanał Bieliński	t	Q	358	C ₂	N	–	I	2	B	Natura 2000, L, Gl
24	Kiełtyki I	pż	Q	180	C ₁	G	b.d.	Skb, Sd	4	A	–
25	Kobylniki IV	p	Q	1728	C ₁	N	–	Skb, Sd	4	A	–
	Chmielewo	i(ic)	Q		ZWB						

Rubryka 2: * – złoża w większości położone w granicach arkusza Sochaczew (530)

Rubryka 3: pż – piaski i żwiry, p – piaski, t – torfy, i(ic) – iły ceramiki budowlanej

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych – C₂, C₁; C₁* – złoża o zasobach zarejestrowanych (kategoria przypisana umownie);

ZWB – złoża wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

Rubryka 7: złoża: G – zagospodarowane, Z – zaniechane, N – niezagospodarowane, * – złoża eksploatowane okresowo

Rubryka 8: b.d. – brak danych (eksploatacja rozpoczęta 01.07.2009)

Rubryka 9: kopaliny skalne: Skb – kruszyw budowlanych, Sd – drogowe; I – kopaliny inne (torf leczniczy)

Rubryka 10: 4 – złoża powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne; 2 – rzadkie w skali kraju

Rubryka 11: A – złoża małokonfliktowe, możliwe do zagospodarowania bez większych ograniczeń, B – złoża konfliktowe

Rubryka 12: L – ochrona lasów, Gl – ochrona łąk na gruntach organicznych, Natura 2000 - obszar specjalnej ochrony: Kampinoska Dolina Wisły

Parametry geologiczno-górnice złóż kruszywa piaszczysto-żwirowego

Nr złoży na mapie	Nazwa złoży	Pow. złoży (ha)	Miąższość złoży (m) (od-do; śr.)	Grubość nadkładu (m) (od-do; śr.)	Warunki hydrogeologiczne	Zawartość ziaren o ϕ do 2 mm (%) (od-do; śr.)	Zawartość pyłów mineralnych o $\phi < 0,063$ mm (%) (od-do; śr.)
1	2	3	4	5	6	7	8
2	Ciućkowo	59,6	0,8–4,3; 1,8	0,4–1,8; 1,0	suche	15,5–83,2; 43,0	1,0–4,0; 2,0
3	Ciućkowo I	1,93	2,9–7,7; 4,4	0,3–1,1; 0,5	suche	41,5–69,8; 55,6	2,3–3,9; 3,0
12	Kobylniki II	1,28	2,7–11,8; 7,6	0,0–2,0; 1,3	suche	55,4–85,4; 72,8	3,5–13,7; 8,1
18	Podgórze Parcele	0,63	5,4–6,5; 6,0	śr. 0,2	częściowo zawodnione	66,6–80,8; 70,0	0,9–2,7; 1,8
19	Podgórze p. A i B	1,40	2,0–7,8; 6,0	0,2–1,3; 0,4	częściowo zawodnione	śr. 53,6*	śr. 3,0*
21	Arciechów dz. 66	0,23	4,5–5,6; 5,2	0,0–1,5; 0,55	częściowo zawodnione	56,9–91,2; 74,8	0,4–4,1; 2,5
24	Kiełtyki I	1,64	3,8–8,9; 6,6	śr. 0,3	częściowo zawodnione	58,0–84,6; 73,1	nie badano

Rubryka 7: * – warstwa I (piaszczysto-żwirowa)

Złoże torfu leczniczego (borowiny) „Kanał Bieliński”, o powierzchni 25,00 ha, zostało udokumentowane (w kategorii C₂) w starorzeczu Kanału Bielińskiego (Makowiecki, 1996). Nadkład o grubości od 0,15 do 0,35 m stanowią: cienka warstwa gleby torfowo-murszowej z przewarstwieniami rudy darniowej. Miąższość zawodnionego złoży torfów jest zróżnicowana; mieści się w przedziale od 1,0 do 2,4 m (średnio 1,7 m). Popielność kopaliny waha się od 17,9 do 24,0% wag. (średnio 21,3% wag.), wilgotność złożowa od 83,1 do 85,7% wag. (średnio 84,0% wag.), a odczyn pH w roztworze wodnym mieści się w przedziale od 6,3 do 6,5.

Plejstocенskie iły zastoiskowe są udokumentowane w złoży „Hów” (Samocka, 1971, 1988). Miąższość serii złożowej wynosi od 4,1 do 9,2 m. Surowiec ilasty nie wymaga w zasadzie schudzania (obecność cienkich wkładek piasków pylastych) i posiada stosunkowo niskie zamarglenie. Zawartość margla w ziarnach $> 0,5$ mm, wynosząca średnio 0,03% (maksymalnie do 0,39%) oraz wytrzymałość na ściskanie, wypalonego w temperaturze 900°C tworzywa ceramicznego (od 13,4 do 29,7 MPa) i jego duża nasiąkliwość (od 11,5 do 21%), kwalifikują kopalinę z tego złoży jako surowiec do produkcji cegły pełnej i cegły dziurawki.

Parametry geologiczno-górnice złóż kruszywa piaszczystego

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Pow. złoże (ha)	Miąszość złoże (m) (od-do; śr.)	Grubość nakładu (m) (od-do; śr.)	Warunki hydrogeologiczne	Zawartość ziaren o ϕ do 2 mm (%) (od-do; śr.)	Zawartość pyłów mineralnych o $\phi < 0,063$ mm (%) (od-do; śr.)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Zakrzewo Podgórze	0,62	0,3–4,0; 1,7	śr. 0,2	suche	nie badano	nie badano
4	Pieczyska Iłowskie	0,79	0,8–2,3; 1,7	śr. 0,2	suche	nie badano	nie badano
5	Pieczyska Łowickie	2,05	1,0–1,6; 1,4	0,2–0,4; 0,3	suche	nie badano	nie badano
6	Obory	1,78	1,6–2,0; 1,8	0,3–0,4; 0,35	suche	89,7–99,7; 95,6	śr. 1,0
7	Nowa Wieś	7,54	6,7–9,7; 8,7	0,0–0,8; 0,2	częściowo zawodnione	88,0–97,8; 94,7	0,8–2,0; 1,4
9	Główczyn	1,26	5,4–12,0; 8,7	0,0–2,7; 1,3	częściowo zawodnione	84,5–94,9; 92,5	nie badano
10	Główczyn II	1,85	5,5–6,9; 6,0	0,5–0,8; 0,7	suche	śr. 91,5	śr. 4,1
11	Główczyn III	3,88	6,1–10,2; 8,1	0,0–2,8; 1,6	suche	73,5–97,5; 84,1	2,6–3,8; 3,3
13	Kobylniki III	8,78	2,0–22,3; 11,0	0,2–1,5; 0,8	suche	65,4–84,4; 77,6	2,6–8,6; 5,3
14	Kobylniki	1,07	3,4–14,0; 8,4	0,0–4,0; 0,9	suche	śr. 81,3	śr. 1,8
15	Chylin	3,20	4,4–5,8; 5,0	0,5–0,6; 0,56	częściowo zawodnione	śr. 85,4	śr. 1,9
16	Chylin III	1,85	2,2–8,2; 4,5	0,3–1,0; 0,5	częściowo zawodnione	6,9–99,4; 84,1	0,3–0,6; 0,5
17	Chylin II	0,97	3,8–6,5; 4,7	0,2–0,5; 0,4	częściowo zawodnione	śr. 93,9	śr. 0,4
19	Podgórze p. A i B	1,40	2,0–7,8; 6,0	0,2–1,3; 0,4	częściowo zawodnione	śr. 93,0*	śr. 0,3*
20	Ciućkowo III	1,43	2,9–4,2; 3,6	0,5–1,2; 0,8	suche	81,6–90,9; 85,8	1,0–2,5; 1,9
22	Nowa Wieś II	5,84	8,2–11,2; 9,6	0,0–0,4; 0,3	częściowo zawodnione	87,8–98,3; 94,8	0,7–1,2; 0,9
25	Kobylniki IV	8,13	7,7–22,3; 12,6	0,2–1,2; 0,5	częściowo zawodnione	65,4–92,5; 83,9	4,6–12,1; 6,4

Rubryka 7: * – warstwa II (piaszczysta)

Poza złożem torfu leczniczego (kopalina podstawowa) „Kanał Bieliński” opisane złoża zawierają kopaliny pospolite, powszechnie występujące i łatwo dostępne. Z punktu widzenia ochrony złóż, złożo „Kanał Bieliński” zaklasyfikowano do klasy 2 (rzadkie w skali kraju), natomiast pozostałe złoża do klasy 4 (powszechne, łatwo dostępne). Do klasyfikacji zastosowano kryteria zawarte w wytycznych dokumentowania złóż kopaliny

stałych (Zasady dok..., 2002). Klasyfikację sozologiczną złóż przeprowadzono uwzględniając stopień kolizyjności ich eksploatacji w odniesieniu do różnych komponentów środowiska przyrodniczego i elementów zagospodarowania przestrzennego (Instrukcja ..., 2005).

Z punktu widzenia ochrony środowiska złoża piasków i żwirów „Ciuckowo” oraz „Arciechów dz. 66” i złoża torfów „Kanał Bieliński” zaliczono do klasy B – złóż konfliktowych. Złoża „Arciechów dz. 66” i „Kanał Bieliński” znajdują się w obszarze specjalnej ochrony Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 – Kampinoska Dolina Wisły. Dodatkowo złoża „Kanał Bieliński” położone jest w obszarze łąk na gruntach pochodzenia organicznego i w obrębie lasów. Złoża „Ciuckowo” zaliczono do konfliktowych ze względu na położenie w obrębie obszaru leśnego. Pozostałe złoża zaliczono do małokonfliktowych (klasa A) (tabela 1).

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Wyszogród górnictwo i przetwórstwo kopalin ograniczone jest do wydobycia kruszywa naturalnego piaszczystego ze złóż: „Główczyn II”, „Kobylniki II”, „Kobylniki III”, „Chylin III”, „Ciuckowo III” i „Nowa Wieś” (w ilości około 450 tys. ton w roku 2008) oraz znikomego (na poziomie 7 tys. ton) piaszczysto-żwirowego ze złóż: „Kobylniki II”, „Arciechów dz. 66” i „Kiełtyki I” (eksploatacja rozpoczęta w lipcu 2009 r.). Złoża piasków: „Główczyn”, „Kobylniki” i „Nowa Wieś II” są eksploatowane okresowo (brak wydobycia w roku 2008), natomiast eksploatacji piasków i żwirów ze złoża „Podgórze Parcele” nie podjęto pomimo uzyskania koncesji. Złoża „Kobylniki IV” jest w trakcie zagospodarowywania (trwa postępowanie koncesyjne). Kruszywo ze złóż: „Kobylniki II” i „Kobylniki III” jest przesiewane w zakładzie pierwotnej przeróbki kopaliny zlokalizowanym w wyrobisku złoża „Kobylniki III”.

Użytkownicy wszystkich eksploatowanych złóż posiadają ważne koncesje, a złoża mają zatwierdzone obszary i tereny górnicze (tabela 4). Zasoby bilansowe kruszywa piaskowego (ponad 6 200 tys. ton) przy obecnym poziomie wydobycia starczą na około 10 lat. Znaczne zasoby kruszywa piaskowo-żwirowego w złożu „Ciuckowo” (1 493 tys. ton) mogą być eksploatowane w ograniczonym zakresie ze względu na niekorzystny stosunek nadkładu do miąższości złoża.

Eksploatacji piasków ze złoża „Chylin” zaniechano pod koniec 2006 roku ze względu na wyczerpanie zasobów przemysłowych. W granicach złoża pozostawiono rozliczone zasoby bilansowe rzędu 260 tys. ton piasków budowlanych. Śladem po działalności górniczej jest ulegające postępującej samorekultywacji, zawadnione wyrobisko wgłębne o powierzchni kilku arów.

Eksploatacji złóż: „Zakrzewo-Podgórze”, „Piecyska Hłowskie” i „Piecyska Łowickie”, gdzie prowadzono eksploatację na potrzeby renowacji obwałowań Wisły, zaniechano w latach dziewięćdziesiątych. Wydobycia piasków zaprzestano z powodu wyczerpania zasobów bilansowych, które nie zostały rozliczone stosownym dodatkiem. Eksploatację prowadzono systemem ścianowym, pozostawiając praktycznie uległe samorekultywacji niewielkie (rzędu 0,1– 0,2 ha) wyrobiska poeksploatacyjne.

