

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

---

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

**Arkusz OSTRÓW MAZOWIECKA (414)**



MINISTERSTWO  
ŚRODOWISKA

Warszawa 2010

Autor: Alina Jasińska\*, Dorota Janica\*, Paweł Kwecko\*\*, Izabela Bojakowska \*\*,  
Hanna Tomassi-Morawiec\*\*, Jerzy Król\*\*\*

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska\*\*

Redaktor regionalny planszy A: Katarzyna Strzemińska\*\*

Redaktor regionalny planszy B: Anna Gabryś-Godlewska\*\*

Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska\*\*

\*- Kancelaria-Środowiska Sp. z o. o., ul. Groszkowskiego 5/52, 03-475 Warszawa

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

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

## Spis treści

I. Wstęp ( <i>A. Jasińska, D. Janica</i> )	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza ( <i>A. Jasińska, D. Janica</i> )	4
III. Budowa geologiczna ( <i>A. Jasińska, D. Janica</i> )	7
IV. Złoża kopalin ( <i>A. Jasińska, D. Janica</i> )	10
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin ( <i>A. Jasińska, D. Janica</i> )	10
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin ( <i>A. Jasińska, D. Janica</i> )	11
VII. Warunki wodne ( <i>A. Jasińska, D. Janica</i> ).	12
1. Wody powierzchniowe	12
2. Wody podziemne	13
VIII. Geochemia środowiska	16
1. Gleby ( <i>P. Kwecko</i> )	16
2. Osady ( <i>I. Bojakowska</i> )	19
3. Pierwiastki promieniotwórcze ( <i>H. Tomassi-Morawiec</i> )	22
IX. Składowanie odpadów ( <i>J. Król</i> )	24
X. Warunki podłoża budowlanego ( <i>A. Jasińska, D. Janica</i> ).	32
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu ( <i>A. Jasińska, D. Janica</i> ).	34
XII. Zabytki kultury ( <i>A. Jasińska, D. Janica</i> ).	38
XIII. Podsumowanie ( <i>A. Jasińska, D. Janica</i> )	40
XIV. Literatura ( <i>A. Jasińska, D. Janica</i> ).	41

## I. Wstęp

Arkusz Ostrów Mazowiecka Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGŚP) został wykonany w Kancelarii-Środowiska Sp. z o. o. (plansza A) oraz w Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie i PROXIMA SA Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu (plansza B) w latach 2009 – 2010. Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Ostrów Mazowiecka Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanym w 2004 roku w Przedsiębiorstwie Usług Geologicznych „Kielkart” w Kielcach (Mądry, Kwapisz, 2004). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski” (Instrukcja..., 2005).

Mapa geośrodowiskowa Polski zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (warstwy tematyczne: geochemia środowiska, składowanie odpadów), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury. Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Analiza jej treści stanowi pomoc w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska. Informacje zawarte w mapie mogą być wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe stanowią ogromną pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

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

Informacje niezbędne do wykonania mapy zebrano w Delegaturze Mazowieckiego Urzędu Wojewódzkiego w Ostrołęce, w Delegaturze Mazowieckiego Urzędu marszałkowskiego w Ostrołęce, Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Warszawie, starostwach powiatowych w Ostrowi Mazowieckiej i Węgrowie, w urzędach gmin, w Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie oraz w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Zebrane informacje uzupełniono zwiadem terenowym przeprowadzonym w sierpniu 2009 roku.

Informacje dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla potrzeb komputerowej bazy danych o złożach i wystąpieniach kopalin.

## **II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza**

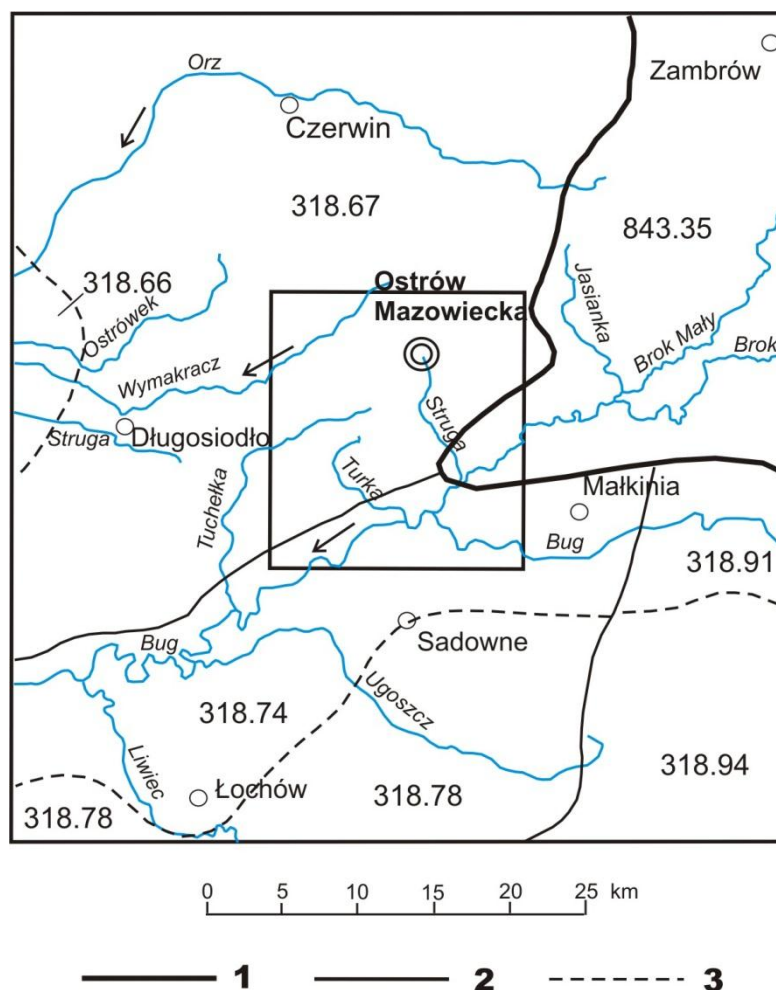
Obszar objęty arkuszem Ostrów Mazowiecka określają współrzędne od 21°45' do 22°00' długości geograficznej wschodniej i od 52°40' do 52°50' szerokości geograficznej północnej.

Administracyjnie omawiany teren położony jest w obrębie województwa mazowieckiego i obejmuje fragmenty gmin: Wąsewo, Brok, Miasto Brok, Małkinia Górna, Ostrów Mazowiecka i Miasto Ostrów Mazowiecka z powiatu ostrowskiego, gminę Sadowne z powiatu wyszkowskiego oraz niewielki fragment gminy Brańszczyk z powiatu wyszkowskiego.

W podziale na jednostki fizycznogeograficzne (Kondracki, 2002) prawie cały obszar arkusza Ostrów Mazowiecka znajduje się w podprowincji Niziny Środkowopolskie, makroregionie Nizina Północnomazowiecka, w mezoregionie Międzyrzecze Łomżyńskie oraz w makroregionie Nizina Środkomazowiecka i mezoregionie Dolina Dolnego Bugu. Niewielki fragment w środkowowschodniej części arkusza leży w podprowincji Wysoczyzny Podlasko - Białoruskie, w makroregionie Nizina Północnopolaska, w mezoregionie Wysoczyzna Wysokomazowiecka. (fig. 1).

Międzyrzecze Łomżyńskie jest wysoczyzną położoną pomiędzy dolinami Narwi i Bugu. W granicach arkusza znaczną jej część pokrywa równina sandrowa, odpowiadająca obszarowi Puszczy Białej. Jej wyrównaną powierzchnię opadającą łagodnie na południe i południowy zachód, od około 125 do około 105 m n. p. m, nadbudowują liczne wydmy typu parabolicznego i wałowego. Wysokość względna wydmy dochodzi do 10 m. Na północny wschód do Ostrowi Mazowieckiej wyróżniane są trzy formy morfologiczne: Krawędź Ostrowska i Sandr Prosienicki oraz wał Czerwonego Boru, zamykający od wschodu Międzyrzecze Łomżyńskie (Kondracki, 2002). Krawędź Ostrowska jest płaską wysoczyzną moreno-

wą, przebiegającą z północnego zachodu na południowy wschód, o wysokości 140–145 m n.p.m. Od północnego wschodu ograniczona jest ona stromą krawędzią o wysokości kilkunastu metrów. W kierunku południowo-zachodnim łagodnie opada do wysokości 125 m n.p.m.



**Fig. 1. Położenie arkusza Ostrów Mazowiecka na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)**

1 – granica prowincji, 2 – granica makroregionu, 3 – granica mezoregionu  
Prowincja: Niż Środkowoeuropejski  
Podprowincja: Niziny Środkowopolskie,  
Makroregion: Nizina Północnomazowiecka:  
Mezoregiony: 318.66 – Dolina Dolnej Narwi, 318.67 – Międzyrzecze Łomżyńskie  
Makroregion: Nizina Środkomazowiecka,  
Mezoregiony: 318.74 – Dolina Dolnego Bugu, 318.78 – Równina Wołomińska,  
Makroregion: Nizina Południowopodlaska  
Mezoregiony: 318.91 – Podlaski Przełom Bugu, 318.94 – Wysoczyzna Siedlecka  
Prowincja: Niż Wschodniobałtycko – Białoruski  
Podprowincja: Wysoczyzny Podlasko – Białoruskie:  
Makroregion: Nizina Północnopolaska,  
Mezoregion: 843.35 – Wysoczyzna Wysokomazowiecka

Północno-wschodni skraj obszaru arkusza zajmuje ciąg wzniesień, będących fragmentem wału Czerwonego Boru. Wysokości względne wzgórz osiągają tu około 20–30 m (140–150 m n.p.m),

przy szerokości wału nieprzekraczającej 1 km. Pomiędzy Krawędzią Ostrowską a wałem Czerwonego Boru znajduje się równina wodnolodowcowa – Sandr Pro sienicki. Opada ona w kierunku południowym od wysokości 128 m n.p.m w rejonie Podborza do 123 m n.p.m koło Ugniewa.

Dolina Dolnego Bugu, zajmująca południowo-wschodnią część obszaru arkusza, ma kilka kilometrów szerokości. Od równiny Międzyrzecza Łomżyńskiego oddziela ją, na ogół dobrze zaznaczona w morfologii, krawędź o wysokości około 10 m. W dolinie Bugu położonej na wysokości od 94 do 100 m n.p.m., wyróżnia się rozległy, pokryty madami, z licznymi starorzeczami taras zalewowy (łąkowy). Ponad nim, na wysokość około 1 m wznosi się taras piaszczysty. Jest on miejscami pokryty wydrami i podzielony na szereg odizolowanych płatów.

Niewielki fragment Wysoczyzny Wysokomazowieckiej to równina wodnolodowcowa z licznymi wydrami i piaskami przewianymi, której powierzchnia osiąga wysokości od 110 m do 116 m.

Omawiany obszar należy do mazowiecko-podlaskiego regionu klimatycznego. Wielkość średnich opadów rocznych zmienia się w granicach 500–600 mm, a opad stały stanowi od 16 % do 18 % opadu rocznego. Średnia roczna temperatura wynosi 6,5–7,5°C. Temperatura równa lub mniejsza od 0°C utrzymuje się średnio 90 dni w roku. Rejon ten jest najchłodniejszym obszarem Mazowsza (Stachy red., 1987).

Na gruntach ornych przeważają gleby najniższych klas bonitacyjnych (klasy VI i VII). Są to gleby piaskowe różnych typów genetycznych: bielcowe, rdzawe i brunatne kwaśne. Gleby chronione wyższych klas bonitacyjnych (klasa IV) występują głównie na obszarze Krawędzi Ostrowskiej. Należą do nich gleby brunatne wylugowane i kwaśne, wykształcone na glinach zwałowych. Podmokłe doliny dopływów Bugu sprzyjały powstaniu gleb pochodzenia organicznego. Wśród nich można wyróżnić gleby: torfowe, murszowo-torfowe i murszowo-mineralne. W dolinach Bugu i Broku występują mady.

