

# **PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

**Arkusz BYDGOSZCZ WSCHÓD (319)**



Warszawa 2007

Autorzy: Wojciech Bobiński\*, Krystyna Wojciechowska\*\*, Anna Bliźniuk\*, Paweł Kwecko\*,  
Izabela Bojakowska\*, Stanisław Wołkowicz\*

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska\*

Redaktor regionalny planszy A: Krzysztof Seifert\* we współpracy z Markiem Czerskim\*

Redaktor regionalny planszy B: Anna Gabryś-Godlewska\*

Redaktor tekstu: Marta Sołomacha\*

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

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2007

## Spis treści

I.	Wstęp - <i>W. Bobiński</i> .....	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza - <i>W. Bobiński</i> .....	4
III.	Budowa geologiczna - <i>W. Bobiński</i> .....	7
IV.	Złoża kopalin - <i>W. Bobiński</i> .....	10
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin - <i>W. Bobiński</i> .....	12
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin - <i>W. Bobiński</i> .....	14
VII.	Warunki wodne - <i>W. Bobiński</i> .....	15
	1. Wody powierzchniowe.....	15
	2. Wody podziemne.....	16
VIII.	Geochemia środowiska .....	19
	1. Gleby - <i>A. Bliźniuk, P. Kwecko</i> .....	19
	2. Osady - <i>I. Bojakowska</i> .....	23
	3. Pierwiastki promieniotwórcze - <i>S. Wołkowicz</i> .....	26
IX.	Warunki podłoża budowlanego - <i>W. Bobiński</i> .....	29
X.	Składowanie odpadów - <i>K. Wojciechowska</i> .....	30
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu - <i>W. Bobiński</i> .....	36
XII.	Zabytki kultury - <i>W. Bobiński</i> .....	48
XIII.	Podsumowanie - <i>W. Bobiński</i> .....	49
XIV.	Literatura .....	51

## I. Wstęp

Arkusz Bydgoszcz Wschód Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGsP) został wykonany w Oddziale Dolnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w 2007 roku. Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Bydgoszcz Wschód Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 2002 w Oddziale Górnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego (Strzezińska, 2002). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania MGsP (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.

Przy opracowaniu niniejszego arkusza, wykorzystano materiały z Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Archiwum Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Bydgoszczy oraz w Toruniu, Urzędu Marszałkowskiego w Bydgoszczy oraz w Toruniu, Urzędu Miasta w Bydgoszczy, urzędów powiatowych w Bydgoszczy i Toruniu, z Instytutu Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, urzędów gmin oraz Nadleśnictw Lasów Państwowych.

Zebrane informacje zostały zweryfikowane i uzupełnione zwiadem terenowym. Dane dotyczące złóż surowców mineralnych zostały zestawione w postaci kart informacyjnych, opracowanych dla potrzeb komputerowej bazy danych o złożach, ściśle związanej z realizacją Mapy geośrodowiskowej Polski.

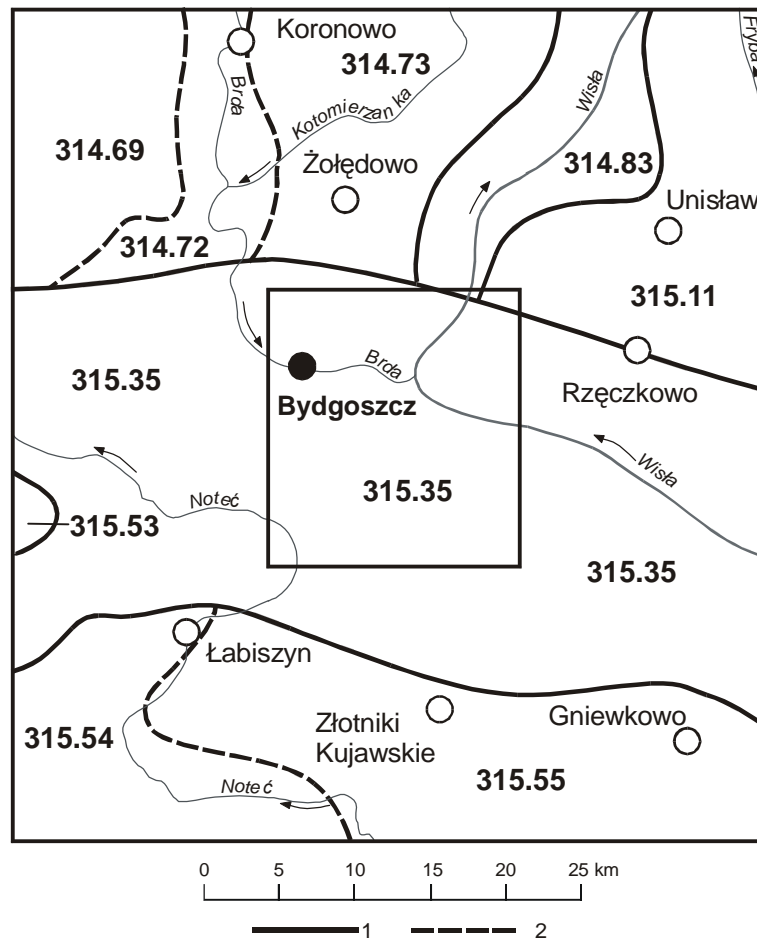
## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Bydgoszcz Wschód wyznaczają współrzędne  $18^{\circ}00'$  i  $18^{\circ}15'$  długości geograficznej wschodniej oraz  $53^{\circ}00'$  i  $53^{\circ}10'$  szerokości geograficznej północnej.

Pod względem administracyjnym omawiany obszar leży w całości w województwie kujawsko-pomorskim, w powiatach: bydgoskim miejskim i ziemskim oraz toruńskim. Północno-zachodnią część obszaru arkusza obejmuje miasto Bydgoszcz. Niewielki fragment na północy należy do gminy Osielsko, część północno-wschodnia do gminy Dąbrowa Chełmińska, południowa do gmin: Białe Błota, Nowa Wieś Wielka, Solec Kujawski i miasta Solec Kujawski w powiecie bydgoskim, a niewielki fragment w części wschodniej do gminy Zławieś Wielka w powiecie toruńskim.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym J. Kondrackiego (1998) obszar arkusza wchodzi w skład prowincji Niż Środkowoeuropejski, podprowincji Pojezierza Południowo-bałtyckie, makroregionów Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka, Dolina Dolnej Wisły i Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie. Większa część obszaru wchodzi w skład mezoregionu Kotlina Toruńska, natomiast niewielka część północno-wschodnia – do mezoregionów Dolina Fordońska i Pojezierze Chełmińskie (fig. 1).

Kotlina Toruńska, będąca środkową częścią Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej, składa się z trzech części. Północno-zachodnią, północno-wschodnią i południową część arkusza, oddzielone doliną Wisły i Brdy, stanowi wysoki, piaszczysty taras przekształcony eolicznie w pola pozrastanych, parabolicznych wydm, otwartych ku zachodowi lub północnemu zachodowi. Obszar ten zajmują rozległe bory sosnowe nazwane Puszcza Bydgoską. Na północ od Bydgoszczy znajduje się tarasowy mikroregion, tzw. Las Bydgoski, w większości porośnięty lasem. Na prawym brzegu równiny zalewowej Wisły wyróżnia się ciągnący się na wschód od Ostromecka piaszczysto-leśny mikroregion tarasowy. Występuje tu wiele słabo wykształconych wydm parabolicznych, wałowych i nieregularnych (Kozłowska, Kozłowski, 1992a, b). Najniższą część Kotliny stanowi równina zalewowa w dolinie Wisły i Brdy w centralnej części arkusza. Wreszcie niewielki obszar w południowo-zachodniej części stanowi płaska Równina Szubińsko-Łabiszyńska, przecięta Kanałem Noteckim Północnym.



**Fig. 1. Położenie arkusza Bydgoszcz Wschód na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)**

1 – granice makroregionów, 2 – granice mezoregionów

Podprowincja Pojezierza Południowobałtyckie:

Makroregion Pojezierze Południowopomorskie:

Mezoregiony: 314.69 – Pojezierze Krajeńskie, 314.72 – Dolina Brdy, 314.73 – Wysoczyzna Świecka;

Makroregion Dolina Dolnej Wisły:

Mezoregion: 314.83 – Dolina Fordońska;

Makroregion Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie:

Mezoregion: 315.11 – Pojezierze Chełmińskie;

Makroregion Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka:

Mezoregion: 315.35 – Kotlina Toruńska;

Makroregion Pojezierze Wielkopolskie:

Mezoregiony: 315.53 – Pojezierze Chodzieskie, 315.54 – Pojezierze Gnieźnieńskie, 315.55 – Równina Inowrocławska

Południowy fragment Doliny Dolnej Wisły – Dolina Fordońska jest obniżeniem między Wysoczyzną Świecką a Pojezierzem Chełmińskim. Na opisywanym obszarze ma szerokość ok. 3 km. Jest to płaski obszar, poprzecinany licznymi kanałami i pokryty lasami łągowymi lub łąkami.

Pojezierze Chełmińskie – zachodni fragment Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego – jest wysoczyzną morenową położoną na północny wschód od Kotliny Toruńskiej, pomiędzy Doliną Fordońską a Doliną Drwęcy. Formy terenu są związane z fazą poznańską oraz subfazami kujawską i krajeńsko-wąbrzeską ostatniego zlodowacenia (Kondracki, 1998).

Najwyższym wyniesieniem w obrębie arkusza jest wydma zwana Szwedzką Górą (110,2 m n.p.m.), znajdująca się w południowo-wschodnim krańcu arkusza, a najniższej położona jest powierzchnia tarasu zalewowego zakola Wisły w Bydgoszczy, o rzędnych terenu około 27–30 m n.p.m.

Klimat omawianego obszaru ma charakter przejściowy, między chłodnym i dość wilgotnym obszarem pomorskim, a ciepłą i suchą dzielnicą środkową. Okres wegetacyjny trwa tu około 210–215 dni. Średnia roczna suma opadów wynosząca 500 mm, należy do najniższych w Polsce i waha się od 330 mm w roku suchym do 720 mm w roku mokrym. Średnia roczna temperatura wynosi 8°C. Na całym obszarze, w ciągu całego roku, przeważają wiatry zachodnie. Według A. Wosia (1999), opisywany obszar wchodzi w granice Regionu Chełmińsko-Toruńskiego.

Powierzchniowo na obszarze arkusza dominują lasy. Ludność skupiona jest w aglomeracji miejskiej Bydgoszczy (około 380 tys.). Jest to znaczny ośrodek przemysłowy, z zakładami: chemicznymi, elektrotechnicznymi, mechanicznymi (produkcja rowerów), celulozowo-papierniczymi, spożywczymi (m.in. „Stovit”, browar „Kujawiak”, zakłady mięsne „Byd-Meat”) i wieloma innymi. Największymi pod względem zajmowanej powierzchni są Zakłady Chemiczne „Organika-Zachem”, leżące w obrębie dużego kompleksu leśnego, w południowo-wschodniej części miasta. Powstały one w latach 40. XX wieku. Początkowo wytwarzano tu materiały wybuchowe i amunicję, a po wojnie m.in. barwniki i półprodukty barwiarskie, tworzywa sztuczne itp. Znajdują się tu również zakłady: „Eltra”, „Polon”, „Stomil”, Zakłady Urządzeń Okrętowych „Famor”, filia Toruńskich Zakładów Materiałów Opatrunkowych, Elektrociepłownia Bydgoszcz II i inne. W południowo-wschodniej części miasta powstał w 2004 r. Bydgoski Park Przemysłowy, który od 2006 r. jest członkiem Bydgoskiego Klastera Przemysłowego. Bydgoszcz jest ważnym węzłem kolejowym na trasach między aglomeracją gdańską, górnośląską i warszawską, portem rzeczny u wylotu Kanału Bydgoskiego. Znajduje się tu lotnisko (poza granicami arkusza). Jest także siedzibą Wojewody Kujawsko-Pomorskiego i licznych instytucji kulturalnych. Na południowy wschód od Bydgoszczy, na lewym brzegu Wisły, leży liczące około 15,5 tys. mieszkańców i będące siedzibą gminy, miasto Solca Kujawski. Na obszarze arkusza znajdują się ponadto dwie małe, liczące około 1000 mieszkańców wsie: Brzoza i Ostromecko. Ostromeckie źródło wód alkalicznych „Maria” eksploatowane jest od kilkunastu lat na skalę przemysłową. Znajdują się tu dwie rozlewnie wód mineralnych.

We wschodniej części Solca Kujawskiego (częściowo poza obszarem arkusza) znajdują się zakłady budowlane SOLBET Sp. z o.o., produkujące betony komórkowe, stropy, zaprawy,

tyunki i kleje do glazury. Inne przedsiębiorstwa znajdujące się w Solcu Kujawskim, to „Solbus” – producent autobusów, KMW Engineering – producent urządzeń i systemów wentylacyjnych i „Pacaco” – wytwórca papieru powlekanego do urządzeń elektronicznych i in.

Użytki rolne na obszarze arkusza zajmują bardzo małą powierzchnię, ocenianą na około 5%, z czego przeważająca część to gleby brunatne wysokich klas bonitacyjnych II, IIIa, IIIb, IVa, kompleksu pszennego dobrego i pszenno-żytniego. Około 70% powierzchni obszaru arkusza Bydgoszcz Wschód zajmują lasy, wchodzące w jego południowej części w obręb dużego kompleksu leśnego – Puszcza Bydgoska.

Sieć dróg jest nierównomiernie rozwinięta na całym obszarze arkusza. Głównym węzłem komunikacyjnym, w którym zbiegają się ważniejsze szlaki drogowe i kolejowe, jest Bydgoszcz. Biegą stąd drogi E261 do Gdańska oraz do Poznania, 80 i 10 do Torunia i Warszawy, 25 do Ostrowa Wielkopolskiego. Na obszarach leśnych istnieją nieliczne drogi o utwardzonej nawierzchni a przeważają drogi gruntowe.

### **III. Budowa geologiczna**

Charakterystykę geologiczną obszaru arkusza Bydgoszcz Wschód przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Bydgoszcz Wschód wraz z objaśnieniami (Kozłowska, Kozłowski, 1992a, b).

Większa część obszaru arkusza Bydgoszcz Wschód leży w obrębie antyklinorium środkowopolskiego – wału pomorskiego (blok Więcborka). Pozostała część obszaru omawianego arkusza, leżąca na północny wschód od linii wału pomorskiego, należy do synklinorium brzeźnego (niecki pomorskiej).

Na omawianym obszarze najstarsze poznane utwory należą do osadów mezozoicznych – jury środkowej i górnej, kredy dolnej i kredy górnej, na których zalegają osady trzeciorzędu i czwartorzędu. Podłoże mezozoiczne występuje na zróżnicowanej głębokości, od kilkunastu metrów w dolinie Wisły, do 150–200 m w rejonie wysoczyzn. Warstwy zapadają ku północnemu wschodowi pod kątem 3 do 5°. Do jury środkowej zaliczono piaskowce i piaski. Jura górna reprezentowana jest przez wapienie i margle oraz iły i łupki margliste portlandu górnego, o miąższości do 400 m. Utwory kredowe rozpoznane zostały licznymi wierceniami w okolicach Bydgoszczy. Są to piaski drobnoziarniste i średnioziarniste, piaskowce z przewarstwieniami mułowców i iłowców, a także iły, margle, wapienie i dolomity, należące do kredy dolnej oraz piaski, iły, margle i opoki kredy górnej. Osady kredy górnej występują w północno-wschodniej części arkusza, w rejonie Fordonu i Ostromecka. Utwory kredy dolnej mają miąższość ponad 400 m, a kredy górnej powyżej 350 m.