Od roku 1981 prowadzono eksploatację piasków ze złoża „Obory”. Ze względu na wyczerpanie zasobów bilansowych wydobycia zaniechano w połowie lat 90-tych. Śladem po działalności górniczej jest uległe samorekultywacji, suche wyrobisko o powierzchni około 0,2 ha. Pozostałe złoża nie były dotychczas zagospodarowane.

Tabela 4

Charakterystyka obszarów i terenów górniczych

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Powierzchnia obszaru górniczego (ha)	Powierzchnia terenu górniczego (ha)	Termin ważności koncesji
1	2	3	4	5
7	Nowa Wieś	6,35	9,05	31.12.2014
9	Główczyn	1,26	2,01	31.12.2011
10	Główczyn II	1,85	1,85	30.11.2024
12	Kobylniki II	1,28	1,28	30.06.2017
13	Kobylniki III	8,78	8,78	15.11.2019
14	Kobylniki	1,07	1,07	30.06.2015
16	Chylin III	1,85	1,85	31.08.2017
17	Chylin II	0,97	0,97	28.02.2017
18	Podgórze Parcele	0,63	0,63	30.06.2015
20	Ciućkowo III	1,40	1,81	31.12.2013
21	Arciechów dz. 66	0,23	0,38	12.04.2010
22	Nowa Wieś II	4,78	5,98	31.12.2014
24	Kiełtyki I	1,64	1,64	28.02.2029

W czasie zwiadu terenowego stwierdzono cztery punkty niekoncesjonowanej eksploatacji piasków (w rejonie miejscowości: Kiełtyki, Wilkanowo, Główczyn i Ciućkowo), w których okresowo prowadzone jest wydobycie kopaliny. Dla powyższych odkrywek sporządzono karty punktów występowania kopaliny.

We wszystkich udokumentowanych punktach nielegalnej eksploatacji występują w przewadze piaski różnoziarniste. Wyrobiska są suche, a ich powierzchnia wynosi od 0,12 ha (odkrywka w okolicach Główny) do 1,95 ha (wyrobisko w rejonie Wilkanowa). Duże rozmiary wyrobisk okolic Wilkanowa i Kiełtyk (około 1,30 ha) oraz hałdy starego, porośniętego nadkładu świadczą o długoletniej eksploatacji kruszywa z tych punktach.

Punkt nr 4 częściowo znajduje się w granicach niezagospodarowanego złoża piasków i żwirów „Ciuckowo”. Jest on częścią rozległego wyrobiska, gdzie niekoncesjonowana eksploatacja była prowadzona przez wiele lat. W czasie zwiadu terenowego wyrobisko poeksploatacyjne udokumentowano również w granicach i obok formalnie nie eksploatowanego złoża „Ciuckowo I”.

Odkrywki o powierzchni od kilkudziesięciu arów do kilku ha w rejonie Główny – Kobylnik oraz zaznaczone na mapie wyrobiska poeksploatacyjne piasków położone w granicach obszarów perspektywicznych piasków w okolicach Kobylnik, ulegają samorekultywacji.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Obszar arkusza Wyszogród został dobrze rozpoznany pod względem występowania kopalin. Na podstawie analizy dostępnych materiałów i opracowań złożowych (Gąsowska, 1957; Jórczak, Banach 1972; Kidawski, 1963; Koczyńska, 1979; Majewski, 1974; Marciniak, 1973; Ostrzyżek, Dembek, 1996; Solarzski, Jórczak, 1979; Rusczyńska-Szenajch, 1970; Staśkiewicz, 1977) oraz zwiadu terenowego wyznaczono pięć obszarów perspektywicznych kruszywa naturalnego piaskowego i dwa ilów ceramiki budowlanej oraz jeden obszar prognostyczny kruszywa piaszczysto-żwirowego. Zaznaczono również obszary negatywnego rozpoznania dla tych surowców oraz torfów.

Ogółem wyznaczono pięć obszarów perspektywicznych kruszywa naturalnego piaskowego w rejonie miejscowości: Dzierzanowo – Główny, Kobylniki, Chylin – Podgórze, Ciuckowo – Marcjanka i Nowa Wieś.

Największe obszary perspektywiczne dla udokumentowania złóż piasków budowlanych są w rejonie Główny i Kobylnik, w sąsiedztwie udokumentowanych złóż piasków budowlanych. W obrębie powyższego obszaru występują wodnolodowcowe oraz morenowe piaski (lokalnie piaski i żwiry) o miąższości od 1 do ponad 5 m, przykryte tylko glebą lub piaskami gliniastymi o grubości poniżej 1 m. Pola piaszczysto-żwirowe charakteryzują się dużą zmiennością miąższości oraz znacznymi wahaniami zawartości frakcji piaszczystej.

Tabela 5

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego od-do; śr. (m)	Zasoby w kategorii D ₁ (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	40	pż	Q	punkt piaskowy: od 25 do 74% zawartość pyłów mineralnych: od 1,2 do 6,0%	0,70	0,7– 3,3 śr. 1,2	912	Skb

Rubryka 1.- numer obszaru prognostycznego zgodny z numerem na mapie

Rubryki 3 - pż – piaski i żwiry;

Rubryka 4 - Q – czwartorzęd

Rubryka 9 - Skb – kopaliny skalne kruszyw budowlanych

Analiza danych z dokumentacji (Gąsowska, 1957) wskazuje na występowanie w obrębie granic obszaru perspektywicznego pól (soczewek) bardziej żwirowych o punkcie piaskowym poniżej 75%, zwłaszcza w rejonie Kobylnik.

Powyższe materiały, po skonfrontowaniu z kryteriami bilansowości złóż kopalin ustalonymi przez Ministra Środowiska (Kryteria bilans..., 2007) oraz warunkami ochrony środowiska naturalnego dały również podstawę do wyznaczenia jednego obszaru prognostycznego dla udokumentowania złóż kruszywa piaszczysto-żwirowego. Dla piasków i żwirów w osiowej części moreny położonej w granicach pola perspektywicznego wyznaczono obszar prognostyczny (nr I) o powierzchni 40 ha (tabela 5). W powyższym obszarze miąższość serii piaszczysto-żwirowej wynosi od 0,7 do 3,3 (średnio 1,2 m), a punkt piaskowy (zawartość ziaren o średnicy <2 mm) zmienia się w granicach od 25 do 74% wag., przy zawartości pyłów mineralnych od 1,2 do 6,0% wag. (Gąsowska, 1957). Nadkład o grubości od 0,3 do 1,5 m (śr. 0,7 m) stanowią: gleba i piaski pylaste, lokalnie piaski gliniaste. W spągu nawiercono przeważnie piaski gliniaste. Zasoby geologiczne obliczone w kategorii D₁ do stwierdzonej średniej głębokości 1,2 m wynoszą 1 368 tys. ton piasków i żwirów. Zasoby prognostyczne oszacowano przyjmując do obliczeń średnią arytmetyczną miąższości kompleksu litologiczno-surowcowego pomnożoną przez pole jego powierzchni (w metrach kwadratowych) oraz ciężar właściwy 1,9 Mg/m³.

W obszarach perspektywicznych piasków w rejonie Chylina i Ciućkowa o łącznej powierzchni ponad 200 ha stwierdzono wodnolodowcową serię piaszczystą o miąższości od kilku metrów występującą pod nadkładem gleby i piasków pylastych o grubości do 1 m (Kopczyńska, 1979). Prace poszukiwawcze za kruszywem prowadzone w okolicach Nowej Wsi, również wykazały, że do głębokości 11–12 m występują piaski o różnej granulacji, przykryte piaskami pylastymi i piaskiem gliniastym o miąższości do 1 m (Marciniak, 1973). Piaski występujące w wyznaczonych obszarach perspektywicznych mogą być wykorzystane w budownictwie i drogownictwie, a także na potrzeby lokalne.

Obszar arkusza Wyszogród jest mało zasobny w surowce ilaste ceramiki budowlanej. Jedynym miejscem przemysłowej eksploatacji były okolice Chmielewa (Szczęśniak, 1984). Jako surowiec ilasty ceramiki budowlanej na powyższym obszarze mogą być rozpatrywane przede wszystkim iły trzeciorzędu oraz czwartorzędowe iły i mułki zastoiskowe. Na podstawie przeanalizowanych opracowania złożowych (Jórczak, Banach, 1972; Staśkiewicz, 1977) oraz szczegółowej mapy geologicznej (Ruszczyńska-Szenajch, 1970) wyznaczono obszary perspektywiczne iłów i mułków ceramiki budowlanej w rejonie udokumentowanego złoża plejstocenijskich iłów ceramiki budowlanej „Iłów” oraz w okolicach Reczyna (iły pstre trzeciorzędowej formacji poznańskiej oraz iły zastoiskowe czwartorzędu).

W rejonie Iłowa iły występują warstwą o grubości od 4 do 9 m, w spągu i stropie, której występują osady piaszczyste. Piaski nadkładu mają grubość od 1 do 2–3 m. Powyższe iły są dość dobrym surowcem ilastym ceramiki budowlanej, jednak mogą zawierać szkodliwe domieszki węglanu wapnia (margla ziarnistego). Przy wytwarzaniu cegły i wyrobów cienkościennych nie wymagają przeważnie schudzania, gdyż zawierają przewarstwienia bardzo drobnoziarnistych piasków. Na zachód od miejscowości Reczyn Stary i Reczyn Nowy pod warstwą iłów zastoiskowych o miąższości kilku metrów sondami nawiercono górnotrzeciorzędowe iły pstre formacji poznańskiej (Ruszczyńska-Szenajch, 1970). Składają się one z zielonych, szarzielonych i szarych iłów z czerwonymi plamami oraz smugami tlenków żelaza. Iły te charakteryzują się niskim zamargleniem oraz niską zawartością siarczanów rozpuszczalnych w wodzie, a wypalone z nich tworzywo ceramiczne posiada dużą wytrzymałością na ściskanie (Kozydra, Wyrwicki 1970). Iły powyższych obszarów perspektywicznych mogą być brane pod uwagę jako surowiec ilasty ceramiki budowlanej dla zabezpieczenia głównie potrzeb lokalnych.

W wyniku przeprowadzonych w latach 70-tych i 80-tych, zwiadów geologicznych za złożami kruszywa naturalnego (Kidawski, 1963; Kopczyńska, 1979; Marciniak, 1973; Solarzski, Jórczak, 1979), wyznaczono szereg obszarów o negatywnych wynikach rozpoznania. Są to obszary negatywnego rozpoznania kruszywa piaskowo-żwirowego w dolinie Wisły (pas negatywnego rozpoznania wzdłuż Wisły od miejscowości Chmielewo po Zakrzewo) oraz piaskowo-żwirowego i piaskowego w obrębie tzw. stożka Bzury (osady wodnolodowcowe i piaski eoliczne). W obydwu obszarach występują w przewodzie piaski gliniaste, drobnoziarniste i piaski pylaste o miąższości do kilkunastu metrów, a osady piaszczysto-żwirowe występują w formie niewielkich gniazd o nieznaczej miąższości. W spągu sondami nawiercono piaski drobnoziarniste i gliny zwałowe. Takie wykształcenie osadów nie kwalifikuje tych rejonów jako perspektywicznych dla występowania kruszywa naturalnego.

Poza tym obszar negatywnego rozpoznania kruszywa piaskowo-żwirowego oraz piaskowego wyznaczono w okolicach Orszymowa, Gilówek Górnych i Nowej Wsi. Są to w przewodzie wodnolodowcowe piaski drobnoziarniste z wkładkami piasków gliniastych oraz piaski pylaste o miąższości do kilkunastu metrów.

Zestawienie wyników prac zwiadowczych za złożami surowców ilastych, pozwoliło na wyznaczenie obszaru o negatywnych wynikach rozpoznania, o ogólnej powierzchni około 200 ha. Występuje on na północny wschód od miejscowości Orszymowo. Są to wystąpienia osadów glin zwałowych z okresu zlodowacenia warty (Staśkiewicz, 1977).

Torfy na omawianym obszarze występują w dolinie Wisły, lecz wystąpienia te w większości nie spełniają podstawowych kryteriów bilansowości, tj. miąższości >1 m

i zawartości popiołu < 30% masy suchej (Kryteria bilans..., 2007). Torfowiska występują bezpośrednio na gruntach nieorganicznych i mają niejednokrotnie przewarstwienia mułków, mad i piasków pylastych. W wyniku badań wstępnych torfowisk w dolinie Wisły zlokalizowano obszary negatywnego rozpoznania torfów (Klarkowski, 1964; Ostrzyżek, Dembek, 1996). Największe torfowiska położone są w rejonie Gilówki, Januszewa, Nowej Wsi i Radziwiłki, maksymalną średnią miąższość (1,5 m) osiągają w rejonie Nowej Wsi. Torfowiska są zagospodarowane rolniczo.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Pod względem hydrograficznym arkusz Wyszogród obejmuje obszar słabo rozbudowanej sieci rzek średniej i małej wielkości. Główną rzeką jest Wisła z lewym dopływem Bzurą, której jedynie ujściowy odcinek zlokalizowany jest w obrębie opisywanego terenu.