Lasy zajmują około 60% powierzchni terenu. W południowo-wschodniej części obszaru arkusza znajduje się Puszcza Biała. Północno-wschodnią część opisywanego terenu pokrywają lasy Czerwonego Boru. Największy udział w strukturze siedliskowej lasów mają: bory świeże i bory mieszane świeże, rosnące na glebach piaszczystych niższych klas bonitacyjnych (V i VI). Warunki glebowe i cechy klimatu sprawiają, że głównym gatunkiem lasotwórczym jest sosna.

Podstawową funkcją gospodarczą gmin obejmujących obszar arkusza jest rolnictwo oparte na małych gospodarstwach rodzinnych. W strukturze zasiewów dominuje uprawa żyta. Głównym kierunkiem produkcji zwierzęcej jest chów trzody chlewnej. Ośrodkami miejskimi są Ostrów Mazowiecka i Brok.

Miasto powiatowe Ostrów Mazowiecka, liczące około 22,5 tys. mieszkańców, jest jedynym ośrodkiem przemysłowym na omawianym terenie. Znajduje się tu kilka dużych podmiotów gospodarczych: fabryka mebli „Forte”, zakłady „Zurad” produkujące urządzenia radiolokacyjne, fabryka koncentratów spożywczych „Krüger”, Spółdzielnia Mleczarska „Ostrowia”, zakłady tworzyw sztucznych „Alpa”, firma „Schneider” zajmująca się techniką samochodową i kontenerową, firma „Natur Produkt Zdrowit” produkująca kosmetyki i farmaceutyki, „Rolstar” produkująca artykuły metalowe, „Genderka” – producent styropianu, „Prefabet” – producent betonu oraz „Emma” i „Miwex” – firmy spożywcze.

Liczący około 1,9 tys. mieszkańców Brok jest znanym ośrodkiem turystyki i wypoczynku. Jego walorami są: położenie nad Bugiem (plaża, strzeżone kąpielisko), sąsiedztwo lasów Puszczy Białej oraz dogodny dojazd (10 km od trasy Warszawa – Białystok, 90 km od Warszawy).

Komunikacyjnie omawiany obszar jest łatwo dostępny. Głównym węzłem komunikacyjnym jest Ostrów Mazowiecka, przez którą przebiega droga krajowa nr 8 łącząca Warszawę z Białymstokiem, prowadząca do przejść granicznych w Kuźnicy Białostockiej i w Ogrodnikach. Przecinają się tu również drogi prowadzące z: Ciechanowa, Ostrołki, Łomży, Siedlec i Mińska Mazowieckiego. Pozostałe drogi mają jedynie znaczenie lokalne, łącząc poszczególne wsie z ośrodkami gminnymi. Przez północno-wschodnią część obszaru arkusza przebiega linia kolejowa Siedlce – Ostrołęka, a w jego południowo-wschodnim narożu znajduje się most kolejowy na Bugu, na trasie Warszawa – Białystok.

### **III. Budowa geologiczna**

Budowa geologiczna obszaru objętego arkuszem Ostrów Mazowiecka przedstawiona została w oparciu o Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000 arkusz Ostrów Mazowiecka wraz z objaśnieniami (Żuk, 1990, 1993)

Omawiany obszar położony jest w zachodniej części platformy wschodnioeuropejskiej, na pograniczu wyniesienia mazurskiego i obniżenia podlaskiego.

Najstarsze stwierdzone w otworach wiertniczych osady, to białe lub białoszare margle piaszczyste kredy górnej (mastrychtu). Stanowią one powierzchnię podkenozoiczną na całym obszarze arkusza. W rejonie Płatkownicy utwory kredy występują na głębokości około 200 m. Na utworach kredowych leżą osady trzeciorzędu – oligocenu. Wykształcone są jako mułki piaszczyste i ily, powyżej których leżą piaski kwarcowe drobno- i średnioziarniste z glaukonitem, zawierające konkracje pirytowe i nieliczne fosforytowe. Nad nimi znajdują się czarne

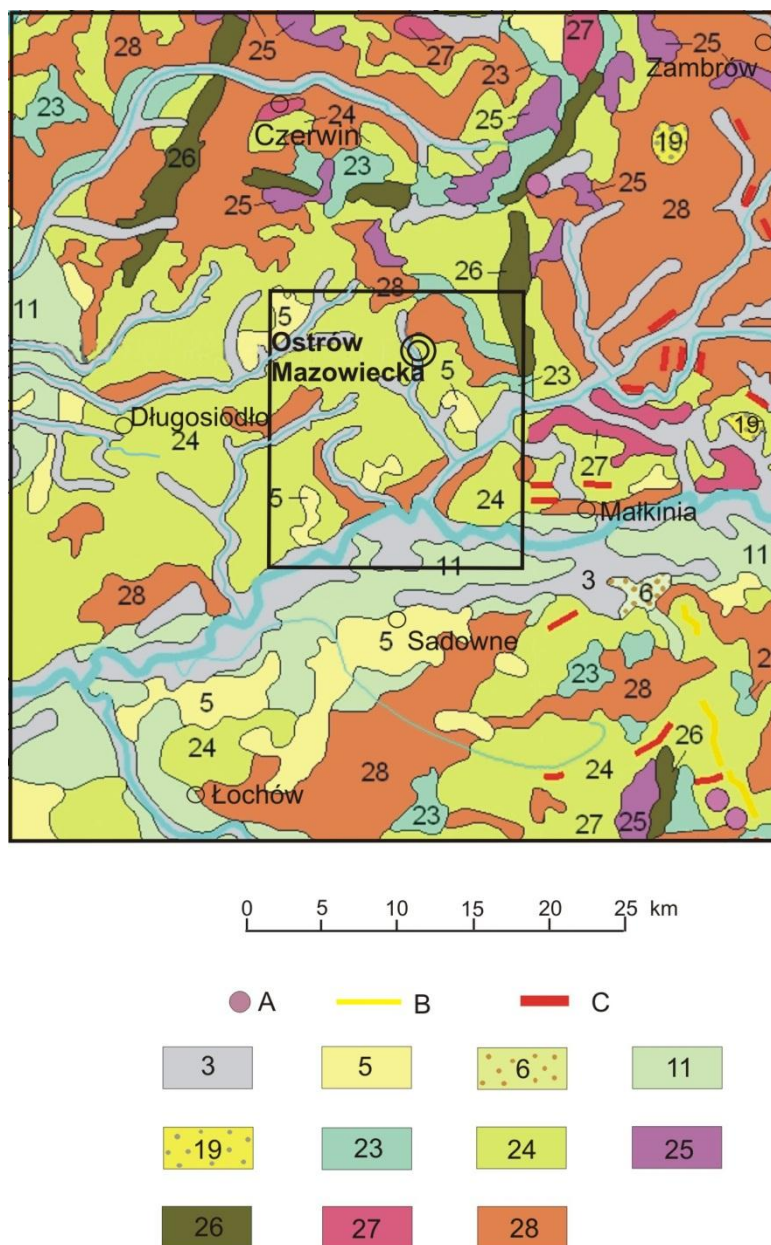


i ciemnobrunatne piaski z wkładkami węgla brunatnych o grubości do 10 cm. Profil oligocenu kończą piaski i mułki zielone. Największa miąższość oligocenu występuje w rejonie Ostrowi Mazowieckiej, osiągając tu kilkadziesiąt metrów. Wyżej zalegające osady trzeciorzędowe, reprezentujące miocen, wykształcone są jako drobnoziarniste piaski, z przewarstwieniami mułków piaszczystych i wkładkami węgla brunatnych do 1 m grubości. Barwa osadów mioceńskich jest czarna, ciemnobrunatna lub szara. Miąższość ich dochodzi do 30 m.

Cały obszar arkusza pokrywają utwory czwartorzędowe (fig. 2), osiągające w miejscach obniżień podłoża czwartorzędu (zachodnia część obszaru) miąższość około 200 m. W profilu czwartorzędu występuje 9 poziomów glin zwałowych, należących do zlodowaceń: najstarszych (podlaskich), południowopolskich i środkowopolskich (Żuk, 1993). Dwa najniższe i najbardziej miąższe poziomy glin zwałowych, odpowiadające zlodowaceniom narwi I i narwi II (zlodowacenia najstarsze), wypełniają obniżenia w podłożu czwartorzędu. Dolny poziom glin osiąga tam miąższość 15,5 m, górny przekracza 30 m. Kolejne trzy poziomy reprezentują zlodowacenia: nidy, sanu i wilgi (zlodowacenia południowopolskie). Gliny zwałowe zlodowacenia nidy wyrównują deniwelacje podłoża, a ich miąższość wynosi na ogół dwadzieścia kilka metrów. Niewielką, kilkumetrową miąższością charakteryzują się gliny zlodowacenia sanu i wilgi. Cztery najwyższe poziomy glin powstały podczas zlodowaceń środkowopolskich i związane są z transgresjami lądolodów stadiałów: przedmaksymalnego, maksymalnego, mazowiecko-podlaskiego i północnomazowieckiego. Stadiały przedmaksymalny i maksymalny zaliczane są do zlodowacenia odry, a mazowiecko-podlaski i północnomazowiecki do zlodowacenia warty.

Poziomy glin zwałowych rozdzielają piaszczysto-żwirowe osady wodnolodowcowe i ilasto-mułkowe utwory zastoiskowe. Duży udział w profilu czwartorzędu mają również osady rzeczne (piaski, piaski ze żwirem i żwiry oraz mułki) i jeziorne (mułki, ropy i piaski), deponowane podczas interglacjałów: małopolskiego, ferdynandowskiego i mazowieckiego. Znaczną miąższością i szerokim rozprzestrzenieniem charakteryzują się utwory interglacjału ferdynandowskiego. Jest to dwudzielna seria składająca się w dolnej części z osadów jeziornych, w górnej z rzecznych stopniowo przechodzących w wodnolodowcowe, której sumaryczna miąższość zmienia się od 25 m (rejon Podborza) do prawie 40 m (rejon Grabownicy).

Na powierzchni terenu w całej wschodniej i środkowej części arkusza występują piaski i żwiry wodnolodowcowe stadiału północnomazowieckiego, o miąższości do 20 m, tworzące sandry Puszczy Białej. W północno-wschodniej części obszaru arkusza stwierdzono mułki zastoiskowe i gliny zwałowe stadiału północnomazowieckiego



**Fig. 2. Położenie arkusza Ostrów Mazowiecka na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogółka, K. Piotrowskiej (red.) (2006)**

Ciągi drobnych form rzeźby:

A – kemy, B – ozy, C – moreny czołowe

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

Czwartorzęd nierozdzielny: 5 – piaski eoliczne lokalnie w wydmach, 6 – piaski i żwiry stożków napływowych.

Plejstocen: zlodowacenia północnopolskie: 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne,

Interglacjał emski: 19 – torfy, gytie, kreda jeziorna, ily, mułki oraz piaski, żwiry i mułki rzeczno – jeziorne,

Zlodowacenia środkowopolskie: 23 – ily mułki i piaski zastoiskowe, 24 – piaski i żwiry sandrowe, 25 – piaski i mułki kemów, 26 – piaski, mułki i żwiry ozów, 27 – żwiry, piaski, głazy, gliny moren czołowych, 28 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe

*Objaśnienia z zachowaniem numeracji wg MGP w skali 1:500 000*

Gliny te oraz ich rezydwa tworzą również na powierzchni terenu niewielkie płyty występujące na północ od krawędzi doliny Bugu. Gliny zwałowe stadiału mazowiecko-podlaskiego odsłaniają się głównie w zboczu doliny Bugu oraz w dolinie rzeki Brok. Wzdłuż wschodniej granicy arkusza przebiega wał czołowomorenowy wzgórz Czerwonego Boru (fig. 2), na Szczegółowej mapie geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Żuk, 1993) uznany za formę akumulacji szczelinowej. Zbudowany jest z piasków drobnoziarnistych, lokalnie pyłowatych.

W okresie zlodowaceń północnopolskich omawiany obszar znajdował się poza zasięgiem lądolodów. W tym okresie powstały piaszczyste tarasy nadzalewowe Bugu. Na obszarze arkusza wydzielono taras nadzalewowy niższy na wysokości 2,5–3,5 m n.p.m Bugu. Pod koniec zlodowaceń północnopolskich i na początku holocenu wiatry wiejące z zachodu i północnego zachodu formowały wydmy i pola piasków przewianych. Formy te są bardzo liczne na obszarze sandru. Wysokość wydym dochodzi do 10 m.