Osady trzeciorzędu (paleogen i neogen) stanowią ciągłą pokrywą na utworach mezozoicznych, za wyjątkiem tych miejsc, gdzie zostały w czwartorzędzie zerodowane. Ich miąższość waha się od 40 do 110 m. Są one reprezentowane przez utwory ilasto-mułowcowe i piaszczyste oligocenu, miocenu i pliocenu. Wśród różnoziarnistych oligoceńskich i mioceńskich piasków z wkładkami ilów i mułów występują pokłady węgla brunatnych. Cienkie (1–2 m) pokłady węgla spotykane są na głębokości kilkunastu metrów. Węgiel o miąższości sięgającej 3 m występuje na głębokości 60–80 m (Nicpoń, 1965; Kasiński, 1980; Różycki, 1971). Utwory pliocenu odsłaniają się na powierzchni w dolinie Brdy w Bydgoszczy (fig. 2), a także w strefie krawędziowej doliny Wisły w Bydgoszczy i w okolicach Ostromecka.

Utwory czwartorzędowe występują na prawie całym omawianym obszarze i reprezentowane są przez osady lodowcowe, wodnolodowcowe, rzeczne i jeziorne, powstałe w czasie od zlodowaceń południowopolskich po holocen. Charakteryzuje je duża zmienność miąższości – od kilku metrów w dolinie Wisły i dolnym odcinku doliny Brdy, gdzie zostały zerodowane na skutek erozji rzecznej w holocenie, poprzez 50-100 m na wysoczyznach morenowych, do 170 m w obrębie niecek egzaracyjnych i tektonicznych, powstałych w osadach podkenozoicznych w okolicach Bydgoszczy.

Najstarsze osady czwartorzędowe – kompleks glin morenowych zlodowaceń południowopolskich – występują w obniżeniach podłoża podczwartorzędowego. Na nich, a miejscami bezpośrednio na osadach trzeciorzędowych, zalegają serie piaszczysto-żwirowe (lokalnie z mułkami i ilami) oraz gliny morenowe rozdzielone osadami fluwioglacjalnymi i zastoiskowymi interglacjału mazowieckiego i zlodowaceń środkowopolskich. W dolinie Wisły i pradolinie Noteci serie te zostały zerodowane. Wyżej występuje kompleks osadów piaszczysto-żwirowych interglacjału eemskiego, a na nich utwory zlodowaceń północnopolskich. Są to gliny morenowe w obrębie wysoczyzn, a także piaski i żwiry w pradolinach oraz w obrębie sandrów. Prawie cały obszar pokryty jest piaskami i żwirami tarasów nadzalewowych lub piaskami eolicznymi. W holocenie osadziły się utwory aluwialne dolin rzecznych – żwiry, piaski, mady i torfy, a także osady zboczowe i jeziorne. Maksymalną miąższość rzędu od 7 do 12 m, a lokalnie nawet do 20 m, osiągają w dolinie Wisły. Większe obszary torfowiska usytuowane są na równinie wód roztopowych w pobliżu Noteci oraz na tarasie Wisły w okolicach Otorowa i Makowisk, mniejsze wypełniają zagłębienia bezodpływowe na wyższych tarasach (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Są to głównie torfy trzcinowe, rzadziej trzcinowoturzykowe, o zmiennych miąższościach od kilkudziesięciu centymetrów do 2–3 m; wyjątkowo ich miąższość może sięgać 4 m.

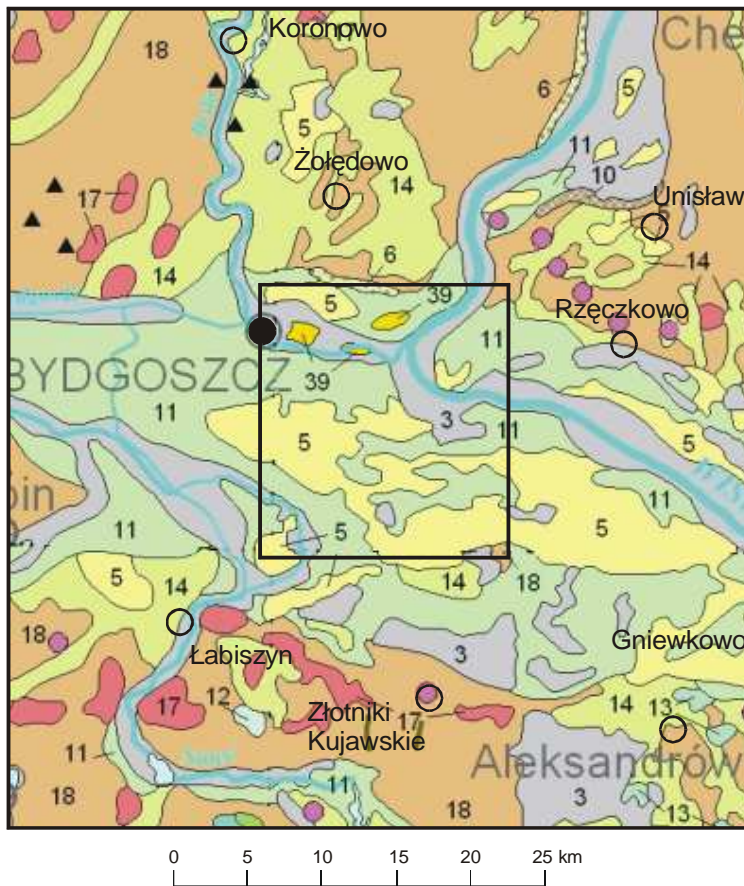
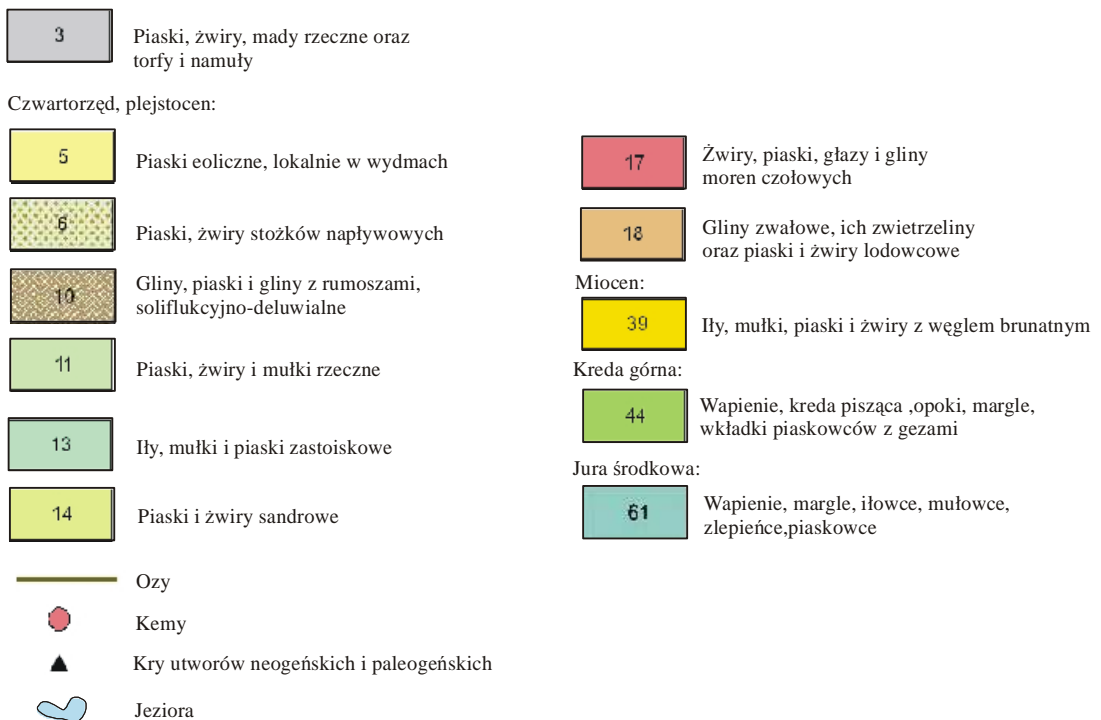


Fig. 2. Położenie arkusza Wąbrzeźno na tle szkicu geologicznego regionu wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej, red. (2006)



Uwaga: Przy opisie wydzieli stratygraficznych zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000

## IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Bydgoszcz Wschód znajdują się cztery złoża kopalin pospolitych – trzy kruszyw naturalnych – „Czarnówko”, „Makowiska II” i „Makowiska III” i jedno surowców ilastych ceramiki budowlanej „Fordon”. Złoża kruszywa naturalnego „Bydgoszcz-Wschód” i „Fordon” oraz surowców ilastych ceramiki budowlanej „Brda” i „Ostromecko” zostały wykreślone z Bilansu zasobów. Wszystkie kruszywa naturalne są czwartorzędowe, natomiast surowce ilaste trzeciorzędowe. Zestawienie udokumentowanych złóż kopalin, oraz ich charakterystykę gospodarczą i klasyfikację sozologiczną przedstawiono w tabeli 1.

Złoże piasków „Czarnówko” znajduje się w północnej części obszaru arkusza. Zasoby udokumentowane w kategorii C<sub>1</sub> i C<sub>2</sub> wynoszą 6 873 tys. t (Marciniak, 1978). Zajmuje ono powierzchnię 62,7 ha. Nadkład złoża, o średniej grubości około 0,67 m, stanowi gleba oraz sporadycznie gliny i piaski pylaste lub gliniaste. Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża (N/Z) wynosi 0,08. Zwierciadło wody gruntowej nawiercone zostało na głębokościach około 6,5–7,0 m. Jest to złożo piasków drobnoziarnistych, o miąższości od 3,3 do 6,8 m (średnio 6,3 m), punkcie piaskowym od 82,0 do 99,8% (średnio 98,0%) i zawartości pyłów od 0,1 do 2,0% (średnio 0,5%). Zanieczyszczeń obcych i organicznych – brak. Gęstość nasypowa w stanie utrzęsionym – 1,731 g/cm<sup>3</sup>. Grubsze frakcje – piaski grubo- lub różnoziarniste, występują w spągowych partiach warstwy złożowej. Surowiec może być wykorzystany w budownictwie do produkcji betonów, zapraw, wypraw i gładzi.

Złoża kruszywa naturalnego „Makowiska II” i „Makowiska III” położone są w obrębie najwyższego tarasu pradoliny Wisły, na obszarze nieużytków, stanowiących enklawę w kompleksach leśnych. Są to złoża pokładowe, suche – zwierciadło wód gruntowych nie zostało nawiercone do głębokości 10 m.

Złoże piasków oraz piasków i żwirów „Makowiska II”, o aktualnych zasobach w wysokości 255 tys. t, w tym 50,9 tys. t pospółki, zostało udokumentowane w formie karty rejestracyjnej (Urbański, 1994). Jego powierzchnia wynosi 2,0 ha. Nadkład stanowią gleba, glina zwałowa i sporadycznie piaski pylaste, o grubości od 0,3 do 2,6 m, średnio 1,2 m. Miąższość złoża mieści się w przedziale od 7,4 do 9,4 m, średnio wynosi 8,5 m. Stosunek N/Z wynosi 0,12. Średnia zawartość frakcji do 2 mm wynosi 93,3%, zawartość pyłów mineralnych mieści się w przedziale 1,5-4,5%. Gęstość nasypowa w stanie utrzęsionym – 1,86 g/cm<sup>3</sup>. W północnej i środkowej części złoża w nadkładzie piasków udokumentowano piaski i żwiry (pospółkę). Średnia zawartość frakcji do 2 mm wynosi 60,9%, zawartość pyłów mineralnych waha się od 3,2 do 3,5%, średnio – 3,3%. Piaski oraz piaski i żwiry mogą znaleźć zastosowanie w drogownictwie i do produkcji zapraw budowlanych.

Tabela 1

## Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton, tys. m <sup>3*</sup> )	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. ton, tys. m <sup>3*</sup> )	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									wg stanu na rok 2005 (Przeniosło, Malon, 2006)	Klasy 1 - 4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Czarnówko	p	Q	6 873	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	N	-	Skb	4	B	L
2	Fordon	i(ic)	Tr	195*	B+C <sub>1</sub>	G	10*	Scb	4	A	-
3	Makowiska III	p	Q	224	C <sub>1</sub>	G	60	Skb, Skd	4	A	-
4	Makowiska II	p, pż	Q	255	C <sub>1</sub> *	G	0	Skb, Skd	4	A	-
	Brda	i(ic)	Tr	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Bydgoszcz-Wschód	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Fordon	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Ostromecko	i(ic)	Tr	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 3: p – piaski, pż – piaski i żwiry, i(ic) – surowce ilaste ceramiki budowlanej;

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd;

Rubryka 6: C<sub>1</sub>\* – zasoby zarejestrowane;

Rubryka 7: złoże: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, ZWB – wykreślone z „Bilansu” (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych);

Rubryka 9: kopaliny skalne: Skb – kruszyw budowlanych, Skd – kruszyw drogowych, Scb – ceramiki budowlanej;

Rubryka 10: złoże: 4 – powszechne, licznie występujące;

Rubryka 11: złoże: A – małokonfliktowe, B – konfliktowe;

Rubryka 12: L – ochrona lasów

Udokumentowane w kategorii C<sub>1</sub> złożo piasku „Makowiska III” znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie złoża „Makowiska II” i zajmuje powierzchnię 2,03 ha (Zieniuk-Hoza, 1999). Serię złożową stanowią drobno- i średnioziarniste piaski, o miąższości od 2,3 do 10,8 m, średnio – 9,3 m, średnim punkcie piaskowym 99,78%, i niewielkiej zawartości pyłów – około 1,35%. Nadkład, o grubości od 0,2 do 2,8 m (średnio 1,3 m), stanowi gleba, glina piaszczysta z kamieniami i piasek pylasty. Stosunek N/Z wynosi 0,15. Gęstość nasypowa w stanie utrzęzionym wynosi 1,716 g/cm<sup>3</sup>. Kopalina może być wykorzystywana w drogownictwie do nasypów, produkcji mas bitumicznych, a także, po uprzednim doziarnieniu, w budownictwie ogólnym do zapraw i betonów.

Złożo surowców ilastych ceramiki budowlanej „Fordon” znajduje się w północnej części obszaru arkusza, w dzielnicy Bydgoszczy – Fordon. Udokumentowane zostało w kat. B+C<sub>1</sub>, z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B w dwóch polach, o powierzchni 0,8 i 4,7 ha (Merle, 1991; Zieniuk-Hoza, 2005). Złożo ma formę pokładową, a kopalinę użyteczną stanowią plioceńskie ily o miąższości od 4,0 do 11,2 m, średnio 7,5 m. Nadkład stanowi gleba oraz seria piaszczysto-żwirowa o łącznej grubości 0,0–6,5 m, średnio 3,6 m. Utwory piaszczyste są w znacznym stopniu zanieczyszczone marglem ziarnistym, co przesądziło o zdyskwalifikowaniu piasku jako surowca schudzającego. Wody I poziomu wodonośnego, zależnego w dużym stopniu od opadów atmosferycznych, nawiercono w utworach piaszczysto-żwirowych nadkładu na głębokości od 1,3 do 5,0 m, oraz sporadycznie w soczewach piasku wśród utworów ilastych. Zawartość margla ziarnistego w ilach jest niewielka i waha się od 0,0 do 0,4%. Woda zarobowa mieści się w przedziale od 17,2 do 41,6%. Ily są bardzo wrażliwe na suszenie i wymagają stosowania domieszki schudzającej. Optymalna temperatura wypału surowca wynosi 980°C.