Wisła ma tu charakter rzeki naturalnej z licznymi kępami i łachami piaszczystymi. Koryto rzeki koło Wyszogrodu ma szerokość ok. 400–750 m. Na Wiśle występują wyspy okresowo zalewane oraz jedna wyspa stała tzn. „Kępa Wyszogrodzka” inaczej nazywana „Kępą Konfederatką”.

Największymi prawymi dopływami Wisły w omawianym rejonie są: Struga wpadająca do Wisły w rejonie miejscowości Chmielowo, Ryksa (dolny odcinek również nazywany Strugą), która uchodzi do Wisły w pobliżu wsi Podgórze oraz Mołtawa (w części południowo-wschodniej arkusza) i Jeżówka. Rzeka Struga jest niewielkim ciekim o długości 14,5 km. W środkowym biegu przyjmuje lewy dopływ - rzekę Gawarek. Struga i Gawarek płyną dość głębokimi korytami (ok. 2–3,5 m). Całkowita powierzchnia zlewni Strugi wynosi 85,3 km², a Ryksy 70 km² (Rastrowa Mapa...).

Bzura (zlewnia II rzędu) i Dopływ są lewobrzeżnymi dopływami Wisły. Sieć hydrograficzna uzupełniają małe podrzędne cieki, rowy melioracyjne i oczka wodne. Zbiorniki wodne mają niewielką powierzchnię i są najczęściej pozostałością starorzeczy Wisły i Bzury.

W opisywanym rejonie tylko cukrownia w Małej Wsi pobiera niewielką ilość wody powierzchniowej z Mołtawy do celów technologicznych (ze względu na niewielki pobór ujęcie nie zostało zaznaczone na mapie).

Na terenie arkusza Wyszogród prowadzone są pomiary przepływów w rzekach oraz badania jakości wód płynących. Punkt pomiarowo-kontrolny jest zlokalizowany na Bzurze w Wyszogrodzie (1,4 km biegu rzeki). Według oceny jakości wód płynących będących środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych badanych w 2008 roku, wody prowadzone

przez Bzurę zaliczono do wód o złym stanie. Zdecydowały o tym przekroczenia stężeń azotynów, azotu amonowego, fosforu ogólnego i chloru (Raport..., 2008). Monitoring jakości wód powierzchniowych prowadzony jest również przez Mazowiecki Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska Delegatura w Płocku i obejmuje 3 punkty pomiarowe na rzece Ryksie. We wszystkich trzech stwierdzono występowanie wód o złym stanie, zdecydowały o tym przekroczenia stężeń związków azotu i fosforu oraz wysokie miano coli.

Badania stanu czystości wód jezior prowadzone w województwie mazowieckim nie objęły zbiorników wód powierzchniowych zlokalizowanych na arkuszu Wyszogród.

2. Wody podziemne

Warunki hydrogeologiczne obszaru objętego arkuszem Wyszogród są bardzo zróżnicowane. Główne znaczenie użytkowe ma tu czwartorzędowy poziom wodonośny, jednakże miejscami, jego rolę przejmują wodonośne osady trzeciorzędu. Lokalnie, w rejonie Małej Wsi i Chylina czwartorzędowe piętro wodonośne jest dwudzielne, składa się z dwóch poziomów: dolnego, pełniącego rolę głównego piętra wodonośnego i górnego o znaczeniu podrzędnym.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne na obszarze arkusza Wyszogród jest stosunkowo słabo rozpoznane, jego występowanie stwierdzono jedynie w jednym otworze w Wyszogrodzie. Utwory wodonośne o charakterze użytkowym występują tam w osadach oligoceńskich i cechują się ograniczoną wodonośnością. Przewodność wodna nie przekracza wartości 100 m²/d, a wydajność potencjalna studni jest mniejsza od 30 m³/h. Dodatkowo wody z tych utworów charakteryzują się znacznymi zawartościami chlorków (866,2 mg/L), co decyduje o ich stosunkowo wysokim zasoleniu (Sadurski i in., 2002).

Czwartorzędowe piętro wodonośne na omawianym obszarze charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem warunków hydrogeologicznych występujących na wysoczyźnie i na tarasach doliny Wisły i Bzury.

Na obszarze wysoczyzny polodowcowej główny użytkowy poziom wodonośny występuje w 1–2 międzyglinowych warstwach piaszczystych o miąższości od kilku do 20 m. W rejonach dolin kopalnych (Kobylniki, Chodków) miąższość może dochodzić do 20–40 m. Wartość współczynnika filtracji mieści się w przedziale 6–25 m/d, maksymalnie osiągając wartości do 50 m/d. Wydajność potencjalna studni wynosi zwykle 10–30 m³/h. Największe wydajności osiągają studnie w rejonie wsi: Głowczyn, Gródkowo, Orszymowo, Przykory (ponad 70 m³/h). Zwierciadło wód podziemnych na obszarze wysoczyzny ma najczęściej charakter napięty, zaś kierunek spływu wód odbywa się z północy na południe, w stronę doliny Wisły.

Odmienne warunki hydrogeologiczne panują w rejonie doliny Wisły i Bzury, zaklasyfikowanym do rejonu Łaziska - Tułowice (IX 3A) (Ciechanowska, 1983). Na tarasie kampańskim oraz tarasach zalewowych woda podziemna występuje w piaskach o różnej granulacji, stanowiących zwykle jedną ciągłą warstwę wodonośną. Miąższość tej warstwy wodonośnej wynosi średnio 10–20 m i wzrasta w kierunku południowo-wschodnim do około 20–40 m. Przewodność wodna zawiera się w przedziale 200–500 m²/d, wydajność potencjalna studni zlokalizowanych na tarasach lewego brzegu Wisły wynosi 50–70 m³/h, zaś na tarasach prawego brzegu Wisły 30–50 m³/h. Zwierciadło wody w rejonie doliny Wisły i Bzury ma najczęściej charakter swobodny, spływ wód podziemnych odbywa się generalnie w kierunku Wisły, zaś zasilanie wód podziemnych na omawianym obszarze zachodzi głównie drogą bezpośredniej infiltracji wód opadowych (Sadurski i in., 2002; Krogulec, 2004).

Według klasyfikacji opracowanej na potrzeby Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 analiza składu chemicznego użytkowych wód czwartorzędowych w obrębie arkusza Wyszogród wskazuje na ich średnią jakość, mieszczącą się w II klasie (zdecydowanie dominują wody zaliczone do klasy IIb) (Sadurski i in., 2002).

Cały obszar arkusza Wyszogród wchodzi w skład trzeciorzędowego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych Subniecka Warszawska - część centralna nr 215A (zbiornik nieudokumentowany; Kleczkowski, 1990) (fig. 3).

Niewielki południowo-wschodni fragment arkusza znajduje się w obrębie czwartorzędowego zbiornika nr 222 Dolina Środkowej Wisły, Warszawa – Puławy (zbiornik udokumentowany). Zbiornik GZWP 222 cechuje się najczęściej występowaniem słabej izolacji pierwszej użytkowej warstwy wodonośnej (2–10 m).

Statyczne zwierciadło wody występuje na rzędnych od 80 m n.p.m. do około 73 m n.p.m., to jest na głębokości od 3 do 11 m. Średnia głębokość ujęć czwartorzędowych na terenie zbiornika wynosi 60 m, a wydajność od kilku do 140 m³/h. Zbiornik charakteryzuje się dużą zasobnością i łatwą odnawialnością wód podziemnych (Oficjalska, Włostowski, 1996).

Na mapie zaznaczono tylko największe ujęcia o wydajności studni większej niż 50 m³/h. W miejscowości Przykory (gmina Mała Wieś) znajduje się czwartorzędowe ujęcie wód podziemnych, składające się z czterech studni o zasobach eksploatacyjnych wynoszących ponad 80 m³/h. W Główczyńcu trzy studnie ujmujące wody z utworów czwartorzędowych stanowią ujęcie o zasobach eksploatacyjnych 70 m³/h. Dla ujęcia tego wyznaczono strefy ochrony pośredniej (wewnętrznej) w promieniu 31 m od studni nr 3 oraz pośredniej (zewewnętrznej) dla całego ujęcia – 700 m w górę strumienia wód podziemnych i 320 m w dół strumienia wód podziemnych licząc od środkowej studni ujęcia (nr 3).

Na terenie gminy Wyszogród w miejscowości Grodkowo zlokalizowane są dwie studnie głębinowe o zasobach eksploatacyjnych około 90 m³/h, zapewniające zaopatrzenie w wodę miejscowości: Grodkowo, Wychylówka, Rębowo, Pozarzyn, Bolino, Wiązówka, Bielice i Glinice.

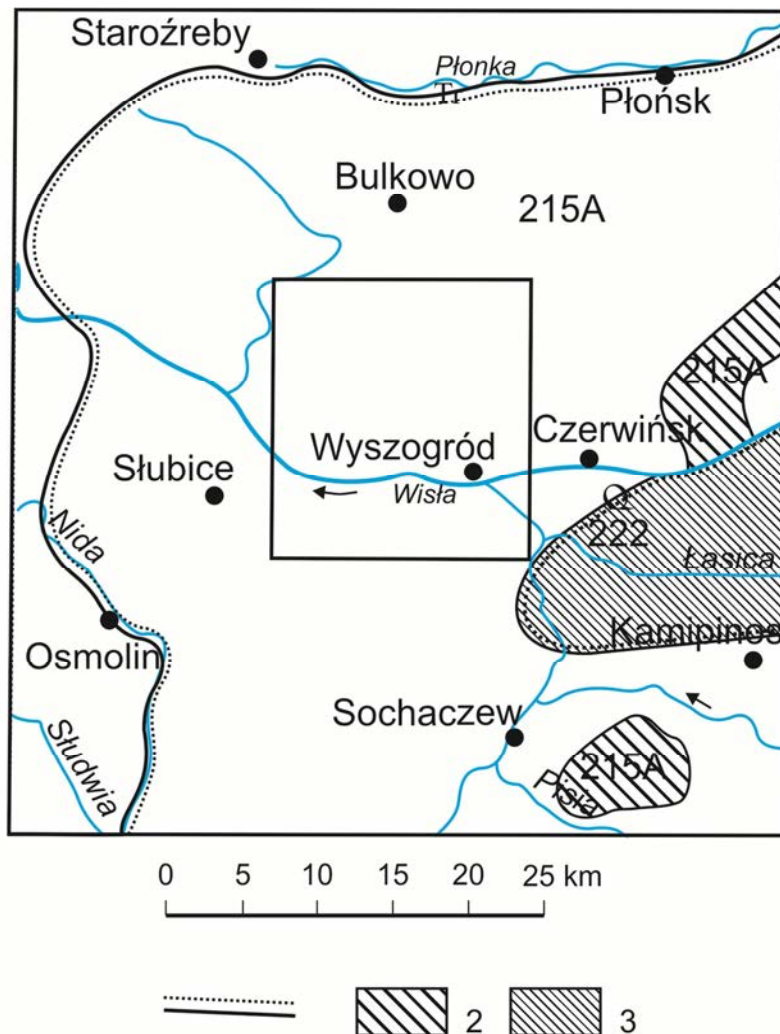


Fig. 3. Położenie arkusza Wyszogród na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego, red. (1990)

1 - granica GZWP w ośrodku porowym; 2 - obszar najwyższej ochrony (ONO); 3 - obszar wysokiej ochrony (OZO); 4 - miasto

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 215A - Subniecka warszawska (część centralna), trzeciorzęd (Tr), 222 - Dolina Środkowej Wisły, 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 (Rozporządzenie..., 2002, DzU nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza Wyszogród, umieszczono w tabeli 6. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995). Próbkę gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0–0,2 m) w regularnej siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o wymiarach oczka 2 mm.