Holocen reprezentują głównie rzeczne piaski i piaski ze żwirami, z których w dolinie Bugu zbudowane są tarasy zalewowe o wysokościach od 1,5 do 2,5 m i od 2,0 do 2,5 m nad poziom rzeki. Na znacznych obszarach są one przykryte osadami powodziowymi – madami. Mady wykształcone są w postaci mułków, często zapiaszczonych, rzadziej ilów lub drobnoziarnistych piasków. Ich miąższość jest niewielka 0,3–0,7 m, niekiedy dochodzi jednak do 1,5 m. Podobnie wykształcone osady, lecz z domieszką substancji organicznej, wypełniają starorzecza. W bocznych dolinach rzecznych oraz w licznych zagłębieniach bezodpływowych osadzały się piaski, piaski humusowe, przykryte torfami i namułami torfiastymi.

#### **IV. Złoża kopalin**

Na obszarze arkusza Ostrów Mazowiecka nie udokumentowano złóż kopalin mineralnych (Wołkowicz i in., red., 2009).

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

Na obszarze arkusza Ostrów Mazowiecka obecnie nie prowadzi się eksploatacji kopalin mineralnych.

Nieliczne stare wyrobiska po niekoncesjonowanej eksploatacji kruszywa zostały zrehabilitowane lub uległy samorekultywacji.

Do 1944 roku w Komorowie eksploatowane były gliny zwałowe jako surowiec do produkcji cegły. Badania wykonane w 1954 roku (Jonakowski, 1954) wykluczyły dalszą eksploatację ze względu na zbyt dużą zawartość margla w glinach. Po wypaleniu wszystkie

próbki z 9 otworów na 17 odwierconych rozpadały się. W przypadku podjęcia wydobywania zaczęto hałdowanie surowca przez okres 1 roku.

Dane archiwalne dotyczące eksploatacji kopalni na terenie leżącym w granicach arkusza zweryfikowano w trakcie zwiadu terenowego przeprowadzonego w sierpniu 2009 roku.

## **VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalni**

Na obszarze objętym arkuszem Ostrów Mazowiecka prowadzono prace poszukiwawcze w celu udokumentowania złóż kruszywa piaszczysto-żwirowych, które dały jednak wynik negatywny. W północno-wschodniej części terenu oraz w okolicach miejscowości Żachy- Pawły i na południe od Błędnicy nawiercono jedynie piaski drobnoziarniste silnie zailone oraz ły piaszczyste z soczewkami piasków i żwirów. Ze względu na złą jakość surowca i małą jego miąższość obszary uznano za negatywne (Autowicz, 1973, Soroko, 1968). Poszukiwania kruszywa piaszczysto-żwirowego na południe od Broku w dolinie Bugu również dały wynik negatywny. Stwierdzono tu jedynie piaski drobnoziarniste, miejscami ze żwirami, z licznymi przewarstwieniami iłów i pyłów (Butrymowicz, 1965). Piaski z dużą domieszką pyłów i przewarstwień ilastych mogą być przydatne do budowy nasypów drogowych.

Torfy występujące w dolinach dopływów Bugu i w zagłębieniach wytopiskowych na obszarze równin wodnolodowcowych mają miąższość do 1,5 m i charakteryzują się dużą popielnością dochodzącą do 40% (Żuk, 1990, 1993). W oparciu o kryteria bilansowości i przy uwzględnieniu wymogów ochrony środowiska, żadne z torfowisk nie spełnia wymogów stawianych obszarom potencjalnej bazy surowcowej (Ostrzyżek, Dembek, 1996).

Prawie cały omawiany obszar pokryty jest piaskami i żwirami wodnolodowcowymi o miąższości do 20 m budującymi sandr Puszczy Białej. W strefie przypowierzchniowej są to jednak piaski drobne, bardzo drobne, lokalnie pylaste (Żuk, 1990, 1993). Ze względu na brak badań jakościowych i ilościowych kruszywa nie wyznaczono obszarów perspektywicznych i prognostycznych występowania kopalni. Ponadto teren znajduje się w sieci obszarów chronionych NATURA 2000 i projektowane jest poszerzenie Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego o lasy Puszczy Białej. Liczne udokumentowane i eksploatowane złoża kruszywa naturalnego znajdują się na obszarach położonych na północ i wschód od omawianego arkusza.

## **VII. Warunki wodne**

### **1. Wody powierzchniowe**

Przez południową część obszaru arkusza Ostrów Mazowiecka równoleżnikowo przepływa Bug, główny dopływ Narwi. Jest to jedna z nielicznych rzek w Europie, która na całej swojej długości posiada naturalne, nieuregulowane i meandrujące koryto. Towarzyszy mu sieć bezimiennych cieków i liczne starorzecza. Niektóre z nich mają swoje nazwy. Na opisywanym terenie są to jeziora: Kotła, Głuche, Bużysko, Glinki i Biskupie. W rejonie jeziora Głuche, ze skarpy doliny Bugu, wypływają dwa źródła. Na wysokości miasta Brok do Bugu uchodzą dwa prawobrzeżne dopływy – Brok i niewielka rzeka Turka. Rzeka Brok płynie z północnego wschodu meandrującym korytem. W rejonie Kaczkowa uchodzi do niej Grzybówka (Struga), która bierze swój początek pod Ostrowią Mazowiecką. Z podmokłości znajdujących się na wschód od Nagoszewa wypływa, wpadająca bezpośrednio do Bugu, Tuchełka. W rejonie wzniesień biegnących od Podborza przez Ostrów Mazowiecką do Nagoszewka przebiega dział wodny trzeciego rzędu Narwi i Bugu. Północno-zachodnia część arkusza jest odwadniana przez rzekę Wymakracz, dopływ Narwi.

Jakość wód rzek Bug, Brok i Grzybówki jest badana w ramach monitoringu środowiska realizowanego przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie. Ocena jakości wód powierzchniowych w 2008 roku została przeprowadzona zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 roku w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (DzU z 2008r. Nr 162, poz. 1008). Według wstępnej oceny jednolite części wód powierzchniowych – Bug od granicy RP w Niemirowie do ujścia, Brok od Siennicy do ujścia oraz Struga II do ujścia charakteryzują się złym stanem ogólnym. Na obszarze arkusza Ostrów Mazowiecka w 2008 roku punkty pomiarowo-kontrolne zlokalizowane były na rzece Brok w Zamościu (0,8 km biegu rzeki) oraz na Strudze (Grzybówce) w Starym Kaczkowie (1,05 km biegu rzeki) ([www.wios.warszawa.pl](http://www.wios.warszawa.pl)).

Do 2007 roku jakość wód rzek: Bug, Brok i Strugi była badana w ramach monitoringu diagnostycznego wód powierzchniowych i klasyfikowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji i prezentacji stanu tych wód. Na obszarze arkusza Ostrów Mazowiecka punkty monitoringu diagnostycznego zlokalizowane były w 2007 roku w miejscowościach: Zamoście (na Broku), Głina Nadbużna (na Bugu) i Stare Kaczkowo (na Grzybówce). Wody Bugu

i Broku zakwalifikowano do IV klasy, czyli do wód o niezadowalającej jakości, a wody Strugi (Grzybówki) do V klasy – wód o złej jakości ([www.wios.warszawa.pl](http://www.wios.warszawa.pl)).

## 2. Wody podziemne

Teren arkusza Ostrów Mazowiecka według regionalnego podziału hydrogeologicznego Polski położony jest w granicach regionu mazowieckiego (I), należącego do makroregionu północno-wschodniego. Południowa część oparta o linię Bugu należy do subregionu centralnego (Paczyński red., 1995).

Warunki hydrogeologiczne omawianego obszaru przedstawiono na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Kubiczek, 2002 a). Eksploatowane są tu wyłącznie wody podziemne z utworów czwartorzędowych. W piętrze trzeciorzędowym, na podstawie danych ze zlikwidowanego otworu studziennego w Komorowie oraz rozpoznania regionalnego, wyróżniono użytkowy poziom wodonośny jedynie na obszarze Ostrowi Mazowieckiej. Wodonośne są utwory oligoceńskie, wykształcone w postaci drobno- i średnioziarnistych piasków kwarcowych, z licznymi wkładkami mułków piaszczystych, mułków i ilów.

W utworach czwartorzędowych wydzielono trzy zasadnicze poziomy wodonośne o znaczeniu użytkowym.

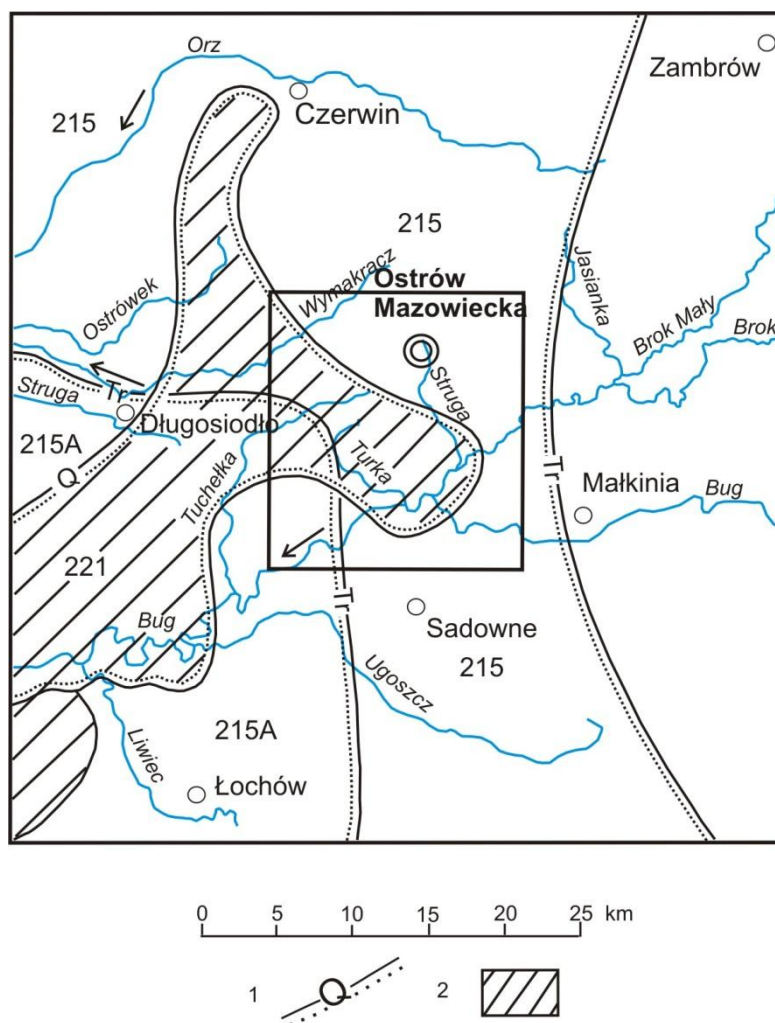
Pierwszy poziom wodonośny związany jest z utworami rzecznyymi w dolinie Bugu oraz sandrowymi na pozostałym obszarze. W obrębie tarasów zalewowych doliny Bugu główny użytkowy poziom wodonośny występuje na głębokości poniżej 15 m i charakteryzuje się miąższością 10–20 m oraz przewodnością do 500 m<sup>2</sup>/24h. W południowej części doliny występuje on na głębokości 2–5 m, miąższość wodonośnych osadów piaszczystych dochodzi do 30–40 m, a przewodność mieści się w przedziale 500–1000 m<sup>2</sup>/24h. Wydajności potencjalne studni w zależności od lokalnych warunków hydrogeologicznych zmieniają się od 30–50 m<sup>3</sup>/h do 70–120 m<sup>3</sup>/h. W osadach wodnolodowcowych akumulacji sandrowej z okresu stadiału północnomazowieckiego pierwszy poziom użytkowy występuje w północnej części omawianego terenu, gdzie osady te tworzą ciągłą pokrywę, a ich miąższość jest największa i mieści się w przedziale 10–20 m (Żuk, 1990). Głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego na ogół nie przekracza 15 m. Zwierciadło wody ma charakter swobodny lub miejscami lekko napięty. Na całym obszarze poziom ten zasilany jest w wyniku bezpośredniej infiltracji z powierzchni terenu. Utwory sandrowe są powszechnie ujmowane przez otwory studzienne i studnie kopane. Wydajność potencjalną pojedynczej studni oszacowano na 10–30 m<sup>3</sup>/h. Pierwszy poziom wodonośny nie jest izolowany od powierzchni terenu utworami słaboprzepuszczalnymi i w związku z tym narażony jest na antropopresję.