Z punktu widzenia ochrony środowiska złożo „Czarnówko” zostało uznane za konfliktowe ze względu na ochronę lasów. Pozostałe złoża uznano za małokonfliktowe. Przeprowadzona klasyfikacja sozologiczna złóż została uzgodniona z Geologiem Wojewódzkim Wydziału Środowiska i Rolnictwa Urzędu Marszałkowskiego w Bydgoszczy i na tej podstawie sporządzono notatkę służbową.

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

Aktualnie na obszarze arkusza Bydgoszcz Wschód są eksploatowane trzy złoża, dwa złoża piasków – „Makowiska III” i „Makowiska II” oraz złożo surowców ilastych ceramiki budowlanej „Fordon”.

Złoże „Makowiska II” eksploatowane jest od 1998 r. Wydobycie prowadzone jest sezonowo, na podstawie koncesji ważnej do 2028 r. Dla złoży wyznaczono obszar górniczy o powierzchni 2,0 ha i teren górniczy o powierzchni 2,5 ha. Kopalinę wykorzystuje się bez przeróbki w budownictwie i drogownictwie. Jest ona wydobywana w miarę potrzeb (w 2005 r. nie było wydobywania). Nadkład gromadzony jest na hałdach usytuowanych wzdłuż zachodniej granicy działki i wykorzystywany będzie do prac rekultywacyjnych. Po wyeksploatowaniu kopaliny przewiduje się rekultywację powstałego wyrobiska w kierunku leśnym.

Użytkownik złoży „Makowiska III” uzyskał koncesję na eksploatację ważną do 2009 r. na obszar górniczy o powierzchni 2,0 ha i teren górniczy o powierzchni 2,3 ha. Wydobycie prowadzone jest od 2001 r., jednym poziomem wydobywczym. Kruszywo piaszczyste wykorzystywane jest w drogownictwie.

Surowiec ze złoży „Fordon” eksploatowane jest od 1966 r. Ze względów technologicznych wydobycie prowadzone jest sezonowo (od maja do końca września), na podstawie koncesji ważnej do 2020 r. W 2006 r. ustanowiono dla każdego z pól złożowych obszar górniczy „Fordon I” o powierzchni 0,8 i 4,7 ha oraz wspólny teren górniczy o powierzchni 7,3 ha. Cegielnia „Fordon”, w której wyrabia się cegłę pełną położona jest w odległości około 3 km na wschód od odkrywki. Wyrobisko jest zawodnione; woda z piasków nadkładu i opadów atmosferycznych jest odprowadzana do zbiornika położonego na południe od obecnego obszaru złoży. Nadkład, składowany na przedpolu eksploatacyjnym w formie przyzmy oraz bezpośrednio w wyrobiskach poeksploatacyjnych, wykorzystywany jest do prowadzonej sukcesywnie rekultywacji. Polega ona na likwidacji powstałych zwałowisk, złagodzeniu i wyprofilowaniu skarp, wypłyceniu i wyrównaniu dna wyrobiska. W pracach rekultywacyjnych wykorzystuje się również masy ziemne i humus, z wykopów prowadzonych w okolicy dużych inwestycji budowlanych.

W latach 50. i 60. XX wieku eksploatowane były dwa złoży surowców ilastych ceramiki budowlanej – „Brda” we wschodniej części Bydgoszczy oraz w okolicach Ostromecka. Obecnie obie cegielnie są nieczynne – zlikwidowano zabudowę i elementy techniczno-technologiczne, a wyrobiska zostało częściowo zrehabilitowane. Również w latach 50. i 60. XX wieku eksploatowano złoże piasków – surowca schudzającego do produkcji cegły „Fordon”, położone na północny wschód od cegielni „Fordon”. Od lat 60. XX wieku do 1973 r. prowadzono wydobycie kruszywa naturalnego ze złoży „Bydgoszcz-Wschód”, znajdującego się w północno-wschodniej części miasta, w dzielnicy Bartdzieje.

Na obszarze arkusza zlokalizowano niewielkie wyrobiska po niekoncesjonowanej eksploatacji kruszyw naturalnych i gliny. Wyrobiska te znajdują się w rejonie Czarnówka i Fordonu. Eksploatacja została już zakończona i zarastają one krzewami i drzewami.

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

Ze względu na specyficzny charakter omawianego rejonu (duże kompleksy leśne pokrywające około 70% obszaru oraz zabudowa miasta Bydgoszcz) istnieją bardzo ograniczone możliwości poszerzenia istniejącej bazy zasobowej.

Prace poszukiwawcze prowadzone między Bydgoszczą a Solcem Kujawskim, ukierunkowane na znalezienie złoża surowców ilastych do produkcji glinoporytu, dały negatywne wyniki (Marciniak, 1974). Stwierdzono występowanie piasków pylastych do głębokości 3,5 m.

Na północ od Bydgoszczy, w rejonie Czarnówka, poszukiwano surowców ilastych do produkcji keramzytu (Peszkowska, Strzelczyk, 1974). Twory ilaste nawiercone zostały jedynie w jednym otworze i to na znacznej głębokości. Stwierdzono natomiast występowanie serii piaszczystej, o miąższości sięgającej 22 m i parametrach jakościowych odpowiadających kryteriom bilansowości. Na obszarze tym udokumentowane zostało złożo piasku „Czarnówko”. Na omawianym obszarze nie ma podstaw do wyznaczenia prognostycznych lub perspektywicznych obszarów występowania kruszywa naturalnego i surowców ilastych.

W latach 70. ubiegłego stulecia na obszarze pomiędzy Bydgoszczą a Inowrocławiem prowadzono prace geologiczno-poszukiwawcze ukierunkowane na znalezienie węgla brunatnego (Różycki, 1971). W rejonie położonym na południe od Bydgoszczy, na głębokości około 80 m stwierdzono występowanie dwóch pokładów węgla energetycznego, o miąższościach 2,8 i 3,2 m, charakteryzującego się dobrymi parametrami jakościowymi. Ze względu na wysoki współczynnik grubości nadkładu do miąższości złoża (N/Z) – około 30:1 – węgiel ten należy uznać za niebilansowy i niemający przemysłowego znaczenia. Występowanie cienkich pokładów węgla, o miąższości 1-2 m, zalegających na głębokości kilkunastu metrów stwierdzono również w północno-wschodniej części arkusza (Kasiński, 1980).

W dolinie Wisły prowadzono poszukiwania złóż torfu. Wykonano kilka dokumentacji geobotanicznych torfowisk, starając się określić ich jakość i szacunkową wielkość zasobów. Na podstawie tych opracowań, na obszarze arkusza Bydgoszcz Wschód wyznaczono obszar perspektywiczny występowania tego surowca, o powierzchni 135 ha (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Jest to torfowisko niskie. Średnia miąższość torfu waha się od 1,0 do 3,5 m, popielność wynosi 15,7%, a stopień rozkładu 31%. Obecnie maleje znaczenie torfów jako surowca energetycznego, natomiast wzrasta ich rola w rolnictwie do poprawy struktury gleb. Ze względu

na uwarunkowania hydrologiczne omawianego rejonu występowania torfów odstąpiono od wyznaczenia obszaru prognostycznego. Torfy występują również na wschód od miejscowości Brzoza. Ze względu na ochronę przyrody nie wchodzi one do potencjalnej bazy zasobowej torfów (Ostrzyżek, Dembek, 1996).

## VII. Warunki wodne

### 1. Wody powierzchniowe

Obszar objęty arkuszem Bydgoszcz Wschód należy w większości do zlewni Wisły. Jedynie jego południowo-zachodni fragment jest odwadniany przez Noteć, należącą do zlewni Odry. Zlewnie te rozgranicza dział wodny I rzędu. Dział wodny dorzeczy Odry i Wisły jest w wielu miejscach mało wyraźny i nieustabilizowany, przecina bowiem szereg dawnych dolin rzecznych, w których zachodzi zjawisko bifurkacji. Ułatwiło to m.in. budowę Kanału Bydgoskiego łączącego obydwie dorzecza. Przez obszar opracowania przebiegają również działy wodne II i III rzędu.

Głównymi rzekami omawianego obszaru są Wisła, wraz ze swym lewobrzeżnym dopływem Brdą oraz rzeka Noteć. Cieki o podrzędnym znaczeniu to Dolny Kanał i Górny Kanał na prawym brzegu Wisły, oraz sieć rowów na jej lewym brzegu, rozciągających się pomiędzy Solcem Kujawskim a ujściem Brdy. W południowo-zachodniej części obszaru arkusza znajduje się Jezioro Jezuickie. Należy ono do jezior okresowo przepływowych. Ze względów krajobrazowych pełni funkcję rekreacyjną. W pobliżu zlokalizowane są liczne ośrodki wypoczynkowe. Jezioro Jezuickie, pod wpływem naturalnych i antropogenicznych czynników, zmniejszyło w ostatnich latach swoją powierzchnię o około 33 ha.

Stan wód podano na podstawie danych WIOŚ w Bydgoszczy (Jutrowska, 2006). Badania jakości wód rzecznych prowadzone są w ramach monitoringu wód powierzchniowych na Wiśle (powyżej i poniżej ujścia Brdy) i Brdzie (w trzech punktach na obszarze arkusza), na podstawie Rozporządzenia z dnia 11 lutego 2004 r. Wody Wisły wykazują III klasę jakości w obu punktach. Wody Brdy na wysokości mostu Pomorskiego wykazują IV klasę, natomiast w dwóch pozostałych punktach III klasę jakości. Najgorsze wyniki wykazywał stan sanitarny obu rzek.

Wody Jeziora Jezuickiego, badane ostatnio w 2001 r. (Jutrowska, 2006) zaliczone zostały do III klasy czystości wg Rozporządzenia z dnia 5 listopada 1991 r., o czym zadecydowało podwyższone stężenie  $PO_4$  oraz ponadnormatywne wartości przewodnictwa i wskaźnika  $BZT_5$ .



## 2. Wody podziemne

Zgodnie z regionalizacją hydrogeologiczną zwykłych wód podziemnych północna i centralna część obszaru arkusza Bydgoszcz Wschód należy do regionu pomorskiego, a południowa do wielkopolskiego – subregionu pradoliny toruńsko-eberswaldzkiej (Paczyński, 1993–1995). Na obszarze omawianego arkusza wody podziemne występują w utworach kenozoicznych czwartorzędu i trzeciorzędu oraz mezozoicznych – kredy i jury, przy czym największe znaczenie użytkowe mają wody pięt czwartorzędowego i kredowego, mniejsze trzeciorzędowego – paleogeńsko-neogeńskiego (Gurwin, Janczarski, 2000a, b).

W osadach czwartorzędowych wyróżnić można kilka głównych struktur wodonośnych. Są to: dolina Wisły, poziomy tarasowe Brdy oraz poziomy międzyglinowe związane z interglacją mazowieckim i utworami fluwiogłacialnymi, rozdzielającymi gliny zwałowe poszczególnych zlodowaceń. Występujące w obrębie tych struktur warstwy wodonośne charakteryzują się silną więzią hydrauliczną. W dolinach rzecznych i pradolinie występuje jeden, a na obszarach wysoczyzn morenowych jeden lub dwa poziomy wodonośne międzyglinowe.

Wody pierwszego poziomu wodonośnego mają zwierciadło o charakterze swobodnym, rzadziej napiętym. Zasilane są najczęściej bezpośrednio wodami opadowymi. Wody poziomów międzyglinowych mają zwierciadło o charakterze subartezyjskim lub rzadziej swobodnym. Zasilane są poprzez przesączanie się przez gliny morenowe wód opadowych lub z wyższego poziomu wód przypowierzchniowych. Ze względu na dużą zmienność miąższości (od 1 m do 80 m) i granulacji osadów czwartorzędowych, poszczególne warstwy wodonośne cechują się zróżnicowaniem parametrów filtracyjnych. Współczynnik filtracji mieści się w przedziale od 0,1 m/h do 5,0 m/h, a przewodność waha się od 0,1 do 80 m<sup>2</sup>/h. Wody poziomów czwartorzędowych są podstawowym źródłem zaopatrzenia w wodę na obszarach wiejskich oraz w mniejszym stopniu w Bydgoszczy. Ze względu na przekroczenia zawartości manganu i żelaza w stosunku do norm dla wód pitnych zaliczono je generalnie do II klasy. Negatywny wpływ na wody czwartorzędowego poziomu wodonośnego mają zakłady „Organika-Zachem”; jakość wód może się lokalnie obniżyć do III klasy lub nawet są to wody pozaklasowe. W południowej części arkusza wody tego poziomu zalicza się do klasy Ib.

Trzeciorzędowy poziom wodonośny występuje w piaskach miocenu, a lokalnie oligocenu. Serię wodonośną tworzą piaski drobno- i średnioziarniste oraz pylaste, o średniej miąższości około 30 m, maksymalnie 60 m. Poziom ten jest izolowany od poziomów wyżej i niżej ległych. Lokalnie, poprzez okna hydrogeologiczne w obrębie głębokich dolin kopalnych i w dolinie Wisły, utrzymywana jest łączność hydrauliczna z poziomem czwartorzędowym.

Jest to poziom o subartezyjskim, a w strefach drenażu dolin również artezyjskim ciśnieniu wód. Współczynnik filtracji warstw wodonośnych waha się od 0,05 do 0,8 m/h, a przewodność 0,4-40 m<sup>2</sup>/h. W rejonie Bydgoszczy wody tego poziomu zalicza się do II klasy jakości, ze względu na podwyższone zawartości żelaza i manganu, a lokalnie amoniaku, azotynów i siarczanów. Na północy omawianego obszaru wody zakwalifikowano do klasy Ib. Poziom ten jest ujmowany ujęciami w Bydgoszczy i na wschód od miasta. Wskutek intensywnej eksploatacji doszło do regionalnego obniżenia powierzchni piezometrycznej w poziomie trzeciorzędowym i kredowym.

Wody w utworach mezozoicznych występują głównie w obrębie margli, wapieni i opok kredy górnej, piasków i piaskowców kredy dolnej, margli i wapieni jury górnej oraz piaskowców i piasków jury środkowej. W utworach kredowych stwierdzono występowanie dwóch poziomów wodonośnych górno- i dolnokredowego. Wody obydwu pięter użytkowych charakteryzują się dobrą jakością, obniżają ją jedynie przekroczenia dopuszczalnych stężeń amoniaku, rzadziej azotynów. Seria wapieni, margli, opok i gez górnej kredy stwierdzona została jedynie we wschodniej części omawianego obszaru. Występujący tu poziom wodonośny charakteryzuje się bardzo zróżnicowanymi parametrami hydrogeologicznymi. Jest on drenowany w dolinie Wisły, gdzie zwierciadło ma charakter artezyjski. Dla zaopatrzenia Bydgoszczy w wodę podstawowe znaczenie ma, prowadzący wody naporowe, poziom dolnokredowy. W jego obrębie występują dwa horyzonty wodonośne, dolny – w piaskowcach i piaskach walańszynu i górny, związany z piaskami drobno- i średnioziarnistymi baremu-albu. Obydwa horyzonty rozdziela seria mułowcowo-piaszczysta z iłowcami i iłami. Współczynnik filtracji dolnej warstwy, o miąższości od 60 do 120 m, mieści się w przedziale od 0,36 m/h do 0,94 m/h, średnio 0,5 m/h, a przewodność wynosi maksymalnie 65 m<sup>2</sup>/h. Intensywna eksploatacja kilkunastoma studniami (zwłaszcza ujęcia „Las Gdański”) przyczyniła się do powstania w poziomie dolnokredowym leja depresji. Górna warstwa poziomu dolnokredowego ujmowana jest powszechnie w okolicach Fordonu. Jej miąższość waha się od 40 do 80 m, współczynnik filtracji zmienia się w granicach 0,20-0,50 m/h, a przewodność sięga 20 m<sup>2</sup>/h.