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

Tabela 6

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 484 – Wyszogród	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 484 – Wyszogród	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
				Głębokość (m p.p.t.)		
				0–0,3	0–2,0	0–0,2
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	7–42	25	27
Cr Chrom	50	150	500	1–7	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	20–37	30	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1,5–3	1	2
Cu Miedź	30	150	600	1–6	3	4
Ni Nikiel	35	100	300	2–5	3	3
Pb Ołów	50	100	600	4–21	11	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 484 – Wyszogród w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A		
As Arsen	6			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	6			b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego,		
Cr Chrom	6			²⁾ grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych,		
Zn Cynk	6			³⁾ grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	6			⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Co Kobalt	6			N – ilość próbek		
Cu Miedź	6					
Ni Nikiel	6					
Pb Ołów	6					
Hg Rtęć	6					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 484 – Wyszogród do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	6					

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km, czyli jedna

próbka – jedna informacja na 1 cm² mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

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

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 6).

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

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

Osady powstają na dnie jezior, rzek i zbiorników zaporowych w wyniku sedymentacji zawiesin mineralnych i organicznych. Osadzający się materiał pochodzi przede wszystkim z erozji skał i gleb na obszarze zlewni. Składnikami osadów są również substancje wytrącające się z wody. W osadach zatrzymywane są także zawiesiny wnoszone do wód powierzchniowych wraz ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi oraz unieruchamiana jest w nich większość potencjalnie szkodliwych metali i związków organicznych trafiających do rzek i jezior. Zanieczyszczone osady mogą szkodliwie oddziaływać na zasoby biologiczne wód powierzchniowych i często pośrednio na zdrowie człowieka. Występujące w osadach metale ciężkie i inne substancje niebezpieczne mogą akumulować się w łańcuchu żywieniowym do poziomu który jest toksyczny dla organizmów wodnych, zwłaszcza drapieżników, a także mogą stwarzać ryzyko dla ludzi. 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 po-

ruszenia na skutek naturalnych procesów albo podczas transportu bądź bagrowania wcześniej odłożonych zanieczyszczonych osadów. 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 oraz wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA) i polichlorowanymi bifenylami (PCB) 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 (Rozporządzenie..., 2002, DzU Nr 55 poz. 498 z 14.05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, WWA i PCB, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 7 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

Tabela 7.

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
WWA ₁₁ WWA ^{***}		5,683	
WWA ₇ WWA ^{****}	8,5		
PCB	0,3	0,189	

* - ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r.

** - MACDONALD D., 1994

*** - suma acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu

**** - suma benzo(a)antracenu, benzo[b]fluorantenu, benzo[k]fluorantenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu, indeno[1,2,3-cd]pirenu, benzo[ghi]perylenu)

Materiały i metody badań laboratoryjnych

W opracowaniu wykorzystane zostały dane z bazy *OSADY* zawierającej wyniki badań geochemicznych osadów wodnych Polski wykonywanych na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMS).

Próbki osadów rzecznych są pobierane ze strefy brzegowej koryt rzecznych, spod powierzchni wody, z przeciwnej strony do nurtu, w miejscach, gdzie tworzący się osad charakteryzuje się większą zawartością frakcji mułkowo-ilastej. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnową drobniejszą 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). Zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) – acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, benzo(a)pirenu, indeno(1,2,3-cd)pirenu, dibenzo(a,h)antracenu, benzo(ghi)perylenu oznaczono przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem spektrometrem mas (GC-MSD), a oznaczenia polichlorowanych bifenyli (kongenery PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180) wykonano przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem wychwytu elektronów (GC-ECD). 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 przekroczonych wartościach *PEL* (niebieski) pod względem zawartości potencjalnie szkodliwych pierwiastków oraz w postaci koła o odmiennych kolorach dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych (czerwony) lub niezanieczyszczonych (fioletowy) i o nieprzekroczonych wartościach *PEL* (niebieski) pod względem zawartości trwałych zanieczyszczeń organicznych. Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość żadnego pierwiastka lub związku organicznego nie przewyższała górnej granicy wartości dopuszczalnej w tej grupie. W przypadku za-

kwalfikowania osadu do zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków lub związków organicznych decydujących o zanieczyszczeniu.

Zanieczyszczenie osadów

Na arkuszu Wyszogród zlokalizowane są dwa punkty obserwacyjne *PMŚ (Państwowy Monitoring Środowiska)*. Jeden na rzece Bzurze w Przęsławicach, z którego próbki do badań pobierane są corocznie, a drugi na rzece Wiśle w Wyszogrodzie, gdzie osady pobierane są co trzy lata. Osady Wisły charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków, porównywalnymi z wartościami ich tła geochemicznego (tabela 8). Charakteryzują się one także niskimi zawartościami trwałych zanieczyszczeń organicznych. Osady Bzury w Przęsławicach zawierają wysokie stężenia cynku oraz znacząco podwyższone zawartości chromu, miedzi i ołowiu. Jednakże są to zawartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia MŚ. W przypadku cynku jest to stężenie wyższe od jego wartości *PEL* i osady te mogą szkodliwie oddziaływać na organizmy wodne. Stwierdzone w osadach Wisły zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych i bifenyli są niskie; nieco wyższymi zawartościami charakteryzują się osady Bzury, ale są to stężenia niższe od dopuszczalnych wg Rozporządzenia MŚ i niższe od wartości *PEL*.

Tabela 8

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

Pierwiastek	Bzura Przęsławice 2009 r.	Wiśła Wyszogród 2009 r.
Arsen (As)	9	4
Chrom (Cr)	88	71
Cynk (Zn)	959	215
Kadm (Cd)	4,0	<0,5
Miedź (Cu)	84	73
Nikiel (Ni)	16	54
Ołów (Pb)	65	27
Rtęć (Hg)	0,025	0,042
WWA ₁₁ WWA*	1,430	0,182
WWA ₇ WWA**	1,107	0,137
PCB***	0,0059	< 0,0007

* - suma acenaftyleny, acenaftenu, fluoreny, fenantreny, antracenu, fluorantenu, pireny, benzo(a)antracenu, benzo[a]pireny, dibenzo[ah]antracenu

** - suma benzo(a)antracenu, benzo[b]fluorantenu, benzo[k]fluorantenu, benzo[a]pireny, dibenzo[ah]antracenu, indeno[1,2,3-cd]pireny, benzo[ghi]perylenu)

*** - suma PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180

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 lub związku organicznego.

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

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

Prezentacja wyników

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

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

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od 16,7 do 59,2 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi 30,6 nGy/h i jest nieco niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od 14,1 do 43,8 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej 31,9 nGy/h.

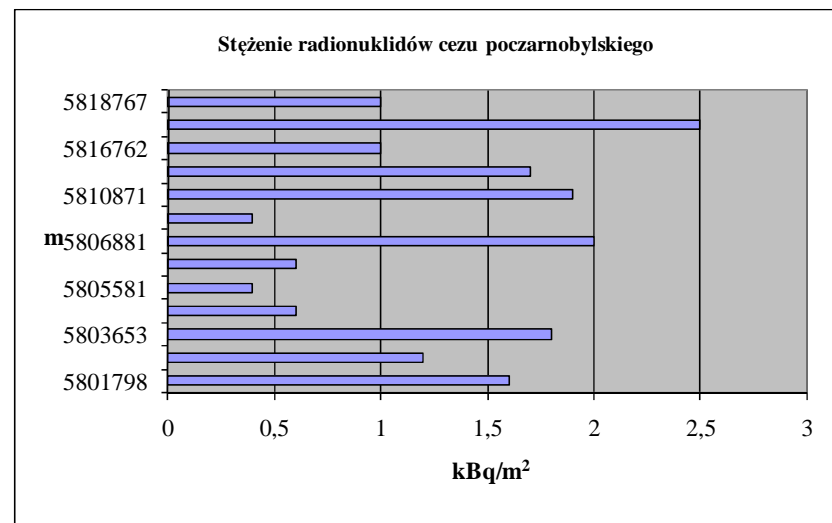
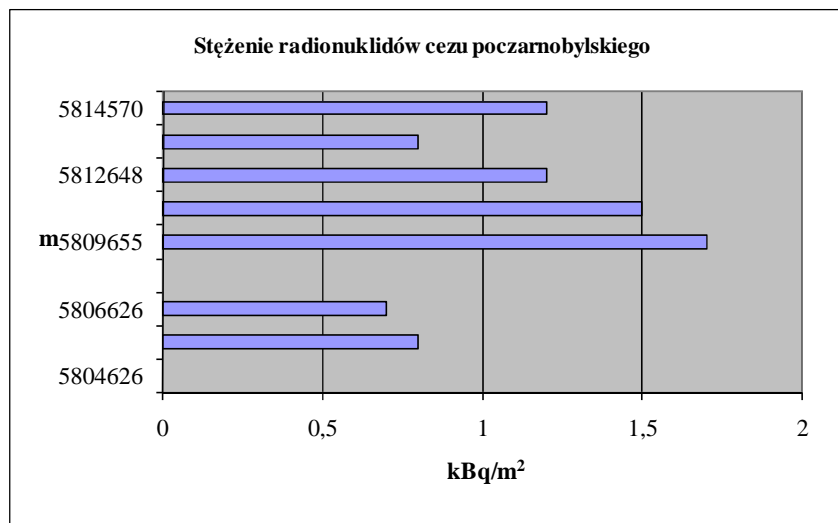
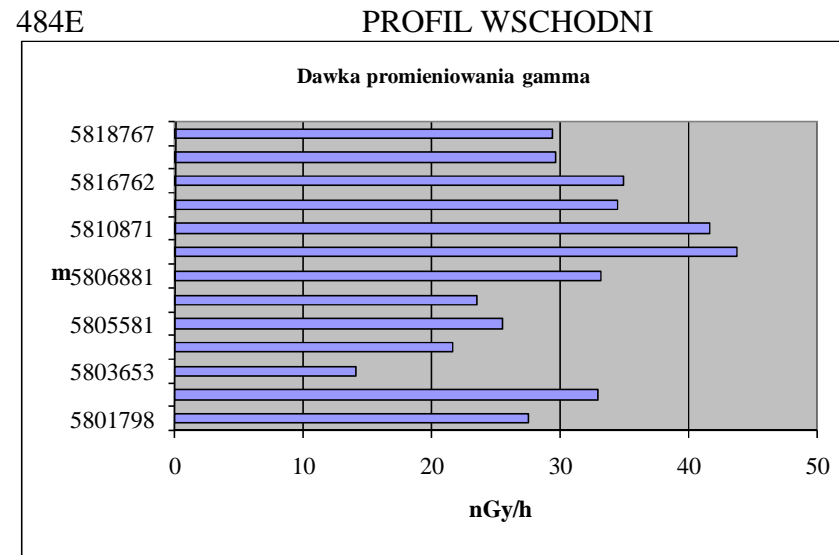
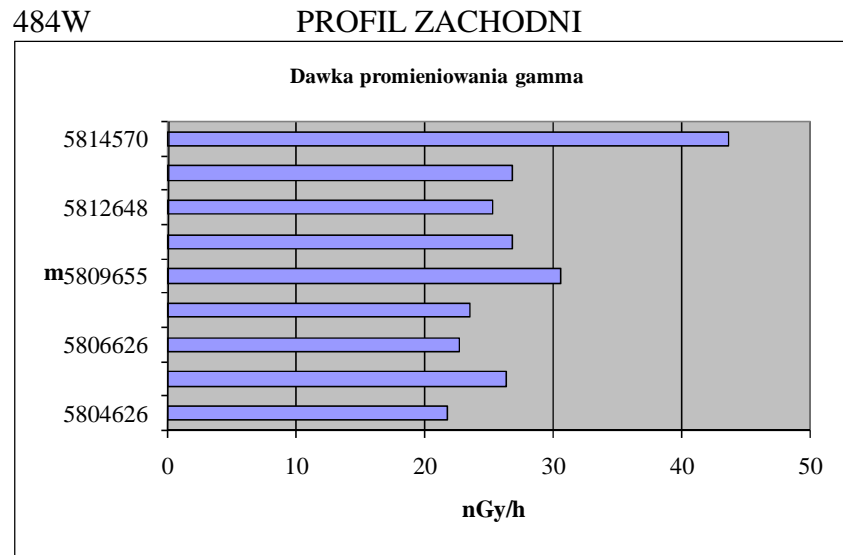


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Wyszogród (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

Najwyższe zarejestrowane dawki promieniowania gamma (ok. 60 nGy/h) na badanym obszarze są związane z utworami zastoiskowymi (iły, mułki i piaski) występującymi pod rządnie na południowym zachodzie. Podwyższonymi wartościami promieniowania cechują się też gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego i utwory zastoiskowe występujące na północnym zachodzie (ok. 35-40 nGy/h). Utwory rzeczne wieku plejstoceniowego i holoceniowego (piaski, żwiry i mady) obecne w dolinie Wisły oraz piaski eoliczne wykazują się znacznie niższym promieniowaniem (15-25 nGy/h).