Drugi poziom użytkowy występuje w sposób ciągły poniżej rzędnej 80 m n.p.m prawie na całym obszarze arkusza. Związany jest on z serią utworów wodnolodowcowych ze schyłku okresu zlodowaceń południowopolskich (zlodowacenie wilgi), osadów rzecznych interglacjału wielkiego oraz utworów wodnolodowcowych zlodowaceń środkowopolskich. Jego miąższość mieści się przeważnie w przedziale 10–20 m. Na obszarach, gdzie poziom ten łączy się z poziomem leżącym głębiej, łączna miąższość utworów wodonośnych może przekraczać 80 m (rejon Grabownicy). Wykształcony jest on w postaci osadów piaszczysto-żwirowych, które w stropie przechodzą w piaski średnioziarniste i drobnoziarniste, często z przewarstwieniami pyłów. Poziom ten występuje pod nakładem glin zwałowych o miąższości 20–30 m. Zwierciadło wody ma charakter napięty. Jest on powszechnie ujmowany otworami studziennymi. Drugi poziom użytkowy charakteryzuje się przewodnością przeważnie w przedziale 200–500 m<sup>2</sup>/24h, jedynie w strefach największych miąższości dochodzącą do 500–1000 m<sup>2</sup>/24h. Wydajność potencjalną pojedynczej studni określono na 30–50 m<sup>3</sup>/h we wschodniej części arkusza, poprzez 50–70 m<sup>3</sup>/h dla przeważającej części omawianego terenu do wartości powyżej 120 m<sup>3</sup>/h na północ od Broku. Na skutek intensywnej eksploatacji tego poziomu przez ujęcie miejskie i ujęcia zakładowe w Ostrowi Mazowieckiej, w północnej części miasta powstał niewielki lej depresji. W 2001 roku depresja stabilizowała się na poziomie 2–3 m (Kubiczek, 2002 a, b).

Trzeci poziom wodonośny wyróżniono poniżej rzędnej 40–50 m n.p.m w osadach piaszczystych interglacjału ferdynandowskiego. Występuje on prawdopodobnie na całym obszarze arkusza. Wykształcony jest w postaci piasków średnioziarnistych z wkładkami żwirów, przechodzących w spąg w piaski drobnoziarniste z przewarstwieniami pyłów i mułków. Charakteryzuje się on znaczną miąższością 25–45 m. Ze względu na dużą głębokość występowania (45–50 m) nie jest powszechnie eksploatowany. Ujęty został w miejscowości Brok. Na południe od Ostrowi Mazowieckiej został uznany za poziom główny użytkowy, a w strefie od Puzdrowizny przez Stare Kaczkowo do wschodniej granicy arkusza przyjęto, że łączy się z drugim poziomem użytkowym, z którym razem stanowi poziom główny.

Cały teren arkusza położony jest w obrębie zbiornika wód podziemnych w utworach trzeciorzędowych GZWP 215 – Subniecka Warszawska, a jego część południowo-zachodnia należy do GZWP 215A – Subniecka Warszawska – część centralna. Ponadto północno-zachodnią i centralną część opisywanego obszaru obejmuje główny zbiornik wód podziemnych nr 221 – Dolina kopalna Wyszaków (fig. 3, Kleczkowski red., 1990). Dla zbiorników tych nie opracowano dokumentacji hydrogeologicznej.

Wody głównego użytkowego poziomu wodonośnego są typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ , sporadycznie  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$  lub  $\text{HCO}_3\text{-Ca-SO}_4$ . Cechuje je niska wartość suchej pozostałości, zwykle poniżej  $400 \text{ mg/dm}^3$  i najczęściej średnia twardość ogólna w przedziale od 150 do  $250 \text{ mg CaCO}_3/\text{dm}^3$ . Charakteryzują się one na ogół dobrą lub średnią jakością (Kubiczek, 2002 a, b). Ze względu na przekroczenia dopuszczalnych dla wód pitnych stężeń żelaza i manganu wymagają uzdatniania. Ponadto na obszarze Ostrowi Mazowieckiej obserwowano również podwyższoną barwę i mętność, a w rejonie podmokłości koło Nagoszewa barwę i utlenialność. Orientacyjne tło hydrogeochemiczne dla podstawowych wskaźników zanieczyszczeń wyznaczono w zakresie: dla chlorków  $5\text{--}20 \text{ mg/dm}^3$ , dla siarczanów  $5\text{--}20 \text{ mg/dm}^3$ , dla azotu w formie azotanowej  $0,1\text{--}0,8 \text{ mg/dm}^3$ , azotu w formie amonowej  $0,05\text{--}0,020 \text{ mg/dm}^3$ , suchej pozostałości  $150\text{--}400 \text{ mg/dm}^3$  (Kubiczek, 2002 a, b).



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

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

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 215A – Subniecka Warszawska (część centralna), trzeciorzęd (Tr); 215 – Subniecka Warszawska, trzeciorzęd (Tr); 221 – Dolina Kopalna Wyszaków, czwartorzęd (Q);



Na podstawie opracowań regionalnych oraz wyników analiz archiwalnych spoza obszaru arkusza Ostrów Mazowiecka wiadomo, że wody, występujące w piaszczystych utworach oligocenu są typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ ,  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg-Na}$  lub  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Na}$ . Charakteryzują się znaczną mineralizacją ( $800\text{--}1000\text{ mg/dm}^3$ ), przeważnie ponadnormatywnym stężeniem żelaza i manganu oraz wysoką utlenialnością (Kazimierski i in., 1998; Paczyński red., 1995).

Na obszarze omawianego arkusza wykonano ponad 90 studni wierconych. Część z nich nie jest eksploatowana lub została zlikwidowana. Najwięcej dużych ujęć wód podziemnych: 6 komunalnych i 5 przemysłowych, zlokalizowana jest w rejonie Ostrowi Mazowieckiej. Na pozostałym obszarze do największych ujęć należą ujęcia komunalne w miejscowościach Sielc, Biel, Kuskowizna, Osuchowa Nowa, 3 ujęcia w Broku.

## **VIII Geochemia środowiska**

### **1. Gleby**

#### Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359) (Rozporządzenie, 2002). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 414 – Ostrów Mazowiecka, umieszczono w tabeli 1. 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 ( $\text{HCl}$  1:4), w temperaturze  $90^\circ\text{C}$ , w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma*

*Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

### Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km<sup>2</sup>) 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 cm<sup>2</sup> 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 i B zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.

Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do danej grupy, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała dolną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie. Na mapie umieszczono symbol pierwiastka decydującego o zanieczyszczeniu gleb z danego miejsca.

### Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 1).

Przeciętne zawartości: arsenu, baru, chromu, cynku, kadmu, kobaltu, miedzi, niklu 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 rtęci.

Tabela 1

**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 414 – Ostrów Mazowiecka	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 414 – Ostrów Mazowiecka	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup>
				N=7	N=7	N=6522
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3      0–2,0		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	4 – 30	14	27
Cr Chrom	50	150	500	<1 – 5	2	4
Zn Cynk	100	300	1000	10 – 111	18	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1 – 2	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1 – 9	1	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1 – 7	2	3
Pb Ołów	50	100	600	3 – 22	9	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05 – 0,1	0,06	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 414 – Ostrów Mazowiecka w poszczególnych grupach użytkowania				<sup>1)</sup> grupa A		
As Arsen	7			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	7			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	7			<sup>2)</sup> grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych,		
Zn Cynk	6	1		<sup>3)</sup> grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	7			<sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Co Kobalt	7			N – ilość próbek		
Cu Miedź	7					
Ni Nikiel	7					
Pb Ołów	7					
Hg Rtęć	7					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 414 – Ostrów Mazowiecka do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	6	1				

Pod względem zawartości metali 6 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B (standard użytków rolnych, gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych nieużytków, a także gruntów zabudowanych

i zurbanizowanych) zaklasyfikowano próbkę gleby z punktu 2, z uwagi na wzbogacenie w cynk (111 mg/kg). Koncentracja występuje na obszarze zurbanizowanym (Ugniewo) w sąsiedztwie drogi lokalnej i prawdopodobnie ma charakter antropogeniczny.

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 zawieszin 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 poruszenia 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 bifenyłami (PCB) oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (DzU Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.) (Rozporządzenie..., 2002). 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 2 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 2 .

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

Pierwiastek	Rozporządzenie MS*	<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 <sub>11</sub> WWA		5,683	
**** WWA <sub>7</sub> 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, inde-  
no[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 (PMŚ).

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

#### Zanieczyszczenie osadów

Na arkuszu zlokalizowane są dwa punkty obserwacyjne *PMŚ* (*Państwowy Monitoring Środowiska*). Jeden na rzece Brok w Kaczkowie Nowym, a drugi na rzece Bug w Broku, z których próbki badań są pobierane co trzy lata. Osady obu rzek charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków (tabela 3). Są to zawartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia MŚ, są one także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne. Występujące w osadach obu rzek podwyższone zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych związane są z wysoką zawartością w nich materii organicznej. Zawartości te są niższe niż dopuszczalne stężenie WWA w osadach wg Rozporządzenia MŚ i również niższe od wartości *PEL*.

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.

Tabela 3.

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

Pierwiastek	Brok Kaczkowo Nowe 2009 r.	Bug Brok 2009 r.
Arsen (As)	<3	<3
Chrom (Cr)	5	6
Cynk (Zn)	59	11
Kadm (Cd)	<0,5	<0,5
Miedź (Cu)	8	3
Nikiel (Ni)	3	3
Ołów (Pb)	7	3
Rtęć (Hg)	0,011	0,026
WWA <sub>11 WWA</sub> *	2,726	1,411
WWA <sub>7 WWA</sub> **	2,316	1,071
PCB***	< 0,0007	< 0,0007

\* – 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)