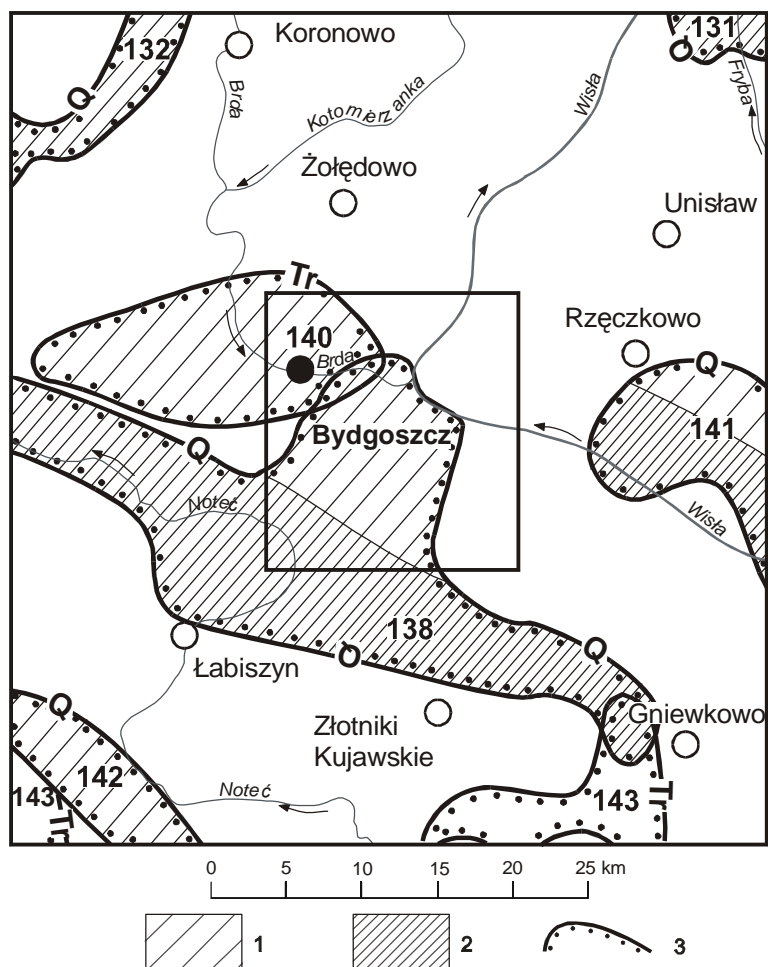
Czwartorzędowe, trzeciorzędowe i kredowe zasoby eksploatacyjne rejonu Bydgoszczy wynoszą 4423,0 m<sup>3</sup>/h, przy czym podstawowe znaczenie dla zaopatrzenia miasta w wodę ma poziom dolnokredowy. Na obszarze objętym opracowaniem zlokalizowanych jest 16 dużych (o udokumentowanych zasobach powyżej 100 m<sup>3</sup>/h) przemysłowych i komunalnych ujęć wód podziemnych. Największym z nich jest, należące do MPWiK Bydgoszcz, wielootworowe ujęcie komunalne „Las Gdański”. Składa się ono z 44 studni, z czego 16 jest aktualnie eksploatowanych i ujmuje wody czwartorzędowego i dolnokredowego poziomu wodonośnego.

Posiada ustanowioną zewnętrzną strefę ochrony pośredniej. Przemysłowe, wielootworowe ujęcie wód czwartorzędowych i kredowych, znajduje się we wschodniej części Bydgoszczy. Eksploatowane wody wykorzystywane są na potrzeby browaru „Kujawiak”, zakładów przetwórstwa owocowo-warzywnego „Stovit” i cegielni „Fordon”. Trzy duże wielootworowe ujęcia przemysłowe, znajdują się na terenach zakładów „Organika-Zachem”. Są to ujęcia czwartorzędowe; dla jednego z nich ustanowiona została zewnętrzna strefa ochrony pośredniej. Na obszarze miasta znajduje się również ujęcie wód kredowych użytkowane przez „Stomil” i ujęcie zakładów mięsnych „Byd-Meat”, które ujmuje wody trzeciorzędowego poziomu wodonośnego. Spółka „Miejskie Wodociągi i Kanalizacja” użytkuje ponadto osiem dużych komunalnych ujęć wód czwartorzędowych, trzeciorzędowych i kredowych. Użytkownikiem ujęcia wiejskiego dla wsi Brzoza jest ZGK Nowa Wieś Wielka. Eksploatuje ono wody poziomu czwartorzędowego dwiema studniami. Dla ujęcia komunalnego we wsi Ostromecko wyznaczono strefę ochrony pośredniej.

W Ostromecku znajduje się źródło wód alkalicznych „Maria”. Ma ono wody słabo zmineralizowane wodorowęglanowo-wapniowe, z dużą zawartością jonu siarczanowego, niskosodowe. Woda może być wykorzystywana w schorzeniach jelit, dróg moczowych oraz u diabetyków. Jest ona wykorzystywana bez uzdatniania. Na miejscu jest rozlewnia, w której woda jest butelkowana.

Centralną i południowo-zachodnią część obszaru arkusza Bydgoszcz Wschód zajmuje czwartorzędowy główny zbiornik wód podziemnych nr 138 – Pradolina Toruń-Eberswalde (Noteć) (Kleczkowski, 1990). W części centralnej jego obszar podlega wysokiej ochronie (OWO), natomiast w części południowo-zachodniej został objęty najwyższą ochroną (ONO) (fig. 3).

Północno-zachodnia część obszaru arkusza znajduje się w obrębie trzeciorzędowego głównego zbiornika wód podziemnych nr 140 o nazwie Subzbiornik Bydgoszcz (fig. 3). Żaden z GZWP nie posiada zatwierdzonej dokumentacji, dlatego nie zostały one przedstawione na mapie.



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

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 3 – granice wydzielonych GZWP w ośrodku porowym; Numer i nazwa, wiek utworów wodonośnych: 131 – Zbiornik międzymorenowy Chełmno, czwartorzęd (Q), 132 – Zbiornik międzymorenowy Byszewo, czwartorzęd (Q), 138 – Pradolina Toruń-Eberswalde (Noteć), czwartorzęd (Q), 140 – Subzbiornik Bydgoszcz, trzeciorzęd (Tr), 141 – Zbiornik rzeki dolna Wisła, czwartorzęd (Q), 142 – Zbiornik międzymorenowy Inowrocław-Dąbrowa, czwartorzęd (Q), 143 – Subzbiornik Inowrocław-Gniewno, trzeciorzęd (Tr)

## 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). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 319 – Bydgoszcz

Wschód, umieszczono w tabeli 2. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnych (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).

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

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

#### Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 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 km<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, B i C (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r.).

Tabela 2

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

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu Bydgoszcz Wschód	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu Bydgoszcz Wschód	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup>
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	N=27	N=27	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3                      0-2		Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
As Arsen	20	20	60	<5-8	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	5-193	37	25
Cr Chrom	50	150	500	<1-24	3	5
Zn Cynk	100	300	1000	10-520	40	31
Cd Kadm	1	4	15	<1-1	<1	<1
Co Kobalt	20	20	200	<1-9	1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1-89	6	3
Ni Nikiel	35	100	300	<2-28	3	3
Pb Ołów	50	100	600	<5-184	14	8
Hg Rteć	0,5	2	30	<0,05-0,58	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 319-Bydgoszcz Wschód w poszczególnych grupach użytkowania				<sup>1)</sup> grupa A		
As Arsen	27			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	27			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	27			<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	22	2	3	<sup>3)</sup> grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	26		1	<sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Co Kobalt	27			N – ilość próbek		
Cu Miedź	23	1	3			
Ni Nikiel	27					
Pb Ołów	24		3			
Hg Rteć	25		2			
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 319-Bydgoszcz Wschód do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	27					

## 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, B i C (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 symbole pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu gleb z danego miejsca.

#### Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 2).

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

Pod względem zawartości metali 22 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 próbki gleby z punktu 5 i 16 z uwagi na wzbogacenie w cynk (oba punkty) oraz miedź (punkt 16).

Natomiast do grupy C (standard terenów przemysłowych, użytków kopalnych i terenów komunikacyjnych) zaklasyfikowano próbki gleby z punktów: 7, 15 i 21 ze względu na wysokie wartości cynku, miedzi i ołowiu (dla wszystkich punktów), rtęci (punkt 7 i 15) oraz kadmu dla próbki z punktu 15.

Podwyższenie zawartości wskazanych pierwiastków występuje na terenie zurbanizowanym (Bydgoszcz, Solec Kujawski) oraz przemysłowym (Bydgoszcz – Zachem, Fordon), prawdopodobnie ma charakter antropogeniczny, a źródłem tych pierwiastków jest głównie działalność gospodarczo-przemysłowa na tych obszarach.

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

## 2. Osady

Zanieczyszczone osady wodne mogą szkodliwie oddziaływać na zasoby biologiczne wód powierzchniowych i często pośrednio na zdrowia człowieka. W osadach, powstających na dnie jezior, rzek i zbiorników zaporowych, w wyniku sedymentacji zawieszin mineralnych i organicznych pochodzących z erozji, a także składników wytrącających się z wody oraz osadzania się materiału docierającego ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi, jest zatrzymywana większość potencjalnie szkodliwych metali i związków organicznych trafiających do wód powierzchniowych. Osady o wysokiej zawartości szkodliwych składników są potencjalnym ogniskiem zanieczyszczenia środowiska. Część szkodliwych składników zawartych w osadach może ulegać ponownemu uruchomieniu do wody w następstwie procesów chemicznych i biochemicznych przebiegających w osadach, jak również mechanicznego poruszenia wcześniej odłożonych zanieczyszczonych osadów na skutek naturalnych procesów albo podczas transportu bądź bagrowania. Także podczas powodzi zanieczyszczone osady mogą być przemieszczane na gleby tarasów zalewowych albo transportowane w dół rzek.

### Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oraz wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA) i polichlorowanymi bifenyłami (PCB) oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. 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 3 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*.



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

Parametr	Rozporządzenie MŚ*	PEL**	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 <sub>****</sub>		5,683	
WWA <sub>7</sub> WWA <sub>****</sub>	8,5		
PCB	0,3	0,189	

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

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

\*\*\* - suma acenaftyenu, 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)

#### Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

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, zaś próbki osadów jeziornych pobierane są z głęboczków jezior. 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) – acenaftyenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu,

pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, benzo(a)pirenu, indeno(1,2,3-cd)pirenu, dibenzo(a,h)antracenu, benzo(ghi)perylenu oznaczono przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem spektrometrem mas (GC-MSD), a oznaczenia polichlorowanych bifenyli (kongenery PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180) wykonano przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem wychwytu elektronów (GC-ECD). Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

#### Prezentacja wyników

Lokalizację miejsc opróbowania osadów przedstawiono na mapie w postaci trójkąta o odmiennych kolorach dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych (czerwony) lub niezanieczyszczonych (fioletowy) i o przekroczonych wartościach PEL (niebieski) pod względem zawartości potencjalnie szkodliwych pierwiastków oraz w postaci koła o odmiennych kolorach dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych (czerwony) lub niezanieczyszczonych (fioletowy) i o nieprzekroczonych wartościach PEL (niebieski) pod względem zawartości trwałych zanieczyszczeń organicznych. Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość żadnego pierwiastka lub związku organicznego nie przewyższała górnej granicy wartości dopuszczalnej w tej grupie. W przypadku 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, co roku pobierane są osady z Brdy w Bydgoszczy i co trzy lata osady z Wisły w Fordonie. Zbadane zostały również osady jeziora Jezuickiego. Osady jeziora Jezuickiego charakteryzują się niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków, zaobserwowano w nich jedynie niewielkie podwyższenie zawartości ołowiu; są to zawartości niższe od dopuszczalnych zawartości według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. i niższe niż ich wartości *PEL*, powyżej których obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne. Osady Wisły i Brdy także charakteryzują się niskimi zawartościami omawianych pierwiastków, jedynie w osadach Wisły w Fordonie odnotowano podwyższoną zawartość ołowiu. Są to jednak również stężenia niższe od wartości *PEL* oraz dopuszczalnych wg rozporządzenia MŚ. Stwierdzone w osadach stężenia trwałych zanieczyszczeń organicznych – WWA i PCB nie stwarzają zagrożenia dla organizmów bytujących w wodach (tabela 4).

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

Tabela 4

**Zawartość pierwiastków i związków organicznych w osadach  
rzecznych i jeziornych (mg/kg)**

Parametr	Wisła Fordon 2005 r.	Brda Bydgoszcz 2006 r.	Jeziuckie 2001 r.
Arsen (As)	<5	<5	6
Chrom (Cr)	12	10	4
Cynk (Zn)	109	95	52
Kadm (Cd)	<0,5	<0,5	<0,5
Miedź (Cu)	6	5	12
Nikiel (Ni)	7	6	5
Ołów (Pb)	30	9	23
Rtęć (Hg)	0,103	0,034	0,068
WWA <sub>11 WWA</sub>	n.o.	0,034	n.o.
WWA <sub>7 WWA</sub>	n.o.	0,035	n.o.
PCB	n.o.	<0,0007	n.o.

### 3. Pierwiastki promieniotwórcze

#### Materiały i metody badań

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

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

#### Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwalała na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne

z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystywano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

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

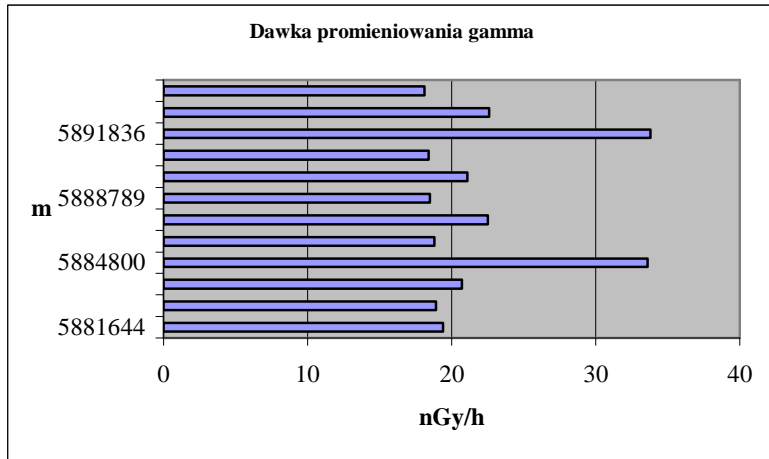
## Wyniki

Wzdłuż profilu zachodniego wartości dawki promieniowania gamma są dość niskie i wyrównane, wahają się w granicach od 18 do 25 nGy/h. Wartość średnia dawki na tym profilu wynosi niespełna 20 nGy/h, co jest wartością znacznie niższą od średniej dla Polski, która wynosi 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości dawki są bardziej zróżnicowane i wahają się od około 15 do 35 nGy/h, w pojedynczym punkcie przekraczając 40 nGy/h (fig. 4). Niska wartość dawki promieniowania gamma na tym arkuszu spowodowana jest tym, że w większości powierzchnię terenu budują piaski wydmowe występujące w środkowej i południowej części arkusza oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe, a także holocenijskie namuły Wisły. Nieco wyższe wartości dawki są charakterystyczne dla glin zwałowych, zajmujących jednak bardzo małe obszary w rejonie Fordonu w północnej części arkusza.