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od 0,0 do 2,3 kBq/m² wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od 0,4 do 2,5 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (DzU 07.39.251 tekst jednolity) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Ustawa..., 2001; Rozporządzenie..., 2003). Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

Przedstawione na Mapie geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 warunki lokalizacyjne dla przyszłych składowisk odpadów są zróżnicowane w nawiązaniu do 3 typów składowisk:

- N – odpadów niebezpiecznych,
- K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,
- O – odpadów obojętnych.

Lokalizowanie składowisk odpadów podlega ograniczeniom z uwagi na wyspecyfikowane wymagania ochrony litosfery, hydrosfery i atmosfery. Specyfikacja ta obejmuje:

- wyłączenie terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować składowisk odpadów,

- warunkowe ograniczenia lokalizacji odpadów, wymagające akceptacji odpowiednich władz i służb,
- wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i skarp potencjalnych składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- obszary o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk odpadów,
- obszary o warunkach izolacyjnych spełniających przyjęte kryteria dla określonego typu składowisk odpadów,
- obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej.

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

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

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

Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie RWU posiadających wymienione ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami oraz dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 9).

Tabela 9

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

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

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 9),
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m, miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wybranych otworów wiertniczych, których profile geologiczne wykorzystano przy konstrukcji wydzielen terenów POLS.

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

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Wyszogród bezwzględному wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- zabudowa Wyszogrodu będącego siedzibą urzędów miasta i gminy oraz Małej Wsi, Hłowa i Bodzanowa będących siedzibami urzędów gmin,
- strefa ochrony ujęcia wód podziemnych w Głównicy,
- obszar objęty ochroną prawną w Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000: „Kampinoska dolina Wisły” PLH 140029 (ochrona siedlisk) i „Dolina Środkowej Wisły” PLB 140004 (obszar specjalnej ochrony ptaków),
- tereny w granicach strefy ochronnej Kampinoskiego Parku Narodowego,

- rezerваты przyrody: „Rzepki”, „Kępa Rakowska”, „Kępa Antonińska” (faunistyczne, wodne),
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- tereny bagienne, podmokłe, łąki wykształcone na glebach organicznych,
- obszar w granicach udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 222, (czwartorzędowy) „Dolina rzeki środkowej Wisły”,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocénskich w obrębie dolin rzek: Wisły, Bzury, Jeżówki, Gawarka, Strugi, Motławy, Kanału Iłowsko – Dobrzyckiego i Ryksy,
- strefy (do 250 m) wokół zbiorników śródlądowych
- tereny o nachyleniu powyżej 10°,
- obszary zagrożone ruchami masowymi: wzdłuż rzek Wisły i Bzury, Podgórze – Drwały, Bolino – Wiązówka – Chmielewo, Podgórze Parcele – Staw Rychlik, Zakrzewo Góry, Sobanice, Słomin – Kobylniki (Kucharska, 2007).

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 9) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej niż 2,5 m p.p.t.

Obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono w granicach powierzchniowego występowania glin zwałowych zlodowaceń środkowopolskich. Gliny te występują w strefie powierzchniowej wysoczyzny lodowcowej i odsłaniają się we wszystkich krawędziach doliny Wisły i jej dopływów. Są one przeważnie średnio ilaste z gładzikami, dość częste są również partie bardzo ilaste z minimalną ilością gładzików. W przypowierzchniowych partiach mogą być mocno piaszczyste, szczególnie w miejscach, gdzie gliny przechodzą w piaski zwałowe. Przeważnie mają barwę brązową, w świeżych odsłonięciach mogą być szare, czasem brunatne.

Spąg glin tworzy stosunkowo spokojną powierzchnię na osadach zastoiskowych lub jest zaburzony glacitektonicznie. Zaburzenia te występują w postaci wyraźnych spękań, wysadów, wieloskorupowych łusek i antyklin. Większość tych form osiąga rozmiary od kilku do kilkunastu metrów (Ruszczyńska–Szenajch, 1970).

W miejscach, w których gliny zwałowe przykryte są piaskami wodnolodowcowymi stadiału mazowiecko–podlaskiego właściwości izolacyjne osadów mogą być bardziej korzystne (zmiennie).

Osady te wykształcone są w postaci żółtych piasków drobnoziarnistych, partie stropowe są przemodelowane eolicznie.

Osady predysponowane do bezpośredniego składowania odpadów obojętnych wyznaczono w rejonach: Bodzanów – Karwowo Szlacheckie – Morgi w gminie Bodzanów; Nowe Święcice – Dzierżanowo – Murkowo – Nowe Gałki – Nowe Arciszewo – Chylin w gminie Mała Wieś; Słomin – Grodkowo – Wyszogród – Starzyno w gminie Wyszogród oraz Raszewo Włociańskie – Majdany w gminie Czerwińsk nad Wisłą. Niewielki obszar wyznaczono południowo – zachodniej części analizowanego terenu, w rejonie Iłowa.

Wyznaczone obszary mają duże powierzchnie i są położone przy licznych na tym terenie drogach. Umożliwia to lokalizację składowisk odpadów w dogodnej odległości od zabudowań.

Ograniczeniem warunkowym budowy składowisk odpadów w części wyznaczonych obszarów są:

z – zabudowa miejscowości gminnych: Mała Wieś, Iłów i Bodzanów i miasta Wyszogród,
p – położenie w granicach obszaru chronionego krajobrazu (Nadwiślańskiego).

W obrębie wytypowanych pod składowanie odpadów obszarów, należy się liczyć z obecnością niewielkich cieków powierzchniowych (często okresowych).

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniające wymagania dla składowania odpadów komunalnych

W rejonie Rączyna Starego na powierzchni terenu występują plioceńskie ropy pstry (prawdopodobnie kra wśród osadów czwartorzędowych).

Powierzchnia osadów plioceńskich tworzy liczne fałdy przegięte i obalone, często zębiające się z osadami czwartorzędowymi. Orientacyjna miąższość osadów plioceńskich w tych rejonach wynosi ponad 100 m, składają się one głównie z ropy plastycznych, o zmiennych barwach – od żółtej w stropie, w partiach śródownych szarej, czarnej i brunatnej, niżej szarej, żółtej, zielonej i czarnej. W ropy występują nieregularne soczewki piasków pylastych i drobnoziarnistych. Ropy pstry występują na prawie płaskiej powierzchni. Zasięg ich występowania określono tylko w przybliżeniu, nie jest znana ich faktyczna miąższość. Konieczne jest rozpoznanie geologiczne tego obszaru.

W granicach występowania ropy plioceńskich wyznaczono obszar predysponowany do składowania odpadów komunalnych.

Na analizowanym terenie, w jego strefie przypowierzchniowej występują ropy i mułki warwowe stadiału najstarszego oraz piaski zastoiskowe na ropy warwowych stadiału północnomazowieckiego zlodowaceń środkowopolskich.

W granicach ich kartograficznych wydzieleni wyznaczono obszar predysponowany do składowania odpadów komunalnych. Znajduje się on na terenie gminy ropy w rejonie Narty – ropy – Wołyńskie. W udokumentowanym w bliskim sąsiedztwie złożu surowców ilastych ceramiki budowlanej „ropy” występują ropy warwowe o miąższości 4–9 m, z cienkimi wkładkami piasków pylastych o niewielkiej zawartości margla. Ograniczeniem warunkowym budowy obiektu jest położenie w granicach Nadwiślańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu oraz zabudowa miejscowości gminnej ropy.

W gminie Bodzanów, w rejonie Cieśle Stare – Cieśle Nowe wyznaczono obszary predysponowane do składowania odpadów komunalnych. Obecność czwartorzędowych ropy warwowych potwierdziły wykonane tu otwory wiertnicze. Mają one miąższości rzędu 4–7,5 m i występują pod niewielkim nadkładem (0,6–3,1 m) gleby, piasków drobnoziarnistych i mułków piaszczystych (Jórczak, Banach, 1972).

Ze względu na możliwość niejednorodnej budowy litologicznej ropy warwowych oraz możliwość zaburzeń glacitektonicznych w granicach występowania ropy plioceńskich ich właściwości izolacyjne mogą być zmienne (mniej korzystne). Obszar wyznaczony między Cieślami Nowymi i Starymi to miejsce, gdzie ropy warwowe występują pod nadkładem (do 2 m) piasków zastoiskowych stadiału północnomazowieckiego.

Ograniczeniem warunkowym budowy składowisk odpadów komunalnych w granicach wyznaczonych obszarów jest położenie w granicach Nadwiślańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.

Obszary predysponowane do składowania odpadów komunalnych znajdują się w pobliżu dróg. Ich powierzchnie są na tyle duże, że umożliwiają lokalizację obiektów w dogodnej odległości od zabudowy.

Składowanie odpadów komunalnych w Wilczkowie w gminie Wyszogród jest zamknięte, trwają poszukiwania środków na jego rekultywację. Odpady składowane są poza analizowanym terenem. W trakcie eksploatacji nie było ono monitorowane, nie prowadzono drenażu odcieków i gazu składowiskowego, było tylko częściowo uszczelnione.

W Wilkanowie na wyrobisku poeksploatacyjnym żwirów składowane są nielegalnie odpady komunalne z okolicznych miejscowości. Ma ono powierzchnię około 1 hektara.

Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Warunki geologiczne dla składowania odpadów obojętnych w granicach wytypowanych obszarów są korzystne. Gliny zwałowe o dużych, potwierdzonych otworami wiertniczymi miąższościach, zajmują rozległe powierzchnie.

W pierwszej kolejności należy rozpatrywać rejon miejscowości Orszymowo, gdzie na głębokości 7 m występują ility czwartorzędowe o miąższości 1,6 m podścielone glinami i ility pstrymi.

Gliny zwałowe o miąższościach rzędu 30 m występują w rejonie Grodkowa i Reczyna Starego (przekroje hydrogeologiczne – Sadurski i inn., 2002). W rejonie Marcjanki w gminie Wyszogród nawiercono 37,5 m pakiet gliniasty pod 0,5 m nadkładem.

Decyzję o budowie obiektów muszą poprzedzić badania hydrogeologiczne i geologiczne, które pozwolą na wybór odpowiedniego miejsca. Konieczne jest określenie wykształcenia litologicznego osadów, ich miąższości i właściwości izolacyjnych oraz faktycznych warunków hydrogeologicznych. Pozwoli to na wybór optymalnego zabezpieczenia wód podziemnych, powierzchniowych i gleb, głównie przed odciekami z ewentualnego składowiska.

W granicach wyznaczonych obszarów warunki hydrogeologiczne rozpatrywane pod kątem składowania odpadów są korzystne, stopień zagrożenia wód użytkowych poziomów wodonośnych, występujących na analizowanym terenie w otworach czwartorzędu, generalnie na głębokościach 15–50 m (5–15 m w części północno-wschodniej i południowo-zachodniej) jest średni. W rejonie Raszewo – Gródkowo – Bolino, gdzie wyznaczono obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych stopień zagrożenia wód zanieczyszczeniami antropogenicznymi określono na niski.

Najbardziej korzystny ze względu na wody podziemne jest wariant lokalizacji składowisk w części obszarów wyznaczonych na północ od Gródkowa i północny zachód od Orszymowa, gdzie nie ma użytkowego poziomu wodonośnego.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Wyrobiska złóż kruszyw naturalnych (piasków i piasków ze żwirami) znajdują się na obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

Pod kątem składowania odpadów można rozpatrywać około 1-hektarowe wyrobisko po niekoncesjonowanej eksploatacji kruszywa naturalnego na potrzeby lokalne zlokalizowane na południe od Wilkanowa. Jest to obszar pozbawiony naturalnej izolacji. Badania geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne pozwolą na określenie rodzaju sztucznej izolacji podłoża i skarp ewentualnego składowiska. Obecnie w wyrobisku nielegalnie składa się odpady z terenów pobliskich miejscowości.

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

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

X. Warunki podłoża budowlanego

W ramach prac związanych z wykonywaniem Mapy geośrodowiskowej Polski dokonano oceny geologiczno-inżynierskich warunków podłoża budowlanego obszaru arkusza Wyszogród. Warunków tych nie analizowano w rejonie występowania: rezerwatów, lasów, łąk na glebach pochodzenia organicznego oraz dla gruntów rolnych zaliczanych do klas bonitacyjnych od I do IVa, międzywala Wisły i Bzury, złóż kopalin oraz o zwartych obszarach zabudowanych.

Ocenę opisywanego obszaru pod względem warunków budowlanych wykonano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Wyszogród (Ruszczyńska-Szenajch, 1970), opracowania Grabowskiego i innych (2007) „Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim” oraz analizy map topograficznych.