\*\*\* – suma PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180

### 3. Pierwiastki promieniotwórcze

#### Materiał i metody badań

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

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

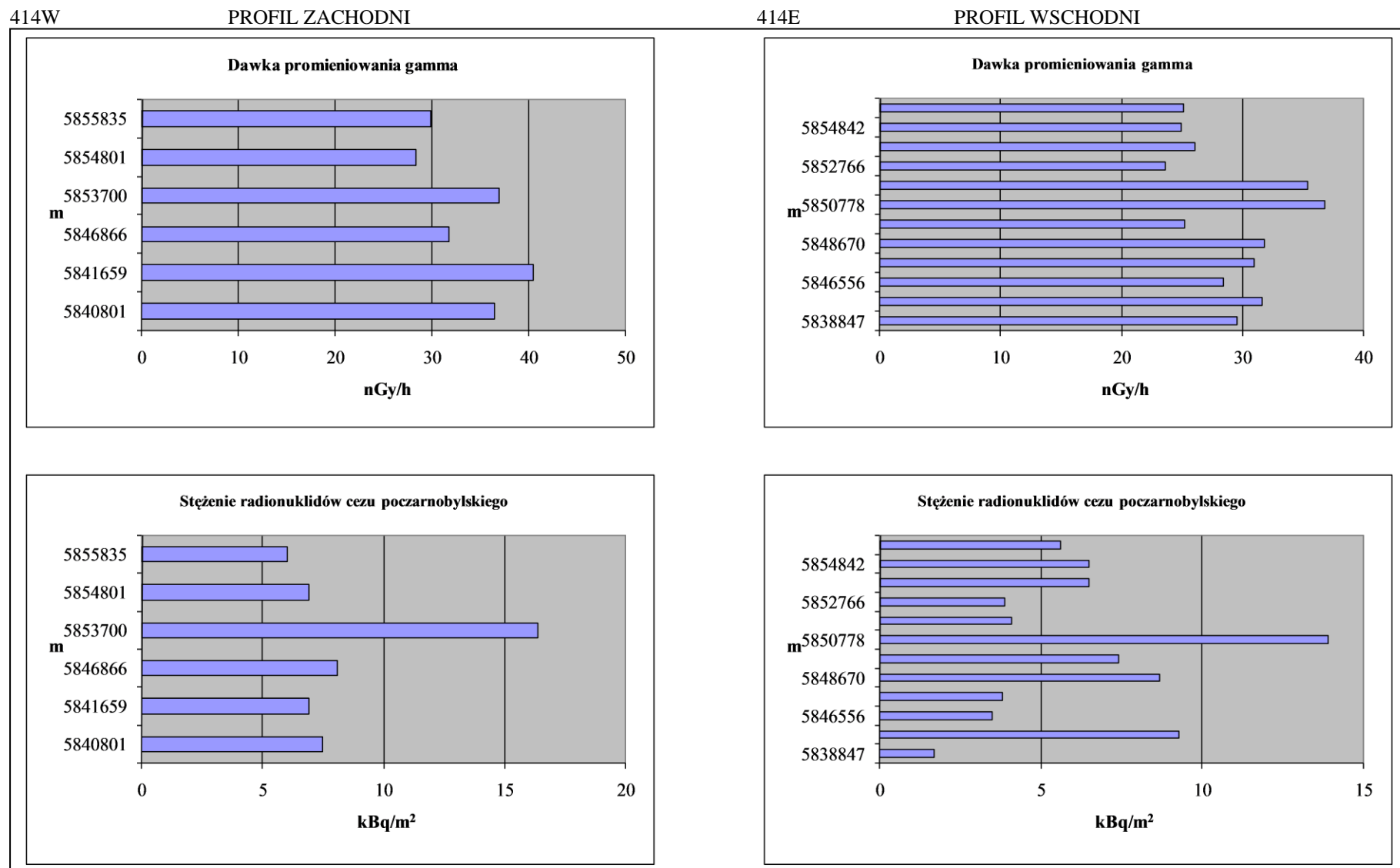


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Ostrów Mazowiecka (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)



## 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 wykorzystano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

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

## Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 20,1 nGy/h do 40,8 nGy/h. Średnia wartość wynosi 30,9 nGy/h i jest nieco niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma wahają się w zakresie od 16,9 do 39,9 nGy/h i średnio wynoszą 28,3 nGy/h. Wzdłuż profilu zachodniego przeważają osady piaszczysto-żwirowe. Najwyższe dawki promieniowania gamma (ok. 25–40 nGy/h) są związane z utworami wodnolodowcowymi zlodowacenia środkowopolskiego (stadiał północno-mazowiecki). Niższymi wartościami promieniowania gamma (20–25 nGy/h) charakteryzują się plejstocénskie i holocénskie osady rzeczne oraz piaski eoliczne. W profilu wschodnim wyższymi wartościami promieniowania gamma (25–40 nGy/h) cechują się utwory lodowcowe moren czołowych (piaski, żwiry i głązy) i utwory fluwioglacjalne (piaski i żwiry) zlodowacenia środkowopolskiego, a niższymi – (ok. 20 nGy/h) holocénskie osady rzeczne (piaski, żwiry i mady).

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są generalnie bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od 2,7 do 16,4 kBq/m<sup>2</sup>, a wzdłuż profilu wschodniego – od 1,7 do 13,9 kBq/m<sup>2</sup>. Lokalnie podwyższone stężenia cezu (rzędu 10,0–16,0 kBq/m<sup>2</sup>) są związane z niebyt intensywną anomalią rozciągającą się pomiędzy Ostrołęką a Warszawą i nie stwarzają żadnego zagrożenia radiologicznego dla ludności.

## IX. Składowanie odpadów

### Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” (Ustawa ..., 2001) oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Rozporządzenie ..., 2003). W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wyżej wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

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

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża, a także ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 4).

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

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 4;
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m; miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Omawiane wyżej wydzielania przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne wykorzystano przy wyznaczaniu POLs.

Tabela 4

**Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów**

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Mięższność (m)	Współczynnik filtracji $k$ (m/s)	Rodzaj gruntów
<b>N</b> – odpady niebezpieczne	$\geq 5$	$\leq 1 \times 10^{-9}$	Iły, łożypki
<b>K</b> – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
<b>O</b> – odpady obojętne	$\geq 1$	$\leq 1 \times 10^{-7}$	Gliny

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Ostrów Mazowiecka Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Kubiczek, 2002 a,b). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznacza się w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. 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 składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLs) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Informacje zaprezentowane na tej planszy zawierają elementy wiedzy o środowisku, niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko przy projektowaniu składowisk odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska lub mogących pogorszyć jego stan.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na terenie arkusza Ostrów Mazowiecka bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszary występowania osadów holocenów: piasków i piasków ze żwirem oraz macz tarasów zalewowych niższych (w dolinie Bugu i Broku), a także wyższych (w dolinie Bugu), piasków humusowych, piasków den dolinnych i namulów piaszczystych lub torfia-

stych (w dolinach rzecznych), namulów (w zagłębieniach bezodpływowych i starorzeczach) oraz osadów deluwialnych;

- doliny rzek (wraz ze starorzeczami): Bugu, Broku, Strugi, Turka, Wymakracza i innych licznych drobnych cieków oraz tereny podmokłe położone w ich obrębie, a także zajmujące obniżenia terenu na obszarach zalesionych;
- tereny występowania łąk na glebach pochodzenia organicznego, zlokalizowane na obszarach dolin rzecznych (Wymakracza, Tuchelki, Strugi, Turki) oraz na terenach podmokłych w okolicy miejscowości: Udrzyn, Orło, Żachy-Pawły i Szmulówka, wraz ze strefą 250 m;
- obszar źródliskowy w okolicach Bojan (źródła wypływające z północnej skarpy doliny Bugu);
- tereny o nachyleniu powyżej 10° stanowiące jednocześnie obszary podatne na zjawiska geodynamiczne (ruchy masowe i osuwiska) występujące w południowej części obszaru arkusza, wzdłuż północnej krawędzi doliny Bugu (Grabowski (red.), 2007);
- obszary zwartej zabudowy i infrastruktury (komunalnej i przemysłowej) Ostrowi Mazowieckiej i Broku, miast będących siedzibami gmin oraz dużych wsi: Komorowa i Ugniewa;
- tereny chronionego środowiska przyrodniczego Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 w granicach obszarów specjalnej ochrony ptaków – PLB 140007 „Puszcza Biała” i PLB 140001 „Dolina Dolnego Bugu” oraz specjalnego obszaru ochrony siedlisk PLH 140011 „Ostoja Nadbużańska”;
- zwarte kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha, obejmujące około 60% obszaru arkusza.

Obszary bezwzględnie wyłączone zajmują niemal 90% waloryzowanego terenu.

#### Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna, zajmują ponad 10% obszaru arkusza i występują głównie na obszarze wysoczyzny morenowej płaskiej, częściowo również na powierzchniach denudacyjno-erozyjnych. Największy obszar POLS zlokalizowany jest w północno-wschodniej części arkusza, w okolicach Ostrowi Mazowieckiej i Ugniewa.

Do lokalizacji składowisk odpadów preferowane są rejony posiadające naturalną warstwę izolacyjną, zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej (tabela 4). Wskazane na mapie rejony POLS wydzielono na podstawie obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Ostrów Mazowiecka Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Żuk,

1990, 1993). Podkreślić należy, że charakterystyka litologiczna utworów stanowiących naturalną barierę geologiczną, przedstawiona w objaśnieniach do SMGP i profilach otworów archiwalnych jest bardzo ogólna i nie opisuje w pełni cech izolacyjnych warstwy.

W obrębie omawianego terenu, cechy izolacyjne spełniające warunki dla bezpośredniej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wykazują gliny zwałowe stadiału północno-mazowieckiego zlodowacenia warty (zlodowacenia środkowopolskie), które tworzą pakiet gruntów słabo przepuszczalnych. Analiza otworów wiertniczych i przekrojów geologicznych (Żuk, 1990, 1993) wskazuje, że ich maksymalne miąższości dochodzące do 9,5 m stwierdzono na północny wschód od Ostrowi Mazowieckiej. Zalegają one bezpośrednio na mułkach zastoiskowych, tworząc w tym miejscu warstwę izolacyjną o łącznej miąższości dochodzącej do około 17 m. W otworze zlokalizowanym na zachód od Ostrowi Mazowieckiej, pod 6-metrowej miąższości gliny zwałowej, zalega warstwa plejstocénskich ilów o grubości 4 m. Ilaste osady zastoiskowe stanowią dodatkowe wzmocnienie przypowierzchniowej warstwy izolacyjnej.

Obok glin zwałowych, w skrajnej wschodniej części rejonu POLS wyznaczonego na wschód od Ostrowi Mazowieckiej naturalną barierę geologiczną tworzą utwory reprezentowane przez mułki zastoiskowe stadiału północno-mazowieckiego zlodowacenia wisły. Odsłaniają się one wzdłuż krawędzi wysoczyzny morenowej, opadającej w kierunku doliny wypełnionej przez sandr, a także miejscami tworzą wychodnie na obszarach położonych dalej na zachód. Jest to osad wykształcony w postaci drobno warstwowych mułków pylastych i piaszczystych scementowanych spoiwem żelazistym, w spągu słabo zwartych, miejscami z 20-centymetrową wkładką gliny ilastej. Ich miąższość w okolicy Ugniewa dochodzi do 7,2–8,0 m i zmniejsza się w kierunku południowo-zachodnim. Osady te w strefie krawędzi wysoczyzny są zaburzone i spiętrzone w fazie transgresji lądolodu. W ich obrębie stwierdzono drobne pochylone fałdy, obalone w kierunku południowo-zachodnim. Z uwagi na niejednorodność wykształcenia mułków i obecność zaburzeń glacictektonicznych, zaznaczono je na mapie jako obszary o warunkach izolacyjnych podłoża zgodnych z wymaganiami jedynie dla składowisk odpadów obojętnych. W ich stropie na przeważającym obszarze POLS leży warstwa niezaburzonych glin zwałowych, tworząca pierwszą, przypowierzchniową warstwę izolacyjną dla składowisk tego typu odpadów. Łączna miąższość całego kompleksu nieprzepuszczalnego na północ od Ugniewa dochodzi do 12,4 m.

Na powierzchni gliniastej wysoczyzny morenowej lokalnie występują płyty osadów piaszczystych o genezie wodnolodowcowej lub stanowiące efekt wietrzenia glin zwałowych (eluwia), których miąższość nie przekracza 2,5 m. Ponieważ obszary te cechuje zmienne wy-

kształcenie naturalnej bariery geologicznej, ewentualna budowa składowiska w tych miejscach poprzedzona musi być usunięciem nadkładu piaszczystego.

Pozbawione naturalnej bariery geologicznej są obszary przypowierzchniowego występowania piaszczysto-żwirowych osadów wodnolodowcowych i sandrowych stadiału północno-mazowieckiego, osiagających miąższość od około 3 m na wschód od miejscowości Orło, do 20 m w rejonie Ostrowi Mazowieckiej. Ewentualna lokalizacja składowiska na tych terenach wiąże się z koniecznością wykonania sztucznej bariery izolacyjnej jego dna i skarp.

Miąższość glin zwałowych występujących w granicach wyznaczonych POLS jest wystarczająca i zgodna z wymaganiami dla utworzenia składowisk odpadów obojętnych.