Stężenia radionuklidów poczarnobyłskiego cezu wzdłuż profilu zachodniego wahają się w granicach od około 0,7 do ponad 2 kBq/m<sup>2</sup>. Wzdłuż profilu wschodniego wartości te są nieco wyższe i wahają się w granicach od około 1 do ponad 4 kBq/m<sup>2</sup> (fig. 4). Generalnie są to wartości bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych.

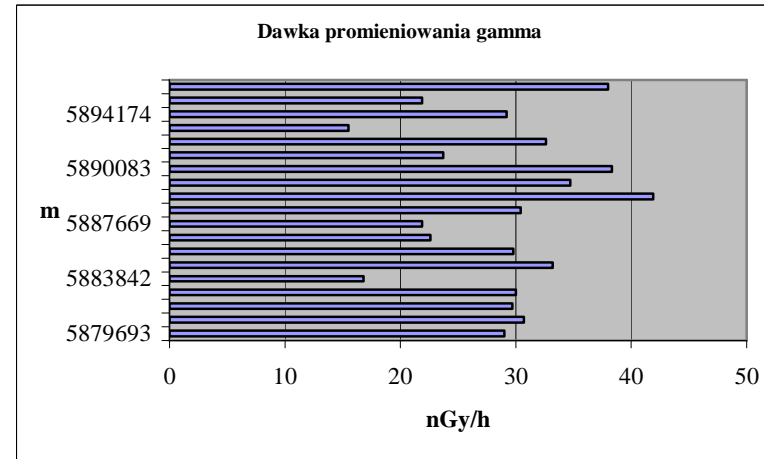
319W

PROFIL ZACHODNI



319E

PROFIL WSCHODNI



28

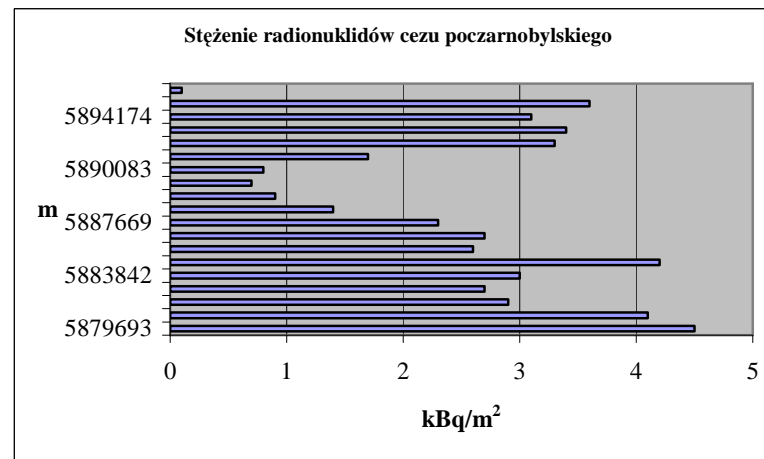
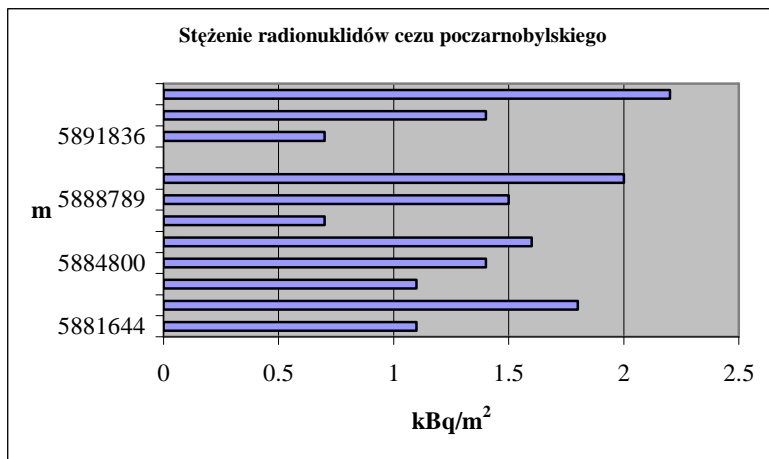


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na arkuszu Bydgoszcz Wschód (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

## IX. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Bydgoszcz Wschód dokonano oceny warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego z wyłączeniem: obszarów występowania złóż kopalin, rezerwatów przyrody, Zespołu Parków Krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwiślańskiego, obszarów leśnych i rolnych w klasach bonitacyjnych I-IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, parków krajobrazowych i rezerwatów, zieleni urządzonej, rejonów zwartej zabudowy miejskiej Bydgoszczy oraz międzywala Wisły.

Analizowany pod względem warunków budowlanych teren stanowi mniej niż 20% powierzchni arkusza. W jego granicach wyróżniono dwie podstawowe kategorie obszarów – o warunkach korzystnych dla budownictwa i o na podstawie analizy map topograficznych, geologicznych (Kozłowska, Kozłowski, 1992a, b) i hydrogeologicznych (Gurwin, Janczarski, 2000a, b).

Warunki korzystne dla budownictwa występują na terenach gruntów spoistych: zwarłych, półzwarłych i twardoplastycznych gruntów niespoistych średniozagęszczonych i zagęszczonych, w obrębie których głębokość zwierciadła wody gruntowej przekracza 2 m.

Korzystne warunki budowlane związane są z terenami wysoczyznowymi, na których występują grunty morenowe półzwarte i twardoplastyczne (gliny piaszczyste i pylaste zlodowaceń północnopolskich), a także z terenami pradolinnymi zbudowanymi z gruntów niespoistych (piaski, o różnej granulacji i żwiry pochodzenia lodowcowego), w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym. Tereny takie znajdują się w środkowej części arkusza w okolicach Solca Kujawskiego, a także w południowo-zachodnim krańcu obszaru arkusza, w okolicach miejscowości Brzoza.

Korzystne warunki dla budownictwa posiadają też wysokie tarasy rzeczne z okresu najmłodszych zlodowaceń, występujące w dolinach Wisły i Brdy. Budują je grunty niespoiste, reprezentowane przez piaski i żwiry w stanie średniozagęszczonym. Zwierciadło wód gruntowych zalega powyżej 2 m. Na omówionych obszarach spadki terenu nie przekraczają 12%.

Niekorzystne warunki dla budownictwa występują na obszarach zalegania gruntów słabonośnych (grunty organiczne), gruntów spoistych w stanie miękkoplastycznym i plastycznym oraz gruntów niespoistych luźnych, w których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości 0-2 m.

W obrębie arkusza Bydgoszcz Wschód obszary o warunkach niekorzystnych dla budownictwa występują w centralnej i północno-wschodniej części obszaru, w obrębie tarasów

niższych doliny Wisły, a także w zagłębieniach terenu, w których zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na głębokości mniejszej niż 2 m, na terenach podmokłych i zabagnionych wokół jeziora Jezuickiego. W dolinach rzecznych występują często grunty słabonośne reprezentowane przez: holocenijskie torfy, namuły torfiaste i piaszczyste, a także piaski i mady rzeczne. Poza dolinami warunki utrudniające budownictwo mogą występować na obszarach wydm (piaski luźne), w obrębie lasów Puszczy Bydgoskiej. Na obszarze niektórych dzielnic Bydgoszczy, może występować zjawisko pęknięcia budynków. Jest to efekt pęcznienia i skurczu płytko zalegających iłłów pliocenijskich i jest związane ze zmianami wilgotności gruntu (Kumor, 1992). Na omawianym terenie brak jest obszarów o niekorzystnych spadkach terenu (powyżej 12°).

## **X. Składowanie odpadów**

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (DzU 01.62.628) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

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

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

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

- o wyłączenie terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować składowisk odpadów,
- o warunkowe ograniczenia lokalizacji odpadów, wymagające akceptacji odpowiednich władz i służb,

- o wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i skarp potencjalnych składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

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

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

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

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów,
- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony (b – zabudowy mieszkaniowej, obiektów użyteczności publicznej, p – przyrody i dziedzictwa kulturowego, w – wód podziemnych, z – złóż).

Dodatkowo analizowano warunkowe ograniczenia lokalizowania składowisk wynikające z występowania w obrębie wyróżnionych RWU zabudowy na terenach wiejskich. Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie RWU posiadających wymienione ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami oraz dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

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

Tabela 5

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

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



Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

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

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne wykorzystano przy konstrukcji wydzieleń terenów POLS. Profile te przedstawiają budowę geologiczną do głębokości 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodonośnej położonej pod utworami izolującymi.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Bydgoszcz Wschód Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Gurwin, Janczarski, 2000a, b). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowanie odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Bydgoszcz Wschód bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk odpadów podlegają:

- zabudowa Bydgoszczy będącej siedzibą Urzędu Wojewódzkiego, Urzędu Miasta i Starostwa Powiatowego; Solca Kujawskiego – siedziby Urzędu Miasta i Urzędu Gminy oraz miejscowości Brzoza,
- strefy ochrony pośredniej ujęć wód podziemnych,
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,

- rezerwy przyrody: „Wielka Kępa”, „Las Mazurski” i „Dziki Ostrów”,
- obszary objęte ochroną prawną w systemie NATURA 2000 „Dolina Dolnej Wisły” (dyrektywa ptasia) oraz „Solecka Dolina Wisły” (siedliskowa – Shadow List),
- tereny podmokłe, bagienne i źródłiskowe oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego,
- obszary (do 250 m) wokół akwenów,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Wisły, Brdy i mniejszych cieków,
- tereny o spadkach przekraczających 10°,
- obszary w bezpośrednim sąsiedztwie „Doliny Śmierci” w pobliżu Fordonu – miejsce masowych egzekucji w latach 1939-1944 (zbiorowa mogiła).

Obszary bezwzględnie wyłączone z możliwości składowania odpadów zajmują ponad 95% analizowanego terenu.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Ze względu na wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk odpadów analizowano obszary, gdzie bezpośrednio na powierzchni występują grunty spoiste spełniające kryteria przepuszczalności (tabela 5) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej, niż 2,5 m p.p.t.

Na terenie objętym arkuszem najlepsze własności izolacyjne dla składowania odpadów obojętnych mają miejsca powierzchniowych wystąpień glin zwałowych stadiu głównego zlodowaceń północnopolskich (fazy leszczyńskiej i poznańskiej).

Na wychodniach glin zwałowych fazy leszczyńskiej wyznaczono obszar preferowany dla składowania odpadów obojętnych w rejonie wsi Wypaleniska (gmina Solec Kujawski – Bydgoszcz). Miąższość glin wynosi do 15 m.

Obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych w rejonie Nowego Dworu w gminie Dąbrowa Chełmińska oraz Czarnówki (granice administracyjne Bydgoszczy) wyznaczono w miejscu powierzchniowego występowania glin zwałowych fazy poznańskiej. Miąższość glin wynosi tu do 10 m.

W miejscach, gdzie gliny przykryte są piaskami wodnolodowcowymi drobno- i średnioziarnistymi (sandrowymi) o miąższości nieprzekraczającej 2 m wyznaczono zmienne warunki izolacyjne. W rejonie Czerwonki i Nowego Dworu istnieje ograniczenie wynikające z położenia w obrębie zespołu parków krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwiślańskiego.

Obszar wyznaczony w rejonie Wypalenisk położony jest w zasięgu strefy wysokiej ochrony czwartorzędowego głównego zbiornika wód podziemnych nr 138 Pradolina Toruń–Eberswalde (Noteć).

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowisk odpadów komunalnych

W obrębie terenu objętego arkuszem wyznaczono jeden obszar preferowany do składowania odpadów komunalnych. Położony jest w granicach udokumentowanego złoża iłów plicieńskich „Fordon”. Złoże znajduje się w granicach administracyjnych miasta Bydgoszczy. Ma ono formę pokładową. Iły o miąższości od 4,0 do 11,2 m (średnio 7,5 m), przykryte są nadkładem piaszczysto-żwirowym o grubości 0,0–6,5 m (średnio 3,6 m). Wody I poziomu wodonośnego, zależnego w dużym stopniu od opadów atmosferycznych, nawiercono w utworach piaszczysto-żwirowych nadkładu na głębokości od 1,3 do 5,0 m oraz, sporadycznie, w soczewkach piasku wśród utworów ilastych.

Surowiec ze złoża „Fordon” eksploatowany jest z przerwami od 1900 roku. Wyrobiska są zawodnione, woda z piasków nadkładu i opadów atmosferycznych jest odprowadzana do zbiornika usytuowanego na południe od złoża.

Nadkład składowany w przyzmacach oraz bezpośrednio w wyrobiskach poeksploatacyjnych wykorzystywany jest przy sukcesywnie prowadzonej rekultywacji. Polega ona na likwidacji powstałych zwałowisk, złagodzeniu i wyprofilowaniu skarp, spłyceniu i wyrównaniu dna wyrobiska.

Przy ewentualnej decyzji o przeznaczeniu wyrobisk na składowisko odpadów konieczne będzie ich osuszenie i zabezpieczenie już istniejących tu sztucznych akwenów przed ewentualnym zanieczyszczeniem.

Głównym użytkowym poziomem wodonośnym na tym obszarze jest piaszczysta seria walanżynu (kreda dolna). Poziom wodonośny o zwierciadle napiętym zalega na głębokości 100–150 m. Stopień zagrożenia wód tego poziomu jest bardzo niski z uwagi na to, że jest on izolowany od powierzchni serią ilastą o miąższości nawet powyżej 30 m.

Wyznaczony obszar, mimo dostatecznych własności izolacyjnych zalegających tu iłów plicieńskich, nie powinien być raczej rozpatrywany pod kątem składowania odpadów niebezpiecznych. Znajduje się on w granicach administracyjnych miasta, w niewielkiej odległości od zabudowań biurowych, magazynowych, warsztatowych i akademickich, stąd wprowadzono na tym terenie ograniczenie typu „b”.

Decyzja o lokalizacji składowiska odpadów w tym rejonie powinna być podjęta tylko w razie bezwzględnej konieczności. Należy się liczyć z licznymi protestami społecznymi. Dzielnice Fordon-Brdujście zamieszkuje obecnie około 20% ludności miasta (ponad 73 tysiące osób), a w sąsiedztwie znajdują się zabudowania wyższych uczelni – Akademii Techniczno-Rolniczej i Collegium Medicum Uniwersytetu Mikołaja Kopernika z siedzibą w Bydgoszczy.

W Bydgoszczy, w rejonie Łęgnowa, na terenie Zakładów Chemicznych „Zachem” znajduje się izolowane składowisko osadów, odpadów niebezpiecznych i składowisko zakładowe.

Odpady komunalne z terenu miasta składowane są w rejonie Żółwin–Wypaleniska (miasto Bydgoszcz – gmina Solec Kujawski). Składowisko to znajduje się w granicach obszaru spełniającego wymagania izolacyjności dla odpadów obojętnych.