Wyróżniono, zgodnie z Instrukcją (2005) dwie podstawowe kategorie wydzieleni: obszary o korzystnych warunkach dla budownictwa oraz obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Do obszarów o korzystnych warunkach budowlanych zaliczono tereny występowania gruntów spoistych: zwartych, półzwartych i twardoplastycznych oraz gruntów niespoistych średniozagęszczonych, gdzie zwierciadło wód podziemnych położone jest na głębokości większej niż 2 m p.p.t. Rejony występowania gruntów słabonośnych, tereny, na których poziom wód podziemnych występuje nie głębiej niż 2 m od powierzchni terenu, a także miejsca podmokłe, zabagnione, zaliczono do obszarów o warunkach niekorzystnych dla budownictwa.

Na obszarze objętym arkuszem Wyszogród można wyróżnić dwa morfogenetyczne wydzielenia rzutujące na charakter podłoża budowlanego: rejon wysoczyzny polodowcowej oraz dolina Wisły i Bzury. Wysoczyzna polodowcowa należy do terenów o stosunkowo dobrych warunkach budowlanych. Występują tu jednak lokalnie podmokłe obniżenia terenu, które zaliczono do obszarów o niekorzystnych warunkach budowlanych. W obrębie doliny Wisły stosunkowo najlepsze warunki budowlane występują na tarasie iłowskim, występują tu bowiem grunty sypkie średniozagęszczone, a zwierciadło wód podziemnych położone jest na głębokości poniżej 2 m. Spotyka się tu jednak często obszary podmokłe znacznie obniżające możliwość wykorzystania budowlanego. Taras kampinoski posiada dobre warunki budowlane w rejonie występowania obszarów piaszczystych przykrytych wydmiami. Zwierciadło wody podziemnej występuje tu poniżej 2 m p.p.t. w gruntach sypkich słabo zagęszczonych. Niekorzystne warunki budowlane występują w obniżonych fragmentach tarasu, przykrytych, przede wszystkim mady, podobna sytuacja ma miejsce na obszarach tarasów zalewowych Wisły i Bzury. Przeważają na tym terenie mady, namuły oraz torfy, teren jest często podmokły.

Rejonem o niekorzystnych warunkach budowlanych (niezaznaczonym na mapie ze względu na występowanie gleb chronionych) jest także północna skarpa wiślana wraz ze strefą o szerokości około 150 m od jej górnej krawędzi. Obserwacje współczesnej aktywności geodynamicznej wskazują, że jest to obszar potencjalnie zagrożony przemieszczeniami powierzchni terenu o różnej aktywności (Dobak i in., 1995).

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Wyszogród do terenów objętych ochroną prawną należą: rezerwaty przyrody (leśne i faunistyczne), obszary ochrony krajobrazowej oraz użytki ekologiczne

i pomniki przyrody oraz obszary chronione w europejskim systemie NATURA 2000, a także nieduży północno-zachodni skraj strefy ochronnej Kampinoskiego Parku Narodowego (KPN).

Obszary gleb chronionych (klasy bonitacyjne: I - IVa) zajmują znaczny obszar w obrębie arkusza Wyszogród. Występują one powszechnie na północ od Wisły, gdzie prowadzona jest działalność rolnicza.

Strefa ochronna KPN, nazywana otuliną, przebiega w południowo-wschodniej części arkusza Wyszogród, wzdłuż północnego brzegu Wisły oraz wzdłuż rzeki Bzury. Utworzona została w celu ochrony środowiska i zabezpieczenia parku przed szkodliwym oddziaływaniem czynników zewnętrznych. Dotyczy to głównie zabezpieczenia przyrody parku przed szkodliwym oddziaływaniem obszarów silnie zurbanizowanych i intensywnej gospodarki rolnej.

Na omawianym terenie ochroną rezerwatową są objęte dwa obszary wysp i kęp wiślanych oraz jeden obszar leśny:

- „Kępa Rakowska” – rezerwat przyrody o powierzchni 120 ha jest położony w gminach Iłów i Wyszogród. Jest to rezerwat faunistyczny i wodny stanowiący ostoje lęgowe rzadkich i ginących ptaków, m.in. sieweczki rzecznej, rybitwy i mewy.
- „Kępa Antonińska” – faunistyczny i wodny rezerwat przyrody jest położony na terenie gmin: Iłów, Mała Wieś i Wyszogród, o całkowitej powierzchni 475 ha. Jego charakter i cel jest analogiczny jak „Kępy Rakowskiej – stanowi on ostoje lęgowe rzadkich i ginących ptaków, m.in. sieweczki rzecznej, rybitwy i mewy.
- Rezerwat leśny „Rzepki” zajmuje 43,95 ha (gmina Iłów). Został powołany dla ochrony unikalnych dla doliny Wisły starodrzewów sosnowych z domieszką dębów, grabów i innych gatunków wraz z bogatym runem. Z gatunków rzadkich w rezerwacie występują: porzecznica czarna, agrest, gajowiec żółty, gwiazdnica wielkokwiatowa, bluszcz pospolity i inne. W rezerwacie znajduje ochronę wiele gatunków ptaków, między innymi dzięcioł, jastrząb, puszczyk i myszołów.

W granicach obszaru arkusza duże tereny podlegają ochronie krajobrazowej. Wydzielono je dla zachowania równowagi ekologicznej, pomiędzy terenami o znikomej aktywności biologicznej, a strefami czynnymi biologicznie, bogatymi w zieleń. Znaczny obszar podlega ochronie w ramach obszarów chronionego krajobrazu. Dolina Wisły wraz z sąsiadującymi obszarami należy do Nadwiślańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, a wschodnia część arkusza jest objęta ochroną w ramach Warszawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.

Pomniki przyrody żywej, głównie dęby szypułkowe, lipy drobnolistne, buki pospolite, sosny, jesiony wyniosłe, modrzewie europejskie rosną głównie w rejonie Wyszogrodu, Pręśławic, Rębowa, Małej Wsi i Reczyna (tabela 10). Jednym z najciekawszych pomników przy-

rody żywej są drzewiaste formy jałowca pospolitego rosnące w miejscowości Pieczyska Hłowskie, jałowiec osiąga tu wysokość 6 m przy obwodzie 41 cm. We wsi Brody Małe ochronie podlega aleja położona w parku dworskim, a utworzona z kilkudziesięciu buków pospolitych, kilkunastu lip drobnolistnych, kilku modrzewi europejskich i jesionów wyniosłych.

Arkusze Wyszogród zlokalizowany jest na terenie województwa mazowieckiego i obejmuje swoim zasięgiem powiaty: płocki (gminy: Wyszogród, Mała Wieś, Bodzanów), płoński (gmina Czerwińsk, Naruszewo), sochaczewski (gminy: Hłów, Młodzieszyn, Brochów).

Tabela 10

Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Lp.	Forma ochrony	Miejscowość (lub obręb ewidencyjny)	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	rzeka Wisła	Wyszogród, Mała Wieś, Hłów płocki, sochaczewski	1994	Fn, W – „Kępa Antonińska” (475)
2	R	rzeka Wisła	Wyszogród, Hłów płocki, sochaczewski	1994	Fn, W – „Kępa Rakowska” (120)
3	R	Nowa Wieś	Hłów sochaczewski	1988	L – „Rzepki” (43,95)
4	P	Cybulin	Bodzanów płocki	Brak danych	Pż sosna wejmutka, lipa drobnolistna
5	P	Reczyn Stary	Bodzanów płocki	1990	Pż lipa drobnolistna
6	P	Mała Wieś	Mała Wieś płocki	1974	Pż lipa drobnolistna, jesion wyniosły,
7	P	Brody Małe	Mała Wieś płocki	1976	Pż cis pospolity
8	P	Brody Małe	Mała Wieś płocki	1976	Pż aleja drzew pomnikowych (buk pospolity, lipa drobnolistna, modrzew europejski, jesion wy- niosły)
9	P	Podgórze	Mała Wieś płocki	1976	Pż dąb szypułkowy
10	P	Podgórze	Mała Wieś płocki	1976	Pż orzech włoski
11	P	Marcelin	Mała Wieś płocki	1976	Pż dąb szypułkowy
12	P	Marcelin	Mała Wieś płocki	1976	Pż dąb szypułkowy

1	2	3	4	5	6
13	P	Marcelin	Mała Wieś płocki	1976	Pż dąb szypułkowy
14	P	Ciućkowo 21	Wyszogród płocki	Brak danych	Pż dąb szypułkowy
15	P	Wilczkowi 28	Wyszogród płocki	Brak danych	Pż dąb szypułkowy
16	P	Rębowo	Wyszogród płocki	Brak danych	Pż dąb szypułkowy
17	P	Wiązówka 19	Wyszogród płocki	Brak danych	Pż dąb szypułkowy
18	P	Gawarzec Dolny	Czerwińsk płoński	1990	Pż jesion wyniosły
19	P	Wyszogród	Wyszogród płocki	1992	Pż wiąz szypułkowy
20	P	Wyszogród	Wyszogród płocki	1989	Pż jesion wyniosły
21	P	Przęsławice	Brochów sochaczewski	1957	Pż dąb szypułkowy o dwóch pniach
22	P	Kamion Podu- chowny 20	Młodzieszyn sochaczewski	Brak danych	Pż jałowiec pospolity
23	P	Uderz	Iłów sochaczewski	1992	Pż dąb szypułkowy
24	P	Uderz	Iłów sochaczewski	1992	Pż sosna pospolita
25	P	Iłów	Iłów sochaczewski	1992	Pż dąb szypułkowy
26	P	Iłów	Iłów sochaczewski	1992	Pż dąb szypułkowy
27	U	Bieniew	Iłów sochaczewski	2000	bagno (4,54)
28	U	Januszew	Młodzieszyn sochaczewski	1998	bagno (0,29)
29	U	Januszew	Młodzieszyn sochaczewski	1998	bagno (0,50)
30	U	Olszynki	Młodzieszyn sochaczewski	1998	bagno (0,20)
31	U	Nowa Wieś	Młodzieszyn sochaczewski	1998	bagno (0,25)
32	U	Olszynki	Młodzieszyn sochaczewski	1998	bagno (0,15)
33	U	Bieliny	Młodzieszyn sochaczewski	1998	bagno (1,25)
34	U	Bieliny	Młodzieszyn sochaczewski	1998	bagno (0,14)
35	U	Radziwiłka	Młodzieszyn sochaczewski	1998	bagno (2,26)

Rubryka 3: R - rezerwat; P - pomnik przyrody; U – użytek ekologiczny
 Rubryka 7: rodzaj rezerwatu: L - leśny; Fn - faunistyczny; W – wodny;
 rodzaj pomnika przyrody: Pż - pomnik przyrody żywej

W Polsce, w ramach tworzenia Europejskiej Sieci Ekologicznej, jest realizowany program krajowej sieci – ECONET-Polska, którego celem jest opracowanie spójnego systemu obszarów, których walory przyrodnicze mają najwyższą rangę krajową i międzynarodową. Sieć ECONET składa się z obszarów węzłowych: biocentrów i stref buforowych, korytarzy ekologicznych oraz obszarów wymagających unaturalnienia (Liro, 1998). Południowa i centralna część obszaru arkusza Wyszogród według krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska są usytuowane w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym nr 20M, tj. „Puszczy Kampinoskiej” (fig. 5).