W zasięgu obszarów preferowanych pod składowiska odpadów obojętnych charakter użytkowy ma jedynie czwartorzędowe piętro wodonośne, reprezentowane przez trzy poziomy pozostające w kontakcie hydraulicznym (Kubiczek, 2002 a, b). Na północny wschód, wschód i południowy wschód od Ostrowi Mazowieckiej, w pasie Podborze – Ugniewo użytkowy charakter mają wody pierwszego poziomu, występujące na ogół na głębokości 5–15 m, w piaszczysto-żwirowych osadach akumulacji sandrowej. Charakteryzują się one wysokim stopniem zagrożenia, związanym z niską odpornością i występowaniem licznych ognisk zanieczyszczeń. Bardzo wysoki stopień zagrożenia obejmuje pas drogi krajowej nr 8 (na północny wschód od Ostrowi Mazowieckiej).

Na obszarach położonych w pobliżu Ostrowi Mazowieckiej, zarówno na zachód jak i wschód od zwartej zabudowy miasta, użytkowego charakteru nabierają wody drugiego poziomu, występujące na głębokości 15–50 m, w utworach wodnolodowcowych ze schyłku okresu zlodowaceń południowopolskich, w osadach rzecznych interglacjału wielkiego oraz utworach wodnolodowcowych zlodowaceń środkowopolskich.

Tereny te charakteryzują się na ogół średnim stopniem zagrożenia poziomu użytkowego. Jedynie na części terenu przyległego do południowo-zachodnich fragmentów zabudowy miasta wyznaczono bardzo wysoki stopień zagrożenia. Jest to związane z płytszym występowaniem zwierciadła tych wód (5–15 m), małą miąższością warstwy izolacyjnej (lub jej brakiem) oraz dużą ilością ognisk zanieczyszczeń.

Należy podkreślić, że w przypadku omawianego rejonu każdorazowa lokalizacja składowiska odpadów wymagać będzie przeprowadzenia szczegółowych badań geologicznych (mających na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej), hydrogeologicznych oraz geologiczno-inżynierskich. W przypadku stwierdzenia zaburzeń glacytektonicznych, budowa składowiska odpadów będzie wymagała wykonania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejon wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnionych na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających z istnienia obszarów podlegających ochronie ze względu na zwartą zabudowę oraz oddziaływanie pobliskiego lotniska.

Warunkowe ograniczenia tego typu (oznaczone indeksem „b”) dotyczą strefy w odległości do 1 km od zabudowy i infrastruktury Ostrowi Mazowieckiej, będącej siedzibą starostwa, a dla rejonu POLS położonego na zachód od miasta – związane są również z bliskością lotniska w Grądach (arkusz Czerwin), użytkowanego przez Ośrodek Szkolenia Lotniczego FTO.

Lokalizacja składowisk w obrębie rejonów posiadających powyższe ograniczenia powinna być rozpatrywana w sposób zindywidualizowany, w ramach oceny jego oddziaływania na środowisko, a w dalszej – w ustaleniach z jednostkami administracji lokalnej i odpowiednimi służbami nadzoru budowlanego.

#### Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Na terenie arkusza Ostrów Mazowiecka nie wyznaczono rejonów spełniających kryteria pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych), dla których wymagana jest płytko występująca warstwa gruntów spoistych o współczynniku filtracji  $\leq 1 \times 10^{-9}$  m/s i miąższości większej od 1 m.

Utwory reprezentowane przez zaburzone glacitektonicznie mułki zastoiskowe stadiu północno-mazowieckiego zlodowacenia wisły, odsłaniające się w obrębie wysoczyzny morenowej (wykształcone w postaci drobno warstwowanych mułków pylastych i piaszczystych, miejscami słabo zwartych, scementowanych spoiwem żelazistym) z powodu obniżonych właściwości izolacyjnych (niejednorodność ich wykształcenia) nie spełniają warunków dla bezpośredniej lokalizacji składowisk odpadów komunalnych.

W przypadku konieczności zaprojektowania na wyznaczonych obszarach tego typu inwestycji, należy przeprowadzić szczegółowe badania geologiczne (mające na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej), hydrogeologiczne oraz geologiczno-inżynierskie, umożliwiające określenie jej cech izolacyjnych i skali występujących zaburzeń glacitektonicznych. Ewentualne wykorzystanie NBG utworzonej przez osady zastoiskowe pod składowisko odpadów komunalnych, wiązać się będzie z koniecznością wykonania uzupełniającej sztucznej przesłony izolacyjnej.

W otworze zlokalizowanym na zachód od Ostrowi Mazowieckiej, pod warstwą glin zwałowych o miąższości 5,6 m stwierdzono występowanie utworów opisywanych

jako ility przechodzące w ility piaszczyste, osiągające miąższość 4,0 m. Pozycja litostratygraficzna tego osadu wskazuje, że odpowiada on omówionej wcześniej serii mułków zastoiskowych stadiału wkry zlodowacenia warty. Podkreślić należy, że wystąpienie to ma zasięg lokalny, ograniczony do najbliższych okolic otworu, w którym ility zostały nawiercone (na mapie zaznaczono wiercenie dokumentujące płytkie zaleganie skał ilastych w tym rejonie).

#### Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk

Na podstawie analizy obszaru arkusza Ostrów Mazowiecka pod kątem możliwości lokalizacji składowisk nie można wskazać rejonów o jednoznacznie najkorzystniejszych warunkach naturalnych. Decydują o tym dwa główne czynniki: stopień zagrożenia poziomów wodonośnych i ograniczenia warunkowe. Przy założeniu, że naturalna bariera geologiczna w pełni spełnia wymagania, pozostaje konflikt między – z jednej strony – niekorzystnym wpływem potencjalnego składowiska na pobliską zwartą zabudowę i infrastrukturę miejską, z drugiej natomiast – wysokim na ogół stopniem zagrożenia głównego poziomu użytkowego wód podziemnych.

Spśród wydzielonych na mapie obszarów predysponowanych do składowania odpadów korzystne warunki naturalne wykazują rejonu położone na północ i wschód od Ostrowi Mazowieckiej, gdzie odsłaniają się gliny zwałowe i mułki zastoiskowe o właściwościach umożliwiających bezpośrednie składowanie odpadów obojętnych. Wskazać jednak należy te rejonu ich występowania, które oddalone są od strefy krańdowej na styku z osadami sandrowymi (pas o przebiegu północny zachód – południowy wschód, między Podborzem i Ugniewem). Są to obszary występowania glin zwałowych na mułkach (lokalnie wychodnie samych mułków) o nieco mniejszych miąższościach, lecz jednocześnie zmniejszonej intensywności zaburzeń glacitektonicznych, które wykazują negatywny wpływ na ciągłość i wykształcenie naturalnej bariery geologicznej. Najkorzystniejsze rejonu można wskazać na północ od Ostrowi Mazowieckiej oraz w bezpośredniej bliskości wschodniej granicy miasta, poza obszarami ograniczeń warunkowych wyznaczonych z uwagi na bliskość zabudowy. Negatywnym czynnikiem dla wskazań lokalizacyjnych składowisk tego typu odpadów w tych rejonach jest jednak wysoki stopień zagrożenia głównego poziomu użytkowego, określony z uwagi na słabą izolację (brak ciągłości osadów słabo przepuszczalnych na większym obszarze i występowanie stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń). Ko-



rzystniejszy, średni stopień zagrożenia poziomu użytkowego, określono dla terenów przylegających od wschodu do linii kolejowej (północno-wschodnie obrzeża Ostrowi Mazowieckiej), lecz czynnikiem konfliktowym jest tu z kolei bliskość zabudowy miejskiej (ograniczenie warunkowe typu „b”).

#### Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenach nie objętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk nie stwierdzono występowania wyrobisk poeksploatacyjnych.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych.

Dane i oceny zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje więc zarówno wybrane aspekty odporności środowiska jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

## **X. Warunki podłoża budowlanego**

Na obszarze objętym arkuszem Ostrów Mazowiecka w oparciu o Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000 arkusz Ostrów Mazowiecka (Żuk, 1990) i Wojskową mapę topograficzną w układzie 1942 w skali 1:50 000 dokonano ogólnej oceny warunków podłoża budowlanego. Zgodnie z Instrukcją... (2005) warunków podłoża budowlanego nie wyznaczono na obszarach występowania: lasów, gleb w klasach I – IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego oraz zwartej zabudowy miast Ostrów Mazowiecka i Brok.

Na podstawie kryteriów przyjętych w Instrukcji (2005) zastosowano dwa podstawowe wydzielenia warunków budowlanych: obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Tereny o korzystnych warunkach budowlanych występują na obszarze wysoczyzny Międzyrzecza Łomżyńskiego, zbudowanej z osadów: wodnolodowcowych (piasków), lodowcowych (glin zwałowych) i zastoiskowych (mułków) stadiałów mazowiecko-podlaskiego i północnomazowieckiego, zlodowacenia warty. Wodnolodowcowe piaski, miejscami ze żwirami, to grunty niespoiste, średnio zagęszczone i zagęszczone. Gliny zwałowe reprezentują grunty spoiste, skonsolidowane, znajdujące się w stanie półzwartym lub twar doplastycznym.

Rejony o niekorzystnych warunkach budowlanych to obszary występowania torfów, namulów torfiastych i piasków humusowych, którym mogą towarzyszyć wody agresywne względem betonu i stali. Warunki utrudniające budownictwo związane są także z obszarami, na których wody gruntowe występują płycej niż 2 m. Są to doliny rzek, głównie tarasy zalewowe Bugu i Broku, a także obniżenia w powierzchni wysoczyzny Międzyrzecza Łomżyńskiego, w których na glinach zwałowych zalega cienka pokrywa piasków. W dolinie Bugu płytko położone zwierciadło wód gruntowych występuje, za wyjątkiem płatów piasków przewianych i wydm, również na tarasach nadzalewowych. Ponadto budownictwo jest utrudnione na południowym stoku wysoczyzny Międzyrzecza Łomżyńskiego, zbudowanym z glin zwałowych i mułków zastoiskowych, którego nachylenie z reguły przekracza 12%. Cały stok, a szczególnie od Jeziora Głuchego do Broku oraz we wschodniej części terenu od ujścia rzeki Brok do miejscowości Podgórze uznano za obszary predysponowane do występowania ruchów masowych (Grabowski red. i in. 2007).

W rejonie Ostrowi Mazowieckiej, Podborza, Ugniewa i Bieli występują mułki, które w wyniku nacisku lądolodu zostały spiętrzone i uległy zaburzeniom glacitektonicznym. W odsłonięciach obserwowano drobne fałdy pochylone i powalone na południowy zachód (Żuk, 1993). Obecność glacitektoniki wskazuje na skomplikowane warunki gruntowe, dla których, w przypadku projektowania obiektów budowlanych, wymagane jest wykonywanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Mułki zastoiskowe są, podobnie jak gliny zwałowe, gruntami spoistymi, nieskonsolidowanymi. Występują głównie w stanie półzwartym i twar doplastycznym. Sporadycznie mogą jednak występować w stanie plastycznym, niekorzystnym dla budownictwa.

Płytko zalegające zwierciadło wód gruntowych oraz zagrożenie powodziowe sprawiają, że w okolicach Nagoszewa, Kaczkowa, Broku, Gliny oraz na całym niewaloryzowanym obszarze Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego występują warunki niekorzystne dla budownictwa. Jedynie w rejonie Płatkownicy wody gruntowe występują głębiej. Jest to jednak obszar, na którym występują piaski luźne, przewiane.

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

Walory przyrodniczo-krajobrazowe obszaru objętego arkuszem Ostrów Mazowiecka są znaczące w skali regionalnej i krajowej. Teren położony jest w obrębie regionu „Zielonych Płuc Polski”, do którego należy północna część województwa mazowieckiego. Region ten powstał w 1991 r. i ma na celu stworzenie podstaw organizacyjnych i programowych dla kompleksowej ochrony i racjonalnego kształtowania środowiska, z uwzględnieniem harmonijnego rozwoju społeczno-gospodarczego i zagospodarowania przestrzennego. Cechuje się on znacznym zróżnicowaniem krajobrazu oraz bogactwem szaty roślinnej i świata zwierzęcego. Lasy, występujące w dużych, zwartych kompleksach, są przeważnie pochodzenia naturalnego i czasami zbliżone do lasów pierwotnych.

W południowej części obszaru arkusza znajduje się Nadbużański Park Krajobrazowy utworzony w 1993 roku. Jest jednym z największych parków krajobrazowych w Polsce. Całkowita powierzchnia jego wynosi ponad 74 tys. ha. Podlegający ochronie obszar, a szczególnie dolina Bugu, posiada ogromne wartości przyrodniczo-krajobrazowe. Unikalny w skali Europy jest naturalny charakter nieuregulowanych koryt, swobodnie meandrujących dużych rzek nizinnych – Bugu i Narwi. Ich rozległe doliny, z przekształconą w małym stopniu szatą roślinną, są siedliskiem wielu gatunków roślin i zwierząt, z pośród których znaczna część jest chroniona. Szczególnie różnorodny jest świat ptaków. Dolina Bugu jest miejscem występowania rzadkich i najbardziej zagrożonych wyginięciem gatunków. Swoje gody odbywają tu bataliony, a symbolem nadbużańskich łąk jest kulik wielki. Projektowane jest poszerzenie parku o położoną pomiędzy Bugiem i Narwią Puszcę Białą. Występujące tu bory, porastające ubogie, piaszczyste siedliska, są pozostałościami zwartych kompleksów leśnych dawnych puszczy. W granicach nowego parku znajdzie się m.in. fragment puszczy położony między Bugiem a Ostrowią Mazowiecką.

W gminie Małkinia Górna projektowane jest utworzenie rezerwatu faunistycznego „Bużysko”. Jest on jednym z kilkunastu rezerwatów przyrody zaprojektowanych w dokumentacji Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego. Obejmuje jedno z największych i najciekawszych pod względem faunistycznym, florystycznym i krajobrazowym nadbużańskich starorzeczy. Równie cenne, szczególnie ornitologicznie, są przylegające do starorzecza kompleksy łąk i pastwisk, z licznie występującymi rzadkimi gatunkami ptaków, takimi jak: bekas dubelt, rycyk, brodziec krwawodzioby (Kot i in., 1996).

Na obszarze arkusza znajduje się 16 pomników przyrody żywej. Są to: 13 dębów szypułkowych, 15 modrzewi, 8 lip drobnolistnych, 2 wiązy górskie, sosna pospolita i klon (tabela 5). Na uwagę zasługuje aleja sosnowa składająca się z 295 drzew i ciągnąca się z Ostrowi Mazowieckiej do Małkini Górnej (poza terenem arkusza).

Tabela 5

**Wykaz rezerwatów i pomników przyrody**

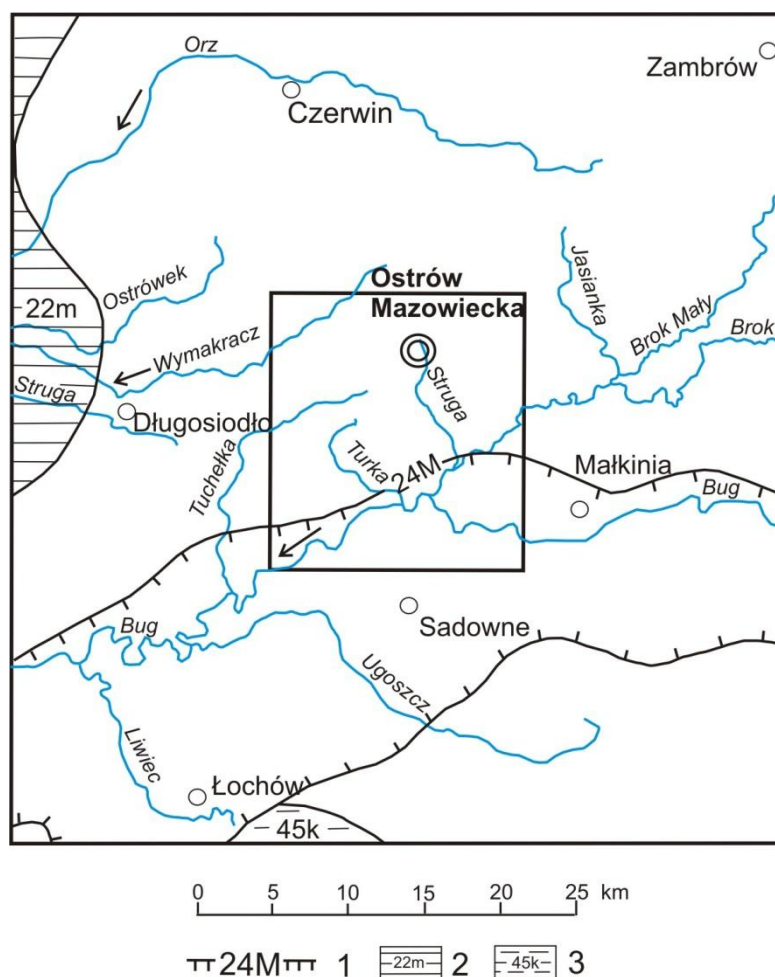
Numer obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość (Nadleśnictwo)	Gmina, miasto Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Kielczew	<u>Małkinia Górna</u> ostrowski	*	Fa – „Bużysko” (132,06)
2	P	Ostrów Mazowiecka	<u>Ostrów Mazowiecka</u> ostrowski	1974	Pż – modrzew europejski
3	P	(Ostrów Maz.) Leśnictwo Turka oddz. 8	<u>Ostrów Mazowiecka</u> ostrowski	1955	Pż – 14 modrzewi
4	P	(Ostrów Maz.) Leśnictwo Turka oddz. 30	<u>Ostrów Mazowiecka</u> ostrowski	1977	Pż – sosna pospolita
5	P	Ostrów Mazowiecka, Żachy-Pawły, Orło	Ostrów Mazowiecka <u>Małkinia Górna</u> ostrowski	2005	Pż – aleja drzew pomnikowych „Aleja sosnowa II” (295 sosen)
6	P	Turka	<u>Ostrów Mazowiecka</u> ostrowski	1977	Pż – lipa drobnolistna
7	P	Brok	<u>Brok</u> ostrowski	2001	Pż – dąb szypułkowy
8	P	Brok	<u>Brok</u> ostrowski	1972	Pż – 7 lip drobnolistnych, 2 dęby szypułkowe, 2 wiązy górskie, klon
9	P	Płatkownica	<u>Sadowne</u> węgrowski	1975	Pż – dąb szypułkowy
10	P	Brok	<u>Brok</u> ostrowski	1974	Pż – dąb szypułkowy
11	P	Płatkownica	<u>Sadowne</u> węgrowski	1975	Pż – dąb szypułkowy
12	P	Płatkownica	<u>Sadowne</u> węgrowski	2001	Pż – dąb szypułkowy
13	P	Płatkownica	<u>Sadowne</u> węgrowski	2000	Pż – dąb szypułkowy
14	P	Płatkownica	<u>Sadowne</u> węgrowski	1974	Pż – dąb szypułkowy
15	P	Płatkownica	<u>Sadowne</u> węgrowski	1974	Pż – dąb szypułkowy
16	P	Morzyczyn Włociański	<u>Sadowne</u> węgrowski	2000	Pż – dąb szypułkowy
17	P	Morzyczyn Włociański	<u>Sadowne</u> węgrowski	2000	Pż – dąb szypułkowy
18	P	Brok Podducze	<u>Brok</u> ostrowski	1974	Pż – dąb szypułkowy

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

Rubryka 5: \* – obiekt projektowany do ochrony,

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: Fa – faunistyczny, rodzaj pomnika przyrody: Pż – przyrody żywej.

Krajowa sieć ekologiczna ECONET (Liro i in. red., 1998) jest wieloprzestrzennym systemem obszarów węzłowych najlepiej zachowanych pod względem przyrodniczym i reprezentatywnych dla różnych regionów przyrodniczych kraju. Są one wzajemnie ze sobą powiązane korytarzami ekologicznymi, zapewniającymi ciągłość więzi przyrodniczych w obrębie tego systemu. W południowej części terenu arkusza Ostrów Mazowiecka znajduje się fragment międzynarodowego obszaru węzłowego Doliny Dolnego Bugu (fig. 5).



**Fig. 5. Położenie arkusza Ostrów Mazowiecka na tle systemów ECONET (Liro red., 1998)**

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 24M – Obszar Doliny Dolnego Bugu; 2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 22m – Korytarz Dolnej Narwi, 3 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 45k – Korytarz Liwca.

Europejską Sieć Ekologiczną Natura 2000 stanowi sieć obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczania tych obszarów jest ochrona cennych pod względem przyrodniczym i zagrożonych składników różnorodności biologicznej. W skład sieci Natura 2000 wchodzi obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) oraz specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO).

Tabela 6

## Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Kod NUTS	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza		
				Długość geogr.	Szerokość geogr.			Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	D	PLB140007	Puszcza Biała P	E21 <sup>0</sup> 40'12''	N52 <sup>0</sup> 42'17''	83779,73	PL072 PL073	mazowieckie	ostrowski	Wąsewo, Ostrów Mazowiecka, Brok, Małkinia Górna
2	J	PLB140001	Dolina Dolnego Bugu P	E22 <sup>0</sup> 33'56''	N52 <sup>0</sup> 25'28''	74309,92	PL072 PL0A1 PL031 PL073 PL0A2	mazowieckie	ostrowski  węgrowski  wyszkowski	Brok, Małkinia Górna,  Sadowne  Brańszczyk,
3	K	PLH140011	Ostoja Nadbużańska S	E22 <sup>0</sup> 32'47''	N52 <sup>0</sup> 25'35''	46036,74	PL072 PL031 PL0A1 PL073 PL0A2	mazowieckie	ostrowski  węgrowski  wyszkowski	Brok, Małkinia Górna,  Sadowne  Brańszczyk,

Rubryka 2: D – OSO, który graniczy z innym obszarem Natura 2000 – OSO lub SOO, ale się z nim nie przecina, J – ochrony OSO, częściowo przecinający się z SOO,

K – obszar częściowo przecinający się z obszarem specjalnej ochrony ptaków (OSO)

Rubryka 4: S – specjalny obszar ochrony siedlisk, P – obszar specjalnej ochrony ptaków

Obszary specjalnej ochrony ptaków zostały prawnie zatwierdzone rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 roku ze zmianami 5 września 2007 roku i 27 października 2008 roku. Informację na ich temat można zaczerpnąć ze strony internetowej MŚ <http://www.mos.gov.pl/natura2000/>. (Rozporządzenie..., 2004, 2007, 2008)

Przeważająca część terenu arkusza Ostrów Mazowiecka znajduje się w obrębie obszaru specjalnej ochrony (OSO) Puszcza Biała (PLB140007) (tabela 6). Obszar ten stanowi jeden z największych kompleksów leśnych na Mazowszu. Usytuowany jest między Bugiem i Narwią. Lasy w postaci kilku kompleksów, o różnym zwarciu obecnie posiadają jedynie znaczenie gospodarcze. Teren zdominowany jest przez suche siedliska porośnięte sośninami w średnim wieku, a lokalnie występują drzewostany dębowo-grabowe, jesionowo-olszowe i olszowe. Niektóre fragmenty zbiorowisk leśnych mają zachowany prawie naturalny charakter. Na obszarze ostoji w dolinach potoków występują również łąki i zarośla wierzbowe.

Dolina Bugu, przebiegająca przez południową część arkusza Ostrów Mazowiecka, została włączona do obszaru specjalnej ochrony (OSO) Dolina Dolnego Bugu (PLB140001) oraz specjalnego obszaru ochrony siedlisk (SOO) Ostoja Nadbużańska (PLH140011). Obszary te obejmują ok. 260 km odcinek doliny Bugu od ujścia Krzyny do Jeziora Zegrzyńskiego. Większość doliny pokrywają suche, ekstensywnie użytkowane pastwiska. Obszary bagienne są usytuowane głównie przy ujściach rzek, dopływów Bugu, oraz wokół pozostałych fragmentów dawnych koryt rzecznych. Koryto Bugu jest w większości nie zmienione przez człowieka. Pozostały tu liczne, piaszczyste wyspy, nagie lub porośnięte wierzbowymi lub topolowymi łęgami nadrzecznymi. Wzdłuż rzeki występują dobrze rozwinięte zarośla wierzbowe. Pierwsza terasa rzeki obfituje w starorzecza zróżnicowane pod względem wielkości, głębokości i stopnia porośnięcia przez roślinność wodną.

## **XII. Zabytki kultury**

Z obszaru arkusza Ostrów Mazowiecka, a szczególnie z terenu doliny Bugu, pochodzi wiele znalezisk archeologicznych. Najstarszymi stanowiskiem są pozostałości neolitycznego obozowiska kultury niemieńskiej. Późniejsze ślady obozowisk, pozostałości osad i cmentarzysk związane są z kulturami: pucharów lejkowatych, trzciniecką, łużycką, grobów kloszowych i przeworską (okres wpływów rzymskich) oraz wczesnym i późnym średniowieczem.

Na obszarze omawianego arkusza jest niewiele zabytków kultury. Większość z nich znajduje się w Broku i Ostrowi Mazowieckiej.

Zabytkowy gotycko-renesansowy kościół w Broku, został wybudowany w latach 1544 – 1560. Obecny wizerunek kościoła pochodzi z XVIII w. Obok kościoła znajdują się dwa wpisane do rejestru zabytków domy – jeden drewniany, drugi murowany. Na wschód od miasta można oglądać ruiny zamku biskupów płockich. Z zamku wzniesionego w 1607 roku, po zniszczeniach z czasu wojen szwedzkich i po pożarze w końcu XVIII wieku, pozostała jedynie część wieży czworobocznej. Zachowały się również pozostałości schodów i fragmenty renesansowej dekoracji stiukowej. Do rejestru zabytków w Broku wpisano również cmentarze rzymsko-katolicki i żydowski. W Broku znajduje się pomnik Józefa Piłsudskiego.

Najwięcej zabytków posiada Ostrów Mazowiecka. Zabytkami sakralnymi są: kościół neogotycki, wzniesiony w latach 1885–1893, drewniana kaplica cmentarna wybudowana około 1830 roku oraz cmentarz rzymsko-katolicki. Do rejestru zabytków wpisano również wybudowany w 1927 roku neobarokowy ratusz miejski, park założony w XIX wieku oraz zaznaczone na mapie jednym symbolem obiekty: budynek banku ludowego (ul. 3 Maja 32), dawny „dom popa” (ul. 3 Maja 57), budynek jatki (ul. Pocztowa 20), cztery domy (ul. Wileńska 2, ul. Dubois’a 26, ul. Teatralna 10, ul. 3 Maja 33), budynek szkoły z 1926 roku (ul. Kościuszki 1), poczta – obecnie przychodnia (ul. Kościuszki 10).

Na północ od Komorowa znajduje się zabytkowy dwór oraz park. Od 1917 do 1939 roku w Komorowie miała swoją siedzibę słynna Szkoła Podchorążych Piechoty, która była kontynuatorką Szkoły Rycerskiej króla Stanisława Augusta Poniatowskiego. W latach 1926–29 wybudowano kościół garnizonowy (obiekt zabytkowy). W setną rocznicę powstania listopadowego wzniesiono na terenie szkoły pomnik Marszałka Józefa Piłsudskiego oraz liczne pomniki nawiązujące do chwały oręża polskiego. Pomniki przedstawiają Hetmana Wielkiego Koronnego Jana Tarnowskiego, Hetmana Wielkiego Litewskiego Jana Karola Chodkiewicza, Hetmana i Kanclerza Wielkiego Koronnego Stanisława Żółkiewskiego, Hetmana Polnego Koronnego Stefana Czarnieckiego oraz Generała Józefa Longinusa Sowińskiego i innych. W 1950 roku pomnik Marszałka został zniszczony. 19 września 1999 r. odsłonięto, na terenie obecnej jednostki wojskowej, dokładną replikę tamtego. Jest to największy monument Józefa Piłsudskiego w Polsce. Do rejestru zabytków wpisano układ alejowy na terenie Jednostki Wojskowej składający się z Alei I z pomnikami dowódców Powstania Listopadowego oraz Alei II z pomnikami królów i hetmanów oraz mauzoleum poległych w 1830 – 31 i w 1918 – 20.

Puszcza Biała jest terenem wielu bitew i wydarzeń historycznych, które miały tu miejsce podczas powstań listopadowego i styczniowego, a także w czasie kampanii wrześniowej 1939 r., lat okupacji i walk partyzanckich II wojny światowej. Wydarzenia z tamtych lat



upamiętniają, zaznaczone na mapie, pomniki, stojące często w miejscach mogił zbiorowych lub cmentarzy. W pobliżu Nagoszewa, po lewej stronie szosy z Warszawy do Białegostoku stoi granitowy pomnik wystawiony w 1917 r. na zbiorowej mogile powstańców styczniowych, poległych w bitwie, w dniach 2 – 3 czerwca 1863 r. W północno-zachodniej części terenu, w lesie, w pobliżu wsi Grądy położony jest cmentarz jeńców radzieckich. Znajduje się on na terenie byłego obozu jeńców wojennych, który funkcjonował tu od sierpnia 1941 r. Był to jeden z największych obozów jenieckich w Generalnej Guberni. W obozie w Grądach z więzionych 120 tys. żołnierzy, spośród których zginęło ponad 80 tys.

### **XIII. Podsumowanie**

Największym bogactwem naturalnym obszaru objętego arkuszem Ostrów Mazowiecka są lasy Puszczy Białej i Czerwonego Boru, jak również wartości przyrodniczo-krajobrazowe Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego. Lasy występujące w zwartych kompleksach zajmują ponad połowę omawianego terenu. Nadbużański Park Krajobrazowy to unikalny w skali Europy naturalny charakter nieuregulowanych koryt i swobodnie meandrujących dużych rzek nizinnych – Bugu i Narwi oraz różnorodność świata roślin i zwierząt.

Omawiany obszar leży w granicach trzech obszarów Natura 2000. W centralnej części terenu znajduje się fragment obszaru specjalnej ochrony siedlisk Puszcza Biała. Jest to jeden z największych kompleksów leśnych na Mazowszu. Dominują tu suche siedliska porośnięte sośninami, a lokalnie występują drzewostany dębowo-grabowe, jesionowo-olszowe i olszowe. Południowa część arkusza to obszar specjalnej ochrony siedlisk Dolina Dolnego Bugu oraz Ostoja Nadbużańska. Jest to obszar z prawie nie zmienionym przez człowieka korytem Bugu, z licznymi starorzeczami i piaszczystymi wyspami porośniętymi łęgami nadrzecznymi.

Na omawianym terenie nie ma udokumentowanych złóż kopalin. Nie ma też perspektyw ich udokumentowania.

W ramach monitoringu diagnostycznego badana jest jakość wód rzek: Bug, Brok i Grzybówka. Jednolite części wód powierzchniowych Bugu i Broku w 2008 roku charakteryzują się złym stanem ogólnym. W 2007 roku wody Grzybówki zakwalifikowano do IV klasy, czyli do wód o niezadowalającej jakości.

Wody pitne ujmowane są wyłącznie z utworów czwartorzędowych. Jakość wód podziemnych na ogół jest dobra lub średnia. Ze względu na przekroczenia dopuszczalnych dla wód pitnych stężeń żelaza i manganu wymagają jedynie prostego uzdatniania.

W granicach arkusza Ostrów Mazowiecka, na obszarze wysoczyzny morenowej wyznaczono obszary predysponowane do bezpośredniego lokalizowania składowisk odpadów obojętnych.

Występują one głównie na północ oraz wschód od Ostrowi Mazowieckiej; niewielki rejon wyznaczono także na zachód od miasta. Utwory stanowiące naturalną barierę geologiczną są reprezentowane przez gliny zwałowe najmłodszego stadiału zlodowacenia warty oraz leżące w ich spągu bądź odsłaniające się na powierzchni terenu piaszczyste mułki zastoi-skowe o miąższości dochodzącej do 8 m. We wschodniej części wyznaczonych rejonów w obrębie mułków obserwuje się drobnopromienne zaburzenia glacitektonicznie, co wyklucza rozpatrywanie tych osadów jako warstwy izolacyjnej właściwej dla składowisk odpadów komunalnych. Na wschód od Ostrowi Mazowieckiej łączna miąższość zróżnicowanego litologicznie kompleksu słabo przepuszczalnego osiąga 12,4 m.

Użytkowe poziomy wodonośne na analizowanym obszarze arkusza charakteryzują się wysokim i średnim stopniem zagrożenia wód podziemnych.

Występujące w zasięgu obszarów POLS ograniczenia warunkowe wynikają z sąsiedztwa zwartej zabudowy Ostrowi Mazowieckiej oraz – na zachód od miasta – bliskości lotniska w Grądach.

W granicach arkusza warunki budowlane są dobre z wyjątkiem dolin rzek i obniżień terenowych pokrytych gruntami organicznymi.

Na omawianym terenie zabytki kultury zlokalizowane głównie w Ostrowi Mazowieckiej i Broku.

Walory przyrodnicze terenu stwarzają możliwość rozwoju turystyki.

## **XIV. Literatura**

- AUTOWICZ Z., 1973 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego przeprowadzonych na terenie powiatów: Sokołów Podlaski i Ostrów Mazowiecka. Arch. Przeds. Geol. POLGEOL, Warszawa.
- BUTRYMOWICZ N., 1965 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego pospółek i żwirów w rejonie Małkinia – Brok. Arch. Przeds. Geol. POLGEOL, Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), KUCHARSKA M., NOWACKI Ł., 2007 – System Osłony Przeciwsuwiskowej Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- Instrukcja** opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JONAKOWSKI M., 1954 – Dokumentacja geologiczna złoża glin ceramicznych cegielni Podlubiejewo. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KAZIMIERSKI B., PRZYTUŁA E., MODLIŃSKI P., CABALSKA J., NOWICKI Z., 1998 – Dokumentacja hydrogeologiczna regionu mazowieckiego centralnej części niecki mazowieckiej zawierająca weryfikację zasobów dyspozycyjnych trzeciorzędowego poziomu wodonośnego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1:500 000. Akademia Górniczo – Hutnicza, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa.
- KOT H., KOT E., WERESZKO C., SĘK A., 1996 – Dokumentacja przyrodnicza projektowanego rezerwatu faunistycznego „Bużysko” (woj. ostrołęckie, gm. Małkinia). Urząd Gminy Małkinia Górna.
- KUBICZEK I., 2002 a – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Ostrów Mazowiecka (414). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- KUBICZEK I., 2002 b – Objąsnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Ostrów Mazowiecka (414). Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska, Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MACDONALD D., 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters, Vol, 1 – Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines,
- MARKS L., BER A., GOGOLEK W., PIOTROWSKA K., (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MĄDRY S., KWAPISZ B., 2004 – Mapa geologiczno – gospodarcza Polski w skali 1:50 000 arkusz Ostrów Mazowiecka. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfów w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną oraz kształtowaniem środowiska. Inst. Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.

PACZYŃSKI B., (red.), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

**Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 roku w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych Dziennik Ustaw Nr 162, poz. 1008

**Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony Dziennik Ustaw nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.

**Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw nr 165 poz. 1359 z dnia 4 października 2002 r.

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

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

**Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 5 września 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000. Dziennik Ustaw nr 179, poz. 1275 z dnia 28 września 2007 r.

**Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 27 października 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000. Dziennik Ustaw nr 198, poz. 1226 z dnia 6 listopada 2008 r.

SOROKO R., 1968 – Sprawozdanie z prac geologiczno – poszukiwawczych złoża kruszywa naturalnego na terenie powiatu Ostrów Mazowiecka. Arch. Przeds. Geol. POLGEOL, Warszawa.

STACHY J., (red.), 1987 – Atlas hydrologiczny Polski. Wyd. 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.

**Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity, z późniejszymi zmianami).  
DzU z 2003 r., nr 39, poz. 251.

WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M. (red.) – 2009 – Bilans zasobów kopalin  
i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2008. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

ŻUK R., 1990 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Ostrów Ma-  
zowiecka. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

ŻUK R., 1993 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 ar-  
kusz Ostrów Mazowiecka. Państw. Inst. Geol. Warszawa.