Składowisko w Żółwinie–Wypaleniskach ma sporządzony przegląd ekologiczny, zatwierdzoną instrukcję eksploatacji i jest systematycznie monitorowane. Funkcjonuje przy nim mała elektrownia gazowa (MEG), w 2000 roku wyprodukowano z odzyskiwanego biogazu 1818 tys. kWh energii.

Od 1995 roku produkuje się energię z biogazu uzyskiwanego z nieczynnego już składowiska odpadów komunalnych przy ulicy Inwalidów w Bydgoszczy.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk odpadów obojętnych

Najbardziej korzystne warunki geologiczne dla lokalizacji składowisk występują na terenie udokumentowanego złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Fordon”, gdzie pod nakładem piaszczysto-żwirowym (średnio 3,6 m) zalegają iły o średniej miąższości 7,5 m. Ograniczeniem warunkowym jest bliskość zabudowy miasta Bydgoszczy. Wyznaczono tu obszar pod składowanie odpadów komunalnych.

W obrębie obszarów wyznaczonych pod składowanie odpadów leżących w północnej części rozpoznane i wykorzystane gospodarczo są wody podziemne w osadach: neogeńskich, paleogeńskich i kredowych. Stopień zagrożenia tych poziomów jest tu bardzo niski. Obszary wyznaczone w centralnej i wschodniej części w rejonie Żółwina i Solca Kujawskiego położone są w strefie o bardzo wysokim stopniu zagrożenia wód głównego użytkowego poziomu wodonośnego (Q-Ng), co jest związane z obecnością ognisk zanieczyszczeń.

## Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenie objętym arkuszem pod składowanie odpadów komunalnych wyznaczono wyrobisko złoża surowców ilastych „Fordon”. Przy podjęciu decyzji o lokalizacji składowiska możliwe jest profilowanie dna i ścian bocznych już w trakcie eksploatacji złoża, jednak należy liczyć się z zawodnieniem wyrobiska. Dodatkowym, negatywnym czynnikiem jest położenie złoża w granicach administracyjnych Bydgoszczy, w pobliżu zabudowań wyższych uczelni.

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

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

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

Lasy zajmują około 70% powierzchni obszaru arkusza Bydgoszcz Wschód. Są to w przewadze monokulturowe lasy sosnowe, typu boru świeżego i boru suchego. Lasy mieszane występują w dolinie Wisły oraz w pobliżu jezior, porastając zbocza rynien jeziornych i bezodpływowe zagłębienia. Drzewostan ten tworzą: dęby, olchy, buki, czarne topole, lipy, brzozy, graby i jesiony.

Gleby chronione dla rolniczego użytkowania klas I-IVa zajmują niewielkie fragmenty omawianego terenu. Występują one na wysoczyznach morenowych w północno-wschodniej części obszaru, w rejonie Nowego Dworu. Na tarasach niskich dolin rzecznych Wisły i Brdy

oraz w pobliżu jezior i wokół Nowego Kanału Noteckiego w południowo-zachodniej części terenu występują izolowane płaty łąk na glebach pochodzenia organicznego. Zieleń urządzona (parki miejskie i ogródki działkowe) znajduje się tylko w granicach Bydgoszczy i Solca Kujawskiego.

Znaczną część arkusza Bydgoszcz Wschód zajmują tereny chronione przyrodniczo i krajobrazowo. Są to park krajobrazowy i obszary chronionego krajobrazu oraz rezerwaty.

Północne i północno-wschodnie fragmenty obszaru arkusza obejmuje Zespół Parków Krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwiślańskiego, utworzony w 2003 r. w wyniku połączenia istniejących wcześniej Parku Krajobrazowego Doliny Dolnej Wisły i Chełmińskiego Parku Krajobrazowego. Łącznie obejmuje obszar 55 700 ha. Park odznacza się wysokimi wałami przyrodniczymi i krajobrazowymi. W jego granicach wyróżniają się trzy jednostki geomorfologiczne – dno doliny Wisły, strefa krawędziowa doliny oraz wysoczyzna morenowa, co znajduje odzwierciedlenie w zróżnicowaniu szaty roślinnej oraz fauny. Najcenniejszymi zbiorowiskami roślinnymi w parku są zespoły kserotermiczne i murawowe, a także zbiorowiska krzewów kserofilnych. Na dobrze nasłonecznionych zboczach występują grądy zboczowe, a w dolinach i parowach podtopione łągi i olsy. U podnóża zboczy wykształciły się zespoły roślinności torfowiskowej i turzycowiska. Występowanie wielu naturalnych cieków oraz stawów i bagien stwarza doskonałe warunki życia dla ptaków wodno-błotnych takich jak: gągoł, nurogęś, rybitwa biała, rybitwa białoczelna, derkacz, bocian biały, bocian czarny i wiele innych. Żyją tu m.in. wydry, a także wiele owadów i gadów, związanych z siedliskami stepowymi i kserotemicznymi.

Północne krańce miasta Bydgoszcz leżą w obrębie Obszaru Chronionego Krajobrazu „Północnego Pasa Rekreacyjnego Miasta Bydgoszczy”, utworzonego w 1991 roku. Jego powierzchnia wynosi 2 640 ha. Rozciąga się on na północ i na południe od Zespołu Parków Krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwiślańskiego. Obejmuje on częściowo terasę pradoliny Wisły-Noteci, w obrębie której zlokalizowane są: Leśny Park Kultury i Wypoczynku, liczne zespoły ogrodów działkowych, ogród botaniczny, a także ujęcia wód podziemnych dla Bydgoszczy. Znajdują się tutaj tereny źródłiskowe kilku cieków m.in. Strugi Myślęcińskiej, Zaciszcie i Strugi Rynkowskiej.

Obszar Chronionego Krajobrazu „Strefy Krawędziowej Kotliny Toruńskiej” ustanowiony został w 1992 roku. Jego powierzchnia wynosi 11 811 ha. Na obszarze arkusza obejmuje on niewielki fragment na prawym brzegu Wisły na południe od parku krajobrazowego. Celem jego powołania była ochrona wyróżniających się krajobrazowo i przyrodniczo terenów o różnych typach ekosystemów. Część Kotliny Toruńskiej, wchodząca w obręb obszaru chro-

nionego krajobrazu, jest bardzo silnie urzeźbiona, z mocno rozwiniętymi procesami erozyjnymi i denudacyjnymi. Poza strefą krawędziową obszar ten rozciąga się na wąski pas wysoczyzny morenowej i wyższe, wzbogacone wydrami partie pradoliny Wisły. Szatę roślinną w części zboczowej tworzą lasy liściaste, natomiast w pradolinie lasy iglaste, z głównym udziałem sosny. Występują w nich stanowiska chronionych i rzadko występujących roślin kserotermicznych (m.in. sasanka i ostnica Jana).

Południową część obszaru arkusza zajmuje Obszar Chronionego Krajobrazu „Wydmy Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej – część zachodnia”. Utworzono go decyzją wojewody bydgoskiego w 1991 roku. Rozciąga się on na obszarze około 24 600 ha pól wydmych najwyższej terasy pradoliny Wisły. Wysokość względna wydmy wynosi średnio 10–25 m i dochodzi nawet do 30–40 m. Występują tu zwarte kompleksy borów świeżych i częściowo suchych z sosną jako gatunkiem panującym.

Obszar Chronionego Krajobrazu „Łąki Nadnoteckie” zajmuje niewielki fragment terenu na południowym zachodzie, na południe od Brzozy. Jego całkowita powierzchnia wynosi 1 201 ha. Został on ustanowiony w 2000 roku. Celem jego utworzenia było zachowanie ciekawych łąkowo-torfowiskowych, zmiennowilgotnych zbiorowisk roślinnych, rozciągających się wokół Kanału Noteckiego. Dominują tu torfowiska przeobrażone, gdzieśgdzie zachowały się naturalne torfowiska ze zbiorowiskami turzycowisk.

Na obszarze arkusza ustanowiono cztery rezerwaty leśne. W rezerwacie „Wielka Kępa” objęto ochroną nadwiślański las łągowy wiązowo-jesionowy z udziałem olszy i klonu polnego, ze skupiskiem ponad 250-letnich topoli, dębów, jesionów i wierzb. Rezerwat „Las Mariański”, chroni las grądowy rosnący na zboczach doliny Wisły, buczynę i łąg olszowy. Występuje tu chroniony gatunek zdrojówki rutewkowatej. W rezerwacie „Dziki Ostrów” ochroną objęte zostało około 75 ha świetlistej dąbrowy z rzadkimi gatunkami kserotermicznymi takimi jak pszczałnik wąskolistny i miodunka wąskolistna. W rezerwacie „Łązyn” ochronie podlegają stare drzewostany sosnowe o charakterze naturalnym z licznie występującym jałowcem pospolitym, sasanką łąkową i sasanką otwartą.

Na obszarze arkusza znajduje się 79 pomników przyrody oraz 53 użytki ekologiczne. Niektóre pomniki obejmują po kilka a nawet kilkanaście drzew. Na omawianym obszarze ochroną pomnikową objęto bardzo wiele cennych drzew, głównie dębów szypułkowych oraz topoli i lip, a także buków, wiązów, kasztanowców i klonów. W Bydgoszczy rośnie wiele rzadko spotykanych gatunków drzew, takich jak: magnolia pośrednia, miłorząb dwuklapowy, cypryśnik błotny, katalpa zwyczajna, perełkowiec japoński i wiele innych. Ustanowiono także kilka pomników przyrody nieożywionej. Są to głazy narzutowe o kilkumetrowych obwodach.

Na obszarze arkusza znajdują się 53 użytki ekologiczne, zlokalizowanych na gruntach Lasów Państwowych. Użytki ekologiczne mają powierzchnię od 0,26 do 26,31 ha. Użytki ekologiczne obejmują głównie bagna, poza tym łąki i torfowiska będące miejscami bytowania i lęgów ptactwa wodnego i błotnego oraz ostojami zwierzyny. Ochroną objęto obszary leżące na terenach Nadleśnictw: Bydgoszcz, Solec Kujawski, Toruń i Żołędowo, mające szczególne znaczenie dla zachowania unikatowych typów środowisk.

Szczegółowy wykaz rezerwatów, użytków ekologicznych i pomników przyrody znajdujących się na omawianym terenie przedstawia tabela 6.

Tabela 6

**Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych**

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	<b>R</b>	Ostromecko	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	1953	<b>L</b> – „Wielka Kępa” (27,61)
2	<b>R</b>	Ostromecko	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	1958	<b>L</b> – „Las Mariański” (31,80)
3	<b>R</b>	Brzoza	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	1977	<b>L</b> – „Dziki Ostrów” (74,68)
4	<b>R</b>	Solec Kujawski	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	2002	<b>L</b> – „Łązyn” (26,22)
5	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Sielska 188	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – dąb szypułkowy
6	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Sielska 183	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – dąb szypułkowy
7	<b>P</b>	Czarnówczyn	<u>Osielsko</u> bydgoski	1991	<b>Pż</b> – dąb szypułkowy
8	<b>P</b>	Wielka Kępa	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	1989	<b>Pż</b> – dąb szypułkowy
9	<b>P</b>	leśn. Strzyżawa, oddz. 138	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	1995	<b>Pż</b> – jedenaście topoli czarnych (największa o nazwie „Basieńka”); – dwie topole białe
10	<b>P</b>	Nowy Dwór	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	1993	<b>Pż</b> – lipa drobnolistna
11	<b>P</b>	Ostromecko	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	1991	<b>Pż</b> – topola czarna „Mariańska”
12	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Traktorzystów	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pn</b> – G
13	<b>P</b>	Bydgoszcz promenada fordońska	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1995	<b>Pż</b> – trzy topole czarne
14	<b>P</b>	Strzyżawa	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	1995	<b>Pż</b> – wierzba biała
15	<b>P</b>	Ostromecko cmentarz	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	1991	<b>Pż</b> – dwie lipy drobnolistne; – dwa żywotniki wschodnie; – kasztanowiec zwyczajny



1	2	3	4	5	6
16	<b>P</b>	Ostromecko park	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	1991	<b>Pż</b> – jedenaście lip drobnolistnych; – siedemnaście dębów szypułkowych; – dwadzieścia kasztanowców zwyczajnych; – cztery buki zwyczajne; – klon zwyczajny; – sosna wejmutka; – sześć wiązów szypułkowych; – dwa dęby bezszypułkowe; – olsza czarna; – jesion wyniosły
17	<b>P</b>	Ostromecko	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	1991	<b>Pż</b> – dwa dęby szypułkowe
18	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Pomorska 33	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1993	<b>Pż</b> – klon srebrzysty
19	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Gdańska 40	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – cis pospolity
20	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Gdańska 84	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1992	<b>Pż</b> – jabłoń niska
21	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Słowackiego 2	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – platan klonolistny
22	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Kołłątaja 4	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1993	<b>Pż</b> – głóg dwuszyjkowy
23	<b>P</b>	Bydgoszcz Filharmonia Pomorska	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1997	<b>Pż</b> – sześć kasztanowców czerwonych
24	<b>P</b>	Bydgoszcz Park im. Kochanowskiego	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1992	<b>Pż</b> – dwie sosny limby
25	<b>P</b>	Bydgoszcz Park im. Kochanowskiego	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1993	<b>Pż</b> – dwa dęby szypułkowe
26	<b>P</b>	Bydgoszcz Park im. Kochanowskiego	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1993	<b>Pż</b> – jarząb szwedzki
27	<b>P</b>	Bydgoszcz Park im. Kochanowskiego	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1993	<b>Pż</b> – magnolia pośrednia
28	<b>P</b>	Bydgoszcz Park im. Kochanowskiego	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1993	<b>Pż</b> – dwie olsze sercolistne
29	<b>P</b>	Bydgoszcz Park im. Kochanowskiego	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1993	<b>Pż</b> – dwie topole czarne
30	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Kopernika 1	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – trzy klony srebrzyste
31	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Niemcewicza	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1995	<b>Pż</b> – „Arboretum”
32	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Ossolińskich 12	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – trzy magnolie pośrednie
33	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Ossolińskich 3	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – kasztanowiec biały
34	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Szymanowskiego	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1993	<b>Pż</b> – jarząb szwedzki

1	2	3	4	5	6
35	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Płocka 8	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1998	<b>Pż</b> – lilak pospolity
36	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Cicha 19	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1992	<b>Pż</b> – dwie magnolie pośrednie
37	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Cicha 22	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1993	<b>Pż</b> – wiąz szypułkowy
38	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Chodkiewicza 44	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1993	<b>Pż</b> – klon zwyczajny
39	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Jurasza	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1995	<b>Pż</b> – cis pospolity
40	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Skłodowskiej	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pn</b> – G
41	<b>P</b>	Bydgoszcz dworzec PKP Byd- goszcz-Wschód	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1993	<b>Pż</b> – kasztanowiec biały
42	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Jasinecka 40	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – dąb szypułkowy
43	<b>P</b>	Mała Kępa	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	1995	<b>Pż</b> – trzy topole białe; – wierzba biała
44	<b>P</b>	Strzyżawa	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	1989	<b>Pż</b> – dwa dęby szypułkowe
45	<b>P</b>	leśn. Strzyżawa, oddz. 115i	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski Bydgoszcz	1956	<b>Pż</b> – dąb szypułkowy
46	<b>P</b>	Bydgoszcz plac Teatralny	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1995	<b>Pż</b> – cztery cisy pospolite
47	<b>P</b>	Bydgoszcz Park im. Kazimierza Wielkiego	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – dwa cyprysniki błotne
48	<b>P</b>	Bydgoszcz Park im. Kazimierza Wielkiego	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – trzy dęby szypułkowe
49	<b>P</b>	Bydgoszcz Park im. Kazimierza Wielkiego	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – dąb szypułkowy (odmiana piramidalna)
50	<b>P</b>	Bydgoszcz Park im. Kazimierza Wielkiego	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – wiąz szypułkowy
51	<b>P</b>	Bydgoszcz plac Wolności	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – platan klonolistny
52	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Jagiellońska 3	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – dwa bożodrzewy gruczołowate
53	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Jagiellońska- Konarskiego	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – miłorząb dwuklapowy
54	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Gimnazjalna	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – miłorząb dwuklapowy
55	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. 3-maja	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – wiąz szypułkowy
56	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Bernardyńska	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – jesion wyniosły
57	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Bernardyńska 6	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1993	<b>Pż</b> – winobluszcz trójklapowy

1	2	3	4	5	6
58	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Bernardyńska 4	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – wiąz szypułkowy
59	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Bernardyńska	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – kasztanowiec biały
60	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Reymonta	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1993	<b>Pż</b> – lipa srebrzysta
61	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Markwarta 9	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – magnolia pośrednia
62	<b>P</b>	Bydgoszcz Park im. Witosa	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – kasztanowiec biały
63	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Jagiellońska 27	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – katalpa zwyczajna
64	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Fordońska 2	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – perełkowiec japoński
65	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Fordońska 6	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1995	<b>Pż</b> – dwie katalpy zwyczajne
66	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Fordońska	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – jedenaście dębów szypułkowych
67	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Toruńska 302	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – dąb szypułkowy „Bartek”
68	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Białogardzka 22	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1992	<b>Pn</b> – G
69	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Chemiczna	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1991	<b>Pż</b> – dąb szypułkowy
70	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Toruńska 157	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1992	<b>Pż</b> – topola czarna
71	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Toruńska 157	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1992	<b>Pż</b> – wierzbina biała
72	<b>P</b>	Bydgoszcz ul. Toruńska 157 (cypel grobli)	<u>Bydgoszcz</u> Bydgoszcz	1992	<b>Pż</b> – olsza czarna
73	<b>P</b>	leśn. Zielonka, oddz. 126d	<u>Białe Błota</u> bydgoski	1991	<b>Pż</b> – stanowisko wisienki karłowatej o pow. 100 m <sup>2</sup>
74	<b>P</b>	Makowiska	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	1991	<b>Pż</b> – dąb szypułkowy
75	<b>P</b>	Solec Kujawski ul. Żeglarska	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	1970	<b>Pż</b> – dwie topole czarne
76	<b>P</b>	Solec Kujawski nad brzegiem Wisły	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	1970	<b>Pż</b> – topola czarna „Gruba Berta”
77	<b>P</b>	Solec Kujawski ul. Sportowa	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	1991	<b>Pż</b> – topola biała trójwierzchołkowa
78	<b>P</b>	Solec Kujawski ul. Toruńska	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	1991	<b>Pż</b> – pięć sosen zwyczajnych
79	<b>P</b>	Solec Kujawski Osiedle Toruńskie	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	1991	<b>Pż</b> – dwie sosny zwyczajne
80	<b>P</b>	Solec Kujawski ul. Średnia	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	1991	<b>Pż</b> – dwa dęby szypułkowe
81	<b>P</b>	Olimpin	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	1991	<b>Pż</b> – dąb szypułkowy czterowierzchołkowy

1	2	3	4	5	6
82	<b>P</b>	Olimpin	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	1991	<b>Pż</b> – dwa dęby szypułkowe
83	<b>P</b>	Prądocin	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	1991	<b>Pż</b> – dwa dęby szypułkowe
84	<b>U</b>	Mała Kępa; leśn. Strzyżawa, oddz. 144j	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	2004	bagno (0,34)
85	<b>U</b>	Mała Kępa; leśn. Strzyżawa, oddz. 144o	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	2004	bagno (0,35)
86	<b>U</b>	Mała Kępa; leśn. Strzyżawa, oddz. 143j	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	2004	bagno (1,61)
87	<b>U</b>	Mała Kępa; leśn. Strzyżawa, oddz. 143s	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	2004	bagno (0,20)
88	<b>U</b>	Mała Kępa; leśn. Strzyżawa, oddz. 143x	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	2004	bagno (0,30)
89	<b>U</b>	Ostromecko; leśn. Strzyżawa, oddz. 148g	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	2004	bagno (2,97)
90	<b>U</b>	Ostromecko; leśn. Wałdowo, oddz. 177c	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	2004	bagno (0,30)
91	<b>U</b>	Ostromecko; leśn. Wałdowo, oddz. 193b	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	2004	bagno (2,29)
92	<b>U</b>	Ostromecko; leśn. Strzyżawa, oddz. 150g	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	2004	bagno (0,86)
93	<b>U</b>	Ostromecko; leśn. Strzyżawa, oddz. 167h, m	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	2004	bagno (3,12)
94	<b>U</b>	Ostromecko; leśn. Strzyżawa, oddz. 167j	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	2004	bagno (8,13)
95	<b>U</b>	Ostromecko; leśn. Strzyżawa, oddz. 186f	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	2004	bagno (2,84)
96	<b>U</b>	Ostromecko; leśn. Strzyżawa, oddz. 185c	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	2004	bagno (0,85)
97	<b>U</b>	Mała Kępa; leśn. Kamieniec, oddz. 188a	<u>Dąbrowa Chełmińska</u> bydgoski	2004	bagno (1,17)
98	<b>U</b>	Czarnowo; leśn. Kamieniec, oddz. 257n	<u>Zławieś Wielka</u> toruński	2004	bagno (3,37)

1	2	3	4	5	6
99	U	Czarnowo; leśn. Kamieniec, oddz. 257r	<u>Zławieś Wielka</u> toruński	2004	bagno (1,65)
100	U	Czarnowo; leśn. Kamieniec, oddz. 188g	<u>Zławieś Wielka</u> toruński	2004	bagno (0,88)
101	U	Czarnowo; leśn. Kamieniec, oddz. 257d	<u>Zławieś Wielka</u> toruński	2004	bagno (0,57)
102	U	Czarnowo; leśn. Kamieniec, oddz. 267j	<u>Zławieś Wielka</u> toruński	2004	bagno (1,20)
103	U	Makowiska; leśn. Łążyn, oddz. 251i	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	2004	bagno (0,31)
104	U	leśn. Trzciniec, oddz. 152d	<u>Białe Błota</u> bydgoski	2005	„Trzciniec I” torfowisko przejściowe i trzęsawiska (1,11)
105	U	Wypaleniska; leśn. Łążyn, oddz. 206a	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	2004	bagno (7,06)
106	U	Wypaleniska; leśn. Miejskie, oddz. 232n	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	2004	bagno (1,23)
107	U	Brzoza; leśn. Brzoza, oddz. 252f; j; n; 271g; k; n; o; p; r; bx; cx; jx; nx	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2004	bagno „Piecki Jezuićkie” (11,78)
108	U	Przyłubie; leśn. Miejskie, oddz. 144l	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	2004	bagno (2,87)
109	U	leśn. Brzoza, oddz. 284d	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2004	bagno z samosiewem olszy (4,84)
110	U	leśn. Brzoza, oddz. 284h	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2005	„Piecki I” torfowisko przejściowe i trzęsawiska (0,84)
111	U	leśn. Brzoza, oddz. 283i	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2004	bagno z samosiewem olszy, sosny i brzozy (5,10)
112	U	Leszczyce; leśn. Dębinka, oddz. 16f	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2004	bagno (0,90)
113	U	Leszczyce; leśn. Dębinka, oddz. 15f	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2004	bagno (4,37)
114	U	Leszczyce; leśn. Dębinka, oddz. 14d; f	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2004	bagno (4,91)
115	U	Przyłubie; leśn. Jezierce, oddz. 107Ag	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	2004	bagno (0,36)

1	2	3	4	5	6
116	U	leśn. Brzoza, oddz. 306A; Ag; Ai	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2004	zabagniona łąka granicząca z rezerwatem „Dziki Ostrów” (26,31)
117	U	Leszczyce; leśn. Dębinka, oddz. 26b	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2004	bagno (7,97)
118	U	Leszczyce; leśn. Dębinka, oddz. 26f	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2004	bagno (1,29)
119	U	Leszczyce; leśn. Dębinka, oddz. 23l; 24k; l; o; m; 25i; n; p	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2004	bagno (19,78)
120	U	Leszczyce; leśn. Dębinka, oddz. 24c; d	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2004	bagno (3,83)
121	U	Leszczyce; leśn. Dębinka, oddz. 25f	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2004	bagno (3,84)
122	U	Leszczyce; leśn. Dębinka, oddz. 47d	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2004	bagno (0,32)
123	U	Przyłubie; leśn. Jezierce, oddz. 108i	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	2004	bagno (5,91)
124	U	Przyłubie; leśn. Jezierce, oddz. 81b	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	2004	bagno (0,41)
125	U	Leszczyce; leśn. Dębinka, oddz. 73n	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2004	bagno (1,78)
126	U	Leszczyce; leśn. Dębinka, oddz. 72o	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2004	bagno (0,67)
127	U	Leszczyce; leśn. Dębinka, oddz. 72h	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2004	bagno (0,26)
128	U	Leszczyce; leśn. Dębinka, oddz. 71g	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2004	bagno (1,44)
129	U	Leszczyce; leśn. Dębinka, oddz. 71c	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2004	bagno (0,28)
130	U	Leszczyce; leśn. Dębinka, oddz. 47b	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2004	bagno (0,66)
131	U	Leszczyce; leśn. Dębinka, oddz. 46d	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2004	bagno (0,63)
132	U	Leszczyce; leśn. Dębinka, oddz. 46j	<u>Nowa Wieś Wielka</u> bydgoski	2004	bagno (0,91)

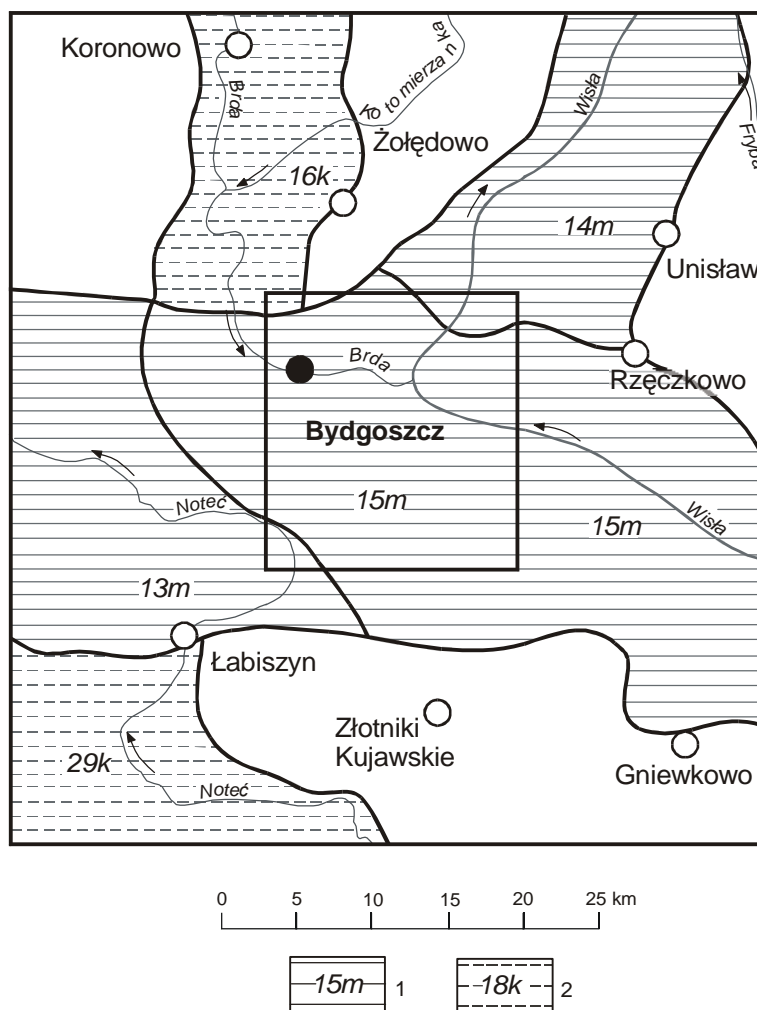
1	2	3	4	5	6
133	U	Przyłubie; leśn. Chrośna, oddz. 14n	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	2004	bagno (0,68)
134	U	Przyłubie; leśn. Chrośna, oddz. 23h	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	2004	bagno (1,10)
135	U	Przyłubie; leśn. Chrośna, oddz. 14k	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	2004	bagno (0,77)
136	U	Przyłubie; leśn. Chrośna, oddz. 23f	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	2004	bagno (0,28)

Rubryka 2: **R** – rezerwat, **P** – pomnik przyrody, **U** – użytek ekologiczny

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **L** – leśny; rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej; **Pn** – nieożywionej;  
rodzaj obiektu: **G** – głąz narzutowy

Według koncepcji krajowej sieci ekologicznej ECONET (Liro, 1998) prawie cały obszar arkusza Bydgoszcz Wschód wchodzi w obręb międzynarodowego korytarza ekologicznego Toruński Dolnej Wisły. Fragment północno-wschodni należy do międzynarodowego korytarza ekologicznego Fordoński Dolnej Wisły, a południowo-zachodni – Pradoliny Noteci (fig. 5).

W obrębie arkusza występuje fragment obszaru ochrony Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 związanego z dyrektywą ptasią „Dolina Dolnej Wisły” oraz obszaru proponowanego przez organizacje pozarządowe, związanego z dyrektywą siedliskową „Solecka Dolina Wisły” (tabela 7). Obszar „Dolina Dolnej Wisły” ma na celu ochronę miejsc lęgowych ptaków, których gniazduje tu około 180 gatunków, w tym 44 rzadkie, m.in. rybitwa rzeczna, mewa czarnogłówka, sieweczka rzeczna. Ponadto dolina Wisły jest ważnym korytarzem migracyjnym oraz miejscem zimowania ptaków wodno-błotnych (krzyżówek, nurogęsi, gągołów, bielaczków). Obszar „Solecka Dolina Wisły”, o powierzchni 7 270,0 ha, rozciągająca się między Solcem Kujawskim a Świeciem, obejmuje starorzecza i inne eutroficzne zbiorniki wodne, zalewane muliste brzegi rzek, murawy kserotermiczne, łąki, ziołorośla, bory i lasy bagienne, świetliste dąbrowy oraz miejsca lęgowe ptactwa wodnego i błotnego.



**Fig. 5. Położenie arkusza Bydgoszcz Wschód na tle systemu ECONET (Liro, 1998)**

1 – międzynarodowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 13m – Pradoliny Noteci, 14m – Fordoński Dolnej Wisły, 15m – Toruński Dolnej Wisły; 2 – krajowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 16k – Brdy, 29k – Pakoski Noteci

Tabela 7

**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)	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	A	PLB040003	Dolina Dolnej Wisły (P)	18°11'37"E	53°10'26"N	34 909,2	PL021	kujawsko-pomorskie	bydgoski toruński	Bydgoszcz, Dąbrowa Chełmińska, Solec Kujawski Zławieś Wielka

Rubryka 2: A – wydzielone OSO (Obszary Specjalnej Ochrony), bez żadnych połączeń z innymi obszarami NATURA 2000;

Rubryka 3: PLB – obszar specjalnej ochrony ptaków;

Rubryka 4: w nawiasie symbol obszaru na mapie: P – obszar specjalnej ochrony ptaków;

Rubryka 8: nazwa regionu: PL021 – Bydgoski



## XII. Zabytki kultury

Obszar arkusza Bydgoszcz Wschód jest ubogi w stanowiska archeologiczne i zabytki kultury z powodu dużej ilości lasów. Jedynie w dolinie Wisły i w obrębie Starego Miasta w Bydgoszczy znajdują się dość liczne stanowiska archeologiczne. Na mapie zaznaczono stanowiska archeologiczne o największych wartościach kulturowych, wpisane do rejestru zabytków oraz stanowiska o dużej wartości poznawczej.

Mimo, że początki obecnej Bydgoszczy wiążą się dopiero z okresem średniowiecza, osadnictwo na tym terenie istniało już znacznie wcześniej. Najdawniejsze jego ślady sięgają młodszej epoki kamienia – neolitu (4200-1700 r. p.n.e.).

W rejonie grodu usytuowanego na wschód od dzisiejszego Starego Miasta rozwinęły się w XII i XIII wieku najstarsze skupiska osadnicze. Prawa miejskie miasto otrzymało od króla Kazimierza Wielkiego w 1346 roku. Bydgoszcz była w tym czasie jednym z większych ośrodków handlowo-rzemieślniczych Polski. W końcu XVI wieku powstała tu żupa solna ze składami przywożonej tu soli dla szlachty z Kujaw i Wielkopolski, miasto posiadało również prawo bicia monety. Miejscowe klasztory: bernardynów, karmelitów i jezuitów stanowiły ogniska polskiej oświaty i kultury. Okres rozwoju miasta przerwał „potop” szwedzki i okupacja w połowie XVII wieku, a także epidemie szalejące w XVII–XVIII wieku. Od 1772 roku Bydgoszcz znalazła się pod panowaniem pruskim. Duże znaczenie dla rozwoju miasta miała budowa Kanału Bydgoskiego w latach 1773–1774. Kolejnym przełomowym momentem w dziejach miasta było uruchomienie połączenia kolejowego w 1851 roku z Berlinem, a zaraz potem z Warszawą i Gdańskiem (Kolej Warszawsko-Bydgoska). Wraz z rozwojem miasta postępował rozwój infrastruktury. W II połowie XIX wieku uruchomiono gazownię, elektrownię miejską, linię tramwajową i sieć wodociągowo-kanalizacyjną. Miasto rozrastało się szybko, wchłaniając okoliczne wsie i folwarki. W 1920 roku Bydgoszcz weszła w skład państwa polskiego. Po początkowej stagnacji rozpoczął się okres dalszego rozwoju miasta bazujący na jego dogodnym położeniu i potencjale przemysłowym. Po II wojnie światowej miasto pełniło funkcję stolicy województwa. Obecnie miasto jest siedzibą władz powstałego w 1999 roku województwa kujawsko-pomorskiego. Znajdują się tu bardzo liczne zabytki, świadczące o bogatej historii miasta. Do najciekawszych budowli znajdujących się w obrębie omawianego arkusza należą: gmach Filharmonii Pomorskiej, budynek dawnej Dyrekcji Kolei, budynek Poczty Głównej, Hotel „Pod Orłem”, budynek Sądu Wojewódzkiego, gmachy Biblioteki miejskiej i Muzeum Miejskiego. Do rejestru zabytków wpisano również synagogę, kilkanaście klasztorów i kościołów, m.in.: gotycki kościół farny p.w. Świętych Marcina i Mi-

kołaja, kościół poklasztorny P.P. Klarysek p.w. NMP Wniebowziętej, kościół wojskowy p.w. NPM Królowej Pokoju, kościół p.w. Świętych Piotra i Pawła, liczne cmentarze katolickie, cmentarz ewangelicko-augsburski oraz kilkadziesiąt domów mieszkalnych. Ochroną objęto również kilka obiektów przemysłowych m.in.: zespół budynków Straży Pożarnej, Zespół Rzeźni i Targownicy Miejskiej, zespół budynków Stacji Wodociągów „Las Gdański”, wodociągową wieżę ciśnień, spichrze przy ulicach Grodzkiej i Stary Port oraz kilka zabytkowych parków miejskich. Część starego miasta z nabrzeżami i spichrzami oraz fragment dzielnicy Fordon zostały objęte granicami zabytkowego zespołu architektonicznego. Na mapę nie naniesiono wszystkich obiektów wpisanych do rejestru zabytków miasta Bydgoszczy, ponieważ przy tej skali mapy jest to niemożliwe.

W Ostromecku znajduje się jeden z najbardziej reprezentacyjnych zespołów pałacowo-parkowych w województwie kujawsko-pomorskim. Składa się z dwóch pałaców, tzw. Pałacu Starego (barokowego z XVIII w.) i Nowego (klasycystycznego z XIX w.), mauzoleum grobowego, oraz rozległego parku z cennymi okazami starodrzewu. W okolicy wsi Ostromecko znajduje się też historyczne źródło „Marii” z zabytkowym zespołem obiektów „Wytwórni Wód Stołowych” i gotycki kościół p.w. Świętych Mikołaja, Stanisława i Jana Chrzciciela z I połowy XV wieku.

Najstarszym miastem na omawianym terenie jest Solec Kujawski, który otrzymał prawa miejskie na zasadach prawa magdeburskiego już w 1325 roku. Był to duży ośrodek handlu solą, drewnem i zbożem. Do rejestru zabytków wpisano tu kościół parafialny p.w. św. Stanisława Biskupa i Męczennika, cmentarz rzymsko-katolicki parafii p.w. św. Stanisława Kostki i obecny budynek Zespołu Szkół Ogólnokształcących i Zawodowych.

Ochroną konserwatorską objęto również Pałacyk Myśliwski we wsi Brzoza.

### **XIII. Podsumowanie**

Obszar arkusza Bydgoszcz Wschód położony jest w województwie kujawsko-pomorskim, w powiatach bydgoskim i toruńskim. Obejmuje tereny miejskie z silnie rozwiniętym przemysłem oraz obszary leśne. Rolnictwo odgrywa nieznaczną rolę. Dominującym ośrodkiem usługowo-administracyjnym jest miasto Bydgoszcz, skupiające ponad 90% ludności tego rejonu.

Północna część obszaru arkusza należy do rejonów uprzemysłowionych. Dominujące znaczenie gospodarcze ma tu przemysł, zwłaszcza: chemiczny, elektrotechniczny, mechaniczny, celulozowo-papierniczy i spożywczy. Najbardziej uprzemysłowione tereny rozciągają się po obu brzegach Brdy. Bydgoszcz jest znaczącym węzłem komunikacyjnym kolejowo-

drogowym na trasach między aglomeracją gdańską, górnośląską i warszawską oraz portem rzeczny na tranzytowym szlaku wodnym o znaczeniu międzynarodowym i niewielkim portem lotniczym. Jest to również ośrodek administracyjny, kulturalno-naukowy, z wieloma wyższymi uczelniami, miejsce międzynarodowych spotkań gospodarczych i kulturalnych oraz siedziba wielu instytucji bankowych i targowo-wystawowych.

Obszar omawianego arkusza jest niezbyt zasobny w złoża. Obecnie udokumentowane są 3 złoża kruszywa naturalnego – „Czarnówko”, „Makowiska II” i „Makowiska III” oraz złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Fordon”. Ze względu na specyficzny charakter omawianego rejonu (duże kompleksy leśne pokrywające około 70% obszaru) istnieją bardzo ograniczone możliwości poszerzenia istniejącej bazy zasobowej. W rejonie położonym na południe od Bydgoszczy stwierdzono występowanie dwóch pokładów węgla brunatnego, charakteryzującego się dobrymi parametrami jakościowymi. Ze względu na wysoki współczynnik N/Z (około 30:1) węgiel ten należy uznać za niebilansowy i niemający przemysłowego znaczenia. W obrębie arkusza Bydgoszcz Wschód eksploatowane są obecnie 2 złoża kruszywa naturalnego „Makowiska II” i „Makowiska III” i złoża ilów „Fordon”.

Centralną i południowo-zachodnią część obszaru arkusza Bydgoszcz Wschód zajmują Główne Zbiorniki Wód Podziemnych – czwartorzędowy nr 138 – Pradolina Toruń Eberswalde (Noteć) i trzeciorzędowy nr 140 o nazwie Subzbiornik Bydgoszcz. Na obszarze omawianego arkusza wody podziemne występują w utworach: jury górnej, kredy, trzeciorzędu i czwartorzędowego, przy czym największe znaczenie użytkowe mają wody pięter: kredowego i czwartorzędowego. Na terenie miasta istnieje znaczna ilość ujęć wód podziemnych, zarówno dla potrzeb gospodarki komunalnej jak i dla przemysłu. Największym z nich jest czwartorzędowo-kredowe, wielootworowe ujęcie „Las Gdański”. Ze względu na silne uprzemysłowienie omawianego obszaru stwierdzono istnienie kilku ognisk zanieczyszczeń rzutujących na jakość wód podziemnych. Duże zagrożenie wód podziemnych istnieje zwłaszcza w środkowej części omawianego obszaru, w pasie pomiędzy zakładami „Organika-Zachem” a Solcem Kujawskim. Ważnym problemem na omawianym obszarze jest znaczne zanieczyszczenie wód Wisły i Brdy. Wisła i Brda niosą wody III klasy jakości, a miejscami IV (Brda poniżej centrum Bydgoszczy).

Na terenie objętym arkuszem Bydgoszcz Wschód wyznaczono obszary preferowane pod składowanie odpadów komunalnych w obrębie złoża ilów ceramiki budowlanej „Fordon” i obojętnych w miejscach powierzchniowego występowania glin zwałowych fazy leszczyńskiej.

Obszar wyznaczony w rejonie Nowego Dworu ogranicza warunkowo położenie na terenie parku krajobrazowego, a obszar wyznaczony w rejonie Wypalenisk położony jest w zasięgu obszaru wysokiej ochrony głównego zbiornika wód podziemnych nr 138 Pradolina Toruń–Eberswalde (Noteć).

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

Centralną i południową część arkusza Bydgoszcz zajmuje duży kompleks leśny – Puszcza Bydgoska. Duże obszary obejmują tereny chronione przyrodniczo i krajobrazowo, tworzące tzw. Ekologiczny System Obszarów Chronionych. Należą do niego rezerwaty, parki krajobrazowe i obszary chronionego krajobrazu. Przez otaczające miasto kompleksy leśne oraz doliną Brdy biegnie kilkanaście znakowanych szlaków pieszych.

Prawie cały obszar arkusza Bydgoszcz Wschód wchodzi w obręb międzynarodowego korytarza ekologicznego – Toruńskiego Dolnej Wisły, a mniejsze powierzchnie zajmują korytarze Fordoński Dolnej Wisły i Pradoliny Noteci. Równocześnie są tu fragmenty proponowanego przez rząd obszaru ochrony Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 związanego z dyrektywą ptasią „Dolina Dolnej Wisły” oraz obszaru proponowanego przez organizacje pozarządowe, związanego z dyrektywą siedliskową „Solecka Dolina Wisły”.

#### **XIV. Literatura**

- GURWIN J., JANCZARSKI P., 2000a – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Bydgoszcz Wschód. Centralne Archiwum Geologiczne, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GURWIN J., JANCZARSKI P., 2000b – Objąsnienia do mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Bydgoszcz Wschód. Centralne Archiwum Geologiczne, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1 : 50 000 – 2005. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JUTROWSKA E., 2006 – Raport o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w 2005 roku. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Bydgoszczy, Biblioteka Monitoringu Środowiska. Bydgoszcz.

- KASIŃSKI J., 1980 – Sprawozdanie końcowe z prac geologiczno-poszukiwawczych węgla brunatnego wykonanych w rejonie Toporzysko-Czarnowo woj. toruńskie. Centralne Archiwum Geologiczne, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S., 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000. Wydawnictwo IHiGI, AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 1998 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KOZŁOWSKA M, KOZŁOWSKI I, 1992a – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Bydgoszcz Wschód. Państw Inst. Geol., Warszawa.
- KOZŁOWSKA M, KOZŁOWSKI I, 1992b – Objąsnienia do szczególowej mapy geologicznej Polski, w skali 1:50 000, arkusz Bydgoszcz Wschód. Państw Inst. Geol., Warszawa.
- KUMOR M., 1992 – Charakterystyka parametrów geotechnicznych serii poznańskiej rejonu Bydgoszczy. Acta Universitatis Vratislaviensis nr 1354. Seria: prace mineralogiczno-petrograficzne XXVI. Wrocław.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrazania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wyd. Fund. IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MARCINIAK A, 1974 – Projekt prac geologiczno-zwiadowczych za złożami surowców ilastych do produkcji glinoporytu wraz ze sprawozdaniem ze zwiadu geologicznego na terenie powiatu Bydgoszcz. Centralne Archiwum Geologiczne, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARCINIAK A., 1978 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>2</sub> i C<sub>1</sub> z rozpoznaniami jakości surowca w kat. B złoża piasku budowlanego „Czarnówko”. Centralne Archiwum Geologiczne, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOLEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw Inst. Geol., Warszawa.
- MERLE B., 1991 – Dokumentacja geologiczna złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej „Fordon” w kat. B i C<sub>1</sub> z rozpoznaniami jakości kopaliny w kat. B. Centralne Archiwum Geologiczne, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NICPOŃ W., 1965 – Sprawozdanie geologiczne z robót poszukiwawczych za węglem brunatnym w rejonie Bydgoszczy. Centralne Archiwum Geologiczne, Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce. Instytut Melioracji i Upraw zielonych. Falenty.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1993-1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PESZKOWSKA T., STRZELCZYK G., 1974 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złóż surowców ilastych przydatnych do produkcji keramzytu w rej. Czarnówko. Centralne Archiwum Geologiczne, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., MALON A. (red.), 2006 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2005 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 5 listopada 1991 r. w sprawie klasyfikacji wód i warunków jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi. Dziennik Ustaw Nr 116 z dnia 2 grudnia 1991 r., poz. 503.
- 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 z dnia 14 maja 2002 r., poz. 498.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359.
- 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 z dnia 10 kwietnia 2003 r., poz. 549.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód. Dziennik Ustaw Nr 32 z dnia 1 marca 2004 r., poz. 284.
- RÓŻYCKI Z., 1971 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym w rejonie Bydgoszczy – Inowrocławia. Centralne Archiwum Geologiczne, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol..

- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol.
- STRZEMIŃSKA K., 2002 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Bydgoszcz Wschód. Centralne Archiwum Geologiczne, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- URBAŃSKI Z., 1994 – Dodatek nr 1 do karty rejestracyjnej złoża kruszywa naturalnego drobnego „Makowiska I”. Centralne Archiwum Geologiczne, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- ZIENIUK-HOZA A., 1999 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego piaskowego „Makowiska III”. Centralne Archiwum Geologiczne, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ZIENIUK-HOZA A., 2005 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. B i C<sub>1</sub> złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej z rozpoznaniem kopaliny w kat. B „Fordon”. Centralne Archiwum Geologiczne, Państw. Inst. Geol., Warszawa.