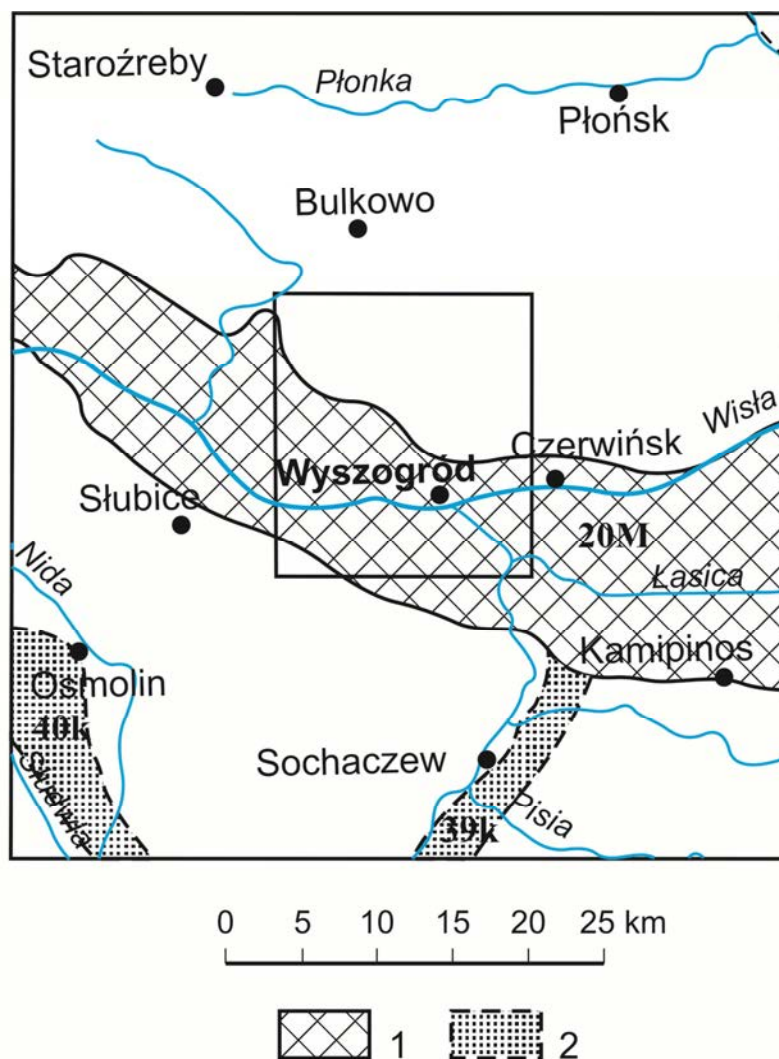


Fig.5. Położenie arkusza Wyszogród na tle systemów ECONET (Liro, 1998)

1 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 20M - Puszczy Kampinoskiej

2 - korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym: 39k - Bzury, 40k - Słudwi

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

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	D	PLB140004	Dolina Środkowej Wisły (P)	E 21 13 28	N 51 59 43	30848,71	PL073 PL074 PL071 PL033 PL075	mazowieckie	płoński sochaczewski płocki	Czerwińsk, Młodzieszyn Wyszogród,
2	K	PLH140029	Kampinoska Dolina Wisły (S)	E 21 13 28	N 51 59 43	20659.1	PL073 PL074 PL071 PL033 PL075	mazowieckie	płoński sochaczewski płocki	Czerwińsk, Młodzieszyn Wyszogród

Rubryka 2: D - OSO, który graniczy z innym obszarem Natura 2000 - OSO lub SOO, ale się z nim nie przecina;

K - SOO, częściowo przecinający się z OSO.

Rubryka 4: w nawiasie symbol obszaru na mapie: P – obszar specjalnej ochrony ptaków, S - specjalny obszar ochrony siedlisk

Innym narzędziem ochrony różnorodności biologicznej na terenie Polski jest ogólnoeuropejska sieć obszarów chronionych NATURA 2000 (tabela 11). Celem utworzenia ekologicznej sieci Natura 2000 jest ochrona różnorodności biologicznej na terenie wszystkich krajów Unii Europejskiej. W skład sieci wchodzi tzw. Specjalne Obszary Ochrony (SOO) utworzone zgodnie z Dyrektywą Siedliskową – w obrębie arkusza Wyszogród wyznaczono obszar „Kampinoska Dolina Wisły” (kod PLH140029), natomiast na podstawie tzw. Dyrektywy Ptasiej wyznaczono Obszar Specjalnej Ochrony (OSO) - specjalnej ochrony ptaków „Dolina Środkowej Wisły” (kod PLB140004).

„Dolina Środkowej Wisły”- stanowi długi, zachowujący naturalny charakter rzeki roztokowej, odcinek Wisły pomiędzy Dęblinem a Płockiem, z licznymi wyspami (od łąk piaszczystych po dobrze uformowane wyspy porośnięte roślinnością zielną). Największe z wysp są pokryte zaroślami wierzbowymi i topolowymi. Brzegi rzeki wraz z tarasem zalewowym zajmują intensywnie eksploatowane zarośla wikliny, łąki i pastwiska, na których wypasane są duże stada bydła. Pozostały tu również fragmenty dawnych lasów łęgowych. Występują tu co najmniej 22 gatunki ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, 9 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK).

„Kampinoska Dolina Wisły” obejmuje dolinę Wisły, w rejonie opisywanego arkusza ma podobny zasięg jak obszar „Dolina Środkowej Wisły”.

XII. Zabytki kultury

Na terenach arkusza Wyszogród znane są ślady osadnictwa z czasów epoki neolitu i wczesnego średniowiecza. Na mapę zostały naniesione stanowiska archeologiczne wpisane do rejestru oraz te, które posiadają dużą wartość. Są to: cmentarzyska, grodziska oraz umocnienia obronne. Najbardziej znane obiekty zlokalizowano na mapie i opisano w tabeli 12.

Wyszogród wzmiankowany jest w kronikach od 1065 r. Od XII wieku miasto było rezydencją książąt mazowieckich, a w 1398 r. uzyskał prawa miejskie od Janusza I. Liczne przywileje królewskie towarzyszące prawom miejskim spowodowały znaczny rozwój i rozbudowę miasta. Wyszogród stał się znanym ośrodkiem handlowym, gdzie handlowano głównie sukniem. Dzięki portowi handlowemu w mieście rozwijał się także handel zbożem, cukiernikarstwem, czy wyrobami z drewna. Rozkwit przerwał potop szwedzki w latach 1655-1660, a całkowity upadek miasta nastąpił po wielkim pożarze, który strawił całe miasto. Ponowny wzrost zaludnienia i rozwój nastąpił dopiero w okresie międzywojennym. Wyszogród liczył

w 1939 r. 6739 mieszkańców, najwięcej jak dotąd w historii miasta. Obecnie jest siedzibą gminy i lokalnym ośrodkiem handlowym i usługowym dla rolniczej okolicy.

Tabela 12

Wykaz ważniejszych stanowisk archeologicznych

Lp.	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Typ obiektu	Okres powstania
		Powiat			
1	2	3	4	5	6
1	Orszymowo	Mała Wieś	1967	gródek stożkowaty	wczesnośredniowieczne umocnienia obronne
		płocki			
2	Wilkanowo	Mała Wieś	1967	gródek stożkowaty	wczesnośredniowieczne umocnienia obronne
		płocki			
3	Mała Wieś	Mała Wieś	AZP	cmentarzysko; grodzisko	neolit; XIII - XIV w.
		płocki			
4	Stare Arciszewo	Mała Wieś	AZP	cmentarzysko	b.d.
		płocki			
5	Gródkowo	Wyszogród	AZP	cmentarzysko	b.d.
		płocki			
6	Przęsławice	Brochów	AZP	cmentarzysko	laten
		sochaczewski			

Rubryka 4: AZP - obiekt zlokalizowany wg Archeologicznego Zdjęcia Polski (niezatwierdzony),

Rubryka 6: b.d. – brak danych

Na szczególną uwagę zasługuje również późnobarokowy kościół w Iłowie wyróżniający się ciekawą elewacją. W Iłowie od XVI wieku rozwijał się handel, rzemiosło, a zwłaszcza sukiennictwo. W 1760 roku przybyli do Iłowa koloniści niemieccy i upowszechnili tu gospodarkę warzywniczo-sadowniczą.

Zabytki sakralne znajdują się również w Orszymowie i Zakrzewie, natomiast charakterystyczne dla omawianego obszaru są liczne ruiny dworów z XIX i XX wieku, wpisane do rejestru zabytków. Najciekawsze obiekty znajdują się w miejscowościach: Pogórze Parcele, Dzierżanowo, Słominie (tabela 13). Jednym z najbardziej interesujących jest wielokrotnie przebudowywany dwór w Gródkowie. Część pierwotna jest neoklasycystyczna, natomiast boczne skrzydło bezstylowe.

Wykaz obiektów zabytków zlokalizowanych w obrębie arkusza Wyszogród przedstawiono w tabeli 13.

Wykaz ważniejszych obiektów zabytkowych

Lp.	Miejscowość	Gmina powiat	Rok zatwier- dzenia	Rodzaj obiektu
1	2	3	4	5
1	Grodkowo	Wyszogród płocki	1979	dwór, oficyna - II poł. XX w. park dworski o powierzchni 6,0 ha - II poł. XX w.
2	Rębowo	Wyszogród płocki	1977	zespół kościelny - XV, XIX w.
3	Wyszogród	Wyszogród płocki	1958	kościół par. pw Świętej Trójcy, 1773-86 r.
4	Wyszogród	Wyszogród płocki	1962	zespół klasztorny franciszkanów, XV-XIX w.
5	Kobylniki	Wyszogród płocki	1959	kościół par. pw Św. Anny, 1521, XVIII/XIX w., dzwonnica, 1880 r.
6	Łów	Łów sochaczewski	1961	kościół par. pw Znalezienia Krzyża, 1781, 1868 r.
7	Łów	Łów sochaczewski	1961	kaplica cmentarna, drewn., XVIII/XIX w.
8	Radziwiłka	Młodzieszyn sochaczewski	1992	cmentarz wojenny z II wojny światowej (Żołnierzy Armii „Poznań”), 1939 r.
9	Witkowice	Młodzieszyn sochaczewski	1983	zespół dworski, 2 poł. XIX w.
10	Reczyn	Bodzanów płocki	1991	dwór, koniec XIX w.
11	Mała Wieś	Mała Wieś płocki	1976	park dworski z 1 poł. XIX w., o powierzchni 8,7 ha
12	Brody Małe	Mała Wieś płocki	1978	park dworski o powierzchni 7,8 ha XIX w.
13	Pogórze Parcele	Mała Wieś płocki	1980	zespół dworski dwór, obora, gorzelnia XIX, XX w.
14	Nadkwasin	Mała Wieś płocki	1978	park dworski o powierzchni 9,1 ha - pocz. XIX w.
15	Lasocin	Mała Wieś płocki	1976	park dworski o powierzchni 4,8 ha - II poł. XIX w.
16	Dzierżanowo	Mała Wieś płocki	1976	park pałacowy o powierzchni 8,5 ha i dwór - XIX w. (odbudowany w 1927-1936)
17	Główczyn	Mała Wieś płocki	1976	park dworski o powierzchni 2,2, ha, pocz. XX w.
18	Orszymowo	Mała Wieś płocki	1962	kościół par. pw Św. Floriana, XIX w.
19	Zakrzewo	Mała Wieś płocki	1962	kościół par. pw Św. Piotra i Pawła, drewn., XVI, XVIII w.

Rubryka 4: data wpisania do Rejestru Zabytków

XIII. Podsumowanie

Obszar objęty arkuszem Wyszogród charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem pod względem zagospodarowania przestrzennego. Najbardziej zurbanizowane są rejony większych miejscowości: Wyszogrodu, Iłowa czy Małej Wsi. Pozostała część terenu jest intensywnie wykorzystywana rolniczo.

Na mapie przedstawiono różnorodne informacje związane z zagospodarowaniem i ochroną złóż surowców mineralnych, wód oraz walorów środowiska naturalnego. Na obszarze omawianego arkusza udokumentowano 21 złóż kruszywa naturalnego (w przewadze piaskowego). Są to złoża o niskich zasobach i w perspektywie mogą stanowić lokalną bazę surowcową dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Znaczne zasoby kruszywa piaskowo-żwirowego w złożu „Ciućkowo” (1 493 tys. ton) oraz obszarze prognostycznym w rejonie Kobylnik (około 1 370 tys. ton) mogą być eksploatowane w ograniczonym zakresie ze względu na niekorzystne warunki geologiczno-złożowe.

W wyznaczonych obszarach perspektywicznych kruszywa naturalnego piaskowego oraz iłów ceramiki budowlanej są realne szanse na udokumentowanie małych złóż o lokalnym znaczeniu.

Obszarami chronionymi są tu rezerваты wiślane i leśny. Gleby chronione czyli w klasach bonitacyjnych od I do IVa zajmują znaczną powierzchnię w północno- i północno-wschodniej części opisywanego obszaru. Jest to teren użytkowany rolniczo, do głównych upraw rolnych należą zboża: żyto i pszenica, rozwinięte jest tu również sadownictwo i warzywnictwo, popularna jest także uprawa truskawek i innych roślin jagodowych. W obrębie opisywanego arkusza wyznaczone zostały dwa obszary należące do sieci NATURA 2000: „Kampinoska Dolina Wisły” oraz „Dolina Środkowej Wisły”

Głównymi arteriami wodnymi w obrębie arkusza są rzeki Wisła i Bzura, nie posiadające tu większych dopływów. Głównym, użytkowym piętrzem wodonośnym jest piętro czwartorzędowe, natomiast piętro trzeciorzędowe ma mniejsze znaczenie.

Warunki geologiczno-inżynierskie w obrębie arkusza są generalnie niekorzystne, najlepsze panują w części północnej, na obszarze wysoczyzny oraz w obrębie tarasu iłowskiego.

Na obszarze arkusza Wyszogród do obiektów objętych ochroną konserwatorską należy wiele zabytków, do najcenniejszych należą: zespół klasztorny w Wyszogrodzie, późnobarokowy kościół w Iłowie oraz liczne dworki i parki dworskie.

Na terenie objętych arkuszem Wyszogród wyznaczono obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych i komunalnych.

Odpady obojętne można składować w gminach: Mała Wieś, Wyszogród, Czerwińsk nad Wisłą i Iłów (niewielki obszar) w granicach występowania w strefie przypowierzchniowej glin zwałowych zlodowaceń środkowopolskich.

W rejonie Reczyna Starego w gminie Bodzanów obszar predysponowany do składowania odpadów komunalnych wyznaczono w miejscu występowania w strefie przypowierzchniowej plioceńskich iłów pstrych.

Obszary predysponowane do składowania odpadów komunalnych wyznaczono również w gminach Iłów i Bodzanów, w granicach kartograficznych wydzieleni iłów warwowych zlodowaceń środkowopolskich.

Gliny o miąższości ponad 20 m występują w rejonie Grodkowa, Reczyna Starego i Marcjanki, w Orszynowie na głębokości 7 m występują czwartorzędowe ily o miąższości 1,6 m podścielone glinami i iłami pstrymi. Miejsca w bezpośrednim sąsiedztwie otworów można dodatkowo rozpoznać pod kątem ewentualnego składowania odpadów komunalnych.

Użytkowe poziomy wodonośne w osadach czwartorzędowych występują na głębokości 15–50 m p.p.t., podrzędnie 5–15 m, stopień zagrożenia wód jest średni, podrzędnie niski.

Pod kątem składowania odpadów komunalnych można rozpatrywać wyrobisko po niekoncesjonowanej eksploatacji piasków w rejonie Wilkanowa. Konieczne będzie wykonanie sztucznej izolacji podłoża i skarp ewentualnego obiektu.

Wyrobiska złóż eksploatowanych w granicach analizowanego terenu znajdują się na obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

W związku z lokalizacją opisywanego obszaru, sprzyjającymi warunkami klimatycznymi i glebowymi, nieobecnością przemysłu oraz brakiem perspektyw na intensyfikację eksploatacji bazy surowcowej, popierać należy rozwój rolnictwa, ale także, ze względu na walory przyrodnicze obszaru, wspomagać wszelkie formy działalności sprzyjające rozwojowi turystyki. Szczególnie perspektywiczna wydaje się agroturystyka oraz turystyka piesza i rowerowa.

XIV. Literatura

- CIECHANOWSKA E., 1983 - Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Warszawa Zachód. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- DOBAK P., LENART W., SAS-BOJARSKA A., TYSZECKI A., 1995 - Studium geotechniczno-architektoniczne prawobrzeżnego przyczółka mostu w Wyszogrodzie w rejonie skarpy. Ekokonsult, Gdańsk.

- GĄSOWSKA J., 1957 – Karta rejestracyjna złoża pospółki w Kobylnikach. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GOŁUBOWSKI P., 2007 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Główczyn III” w kategorii C₁ w miejscowości Głowczyn. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), KUCHARSKA M., NOWACKI Ł., 2007 - Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. CAG PIG, Warszawa.
- HAAS T. 1962 – Karta rejestracyjna złoża pospółki w Ciućkowie. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HERZ L., 1990 - Przewodnik po Puszczy Kampinoskiej., Wydawnictwo Sport i Turystyka, Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50000. 2005, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JANICKI T., 1999 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Nowa Wieś II”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JANICKI T., 2004 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Nowa Wieś” w kat.C₁. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JÓRCZAK W., BANACH W., 1972 – Orzeczenie o występowaniu złoża iłów do produkcji wyrobów cienkościennych w rejonie Reczyn-Cieśle. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KIDAWSKI B. 1963 – Orzeczenie z prac geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem w miejscowościach Przęsławice i Nowy Poduchowny, woj.warszawskie, powiat Sochaczew, gromada Kamień i Przęsławice. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLARKOWSKI W., 1964 – Dokumentacja geologiczna torfowisk - rejon Kanału Bielińskiego na odcinku: Uderz, Arciechów, Radziwiłówka. Archiwum Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.
- KLECZKOWSKI A. S., 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony. Instytut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 - Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.

- KOPCZYŃSKA K., 1979 – Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych dla określenia warunków występowania serii piaszczysto-żwirowej w dolinie Wisły na odcinku Warszawa-Płock. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KOSZALSKI J., 2003 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego /piasku/ „Główczyn” w kat. C₁ w miejsc. Główczyn. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KOSZALSKI J., 2004a – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Główczyn II” w kat.C₁. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KOSZALSKI J., 2004b – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego /piasku/ „Kobylniki” w kat. C₁ w miejsc. Kobylniki. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KOSZALSKI J., 2004c – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piaszczysto-żwirowego) „Podgórze Pola A i B” w kat.C₁+C₂. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KOSZALSKI J., 2006a – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku) "Chylin II" w kat. C₁ w miejsc. Nowy Chylin. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KOSZALSKI J., 2006b – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piaszczysto-żwirowego) „Kobylniki II” w kat. C₁ w miejscowości Kobylniki. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KOSZALSKI J., 2007 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piaskowo-żwirowego) „Chylin III” w kat.C₁ w miejsc. Chylin. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KOSZALSKI J., 2008 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego /piaskowo-żwirowego/ „Kiełtyki I” w kat. C₁ w miejsc. Kiełtyki. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KOZYDRA Z., WYRWICKI R., 1970 – Surowce ilaste. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- KROGULEC E., 2004 - Ocena podatności wód podziemnych na zanieczyszczenia w dolinie rzecznej na podstawie przesłanek hydrodynamicznych. Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego.
- KROGULEC E., WIERCHOWIEC J., 1998 - Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Wyszogród (484). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

- Kryteria bilansowości złóż kopalin.** Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 09 stycznia 2007 r., DzU 2007.7.57, Warszawa.
- KUCHARSKA M., 2007 – System Osłony Przeciwoświsiskowej Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. CAG PIG, Warszawa.
- KWIATKOWSKI K., 2001a – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża piasku „Ciućkowo III” zlokalizowanego na działce gruntowej nr 200 i 201, z którego projektowane roczne wydobycie przekroczy 10 000 m³ kopaliny w miejsc. Ciućkowo. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KWIATKOWSKI K., 2001b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża piasku „Chylin” zlokalizowanego na działce gruntowej nr 422 i 424 o powierzchni większej niż 2,0 ha w miejsc. Chylin. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LICHWIEROWICZ I. 1997 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat.C1 złoża kruszywa naturalnego - piasku „Nowa Wieś”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A. red. nauk., 1998 – Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska, Wyd. Fundacja ICUN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- ŁUDCZAK R., 1994a – Uproszczona dokumentacja ukopów piasku w miejscowości Zakrzewo-Podgórze z elementami zagospodarowania złoża na lata 1994-98. Arch.
- ŁUDCZAK R., 1994b – Uproszczona dokumentacja ukopów piasku w miejscowości Pieczyńska Iłowskie z elementami zagospodarowania złoża na lata 1994-98. Arch.
- ŁUDCZAK R., 1994c – Uproszczona dokumentacja ukopów piasku w miejscowości Pieczyńska Łowickie z elementami zagospodarowania złoża na lata 1994-98. Arch.
- MACDONALD D., 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 – Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.
- MAJEWSKI J., 1974 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za kruszywem naturalnym w rejonie Dzierżążna-Raszewa. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MAKOWIECKI G., 1996 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża torfu leczniczego /borowiny/ „Kanał Bieliński” w miejsc. Bieliny i Nowa Wieś. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- MARCINIAK A. 1973 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za złożami kruszywa naturalnego w rejonach: Gilówka Dolna, Nowa Wieś, Szczytno, Topołowa, powiat Sochaczew, woj.warszawskie. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., 2006 – Mapa geologiczna Polski, skala 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OFICJALSKA H., WŁOSTOWSKI J., 1996 - Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia stref ochronnych zbiornika wód w utworach czwartorzędowych GZWP nr 222, Zbiornik Doliny Wisły. Przedsiębiorstwo Geologiczne, 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. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.
- POPEK K., 2005 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego /piaszczysto-żwirowego/ „Podgórze Parcele” /zlokalizowanego na części działki gruntowej nr 120, o powierzchni mniejszej niż 2,0 ha/ w miejsc. Podgórze Parcele. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Program** ochrony środowiska powiatu sochaczewskiego. Starostwo Powiatowe w Sochaczewie. Sochaczew 2007. [dostępny pod adresem: http://sochaczew-powiat.bip.org.pl/pliki/sochaczewpowiat/program_ochrony_srodowiska.pdf, data dostępu: 02.09.2009].
- PRZYBYLSKI G., 2007 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego /piasków z domieszką żwiru/ „Kobylniki III” w kat. C₁ w miejsc. Kobylniki. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZYBYLSKI G., 2009 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego /piasków z domieszką żwiru/ „Kobylniki IV” w kat. C₁ w miejsc. Kobylniki. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Raport** Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie – Stan środowiska w województwie mazowieckim w roku 2007. Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa 2008.
- Raport** z wykonania w latach 2005 - 2006 "Programu ochrony środowiska wraz z planem gospodarki odpadami w powiecie plockim do 2010 r." Płock 2007. [dostępny pod adresem: http://www.powiat.plock.pl/raport_odpady.doc data dostępu: 02.09.2009].

- Rastrowa** Mapa Podziału Hydrograficznego Polski, w skali 1 : 50 000. Arkusz Wyszogród (484), Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej [dostępny pod adresem: <http://www.kzgw.gov.pl/index.php?id=655>, data dostępu: 23.08.2009].
- 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.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (DzU 03.61.543).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. (DzU Nr 165 z dnia 4 października 2002 r. , poz. 1359).
- RUSZCZYŃSKA-SZENAJCH H., 1970 - Szczegółowa mapa geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Wyszogród. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- RUSZYŃSKA-SZENAJCH H., 1970 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski wraz z objaśnieniami.
- SADURSKI A., FRANKOWSKI Z., SMAGAŁA S., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1 :50 000, Arkusz Wyszogród (484). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- SAMOCKA B., 1971 – Dokumentacja geologiczna w kat. B + C₁ + C₂ złoża ilów ceramiki budowlanej „Iłów”, miejscowość Iłów, pow. Sochaczew, woj. warszawskie. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SAMOCKA B. 1988 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża ilów ceramiki budowlanej "Iłów", miejscowość Iłów, gmina Iłów, woj. płockie. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SŁOWAŃSKI W., 1994 - Mapa geologiczna Polski w skali 1 : 200 000, arkusz - Warszawa Zachód. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- SOBCZUK H., JANICKI T., TOCZYŃSKI M. 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat.C₁ złoża kruszywa naturalnego „Nowa Wieś II”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SOLARSKI M., JÓRCZAK W. 1979 – Sprawozdanie z badań geologicznych dla poszukiwań kruszywa naturalnego na obszarze "Stożka Bzury" (woj. skierniewickie i stołeczne). Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- STAŚKIEWICZ E., 1977 – Zestawienie wyników prac geologiczno-poszukiwawczych za złożami iłó w do produkcji wyrobów cienkościennych w woj. łockim. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężenia cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. II. Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SZCZĘŚNIAK H., 1980 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego "Obory". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SZCZĘŚNIAK H., 1984 – Karta rejestracyjna złoża surowców ilastych "Chmielewo". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SZYDEŁ R., 1996 – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) złoża kruszywa naturalnego w Ciuńkowie. Arch. Maz. U. M., Oddz. zam. w łocku.
- Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (DzU 07.39.251 tekst jednolity).
- WOŁKOWICZ S. (red.), 2009 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2008r., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WOŚ A., 1999 - Klimat Polski. PWN, Warszawa.
- ZAŁUSKI A., 2004 – Dokumentacja geologiczna w kat.C₁ złoża kruszywa naturalnego - piasku „Arciechów” na dz. nr 66 we wsi Arciechów. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Zasady** dokumentowania złóż kopalin stałych, 2002 – Komisja Zasobów Kopalin, Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- ZIELONY R., 1996 - Operat ochrony ekosystemów leśnych i ładowych ekosystemów nieleśnych z elementami ochrony flory. [w]: Plan Ochrony Kampinoskiego Parku Narodowego. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa.