

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz BYDGOSZCZ ZACHÓD (318)



Ministerstwo Środowiska

Warszawa 2007

Autorzy: ALEKSANDER CWINAROWICZ*, JERZY KRÓL*,
ANNA BLIŹNIUK**, PAWEŁ KWECKO**, STANISŁAW WOŁKOWICZ**

Główny koordynator MGŚP: MAŁGORZATA SIKORSKA-MAYKOWSKA**

Redaktor regionalny: JACEK KOŹMA** we współpracy z
KRZYSZTOFEM SEIFERTEM** i MARKIEM CZERSKIM**

Redaktor regionalny planszy B: OLIMPIA KOZŁOWSKA**

Redaktor tekstu: OLIMPIA KOZŁOWSKA**

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

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

ISBN 83

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2007

Spis treści

1. Wstęp - <i>Aleksander Cwinarowicz</i>	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza - <i>Aleksander Cwinarowicz</i>	4
III. Budowa geologiczna - <i>Aleksander Cwinarowicz</i>	6
IV. Złoża kopalin - <i>Jerzy Król</i>	9
1. Piaski kwarcowe do produkcji cegły wapienno-piaskowej.....	9
2. Kruszywo naturalne.....	9
3. Torfy.....	12
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin - <i>Jerzy Król</i>	13
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin - <i>Jerzy Król</i>	15
VII. Warunki wodne - <i>Aleksander Cwinarowicz</i>	17
1. Wody powierzchniowe.....	17
2. Wody podziemne.....	18
VIII. Geochemia środowiska.....	21
1. Gleby - <i>Anna Bliźniuk, Paweł Kwecko</i>	21
2. Pierwiastki promieniotwórcze - <i>Stanisław Wołkowicz</i>	24
IX. Składowanie odpadów - <i>Aleksander Cwinarowicz</i>	26
X. Warunki podłoża budowlanego - <i>Aleksander Cwinarowicz</i>	31
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu - <i>Aleksander Cwinarowicz</i>	32
XII. Zabytki kultury - <i>Aleksander Cwinarowicz</i>	40
XIII. Podsumowanie - <i>Aleksander Cwinarowicz</i>	40
XIV. Literatura	42

I. Wstęp

Przy opracowaniu arkusza Bydgoszcz Zachód Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGŚP) wykorzystano materiały archiwalne arkusza Bydgoszcz Zachód Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 2002 w Państwowym Instytucie Geologicznym - Oddział Pomorski w Szczecinie (Frankiewicz, Piotrowski, 2002). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z Instrukcją opracowania MGŚP (Instrukcja..., 2005).

Mapa geośrodowiskowa zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, 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. Przedstawione na mapie informacje środowiskowe stanowią pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w: Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie i Banku Danych Hydrogeologicznych Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Kujawsko-Pomorskim Urzędzie Wojewódzkim w Bydgoszczy, Kujawsko-Pomorskim Urzędzie Marszałkowskim w Toruniu - Delegatura w Bydgoszczy, Oddziale Państwowej Służby Ochrony Zabytków w Bydgoszczy, Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Toruniu oraz w Instytucie Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Wykorzystano też informacje uzyskane w Starostwach Powiatowych, Urzędach Gmin i od użytkowników złóż. Zostały one zweryfikowane w czasie wizji terenowej.

Dane dotyczące poszczególnych złóż kopalin zestawiono w kartach informacyjnych do bazy danych, ściśle związanej z realizacją Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar objęty arkuszem Bydgoszcz Zachód zajmuje powierzchnię 310 km², a jego granice stanowią współrzędne geograficzne 17°45'-18°00' długości geograficznej wschodniej oraz 53°00'-53°10' szerokości geograficznej północnej.

Administracyjnie cały arkusz jest położony w zachodniej części województwa kujawsko-pomorskiego, obejmując zachodnią część miasta Bydgoszcz oraz fragmenty powiatów bydgoskiego (gminy: Białe Błota, Nowa Wieś Wielka, Sicienko), nakielskiego (część miasta Szubin oraz gminy Szubin i Nakło nad Notecią) oraz żnińskiego (gmina Łabiszyn).

Według podziału fizycznogeograficznego Polski (Kondracki, 2002) obszar arkusza znajduje się w większości w podprowincji Pojezierza Południobałtyckie i należy do makroregionu Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka (mezoregion Kotlina Toruńska). Jedynie południowo-zachodnia część arkusza znajduje się w mezoregionie Pojezierze Chodzieskie (należącym do makroregionu Pojezierze Wielkopolskie) (fig.1).

Kotlina Toruńska to płaska powierzchnia tarasowa położona na wysokości 65-80 m n.p.m., urozmaicona płytkimi wytopiskami, niskimi formami akumulacji eolicznej i wyższymi (do 30 m) akumulacjami wodnolodowcowej. Fragment Pojezierza Krajeńskiego to wysoczyzna lodowcowa wznosząca się 30-40 m ponad dno pradoliny. Ujściowy fragment doliny rzeki Brdy należący do Kotliny Toruńskiej, urozmaicony licznymi tarasami i krawędziami, położony jest całkowicie w obrębie zabudowy miejskiej Bydgoszczy. Działalność człowieka zatarła tu szereg pierwotnych elementów rzeźby terenu.

Na obszarze arkusza Bydgoszcz Zachód występują formy rzeźby pochodzenia: lodowcowego, wodnolodowcowego, eolicznego, rzecznoego, denudacyjnego, a także formy antropogeniczne. Różnice wysokości względnych na tym obszarze wynoszą 92,7 m. Lokalnie wysokości względne nie przekraczają 30 m. Najwyższym punktem jest wierzchołek kemu położony na północny wschód od Szubina o wysokości 126,7 m n.p.m., a najniższym - taras zalewowy Brdy w Bydgoszczy (34,0-35,0 m n.p.m.). Teren obniża się ku Noteci w centralnej, a ku rynnie Kanału Bydgoskiego i dolinie Brdy, w północnej części arkusza.

Pod względem klimatycznym omawiany teren należy do bydgoskiej dzielnicy rolniczoklimatycznej, w regionie Pomorsko-Warmińskim (Woś, 1999). Charakteryzują go cechy klimatu przejściowego, pomiędzy chłodną i wilgotną dzielnicą pomorską i ciepłą, suchą dzielnicą środkową. Przejawia się on występowaniem łagodnych zim i chłodnego lata. Średnia roczna temperatura mieści się w przedziale 7,1-7,9°C. Okres wegetacji trwa 200-215 dni. Średnie roczne opady wynoszą 500-550 mm. Pokrywa śnieżna zalega na tym terenie od 40 do 60 dni.

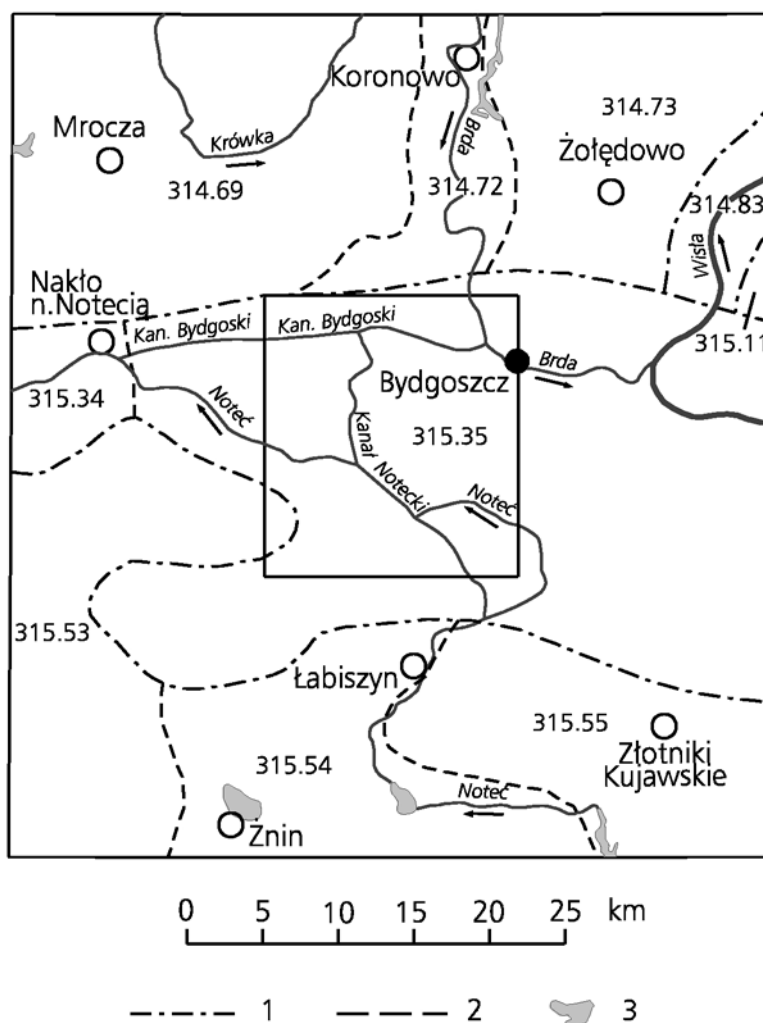


Fig. 1. Położenie arkusza Bydgoszcz Zachód na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

1 – granice makroregionów, 2 – granice mezoregionów, 3 – jeziora

Podprovincia: Pojezierza Południowobałtyckie

Makroregion: Pojezierze Południowopomorskie

Mezoregiony Pojezierza Południowopomorskiego: 314.69 – Pojezierze Krajeńskie; 314.72 – Dolina Brdy;

314.73 – Wysoczyzna Świecka

Makroregion: Dolina Dolnej Wisły

Mezoregion Doliny Dolnej Wisły: 314.83 – Dolina Fordońska

Makroregion: Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie

Mezoregion Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego: 315.11 – Pojezierze Chełmińskie

Makroregion: Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka

Mezoregiony Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej: 315.34 – Dolina Środkowej Noteci; 315.35 – Kotlina Toruńska

Makroregion: Pojezierze Wielkopolskie

Mezoregiony Pojezierza Wielkopolskiego: 315.53 – Pojezierze Chodzieskie; 315.54 – Pojezierze Gnieźnieńskie;

315.55 – Równina Inowrocławska

Rolnictwo rozwinęło się na gruntach rolnych, gdzie dominują gleby dobrej jakości (klasa I-IV) i charakteryzuje się wysoką kulturą upraw, a ze względu na duże obszary użytków zielonych nastawione jest głównie na hodowlę i produkcję pasz i mleka. W produkcji zwierzęcej dominuje produkcja bydła mlecznego i trzody chlewnej.

Lasy zajmują niemal połowę obszaru arkusza. Tworzą one zwarte kompleksy w centralnej i wschodniej (Puszcza Bydgoska) oraz północno-wschodniej części arkusza (Las

Gdański). Oba te kompleksy graniczą bezpośrednio z Bydgoszczą i stanowią dla miasta zaplecze turystyczno-rekreacyjne.

Obszar arkusza charakteryzuje się gospodarką przemysłowo-rolniczą. Zakłady przemysłu metalowego, środków transportu, elektrotechnicznego, chemicznego, spożywczego i inne zlokalizowane są w Bydgoszczy. Położona na południe gmina Białe Błota jest zapleczem mieszkaniowym i przejmuje część funkcji przemysłowych.

Największym ośrodkiem miejskim na omawianym terenie jest Bydgoszcz, ósme pod względem liczby mieszkańców miasto w kraju. Bydgoszcz jest dużym ośrodkiem przemysłowo-handlowym, administracyjnym (siedziba wojewody kujawsko-pomorskiego) i kulturalno-naukowym. W latach 90. XX wieku stało się też ośrodkiem biznesu, instytucji bankowych oraz miejscem międzynarodowych spotkań gospodarczych i kulturalnych. Na obszarze arkusza znajduje się zachodnia część miasta. Teren arkusza obejmuje także wschodnie peryferie miasta Szubina.

Sieć szlaków komunikacyjnych jest dobrze rozwinięta. Z Bydgoszczy promieniście rozchodzą się drogi krajowe i wojewódzkie połączone obwodnicą omijającą miasto od zachodu i południa. Najważniejsze z nich to drogi krajowe nr 5 Bydgoszcz - Poznań - Wrocław - Lubawka i nr 10 Szczecin - Bydgoszcz – Płońsk, która po przebudowie uzyska parametry drogi szybkiego ruchu. Przez omawiany teren przebiegają linie kolejowe łączące Bydgoszcz z Poznaniem, Piłą, Gdańskiem i Katowicami. Sieć komunikacyjną uzupełniają żeglowne drogi wodne. Kanał Bydgoski łączący Wisłę z Odrą ma znaczenie jako międzynarodowa droga wodna, a Kanał Notecki łączący Kanał Bydgoski z Wartą jako droga wodna o znaczeniu krajowym.

III. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna omawianego obszaru została dokładnie przedstawiona na arkuszu Bydgoszcz Zachód Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Butrymowicz, 1988 a,b).

Najstarszymi udokumentowanymi osadami na tym obszarze są ewaporaty cechsztynu nawiercone na głębokości 1600 m i nieprzewiercone do głębokości 2150 m. Powyżej występuje miąższa (do 1400 m) seria osadów piaskowcowo-iłowcowych z dolnego triasu. Ponad tą serią na głębokości 98-210 m występują osady wapienia muszlowego ze środkowego triasu.

Na osadach triasowych znajdują się osady dolnojurajskie wykształcone w postaci iłowców, iłów, piaskowców i piasków o miąższości 670 m. Osady jury środkowej, o miąższości od 10 do 220 m, wykształcone są w postaci iłowców, łupków ilastych, mułowców, piasków,

piaskowców i syderytów z bardzo liczną fauną. Osady jury górnej tworzą wapienie, margle, mułowce margliste, iłowce, łupki margliste, wapienie, gipsy o miąższości do 700 m.

Osady kredy dolnej reprezentowane są przez margle, mułowce margliste, piaskowce, piaski i iły o miąższości do 110 m.

Osady paleogenu wykształcone są jako mułowce, iły piaski i węgle brunatne oligocenu (o miąższości od 20 do 40 m), natomiast osady neogenu, to iły, mułki, piaski, piaski pylaste i ilaste z wkładkami węgla brunatnych miocenu (o miąższości od 30 do 55 m) oraz iły, mułki, piaski z wkładkami węgla brunatnych miopliocenu (o miąższości do 40 m).

Osady czwartorzędu pokrywają niemal całkowicie omawiany obszar. Jedynie w dolinie Brdy i jej sąsiedztwie odsłaniają się osady miocenijskie (fig. 2).

Osady plejstocenu zaliczono do zlodowaceń południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskich. Na większości obszaru osady plejstocenu występują na utworach neogennych, a tylko w głębokich brzdach egzaracyjnych i w okolicy Szubina - na osadach mezozoicznych. Osady zlodowaceń południowopolskich to gliny zwałowe, piaski rzeczne, piaski i żwiry wodnolodowcowe i mułki zastoiskowe o łącznej miąższości do 100 m (w obniżeniach podłoża), w północnej części arkusza zaburzone glaciektonicznie wraz z utworami starszymi (neogenu).

Osady zlodowaceń środkowopolskich są zniszczone przez erozję i słabo zachowane. Na omawianym obszarze występują we fragmentach w północnej i środkowej części arkusza. Reprezentowane są przez iły, mułki i piaski zastoiskowe (do 9 m miąższości), gliny zwałowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe (do 7 m miąższości). Gliny zwałowe występują w postaci cienkich oderwanych płatów.

Osady zlodowaceń północnopolskich (wisły) są reprezentowane przez piaski i żwiry wodnolodowcowe (o miąższości do 14 m), piaski rzeczne (o miąższości do 30 m), iły, mułki i piaski zastoiskowe (o miąższości 8 m), oraz gliny zwałowe. Największe znaczenie dla ukształtowania powierzchni terenu miały procesy zachodzące w fazach: poznańskiej i pomorskiej zlodowacenia wisły. Kilkakrotne transgresje i regresje lądolodu połączone z tamowaniem odpływu wód z dorzecza pra-Wisły, spowodowały, że osady z tego zlodowacenia występują w znacznym przedziale wysokościowym (35-130 m n.p.m.). Osady fazy poznańskiej to iły i mułki zastoiskowe, gliny zwałowe, piaski lodowcowe, piaski i żwiry ozów, kemów i piaski wytopiskowe (o miąższości do 36 m) budujące wysoczyznę na północy i południowym zachodzie obszaru arkusza.

Osady fazy pomorskiej reprezentują piaski ze żwirem wodnolodowcowe, iły i mułki zastoiskowe, piaski i żwiry stożków wodnolodowcowych oraz piaski ze żwirami tarasów prado-

linnych i tarasów nadzalewowych o łącznej miąższości do 25 m wypełniające większość obszaru arkusza. Na powierzchni terenu występują ponadto późnoplejstoceńskie piaski eoliczne, tworzące formy wydmowe o wysokościach do 7 m lub wały o wysokościach do 3 m, pokrywające przede wszystkim tarasy pradolinne na południe od Bydgoszczy i w okolicach Szubina oraz piaski i gliny deluwialne na stokach wysoczyzn i tarasów, piaski stożków napływowych.

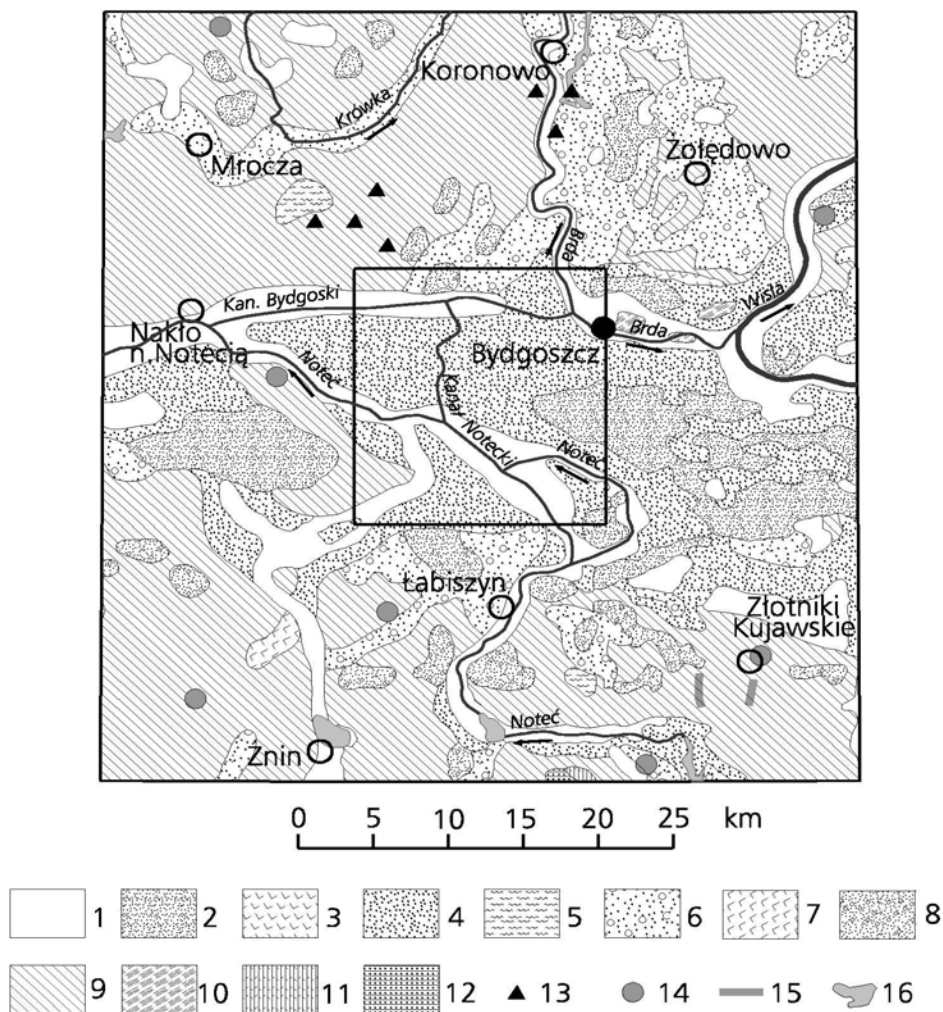


Fig. 2. Położenie arkusza Bydgoszcz Zachód na tle szkicu geologicznego regionu wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej, red. (2006)

Czwartorzęd, holocen: 1 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; plejstocen: 2 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach; 3 – piaski, żwiry stożków napływowych; 4 – piaski, żwiry i mułki rzeczne; 5 – piaski i mułki jeziorne; 6 – piaski i żwiry sandrowe; 7 – piaski i mułki kemów; 8 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych; 9 – gliny zwałowe, ich zwierzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; miocen: 10 – iły, mułki, piaski, żwiry z węglem brunatnym; kreda górna: 11 – wapienie, kreda piszcząca z krzemieniami, opoki, margle, wkładki piaskowców i gezy; jura środkowa: 12 – wapienie, margle, iłowce, mułowce, zlepieńce, piaskowce, gezy, piaski; kry utworów starszych od czwartorzęd: 13 – neogeńskich i paleogeńskich; ciągi drobnych form morfologicznych: 14 – kemy; 15 – ozy; 16 - większe jeziora

Utwory holocenu reprezentują piaski i żwiry rzeczne występujące w dolinie Brdy, gytie wapienne i kreda jeziorna wypełniające obniżenia w rynnach subglacjalnych i wytopiska w obrębie dna pradolin (rywna Kanału Bydgoskiego) oraz namuły wypełniające zagłębienia

bezodpływowe i dolinki małych strumyków. Torfy występujące na obszarze arkusza tworzą zwarte kompleksy wypełniające dno pradoliny i dolinek do niej uchodzących. Wzdłuż doliny Noteci występują torfy trzcinowe o miąższości 1-3,5 m. W rynnice Kanału Bydgoskiego torfy turzycowe i turzycowo-trzcinowe o miąższości 1-6 m występują na gytiach wapiennych. W okolicy Żurczyna torfy o miąższości dochodzącej do 3,5 m występują na piaskach tarasu pradolinowego.

IV. Złóża kopalin

W granicach arkusza Bydgoszcz Zachód udokumentowano 14 złóż kopalin, w tym: dziesięć kruszywa naturalnego, trzy torfów i jedno piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej (tabela 1). Złoże piasków „Zazdrość I” zostało wykreślone z „Bilansu zasobów...” (Przeniosło, red., 2006). Wszystkie złoża zaliczane są do kopalin pospolitych.

1. Piaski kwarcowe do produkcji cegły wapienno-piaskowej

Złoże piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Zielonka-Trzciniec” udokumentowano w 1961 roku w kategorii A+B+C₁ (Haas, 1961). Zlokalizowane jest w odległości 1 km na południowy wschód od miejscowości Trzciniec. Serię złożową stanowią piaszczyste osady czwartorzędowe pochodzenia wodnolodowcowego zlodowacenia wisły. Złoże ma powierzchnię 61,7 ha. Miąższość waha się od 0,5 do 13,5m, średnio 6,0 m. Nadkład stanowi gleba o średniej grubości 0,2 m. Złoże charakteryzuje się następującymi parametrami jakościowymi: zawartość ziarn 0,05-0,5mm - od 90,0 do 97,0%, a zawartość zanieczyszczeń ilastych od 1,0 do 10,0%, przy średnich zawartościach SiO₂ - 91,06%, Al₂O₃ - 4,50%, Fe₂O₃ - 0,67%, i MgO - 0,49%. Kopalina nadaje się do produkcji cegły wapienno-piaskowej. Złoże jest konfliktowe ze względu na położenie w lasach.

2. Kruszywo naturalne

Na omawianym terenie zlokalizowanych jest dziesięć złóż piasków. Zestawienie najważniejszych parametrów geologiczno-górnicych i jakościowych piasków występujących w tych złożach zawiera tabela 2.

Złoże kruszywa naturalnego „Kruszyniec A i B” udokumentowano kartą rejestracyjną (Urbański, 1991). Położone jest ok. 0,5 km na wschód od wsi Kruszyniec. Serię złożową stanowią czwartorzędowe piaski wodnolodowcowe zlodowaceń północnopolskich. Nadkład tworzą gleba i gliny.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Zasoby geologiczno-bilansowe (tys. ton, tys. m ^{3*})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t, tys. m ^{3*})	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże	
									Klasy 1-4	Klasy A-C		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
				wg stanu na rok 2005 (Przeniosło, red., 2006)								
1	Kruszyniec A i B	p	Q	0	C ₁ *	Z	0	Skb, Sd	4	A	-	
2	Łochowo	p	Q	34	C ₁ *	Z	0	Skb, Sd	4	A	-	
3	Żurczyn I	p	Q	465	C ₁	N	0	Skb, Sd	4	A	-	
4	Żurczyn II	p	Q	830	C ₁	N	0	Sd	4	A	-	
5	Zielonka-Trzciniec	pki	Q	1 050*	A+B+C ₁	G	38*	Sb	3	B	L	
6	Kruszyniec III	p	Q	311,26**	C ₁	N	0	Skb, Sd	4	A	-	
7	Kruszyniec II	p	Q	45	C ₁	G	0	Skb, Sd	4	A	-	
8	Pawłówek II	p	Q	69	C ₁	G	0	Skb, Sd	4	A	-	
		t		6,5*			0	Sr				
9	Lisi Ogon I	t	Q	205,2*	C ₁	G*	0	Sr	4	B	NATURA 2000	
10	Pawłówek I	t	Q	105,8*	C ₁	G	0	Sr	4	B	NATURA 2000	
11	Prądki I	p	Q	46,2**	C ₁	G	0	Skb, Sd	4	A	-	
12	Zazdrość II	p	Q	387	C ₁	G	2	Skb, Sd	4	A	-	
13	Pszczółczyn	p	Q	1 098,41**	C ₁	N	0	Skb, Sd	4	A	-	
	Zazdrość I	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-	

Rubryka 3: pki – piaski kwarcowe o innym zastosowaniu (do produkcji cegły wapienno-piaskowej), p – piaski, t – torfy;

Rubryka 4: Q – czwartorzęd;

Rubryka 5: ** – zasoby podane wg dokumentacji;

Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych – A, B, C₁; złoże zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) – C₁*;

Rubryka 7: złoże: **G** – zagospodarowane, **G*** - złoże przygotowane do eksploatacji, **N** – niezagospodarowane, **Z** – zaniechane, **ZWB** – złoże wykreślone z Bilansu zasobów (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej, zamieszczonej w materiałach archiwalnych);

Rubryka 9: kopaliny skalne: **Skb** – kruszyw budowlanych, **Sd** – drogowe, **Sr** – rolnicze, **Sb** – budowlane;

Rubryka 10: złoże: **3** – rzadkie tylko w regionie, w którym występuje dokumentowane złoże, **4** – powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne;

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

Rubryka 12: **L** – ochrona lasów.

W miejscowości Łochowo zlokalizowane jest złożo piasków „Łochowo”. Udokumentowane jest ono kartą rejestracyjną w dwóch polach (Urbański, 1985). Tworzą je czwartorzędowe piaski rzeczne zlodowaceń północnopolskich. Nadkład stanowią gleba i piaski gliniaste.

Na północ od miejscowości Żurczyn udokumentowano w kategorii C₁ złożo piasków „Żurczyn I” (Boroń, 1998). Budują je czwartorzędowe piaski tarasów pradolinnych zlodowaceń północnopolskich. Nadkładem są gleba i nasyp.

Złożo piasków „Żurczyn II” udokumentowano w kategorii C₁ (Chuchro, 1998). Położone jest ok. 1 km na północny wschód od miejscowości Żurczyn. Serię złożową stanowią czwartorzędowe piaski tarasów pradolinnych zlodowaceń północnopolskich. Nadkład stanowią gleba i piaski gliniaste.

Na wschód od miejscowości Kruszyniec udokumentowano w kategorii C₁ złożo piasków „Kruszyniec III” (Zieniuk-Hoza, 2005a). Tworzą je czwartorzędowe piaski wodnolodowcowe zlodowaceń północnopolskich. Nadkład tworzą: gleba, gliny piaszczyste i pylaste, piaski gliniaste oraz nasyp.

Złożo piasków „Kruszyniec II” udokumentowano w kategorii C₁ (Zieniuk-Hoza, Siłacz, 2005). Położone jest w miejscowości Kruszyniec. Serię złożową stanowią czwartorzędowe piaski rzeczne. Nadkładem są gleba i gliny piaszczyste.

Na południe od miejscowości Pawłówek zlokalizowane jest złożo piasków i torfów „Pawłówek II”. Udokumentowane jest ono w kategorii C₁ (Zieniuk-Hoza, Siłacz, 2004). Złożo występuje w obrębie dwóch pól: pole A – piaski i pole B – torfy. Kopaliną główną są czwartorzędowe piaski fluwiogłacjalne, a towarzyszącą - torfy.

Złożo piasków „Prądki I” udokumentowano w kategorii C₁ (Zieniuk-Hoza, 2005b). Położone jest 1 km na południe od miejscowości Zielonka. Tworzą je czwartorzędowe piaski rzeczne związane z fazą pomorską zlodowaceń północnopolskich.

W rejonie miejscowości Kołaczkowo udokumentowano w kategorii C₁ złożo piasków „Zazdrość II” (Napiórkowski, 2004). Serię złożową stanowią czwartorzędowe piaski moreny czołowej fazy pomorskiej, zlodowaceń północnopolskich.

Złożo piasków „Pszczółczyn I” udokumentowano w kategorii C₁ (Zieniuk-Hoza, 2006). Położone jest w miejscowości Pszczółczyn. Tworzą je czwartorzędowe piaski tarasów pradolinnych zlodowaceń północnopolskich.

Średnie miąższości kopaliny w wymienionych złożach wahają się od 3,0 (złożo „Pszczółczyn”) do 7,47 m (złożo „Kruszyniec III”). Grubość nadkładu, na który składa się: gleba, piaski gliniaste, gliny oraz nasypy, średnio wynosi od 0,3 do 2,32 m.

Tabela 2

**Zestawienie najważniejszych parametrów geologiczno-górnicznych
i jakościowych kopaliny złóż kruszyw naturalnych**

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Miąższość złoża od-do; śr. (m)	Grubość nadkładu od-do; śr. (m)	Stosu- nek N/Z	Zawod- nienie złoża	Parametry jakościowe w (%)	
							ziarna <2 mm od-do; śr.	pyły mineralne od-do; śr.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<u>Kruszyniec A i B</u> 1,84	p	<u>1,7-8,2</u> -	<u>0,0-1,5</u>	-	S	<u>95,4-100;</u> 99,1	<u>0,7-1,8;</u> 1,3
2	<u>Łochowo</u> 2,31	p	<u>1,80-7,40</u> -	<u>0,2-1,8</u>	0,10- 0,15	cZ	pole I; 65,6-96,6 pole II; 91,6-100	pole I; 1,3-3,0 pole II; 0,8-8,8
3	<u>Żurczyn I</u> 6,68	p	<u>1,00-6,10;</u> 3,83	<u>0,4-2,0;</u> 0,7	0,5	cZ	<u>63,6-0-100;</u> 97,13	<u>0,50-2,80;</u> 1,26
4	<u>Żurczyn II</u> 14,19	p	<u>2,20-5,40;</u> 3,95	<u>0,30-1,50;</u> 0,51	0,13	Z	<u>33,70-100;</u> 86,69	<u>0,47-3,81;</u> 1,09
6	<u>Kruszyniec III</u> 3,64	p	<u>2,70-9,90;</u> 7,47	<u>0,90-5,60;</u> 2,32	śr. 0,4	S	<u>97,2-99,8;</u> 98,9	<u>1,4-6,9;</u> 5,2
7	<u>Kruszyniec II</u> 0,41	p	<u>5,5-10,0;</u> 7,0	<u>0,0-4,8;</u> 1,9	śr. 0,28	S	<u>98,1-99,2;</u> 98,6	<u>1,6-1,8;</u> 1,7
8	<u>Pawłówek II</u> <u>1,00</u> (p – 0,67)	p	<u>4,2-8,8;</u> 6,5	<u>0,4-1,3;</u> 0,8	śr. 0,15	S	<u>85,7-100;</u> 95,8	<u>6,9-11,4;</u> 8,7
11	<u>Pradki I</u> 0,64	p	śr. 4,2	śr. 0,3	0,07	cZ	<u>84,6-95,4;</u> 88,8	<u>0,5-1,0;</u> 0,8
12	<u>Zazdrość II</u> 3,59	p	<u>4,0-9,7;</u> 5,6	<u>0,30-1,20;</u> 0,44	0,07	cZ	<u>97,4-100;</u> 99,8	<u>0,50-1,10;</u> 0,82
13	<u>Pszczółczyn I</u> 22,23	p	<u>0,8-7,1;</u> 3,0	<u>0,3-0,5;</u> 0,4	śr. 0,17	cZ	<u>83,9-99,9;</u> 95,5	<u>0,8-4,8;</u> 2,3

Rubryka 3: p – piaski

Rubryka 6: N/Z – stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża

Rubryka 7: złożo: S – suche, cZ – częściowo zawodnione, Z – zawodnione

Kruszywo udokumentowane w tych złożach jest suche, częściowo zawodnione i zawodnione. Badania jakościowe kopaliny wskazują na jej przydatność zarówno w budownictwie jak i w drogownictwie.

3. Torfy

Na obszarze arkusza udokumentowano trzy złoża torfów.

Złożo torfu „Lisi Ogon I” udokumentowano w kategorii C₁ (Zieniuk-Hoza, 2004a). Położone jest na północ od miejscowości o tej samej nazwie. Powierzchnia złoża wynosi 5,68 ha. Miąższość waha się od 3,2 do 5,9 m, przy średniej grubości nadkładu 0,15 m. Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża (N/Z) ma wartość 0,04. Wilgotność kopaliny waha się od 74,78 do 85,20%, średnia popielność wynosi 25,58%, a odczyn pH - 6,97. Złożo jest zawodnione. Kopalina może być wykorzystywana w rolnictwie.

W rejonie miejscowości Lisi Ogon i Pawłówek udokumentowano w kategorii C₁ złożo torfu „Pawłówek I” (Zieniuk-Hoza, 2004b). Zajmuje ono powierzchnię 8,97 ha, przy średniej miąższości 1,18 m. Nadkład nie występuje. Wilgotność wynosi średnio 70,96%, a popielność

waha się od 27,81 do 75,35%, średnio - 54,17%. Odczyn pH ma średnią wartość 6,95. Złoże jest częściowo zawodnione. Kopalina nadaje się do zastosowania w rolnictwie.

Złoże torfu „Pawłówek II” udokumentowano w kategorii C₁ jako kopalinę towarzyszącą złożu piasków (Zieniuk-Hoza, Siłacz, 2004). Położone jest na południe od miejscowości Pawłówek. Złoże zajmuje powierzchnię 0,33 ha, przy średniej miąższości 1,9 m. Nadkład stanowi gleba i wierzchnica torfowa o grubości od 0,5 do 0,6m. Stosunek N\Z ma wartość 0,29. Wilgotność torfu wynosi średnio 63,7%, popielność 53,0%, odczyn pH ma wartość 6,95. Złoże jest częściowo zawodnione. Kopalina może mieć zastosowanie w rolnictwie.

Z trzynastu złóż zlokalizowanych na terenie arkusza trzy są konfliktowe. Są to „Zielonka-Trzciniec”, „Lisi Ogon I” i „Pawłówek I”. Przyczyną ich konfliktowości jest występowanie na obszarze NATURA 2000 oraz lasy w granicach złoża.

Konfliktowość złóż kopalin pospolitych gdzie przewidywany obszar eksploatacji przekroczy 2 ha uzgodniono z geologiem Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Marszałkowskiego, a dla złóż o powierzchni <2 ha z geologami powiatowymi w starostwach: bydgoskim i nakielskim.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Bydgoszcz Zachód eksploatowane są aktualnie piaski kwarcowe do produkcji cegły wapienno-piaskowej, kruszywo naturalne oraz torfy.

Wydobycie piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej ze złoża „Zielonka-Trzciniec” rozpoczęto w 1970 roku. Obecny użytkownik złoża (Cegielnie Bydgoskie SA - Zakład Wapienno-Piaskowy - oddział w Trzcińcu) eksploatuje kopalinę na podstawie koncesji udzielonej w 1993 roku, ważnej do 2020 roku. Dla złoża ustanowiono w 1997 roku obszar i teren górniczy o powierzchni 57,46 ha. Wydobycie kopaliny odbywa się na jednym poziomie w wyrobisku stokowo-wgłębnym. Surowiec przerabiany jest w pobliskiej cegielni w Trzcińcu.

Na obszarze arkusza są eksploatowane cztery złoża kruszywa naturalnego.

Złoże „Zazdrość II” eksploatowane jest od 2005 roku. Koncesję na wydobycie piasków (ważną do 2030 roku) posiada osoba fizyczna. Złoże ma ustanowiony obszar górniczy o powierzchni 3,57 ha i teren górniczy o powierzchni 4,71 ha. Eksploatacja kruszywa prowadzona jest w jednopoziomowym wyrobisku stokowo-wgłębnym. Piaski sprzedawane są w stanie nieprzetworzonym.

Użytkownik złoża kruszywa naturalnego „Kruszyniec II” uzyskał koncesję na jego eksploatację w 2006 roku, ważną na okres 10 lat. Ustanowiono obszar górniczy o powierzchni

0,41 ha i teren górniczy o powierzchni 0,79 ha. Kopalina wydobywana jest w jednopoziomym wyrobisku stokowym. Piaski sprzedawane są bez przeróbki.

W 2004 roku udzielona została osobie fizycznej koncesja na eksploatację złoża kruszywa naturalnego „Pawłówek II”. Koncesja ważna jest do 2014 roku. Obszar górniczy ma powierzchnię 0,99 ha, a teren górniczy - 1,59 ha. Wydobycie piasków odbywa się w jednopoziomym wyrobisku stokowym. Kopalina nie podlega przeróbce.

Piaski ze złoża „Prądki I” wydobywane są od 2005 roku. Koncesję na wydobycie kopaliny ważną do 2015 roku posiada osoba fizyczna. Złoże ma ustanowiony obszar górniczy o powierzchni 0,64 ha i teren górniczy o powierzchni 2,36 ha. Piaski wydobywane są w jednopoziomym wyrobisku wgłębnym. Kopalina sprzedawana jest w stanie nieprzetworzonym.

Torfy na obszarze arkusza są aktualnie wydobywane z dwóch złóż, a jedno jest przygotowane do eksploatacji.

Złoże „Pawłówek I” eksploatowane jest od 2005 roku. Koncesję na wydobycie torfów ważną do 2024 roku posiada osoba fizyczna. Złoże ma ustanowione dwa obszary górnicze (obszar N o powierzchni 1,90 ha i obszar S o powierzchni 1,96 ha) oraz dwa tereny górnicze o powierzchni odpowiednio 2,73 ha i 2,17 ha. Torfy wydobywane są w jednopoziomym wyrobisku wgłębnym, na obszarze S. Kopalina nie podlega przeróbce.

W 2004 roku udzielona została osobie fizycznej koncesja na eksploatację złoża torfów „Pawłówek II”. Koncesja ważna jest do 2014 roku. Obszar górniczy ma powierzchnię 0,99 ha, a teren górniczy - 1,59 ha. Wydobycie torfów odbywa się w jednopoziomym wyrobisku wgłębnym. Kopalina nie podlega przeróbce.

Użytkownik złoża „Lisi Ogon I” posiada koncesję na wydobycie torfów, ważną do 2015 r. Na powierzchni 2,0 ha wyznaczono obszar górniczy, a teren górniczy zajmuje 4,2 ha. Użytkownik do chwili obecnej nie rozpoczął eksploatacji złoża.

W 2002 roku, z powodu wyczerpania zasobów i wygaśnięcia koncesji zaniechano eksploatacji złoża piasków „Łochowo”. Zasoby złoża w polu II zostały rozliczone. Po wydobyciu pozostały dwa wyrobiska, z których jedno (w polu II) zostało częściowo zrehabilitowane.

Koncesję na eksploatację złoża „Kruszyniec A i B” wygaszono w 1998 roku ze względu na wyczerpanie zasobów. Zasoby zostały rozliczone, a wyrobisko zrehabilitowane.

Złoże piasków i żwirów „Zazdrość I” zostało skreślone z Bilansu w 2005 roku. Pozostałe po wydobyciu wyrobisko zostało zrehabilitowane w kierunku wodnym (staw).

Na mapie zaznaczono punkty po niekoncesjonowanej eksploatacji kruszywa, dla których nie sporządzono kart.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na terenie arkusza Bydgoszcz Zachód wyznaczono 6 obszarów perspektywicznych, pięć występowania piasków i jedno - piasków i żwirów. Określono także dwie prognozy dla torfów oraz jeden obszar prognostyczny piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej.

W 1975 roku prowadzono prace poszukiwawcze za złożami kruszywa naturalnego (pospółki) w rejonie Szubina (Domańska, 1975). Przeprowadzone prace poszukiwawcze nie wykazały występowania warstw kruszywa grubego w przebadanym rejonie. Na podstawie analizy profili otworów wiertniczych wyznaczono obszary perspektywiczne dla piasków w rejonie miejscowości Łachowo i Sosnowiec Wielki - Władysławowo. Z powodu braku badań laboratoryjnych nieznane są parametry jakościowe występującego tu kruszywa. Mogą one odpowiadać parametrom piasków ze zlokalizowanych w pobliżu złóż „Zażdrość II” i „Pszczółczyn I” (punkt piaskowy od 84 do 100%, zawartość pyłów od 0,5 do 5,0%).

W 1982 roku prowadzono poszukiwania złóż kruszywa naturalnego w rejonie doliny rzeki Gąsawki (Muszyńska, 1982). Na południowy wschód od miejscowości Kornelin odwiercono sondy badawcze, które wykazały występowanie piasków drobno- i różnoziarnistych z cienkimi wkładkami żwirów. Miąższość nawierconych piasków waha się od 2,5 do 4,0 m. Badań jakościowych nie wykonano. Obszar perspektywiczny położony jest na terenie zaleśnionym i kontynuuje się na obszarze arkusza Łabiszyn.

Kolejne prace poszukiwawcze za kruszywem naturalnym prowadzono w 1983 roku w dolinie rzeki Noteci (Muszyńska, Strzelczyk, 1983). Przeprowadzone badania w rejonie miejscowości Szkocja i Zielonka stwierdziły występowanie piasków drobno- i różnoziarnistych o miąższości od 6 do 10 m. Miejscami piaski zawierały niewielkie domieszki żwirów. W badaniach polowych określono zawartość ziarn poniżej 2 mm na 85%. Wszystkie osady piaszczyste objęte wyznaczonymi obszarami perspektywicznymi pochodzą z fazy pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego.

Na podstawie wyników prac poszukiwawczych prowadzonych wzdłuż przebiegu ozu (i w jego otoczeniu) zlokalizowanego na południe od Godzimierza wyznaczono obszar perspektywiczny dla piasków i żwirów. W rejonie tym nawiercono piaszczysto-żwirowe osady wodnolodowcowe o średniej zawartości ziarn poniżej 2 mm około 61%, a także osady piaszczyste z niewielką domieszką żwiru (Antolak, Strzelczyk, 1984). Zasoby występującego w formie soczewek kruszywa grubego o miąższości 1,8-13,4 m szacuje się na ponad 300 tys.

ton. Obszar perspektywiczny położony jest na terenie zalesionym i kontynuuje się na obszarze arkusza Nakło nad Notecią.

W latach 1982-1990 prowadzono prace badawcze mające na celu poszerzenie bazy surowcowej dla zakładu ceramiki budowlanej w Trzcińcu (Rączaszek-Suchodolska, 1991). Na ich podstawie opracowano dokumentację geologiczną, która nie została zatwierdzona. Na podstawie danych zawartych w tym opracowaniu wytypowano obszar prognostyczny dla piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej. Występują tu piaski kwarcowe różnoziarniste z przewagą drobnoziarnistych. Omawiany obszar położony jest w pobliżu miejscowości Trzciniec, w sąsiedztwie udokumentowanego złoża „Zielonka-Trzciniec”.

Prognozy występowania torfów ustalono na podstawie analizy potencjalnej bazy zasobowej (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Wyznaczono dwa obszary o powierzchni 1,0 i 1,5 ha w okolicach miejscowości Murowaniec - Kruszyn Krajeński. Są to torfowiska typu niskiego, a występują w nich torfy mechowiskowe i mechowiskowo-turzycowiskowe. Pozostałe wystąpienia torfów nie wchodzi w skład potencjalnej bazy zasobowej ze względu na położenie na terenach chronionych (lasy, gleby chronione).

Parametry geologiczno-górnice i jakościowe omówionych obszarów prognostycznych ilustruje tabela 3.

Tabela 3

Wykaz obszarów prognostycznych

Nr obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe wartości średnie (%)	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego <u>od-do</u> średnia (m)	Zasoby w kat. D ₁ (tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	1,0	t	Q	popielność: 7,6, rozkład: 26	0	<u>2,5-3,1</u> -	25	Sr
II	1,5	t	Q	popielność: 7,6 rozkład: 26	0	<u>2,2-2,8</u> -	33	Sr
III	52,5	pki	Q	ziarna 0,05-0,5mm: 93,90 SiO ₂ : 92,25 zanieczyszczenia iłaste: 1,51	1,0	<u>2,4-10,0</u> 7,1	5 976	Sb

Rubryka 3: t – torfy, pki – piaski o innych zastosowaniach

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 9: kopaliny: Sr – rolnicze, Sb – budowlane

W ramach prac poszukiwawczych w celu udokumentowania złóż kruszywa naturalnego grubego, prowadzonych w latach 1970-1983 określony został również zasięg obszarów o negatywnych wynikach rozpoznania. Otwory wiertnicze i sondy wykazały brak bilanso-

wych serii piaszczysto-żwirowych. W profilach wykonanych sond i otworów przeważają: gliny zwałowe i piaski drobnoziarniste zaglinione lub pylaste, a kruszywo grube występuje jedynie punktowo, często pod znacznym nadkładem, w postaci cienkich soczew o ograniczonym rozprzestrzenieniu. Wyniki tych prac zamieszczono w sprawozdaniach. Obszary takie zaznaczono w rejonie Łochowa (Sylwestrzak, 1970), Żurczyna - Rynarzewa (Domańska, Piątkowska, 1977), Godzimierza (Marciniak, 1971; Domańska, 1975; Muszyńska, Strzelczyk, 1983), Szubina - Kołaczkowa (Domańska, 1975) oraz w rejonie Władysławowa - Sosnowca Wielkiego (Muszyńska, 1982).

W połowie lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku, na zachód od Bydgoszczy prowadzono roboty poszukiwawcze za węglem brunatnym (Nicpoń, 1964). W wyniku przeprowadzonych prac rozpoznano złożę o średniej miąższości 6,9 m przy nadkładzie o grubości od 40,4 do 123,3 m, średnio 68,8 m. Niska wartość opałowa (poniżej 6300 kJ/kg) i duża zawartość popiołu (20-80%) powoduje, że obszar należy uznać za negatywny.

W południowo-zachodniej części obszaru arkusza prowadzono prace poszukiwawcze za złożami surowca niskiego (ilastego) (Gradys, 1982). Wykonane prace dały wynik negatywny. Rejon prac kontynuuje się na obszarze sąsiednich arkuszy Żnin i Łabiszyn.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Bydgoszcz Zachód należy do dorzeczy Wisły i Odry, rozdzielonych niepewnym działem wodnym I-rzędu wzdłuż linii o przebiegu północny zachód-południowy wschód. Głównymi rzekami są Brda - należąca do zlewni Wisły i Noteć będąca dopływem Odry. Do ważniejszych elementów sieci hydrograficznej należy także Kanał Bydgoski (łączy wody dorzecza Wisły i Odry), Kanał Notecki, Nowy Kanał Notecki oraz rzeka Gąsawka (lewy dopływ Noteci). Mniejsze znaczenie mają Rów Pruski, Czarny Rów i system rowów melioracyjnych w dolinie Noteci oraz po obu brzegach kanałów Noteckiego i Bydgoskiego. Największymi jeziorami na obszarze arkusza są Jezioro Meszno, Jezioro Jezuickie Małe i Jezioro Bagno.

W granicach obszaru arkusza zlokalizowane są trzy punkty pomiaru jakości wód powierzchniowych. Na Brdzie koło ujęcia wody „Czyżkówko”, przy moście na ulicy Focha i na Kanale Bydgoskim - 0,5 km od połączenia z Brdą. Zgodnie z wymogami Dyrektywy Wodnej (wyróżniającymi 5 klas jakości), wody Brdy należą do klasy III (wody o jakości zadowalają-

cej), a Kanału Bydgoskiego do klasy V (o złej jakości) - ze względu na wysokie stężenie wskaźników tlenowych, biogennych i zasolenie (Jutrowska i in., red., 2006).

W granicach arkusza nie ma punktu pomiaru jakości wód rzeki Noteć (najbliższy w miejscowości Tur, arkusz Nakło nad Notecią). Badania prowadzone w 2005 roku w tym punkcie wykazały V klasę czystości wód.

W granicach obszaru arkusza znajduje się jedno ujęcie wód powierzchniowych. Ujęcie „Czyżkówko” na rzece Brdzie zaopatruje w wodę Bydgoszcz. Ustanowiono dla niego strefę ochrony zewnętrznej pośredniej, która obejmuje obszar zlewni Brdy (granica strefy poza obszarem arkusza).

2. Wody podziemne

Zgodnie z hydrogeologiczną regionalizacją omawiany teren należy do prowincji nizinnej, w której wydzielono pasma głównych zbiorników czwartorzędowych wód podziemnych (Kleczkowski, red., 1990). Natomiast według regionalizacji zwykłych wód podziemnych, obszar arkusza znajduje się w regionach pomorskim i wielkopolskim, w subregionach pradolina toruńsko-eberswaldzkiej i gnieźnieńsko-kujawskim (mogileńskim) (Paczyński, red., 1995).

Wody podziemne na obszarze arkusza Bydgoszcz Zachód występują w czterech piętrach wodonośnych - czwartorzędowym, neogeńskim i dwóch mezozoicznych górnej jury i kredy (Gurwin, Janczarski, 2000). Rozpoznane i wykorzystane gospodarczo są głównie wody podziemne w piętrach czwartorzędowym i neogeńskim. Wody podziemne piętra kredowego są ujmowane i wykorzystywane na mniejszą skalę w północno-wschodniej części arkusza w rejonie Bydgoszczy.

Główne struktury wodonośne w utworach czwartorzędowych to pradolina Noteci-Warty, poziomy tarasowe Brdy i Noteci, poziomy międzyglinowe związane z interglacjałem mazowieckim i wodnolodowcowymi piaskami i żwirami rozdzielającymi gliny zwałowe zlodowaceń: południowo-, środkowo- i północnopolskich. Dla większości obszaru w granicach arkusza jest to główne piętro wodonośne. Układ hydrostrukturalny wskazuje, że wody podziemne w utworach czwartorzędowych są ze sobą silnie powiązane hydraulicznie. Zasilanie piętra odbywa się głównie przez infiltrację z opadów atmosferycznych oraz z wód powierzchniowych w okolicach Brdy, Noteci, Kanału Noteckiego i Kanału Bydgoskiego. Według wykonanych dla tego rejonu badań modelowych zasilanie to wynosi od 7,1 do 8,9 m³/h km².

Duże zróżnicowanie miąższości utworów czwartorzędowych (od kilkunastu do 75 m) przy równie dużej zmienności granulacji osadów wodonośnych (od piasków pylistych po żwiry) powoduje znaczne zróżnicowanie parametrów filtracyjnych poszczególnych warstw. Rejestrowane współczynniki filtracji mieszczą się w granicach 0,1-5,0 m/h, a wodoprzewodność 0,1-80 m²/h.

Na obszarze arkusza istnieje 12 ujęć wód piętra czwartorzędowego o zatwierdzonych zasobach powyżej 50 m³/h.

Wody neogeńskiego piętra wodonośnego występują głównie w piaszczystych utworach mioceńskich. Są to piaski o zróżnicowanej granulacji od pylistych po średnioziarniste. Ich współczynniki filtracji zawierają się w granicach od 0,05 do 0,8 m/h, a wodoprzewodność od 0,4 do 40,0 m²/h. Miąższość waha się od kilkunastu do ponad 60 m. Jedynie miejscowo zawnione są piaski oligoceńskie występujące w soczewkach, które tworzą jeden poziom wodonośny z utworami oligocenu. Zasilanie poziomu neogeńskiego odbywa się poprzez przesączanie z utworów czwartorzędowych, a wartości uzyskane w wyniku badań modelowych wykonanych dla rejonu Bydgoszczy wynoszą 1,93 m³/km².

Na obszarze arkusza istnieje 6 ujęć wód piętra neogeńskiego o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych powyżej 50 m³/h.

Wody w utworach mezozoicznych występują w osadach jury oraz kredy dolnej i górnej. Porowe i szczelinowo-porowe zbiorniki wód podziemnych znajdują się na znacznych głębokościach od kilkudziesięciu do 500 m. Najzasobniejszy horyzont wodonośny jury stanowią piaskowce liasu. Wody jurajskiego piętra wodonośnego nie są eksploatowane na obszarze arkusza. Utworami wodonośnymi piętra kredowego są piaski oraz piaskowce, przedzielone warstwami iłowców i mułowców. Wyróżnia się tu dwa główne połączone hydraulicznie horyzonty wodonośne: dolny związany z piaskowcami i piaskami walanżynu oraz górny związany z utworami piaszczystymi barremu-albu, niewystępującymi na opisywanym arkuszu. Miąższość dolnego horyzontu wynosi od 60 do 120 m. Współczynnik filtracji waha się od 0,36 do 0,94 m/h, a wodoprzewodność dochodzi do 65 m²/h. Zwierciadło wody piętra kredowego ma charakter naporowy. Jego zasilanie odbywa się w wyniku przesączania wód z wyżejległych poziomów. Wody piętra kredowego wykorzystywane są na sąsiednim arkuszu Bydgoszcz Wschód, w rejonie „Lasu Gdańskiego” i Fordonu.

Wody czwartorzędowego piętra użytkowego są wodami typu wodorowęglanowo-wapniowego, o mineralizacji od 350 do 375 mg/dm³. Praktycznie na całym obszarze występują przekroczenia zawartości żelaza (do 18,00 mg/dm³) i manganu (do 1,60 mg/dm³). Miej-

scami występują ponadnormatywne zawartości amoniaku, azotanów, azotynów i siarczanów. Wody piętra neogeńskiego są typu wodorowęglanowo-sodowego, o średniej mineralizacji 350 mg/dm³. W rejonie Bydgoszczy występują wysokie zawartości żelaza (do 11,50 mg/dm³) i manganu (do 0,56 mg/dm³). Pozostałe składniki chemiczne (sucha pozostałość, zasadowość ogólna, siarczany, chlorki, azotany i amoniak) mieszczą się w zakresie dla wód pitnych. Wody piętra kredowego należą do wód wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowych. Charakteryzują się dobrą jakością, obniżoną niekiedy z uwagi na znaczne przekroczenie zawartości żelaza i manganu oraz stężeń amoniaku i sporadycznie azotynów. Jakość wód podziemnych piętra jurajskiego została rozpoznana hydrogeologicznymi otworami badawczymi. Jedynie w przypadku jonów żelaza i manganu zarejestrowano podwyższone lub lekko przekroczone dopuszczalne wartości dla wód pitnych. Pozostałe przebadane związki (azotany, azotyny, chlorki, siarczany i amoniak) nie wykazują przekroczeń.

Na obszarze arkusza wyznaczono 8 obszarów o zdegradowanej antropogenicznie jakości wód podziemnych (amoniak i azotany) (Gurwin, Janczarski, 2000). Przekroczenia wartości dopuszczalnych amoniaku notuje się w rejonie Strzelewa, Rynarzewa, Bydgoszczy i leśniczówki Białe Błota (maksymalna wartość N-NH₄ - 89,00 mg/dm³). Zawartość azotanów przekroczona jest w rejonie: Bydgoszczy-Prądów, Murowańca, Kołaczkowa i w Cielu na fermie gęsi, gdzie wartość N-NO₃ osiąga 22,00 mg/dm³ (średnio 1,39 mg/dm³).

Znaczną część obszaru arkusza zajmują główne zbiorniki wód podziemnych: zbiornik nr 138 – Pradolina Toruń - Eberswalde (Notec) i zbiornik nr 140 – subzbiornik Bydgoszcz (Ng). Zbiornik pradoliny toruńsko-eberswaldzkiej ciągnie się pasem szerokości 4-7 km wzdłuż doliny Noteci. Jest to zbiornik czwartorzędowy, określony jako obszar najwyższej ochrony (ONO). Jego zasoby wynoszą 400 tys.m³/dobę, a średnia głębokość ujęć wynosi 30 m. GZWP nr 140 – subzbiornik Bydgoszcz, to zbiornik neogeński, którego około 2/3 powierzchni znajduje się w granicach arkusza. Jest to obszar wysokiej ochrony (OWO) (fig. 3). Zasoby zbiornika wynoszą 25 tys.m³/d, a średnia głębokość ujęć 65 m. Oba zbiorniki nie posiadają szczegółowych dokumentacji hydrogeologicznych.

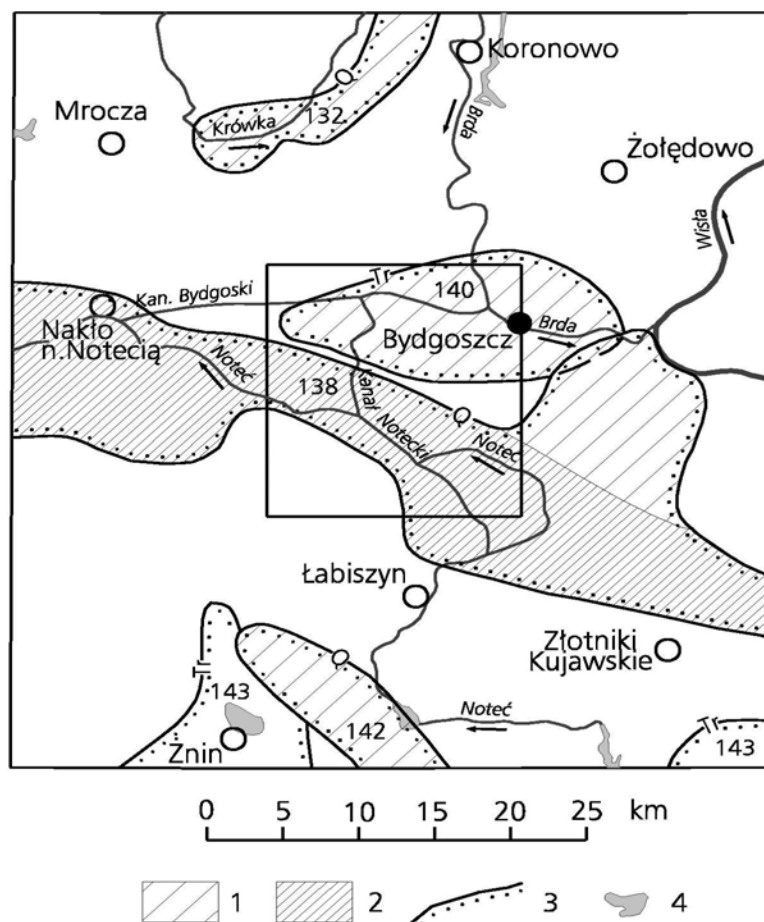


Fig. 3. Położenie arkusza Bydgoszcz Zachód na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych GZWP w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 3 – granica GZWP w ośrodku poro-
wym; 4 – większe jeziora

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 132 – zbiornik międzymorenowy Byszewo, czwartorzęd (Q),
138 – pradolina Toruń-Eberswalde (Notec), czwartorzęd (Q), 140 – subzbiornik Bydgoszcz, trzeciorzęd (Tr),
142 – zbiornik międzymorenowy Inowrocław Dąbrowa, czwartorzęd (Q), 143 – subzbiornik Inowrocław-Gniezno,
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 (Dz. U. Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 318 – Bydgoszcz Zachód, umieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości

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

Tabela 4

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 318-Bydgoszcz Zachód	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 318-Bydgoszcz Zachód	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=17	N=17	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3 0-2		Fracja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
As Arsen	20	20	60	<5-6	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	6-128	24	25
Cr Chrom	50	150	500	1-11	2	5
Zn Cynk	100	300	1000	9-351	24	31
Cd Kadm	1	4	15	<1	<1	<1
Co Kobalt	20	20	200	<1-5	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	1-16	3	3
Ni Nikiel	35	100	300	<2-8	2	3
Pb Ołów	50	100	600	6-50	11	8
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,16	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 318-Bydgoszcz Zachód w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A		
As Arsen	17			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
Ba Bar	17					
Cr Chrom	17					
Zn Cynk	17					
Cd Kadm	17					
Co Kobalt	17					
Cu Miedź	17					
Ni Nikiel	17					
Pb Ołów	17					
Hg Rtęć	17					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 318-Bydgoszcz Zachód do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	17					

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

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

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

Prezentacja wyników

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

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

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 4).

Przeciętne zawartości pierwiastków: arsenu, baru, chromu, cynku, kadmu, kobaltu, miedzi, niklu i rtęci w badanych glebach arkusza są na ogół niższe lub równe w stosunku do

wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wyższą wartość mediany wykazuje jedynie zawartość ołowiu.

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

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. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

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

Prezentacja wyników

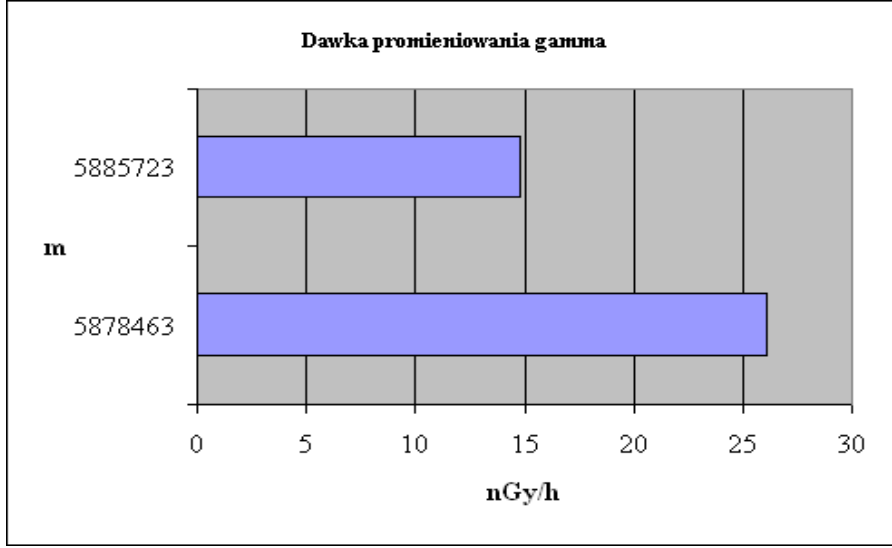
Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwalała na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 4) dla dwóch krawędzi arkusza mapy. (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili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

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

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

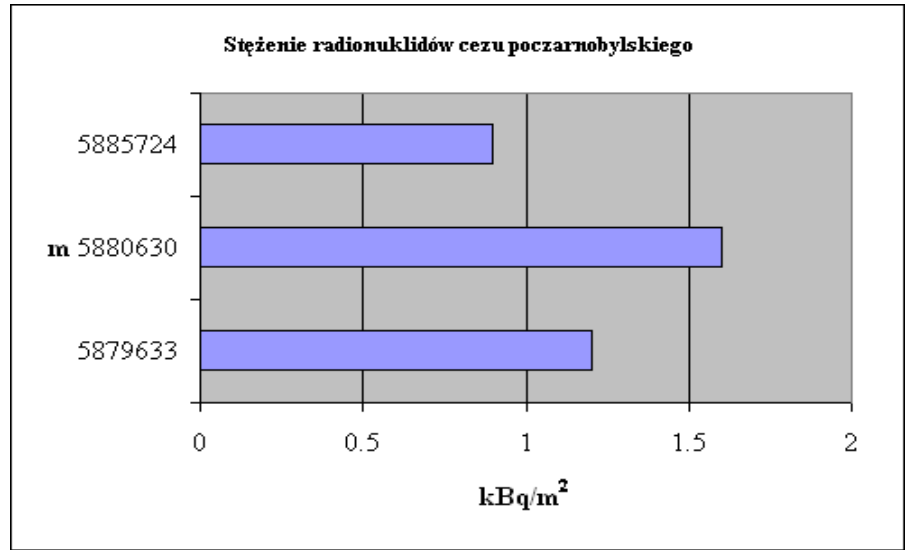
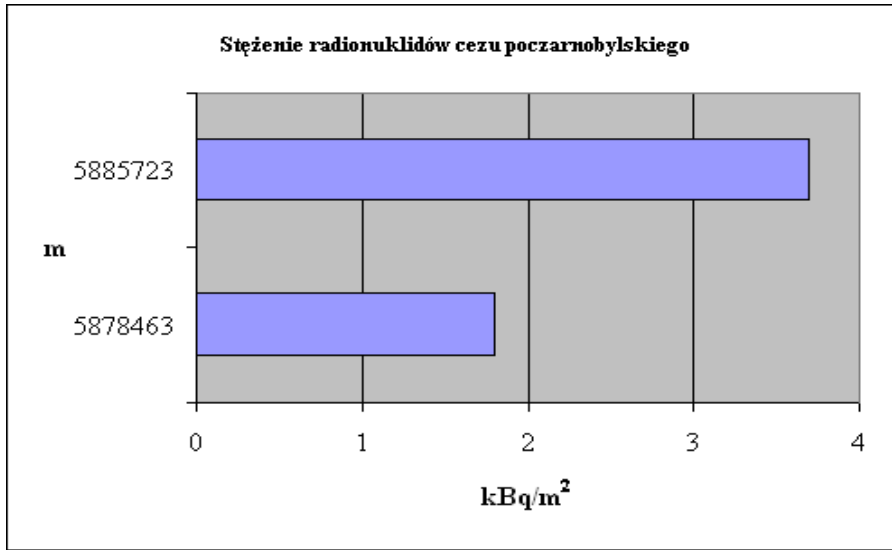
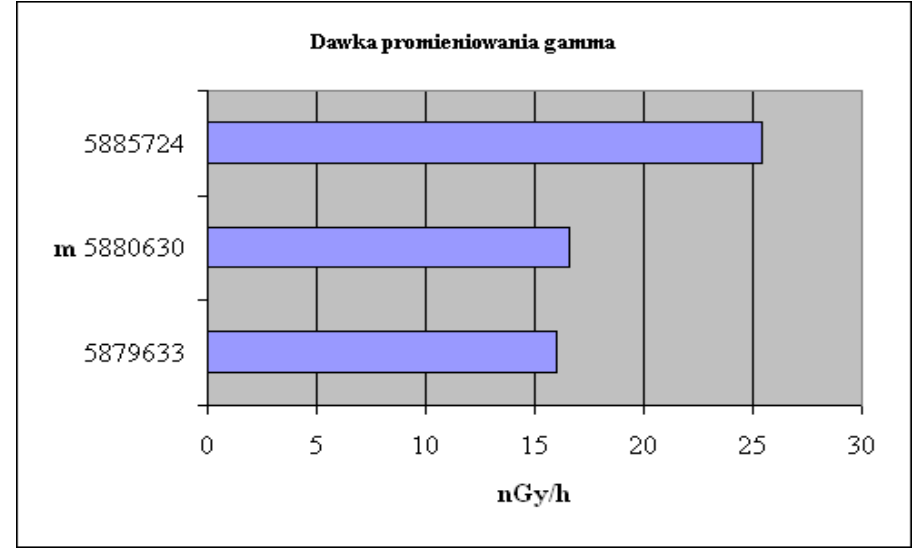
318W

PROFIL ZACHODNI



318E

PROFIL WSCHODNI



Wyniki

Wzdłuż profilu wschodniego wartości dawki promieniowania gamma są bardzo zróżnicowane i wahają się od około 5 do około 37 nGy/h, punktowo osiągając wartość prawie 60 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego dawki te są zdecydowanie niższe i bardzo wyrównane. Wahają się w granicach od około 18 do 25 nGy/h, punktowo osiągając prawie 35 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. Wyższe wartości dawki promieniowania gamma, wynoszące ponad 30 nGy/h, związane są z występowaniem glin zwałowych złodowaceń północnopolskich. Utwory te występują na opisywanym arkuszu na niewielkim obszarze w południowo-zachodniej części arkusza, w postaci wąskiego pasa wzdłuż południowej krawędzi doliny Kanału Bydgoskiego w rejonie Bydgoszczy oraz na północ od Kanału. Poza tymi niewielkimi fragmentami całą pozostałą część arkusza budują piaski i żwiry rzeczne, piaski eoliczne oraz torfy. Utwory te cechują się bardzo niskimi wartościami dawki promieniowania gamma, zwykle nieprzekraczającymi 20 nGy/h.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu wzdłuż profilu zachodniego wahają się w granicach od około 0,7 do ponad 4 kBq/m². Wzdłuż profilu wschodniego wartości te są podobnego rzędu. Generalnie są to wartości bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych.

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- 1) tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania ochrony hydrosfery, przyrody, infrastruktury oraz warunki inżyniersko-geologiczne;

- 2) tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej, są one traktowane jako **potencjalne obszary lokalizowania składowisk (POLs)**;
- 3) tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu

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

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

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

Tabela 5

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

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

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

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Bydgoszcz Zachód Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Gurwin, Janczarski, 2000). 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 zewnętrz-

nych, 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 Zachód bezwzględnie wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- zwarta zabudowa Bydgoszczy będącej siedzibą urzędu wojewódzkiego, starostwa powiatowego i urzędu miasta; Białych Błot - siedziby urzędu gminy oraz zabudowa miejscowości Łochowo;
- kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów;
- rezerwaty przyrody: „Hedera”, „Kruszyn” i „Ostrów Pszczółczyński”;
- obszary objęte ochroną prawną w systemie NATURA 2000 „Dolina Noteci” i „Dolina Środkowej Noteci i Kanału Bydgoskiego” (ochrona siedlisk i ptaków);
- obszary bagienne, podmokłe, źródłiskowe oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego;
- obszary (do 250 m) wokół akwenów;
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek Brdy, Noteci, Gąsawki, Czarnego Rowu oraz mniejszych cieków;
- tereny o spadkach przekraczających 10°.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniające 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.

Pod kątem składowania odpadów obojętnych rozpatrywano tereny, gdzie w strefie głębokości do 2,5 m p.p.t. występują gliny zwałowe fazy poznańskiej, stadiału głównego zlodowaceń północnopolskich (wisły). Tworzą one warstwę przypowierzchniową wysoczyzny morenowej płaskiej lub lekko falistej, występującej na poziomie 90-95 m n.p.m., o wysokościach względnych 2-5 m i nachyleniu do 3° (część północno zachodnia) oraz wysoczyzny falistej o wysokościach względnych 5-10 m i nachyleniach 3-5° (część południowo zachodnia). Są to gliny zwałowe piaszczyste charakteryzujące się dużą zawartością ziarn wapiennych (36-42%).

W obrębie wychodni glin fazy poznańskiej wyznaczono obszary pod składowanie odpadów w gminie Sicienko między Strzelewem, Kamieńcem i Zielonczynem oraz w gminie Szubin w rejonie Łachowo-Kończakowo-Stanisławka. W otworach wiertniczych wykonanych na obszarze wyznaczonym w gminie Sicienko nawiercono gliny zwałowe o miąższościach 8,2-19,0 m, a w obszarze wyznaczonym w gminie Szubin gliny te osiągają miąższość od 11,0 do 27,0 m.

W rejonie Kończakowa gliny zwałowe przykryte są piaskami lodowcowymi fazy poznańskiej. Są to piaski drobnoziarniste z wkładkami średnioziarnistych, na ogół pylaste, o miąższości do 2,0 m. Warunki składowania odpadów są tu mniej korzystne.

Również w gminie Białe Błota, w rejonie Lisiego Ogona, na terenie tarasu pradolinowego (erozyjno-akumulacyjnego) w miejscach występowania piasków i piasków ze żwirami na glinach fazy poznańskiej oraz w gminie Rynarzewo w rejonie Rud i w gminie Łabiszyn w rejonie Władysławowa i Pszczółczyna na terenie tarasu pradolinowego-erozyjnego wyznaczono obszary ewentualnego składowania odpadów obojętnych, charakteryzujące się mniej korzystnymi warunkami geologicznymi.

Ograniczenia warunkowe nie mają charakteru bezwzględnych zakazów, lecz powinny być rozpatrywane indywidualnie w ocenach oddziaływania na środowisko potencjalnego składowiska, a dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi służbami nadzoru budowlanego, gospodarki wodnej i ochrony środowiska.

Ograniczeniem warunkowym składowania odpadów w rejonie Lisiego Ogona w gminie Białe Błota jest położenie w strefie wysokiej ochrony głównego zbiornika wód podziemnych nr 140 - neogeńskiego subzbiornika „Bydgoszcz”. Obszary wyznaczone w rejonie Rud w gminie Rynarzewo oraz Władysławowa i Pszczółczyna w gminie Łabiszyn położone są w zasięgu strefy najwyższej ochrony czwartorzędowego głównego zbiornika wód podziemnych nr 138 Pradolina Toruń-Eberswalde (Noteć). Część obszarów ogranicza warunkowo bliskość zabudowy miejscowości.

Problem składowania odpadów komunalnych

Na obszarach, na których możliwe jest składowanie odpadów w strefie głębokości do 2,5 m p.p.t. nie występują osady, których właściwości izolacyjne spełniałyby kryteria przyjęte dla składowania odpadów komunalnych.

Pod kątem składowania odpadów komunalnych można rozpatrywać rejon Strzelewa w gminie Sicienko. W wykonanych tu sześciu otworach hydrogeologicznych nawiercono gliny zwałowe o miąższości 8,2–19,0 m. Poziom wodonośny w utworach czwartorzędu zalega

na głębokości 5-15 m p.p.t. i jest słabo i średnio izolowany od powierzchni. Ewentualna decyzja o lokalizacji składowiska odpadów komunalnych musi być poprzedzona dodatkowymi badaniami geologicznymi i hydrogeologicznymi. Prawdopodobnie konieczne będzie również wykonanie dodatkowej izolacji podłoża i ścian bocznych.

Na analizowanym terenie znajdują się dwa niewielkie składowiska odpadów komunalnych: w Lisim Ogonie w gminie Białe Błota i w Kobylarni w gminie Łabiszyn.

Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Warunki geologiczne w obrębie obszarów wyznaczonych pod składowanie odpadów obojętnych są na ogół korzystne. W otworach hydrogeologicznych nawiercono gliny zwałowe o znacznych miąższościach: w gminie Sicienko 8,2-19,0 m; w gminie Szubin 11,0-27,0 m. Obszary preferowane do składowania odpadów zajmują płaskie powierzchnie i położone są przy drogach dojazdowych.

Teren objęty arkuszem jest położony w zasięgu stref najwyższej i wysokiej ochrony czwartorzędowego głównego zbiornika wód podziemnych nr 138 Pradoliny Toruń-Eberswalde (Noteć) i strefy wysokiej ochrony trzeciorzędowego zbiornika nr 140 Bydgoszcz.

Najbardziej skrajny, północno-zachodni fragment obszaru wyznaczonego w gminie Sicienko znajduje się na terenie o średnim stopniu zagrożenia wód głównego poziomu użytkowego, a rejon PGR Strzelewo-Zielonczyn położony jest w strefie o wysokim stopniu zagrożenia wód podziemnych (ze względu na obecność ognisk zanieczyszczeń).

Obszary wyznaczone w okolicach: Rud, Pszczółczyna i Władysławowa położone są w strefie o bardzo wysokim stopniu zagrożenia wód czwartorzędowego głównego zbiornika wód podziemnych.

Niewielkie powierzchniowo obszary wyznaczone w rejonie Lisiego Ogona w gminie Białe Błota położone są na terenach o bardzo niskim stopniu zagrożenia użytkowego, neogeńskie poziomu wodonośnego.

Obszar wyznaczony w gminie Szubin charakteryzuje średni stopień zagrożenia wód głównego użytkowego poziomu wodonośnego.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na analizowanym terenie udokumentowano złoża kruszyw naturalnych, piasków kwarcowych i torfów. Kruszywa naturalne piaskowe udokumentowano w złożach „Kruszyniec A i B”, „Kruszyniec II”, „Kruszyniec III”, „Pawłówek II”, „Łochowo”, „Prądky I”, „Żurczyn II” oraz „Zazdrość II”. Piaski kwarcowe udokumentowano w złożu „Zielonka-Trzciniac”, a torfy w złożach „Pawłówek I”, „Pawłówek II” i „Lisi Ogon”. Eksploatowane są złoża kruszywa

naturalnego „Kruszyniec II”, „Pawłówek II”, „Prądki I”, „Zazdrość II”; piasków kwarcowych „Zielonka-Trzciniec” i torfów „Pawłówek I” i „Pawłówek II”.

Wyrobiska poeksploatacyjne złóż oraz dwa niewielkie punkty niekoncesjonowanej eksploatacji piasków na potrzeby lokalne w rejonie Zielonczyna i Łachowa znajdują się na terenie bezwzględnie wyłączonym z możliwości składowania odpadów i nie powinny być rozpatrywane pod tym kątem.

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

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

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Bydgoszcz Zachód warunki geologiczno-inżynierskie przedstawiono z pominięciem: terenów leśnych, rolnych o klasie gruntów I-IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, zwartej zabudowy miast - Bydgoszczy, Szubina i miejscowości Białe Błota oraz obszarów złóż, które mogą być eksploatowane odkrywkowo. Waloryzowany pod względem warunków budowlanych teren stanowi około 20% powierzchni arkusza.

Wyróżniono obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Przy tej ocenie uwzględniono: budowę geologiczną terenu (Bu-

trymowicz, 1988a, b), ukształtowanie powierzchni, warunki wodne oraz efekty działalności człowieka.

Warunki korzystne wyznaczono na obszarach, gdzie podłoże budowlane stanowią grunty niespoiste średniozagęszczone piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz lodowcowe zlodowaceń północnopolskich. Mniej korzystne, ale nadal dobre są warunki na obszarach występowania gruntów spoistych: półzwartych i twardoplastycznych (gliny zwałowe) zlodowaceń północnopolskich. Ich geneza i wiek wskazują, że grunty te traktować należy jako nieskonsolidowane lub małoskonsolidowane. Największe obszary o korzystnych warunkach do zabudowy wydzielono w okolicach: Łochowa, Kruszyna Krajeńskiego, Szubina, Rynarzewa i Władysławowa. Na omawianych terenach zwierciadło wód gruntowych występuje poniżej 2 m od powierzchni terenu, a nachylenie stoków nie przekracza 12%.

Warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo występują w rejonach występowania gruntów słabonośnych. Dotyczą głównie pradolin i dolin rzek, gdzie dominują osady rzeczne, jeziorne i zagłębien bezodpływowych, reprezentowane przez holocenijskie torfy, namuły i osady den dolinnych nieraz o znacznej miąższości (w rejonie Kanału Noteckiego dochodzi ona do 6 m). Na obszarach tych zwierciadło wody gruntowej występuje na głębokości mniejszej niż 2 m, częste są także podmokłości i zabagnienia. W obrębie gruntów organicznych istnieją warunki sprzyjające występowaniu wód gruntowych agresywnych względem betonu.

Pozostałe obszary o warunkach niekorzystnych to tereny gdzie nachylenie stoków przekracza 12%. Miejsca takie występują na stokach pagórków kemowych, ozów i wysoczyzn. Tereny te zagrożone są ruchami masowymi (osuwiska, spływy zboczowe). Na terenie Bydgoszczy oraz w rejonach położonych na północ od miasta, występują wychodnie iłów neogennych. Ich obecność wiąże się z zagrożeniami procesami pęcznienia i skurczu (Kumor, 1992), dlatego przy projektowaniu prac budowlanych w takich terenach wskazane jest sporządzenie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Bydgoszcz Zachód lasy zajmują prawie połowę obszaru. Porastają słabe gleby piaskowe, tworząc zwarte kompleksy otaczające Bydgoszcz i ciągnące się szerokim pasem od wschodniej do zachodniej granicy arkusza (Puszcza Bydgoska). Panującymi zbiorowiskami (90%) są tu bory sosnowe świeże oraz bory mieszane i lasy mieszane sosnowe z niewielką domieszką dębów, brzozy, grabu, świerku, daglezi i modrzewia występujące na bogatszych siedliskach. Na terenach podmokłych dominują olsy i torfowiska, na wydmach zespoły boru suchego. Na terenach zalesionych przeważają gleby słabe, wykształcone na pia-

skach. Na pozostałych obszarach łąki na glebach pochodzenia organicznego oraz gleby chronione klas bonitacyjnych I-IVa.

Na północ od Bydgoszczy położony jest niewielki południowo-zachodni fragment utworzonego w 2005 roku „Zespołu Parków Krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwiślańskiego”. Obejmuje ochroną prawo- i lewobrzeżną dolinę Wisły od Bydgoszczy po Nowe. Park zajmuje powierzchnię ponad 55 000 ha. Jego obszar przechodzi na sąsiednie arkusze Koronowo i Bydgoszcz Wschód. W tej samej części terenu arkusza znajduje się niewielka część Obszaru Chronionego Krajobrazu „Północny Pas Rekreacyjny Miasta Bydgoszczy”, który przechodzi na sąsiedni arkusz Bydgoszcz Wschód. Jego całkowita powierzchnia wynosi 2 640 ha. Ochroną objęte są tereny leśne i formy morfologiczne występujące na północnych obrzeżach Bydgoszczy. Wschodnia część terenu arkusza znajduje się w Obszarze Chronionego Krajobrazu „Wydm Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej część zachodnia”, obejmującym jedno z największych w Polsce pól wydmy. Jego całkowita powierzchnia wynosi 24 600 ha. Część obszaru przechodzi na arkusz Bydgoszcz Wschód. Niewielki fragment południowo-wschodniej części obszaru arkusza leży w Obszarze Chronionego Krajobrazu „Łąki Nadnoteckie”, który przechodzi na sąsiednie arkusze - Bydgoszcz Wschód, Łabiszyn i Złotniki Kujawskie. Ochroną krajobrazową objęto w nim dolinę Noteci. Jego całkowita powierzchnia wynosi 1201 ha. Obszary zostały utworzone w 2005 roku.

W pobliżu miejscowości Zielonczyn, na południowych zboczach doliny Noteci, położony jest rezerwat leśny „Kruszyn”. Utworzony został w 1997 roku na powierzchni 72,75 ha. Ochroną objęta jest roślinność grądu zboczowego. W jego sąsiedztwie położony jest rezerwat florystyczny „Hedera”. Utworzony został w 2000 roku na powierzchni 16,94 ha. W granicach obszaru arkusza znajduje się jego niewielki fragment. Celem ochrony jest stanowisko bluszczu pospolitego. W południowej części arkusza zlokalizowany jest rezerwat leśny „Ostrów koło Pszczółczyna”. Zajmuje powierzchnię 16,80 ha. Utworzony w 1974 roku dla ochrony relikwowego stanowiska lipy szerokolistnej.

Na terenie arkusza zewidencjonowanych jest 113 pomników przyrody żywej. Ponadto ochroną objęto jeden głaz narzutowy. Wśród drzew pomnikowych dominują dęby szypułkowe, lipy drobnolistne i wiązy szypułkowe. Występuje tu również topola czarna, osika, jesion wyniosły, wierzba biała, grochodrzew, olsza czarna, żywotnik zachodni, platan klonolistny, kasztanowiec zwyczajny i modrzew europejski (tabela 6).

Na obszarze omawianego arkusza znajduje się trzynaście użytków ekologicznych. Są to głównie bagna i łąki. Wszystkie zostały ustanowione w 2004 roku.

Tabela 6

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Minikowo	Nakło nad Notecią nakielski	2000	F1 – „Hedera” (16,94)
2	R	Strzelewo	Sicienko bydgoski	1997	L - „Kruszyn” (72,75)
3	R	Pszczółczyn	Łabiszyn żniński	1974	L – „Ostrów koło Pszczółczyna” (16,80)
4	P	Strzelewo	Sicienko bydgoski	1993	Pż – lipa drobnolistna
5	P	Strzelewo	Sicienko bydgoski	1993	Pż – dąb szypułkowy
6	P	Strzelewo	Sicienko bydgoski	1993	Pż – jesion wyniosły
7	P	Strzelewo	Sicienko bydgoski	1993	Pż – robinia grochodrzew
8	P	Strzelewo	Sicienko bydgoski	1993	Pż – modrzew europejski
9	P	Strzelewo	Sicienko bydgoski	1993	Pż – sosna czarna
10	P	Strzelewo	Sicienko bydgoski	1992	Pż – buk zwyczajny
11	P	Strzelewo	Sicienko bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
12	P	Kruszyn	Sicienko bydgoski	1993	Pn – G (granitoid)
13	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1991	Pż – dąb szypułkowy
14	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1993	Pż – wiąz szypułkowy
15	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1993	Pż – wiąz szypułkowy
16	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1993	Pż – wiąz szypułkowy
17	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1993	Pż – dąb szypułkowy
18	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1993	Pż – wiąz szypułkowy
19	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1993	Pż – wiąz szypułkowy
20	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1993	Pż – wiąz szypułkowy
21	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1993	Pż – jesion wyniosły
22	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1993	Pż – olsza czarna
23	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1992	Pż – wiąz szypułkowy
24	P	Łochowice	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
25	P	Łochowo	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – lipa drobnolistna
26	P	Łochowo	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – lipa drobnolistna
27	P	Łochowo	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – głóg jednoszyjkowy

1	2	3	4	5	6
28	P	Łochowo	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – wierzba biała
29	P	Łochowo	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
30	P	Łochowo	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
31	P	Łochowo	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
32	P	Łochowo	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
33	P	Łochowo	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
34	P	Łochowo	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
35	P	Łochowo	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
36	P	Łochowo	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – wiąz szypułkowy
37	P	Łochowo	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – wiąz szypułkowy
38	P	Łochowo	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – wiąz szypułkowy
39	P	Łochowo	Białe Błota bydgoski	1991	Pż –topola czarna
40	P	Lisi Ogon	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
41	P	Lisi Ogon	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – wiąz szypułkowy
42	P	Lisi Ogon	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – wiąz szypułkowy
43	P	Lisi Ogon	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – wiąz szypułkowy
44	P	Lisi Ogon	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – wiąz szypułkowy
45	P	Lisi Ogon	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – wiąz szypułkowy
46	P	Lisi Ogon	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – wiąz szypułkowy
47	P	Lisi Ogon	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – wiąz szypułkowy
48	P	Lisi Ogon	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
49	P	Lisi Ogon	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
50	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1993	Pż – wierzba biała
51	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1993	Pż – olsza czarna
52	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1993	Pż – olsza czarna
53	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1993	Pż – olsza czarna
54	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1993	Pż – topola czarna

1	2	3	4	5	6
55	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1991	Pż – lipa drobnolistna
56	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1991	Pż – aleja drzew pomnikowych: 15 topoli czarnych, 14 olsz czarnych olsza trójwierzchołkowa czarna
57	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1995	Pż – dąb szypułkowy
58	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1997	Pż – żywotnik zachodni
59	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1997	Pż – żywotnik zachodni
60	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1997	Pż – żywotnik zachodni
61	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1995	Pż – wiąz szypułkowy
62	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1993	Pż – dąb szypułkowy
63	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1991	Pż – wierzba biała
64	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1991	Pż – lipa drobnolistna
65	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1991	Pż – wiąz polny turkiestański
66	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1991	Pż – miłorząb dwuklapowy
67	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1993	Pż – dąb kaukaski
68	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1995	Pż – cis pospolity (krzew)
69	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1995	Pż – cis pospolity (krzew)
70	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1991	Pż – dąb szypułkowy
71	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1991	Pż – dąb szypułkowy
72	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1991	Pż – cis pospolity
73	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1991	Pż – platan klonolistny
74	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1991	Pż – platan klonolistny
75	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1991	Pż – platan klonolistny
76	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1991	Pż – platan klonolistny
77	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1995	Pż – kasztanowiec zwyczajny
78	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1995	Pż – kasztanowiec zwyczajny
79	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1995	Pż – kasztanowiec zwyczajny
80	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1991	Pż – lipa drobnolistna
81	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1991	Pż – platan klonolistny
82	P	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	1991	Pż – wiąz szypułkowy
83	P	Łochowo	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
84	P	Lipniki	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
85	P	Jasiniec	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
86	P	Jasiniec	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – lipa
87	P	Jasiniec	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – kasztanowiec zwyczajny
88	P	Jasiniec	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – lipa drobnolistna
89	P	Rynarzewo	Szubin nakielski	1991	Pż – dąb szypułkowy
90	P	Rynarzewo	Szubin nakielski	1991	Pż – dąb szypułkowy
91	P	Rynarzewo	Szubin nakielski	1991	Pż – jesion wyniosły
92	P	Rynarzewo	Szubin nakielski	1991	Pż – jesion wyniosły

1	2	3	4	5	6
93	P	Rynarzewo	Szubin nakielski	1991	Pż – akacja
94	P	Rynarzewo	Szubin nakielski	1997	Pż – akacja
95	P	Rynarzewo	Szubin nakielski	1991	Pż – lipa drobnolistna
96	P	Ciele	<u>Białe Błota</u> bydgoski	1993	Pż – dąb szypułkowy
97	P	Ciele	Białe Błota bydgoski	1993	Pż – dąb szypułkowy
98	P	Ciele	Białe Błota bydgoski	1993	Pż – robinia grochodrzew
99	P	Ciele	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – lipa drobnolistna
100	P	Rudy Małe	Szubin nakielski	1991	Pż – dąb szypułkowy
101	P	Rudy Małe	Szubin nakielski	1995	Pż – lipa drobnolistna
102	P	Rudy Małe	Szubin nakielski	1995	Pż – lipa drobnolistna
103	P	Rudy Małe	Szubin nakielski	1995	Pż – lipa drobnolistna
104	P	Rudy Małe	Szubin nakielski	1995	Pż – lipa drobnolistna
105	P	Prądko	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
106	P	Przyłęki	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
107	P	Przyłęki	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – jesion wyniosły
108	P	Przyłęki	Białe Błota bydgoski	1991	Pż – jesion wyniosły
109	P	Łachowo	Szubin nakielski	1993	Pż – jesion wyniosły
110	P	Łachowo	Szubin nakielski	1991	Pż – jesion wyniosły
111	P	Pszczółczyn	Łabiszyn żniński	1991	Pż – dąb szypułkowy
112	P	Pszczółczyn	Łabiszyn żniński	1991	Pż – lipa drobnolistna
113	P	Pszczółczyn	Łabiszyn żniński	1991	Pż – lipa drobnolistna
114	P	Pszczółczyn	Łabiszyn żniński	1991	Pż – lipa drobnolistna
115	P	Pszczółczyn	Łabiszyn żniński	1991	Pż – lipa drobnolistna
116	P	Pszczółczyn	Łabiszyn żniński	1991	Pż – lipa drobnolistna
117	P	Pszczółczyn	Łabiszyn żniński	1991	Pż – lipa drobnolistna
118	U	Bydgoszcz	m. Bydgoszcz	2004	torfowisko (3,49)

1	2	3	4	5	6
119	U	Piętacz	Nakło nad Notecią nakielski	2004	bagno (7,33)
120	U	Piętacz	Nakło nad Notecią nakielski	2004	bagno (4,19)
121	U	Łochowice	Nakło nad Notecią nakielski	2004	bagno z pastwiskiem (5,69)
122	U	Tur	Szubin nakielski	2004	bagno z łąką (25,06)
123	U	Piętacz	Nakło nad Notecią nakielski	2004	bagno (7,66)
124	U	Murowaniec	Białe Błota bydgoski	2004	bagno z pastwiskiem (4,80)
125	U	Murowaniec	Białe Błota bydgoski	2004	bagno z łąką (3,14)
126	U	Kruszyn Kra- jeński	Białe Błota bydgoski	2004	bagno z pastwiskiem (18,21)
127	U	Kruszyn Kra- jeński	Białe Błota bydgoski	2004	bagno z łąką i pastwiskiem (2,02)
128	U	Lipniki	Białe Błota bydgoski	2004	bagno z łąką (3,14)
129	U	Trzciniec	Białe Błota bydgoski	2004	torfowiska przejściowe (1,11)
130	U	Zielonka	Białe Błota bydgoski	2004	łąka (0,75)

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

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

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

rodzaj obiektu: **G** – głąz narzutowy

Według systemu krajowej sieci ekologicznej – ECONET (Liro, red., 1998) prawie cały obszar arkusza położony jest w obrębie korytarzy ekologicznych o znaczeniu międzynarodowym 13m - Pradoliny Noteci oraz 15m - Toruński Dolnej Wisły. Jedynie niewielki fragment północno-wschodniej części leży w korytarzu ekologicznym o znaczeniu krajowym 16k - Brdy (fig. 5).

Na obszarze arkusza Bydgoszcz Zachód występują również elementy Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000. Są to specjalne obszary ochrony siedlisk (S) „Dolina Noteci” i ochrony ptaków (P) „Dolina Środkowej Noteci i Kanału Bydgoskiego”, których obszary w granicach arkusza pokrywają się (tabela 7). Wśród siedlisk dominują łąki, zarośla i lasy łąkowe, gdzie występują liczne gatunki ptaków m.in.: bielik, kania czarna, kania ruda i błotniak stawowy.

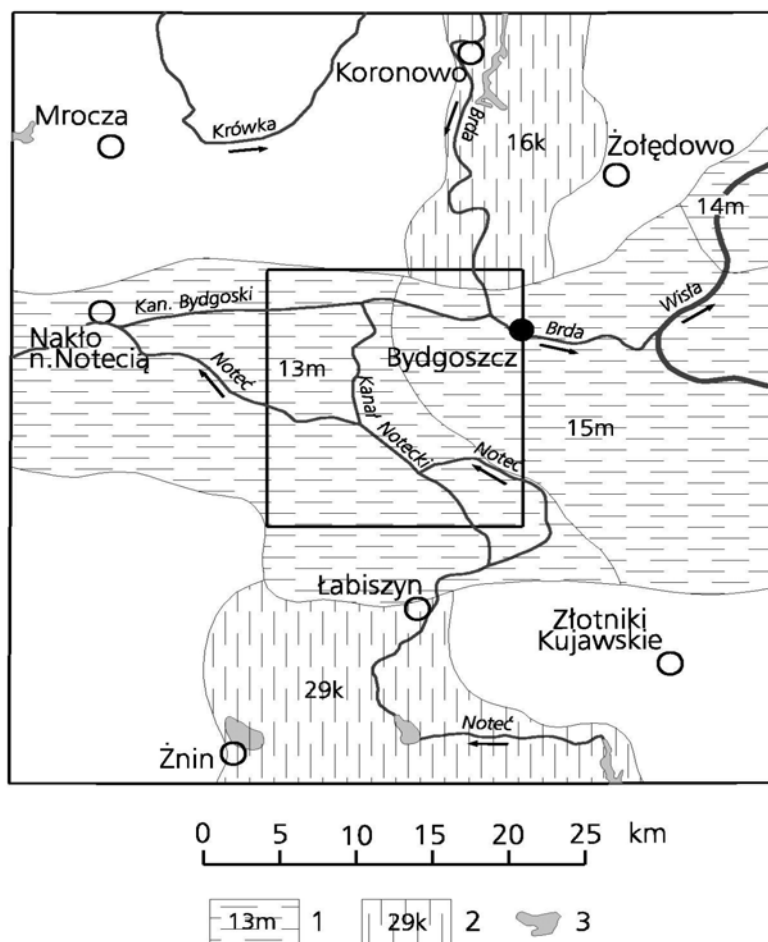


Fig. 5. Położenie arkusza Bydgoszcz Zachód na tle systemu ECONET wg A. Liry (1998)

System ECONET

1 – korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym: 13m – Pradoliny Noteci, 14m – Fordoński Dolnej Wisły, 15m – Toruński Dolnej Wisły; 2 – korytarze ekologiczne o znaczeniu krajowym: 16k – Brdy, 29k – Pakoski Noteci;

Tabela 7

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru, 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	J	PLB 300001	Dolina Środkowej Noteci i Kanału Bydgoskiego (P)	17°12'14"	53°05'00"	32672	PL021 PLOF1	kujawsko-pomorskie	bydgoski, nakielski	Białe Błota, Sicienko, Nakło nad Notecią
2	K	PLH 300004	Dolina Noteci (S)	17°12'02"	53°04'57"	50532	PL021 PLOF1	kujawsko-pomorskie	bydgoski, nakielski	Białe Błota, Sicienko, Nakło nad Notecią

Rubryka 2: J – OSO, częściowo przecinający się z SOO, K – SOO, częściowo przecinający się z OSO

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

XII. Zabytki kultury

Badania archeologiczne przeprowadzone na obszarze arkusza Bydgoszcz Zachód ujawniły szereg stanowisk od epoki brązu do czasów nowożytnych. Największą wartość kulturową i poznawczą mają cmentarzyska z okresu kultury pomorskiej w Bydgoszczy, Rynarzewie i Pawłótku, a także grodzisko wczesnośredniowieczne w Pawłótku.

Na omawianym terenie najwięcej zabytkowych obiektów architektury znajduje się w Bydgoszczy. Jako gród warowny i siedziba kasztelani znana była już w XIII wieku. Prawa miejskie otrzymała w 1346 roku z nadania Kazimierza Wielkiego. Rozkwit miasta nastąpił w latach 1451-1600. Bydgoszcz była wtedy jednym z większych i zamożniejszych miast, dzięki rozwojowi handlu i rzemiosła. Posiadała także znaną w kraju mennicę. W skutek szalejących w mieście zaraz w latach 1624-1716 znacznie zmniejszyła się liczba mieszkańców. Ponadto wojny szwedzkie również dokonały wielkich spustoszeń, hamując rozwój miasta. W latach 1773 –1774, po wybudowaniu Kanału Bydgoskiego, miasto stało się ważnym ośrodkiem komunikacyjnym i przemysłowym. Kanał ten łącząc Wisłę i Brdę z Notecią i Wartą tworzył dogodny szlak wodny wschód-zachód. W 1920 r. miasto powróciło do Polski. W okresie międzywojennym Bydgoszcz rozwinęła się pod względem przemysłowym, między innymi dzięki budowie magistrali węglowej Śląsk-Gdynia. W czasie II wojny światowej zginęło ponad 36 tysięcy mieszkańców miasta. Od 1945 roku Bydgoszcz jest siedzibą władz wojewódzkich. Najciekawszym elementem zabytkowym na omawianym obszarze jest śródmiejski zespół architektoniczno - urbanistyczny (w granicach arkusza tylko część zachodnia) obejmujący zabudowę XIX i XX-wieczną. Najcenniejszymi zabytkami są tu pochodzące z XVII i XVIII wieku spichlerze nad Brdą i Wyspie Młyńskiej oraz młyn kaszowy z XIX wieku.

Na pozostałym obszarze arkusza do rejestru zabytków wpisano pochodzące z XIX wieku kościoły ewangelickie w Kruszynie i Cielach oraz pochodzące z tego samego okresu założenie dworsko-parkowe w Kruszynie. Na mapie zaznaczono miejsca upamiętniające martyrologię ludności polskiej w okresie drugiej wojny światowej.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Bydgoszcz Zachód jest położony w zachodniej części województwa kujawsko-pomorskiego. Obszar ma charakter przemysłowo-rolniczy. Większość zakładów przemysłowych zlokalizowanych jest w Bydgoszczy.

Na obszarze arkusza udokumentowano trzynaście złóż kopalin, w tym jedno złożo piasków do produkcji cegły wapienno-piaskowej, dziesięć kruszywa naturalnego oraz dwa złoża torfu.

Aktualnie eksploatowane jest złożo piasków do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Zielonka-Trzciniec”, cztery złoża kruszywa naturalnego („Kruszyniec II”, „Pawłówek II”, „Prądki I”, „Zazdrość II”) oraz dwa złoża torfu („Pawłówek I”, „Pawłówek II”).

Na obszarze arkusza wyznaczono jeden obszar prognostyczny dla piasków do produkcji cegły wapienno-piaskowej, dwa dla torfów oraz pięć obszarów perspektywicznych dla kruszywa naturalnego.

Obszar arkusza Bydgoszcz Zachód należy do dorzeczy Wisły i Odry. Głównymi rzekami są Brda - należąca do zlewni Wisły i Noteć będąca dopływem Odry. Do ważniejszych obiektów sieci hydrograficznej należą Kanał Bydgoski i Kanał Notecki. Punkty monitoringu usytuowane na Brdzie wykazały III klasę czystości wód, na Kanale Bydgoskim - klasę V. Na obszarze arkusza zlokalizowane jest jedno ujęcie wód powierzchniowych.

Z wód podziemnych znaczenie użytkowe mają czwartorzędowe i neogeńskie piętra wodonośne. Osiemnaście ujęć wód ma zatwierdzone zasoby eksploatacyjne powyżej 50 m³/h. Dwanaście z nich należy do piętra czwartorzędowego, a sześć do neogeńskiego.

Na terenie objętym arkuszem Bydgoszcz Zachód wyznaczono obszary preferowane pod składowanie odpadów obojętnych. Znajdują się one w miejscach powierzchniowych wystąpień glin zwałowych zlodowaceń północnopolskich i tworzą warstwę przypowierzchniową wysoczyzny morenowej. Wyznaczone obszary znajdują się między Strzelewem-Kamieńcem-Zielonczynem oraz w rejonie Łochów-Kołaczków-Stanisławka.

Na obszarach, na których można składować odpady w strefie głębokości do 2,5 m p.p.t. nie występują utwory, których właściwości izolacyjne spełniałyby kryteria przyjęte dla składowisk odpadów komunalnych.

Wyrobiska poeksploatacyjne złóż oraz dwa niewielkie punkty poboru surowca na potrzeby lokalne znajdują się na obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów i nie powinny być rozpatrywane pod tym kątem.

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.

Waloryzowany pod względem warunków budowlanych teren stanowi około 20% powierzchni arkusza. Korzystne warunki budowlane wyznaczono na obszarach, gdzie podłoże

budowlane stanowią grunty spoiste półzwarte i twar doplastyczne (gliny zwałowe) oraz grunty niespoiste średniozagęszczone i zagęszczone (piaski i żwiry). Stanowią one około 5% terenu arkusza.

Lasy zajmują prawie połowę obszaru arkusza. Na pozostałych niezalesionych terenach dominują gleby ochronnych klas bonitacyjnych i gleby położone na gruntach organicznych. Środowisko naturalne na obszarze arkusza objęte jest różnorodnymi formami ochrony. Najcenniejsze pod względem przyrodniczym tereny znajdują się w granicach parku krajobrazowego, obszarów chronionego krajobrazu oraz obszarów Natura 2000, mających za zadanie ochronę ptaków i siedlisk. Rzadkie okazy drzew i roślin chronione są w dwóch rezerwach leśnych „Ostrów koło Pszczółczyna” i „Kruszyn” oraz w rezerwacie florystycznym „Hedera”.

Rozwój regionu jest ściśle związany z miastem Bydgoszcz i jego silnie rozwiniętym przemysłem. Dobrze rozwinięty sektor rolniczy jest źródłem zaopatrzenia w żywność, a występujące tu złoża kopalin są zapleczem surowcowym dla miasta. Duża powierzchnia lasów i urozmaicony krajobraz stanowią dobrą bazę dla rozwoju turystyki i rekreacji.

XIV. Literatura

- ANTOLAK B., STRZELCZYK G., 1984 – Orzeczenie geologiczne o występowaniu kruszywa naturalnego w rejonie Szubin Wieś-Godzimierz. Woj. Arch. Geol. w Bydgoszczy.
- BOROŃ G., 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Żurczyn I”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- BUTRYMOWICZ N., 1988a – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Bydgoszcz Zachód. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- BUTRYMOWICZ N., 1988b – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusz Bydgoszcz Zachód. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- CHUCHRO S., 1998 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ z rozpoznaniem jakości kopaliny w kategorii B złoża kruszywa naturalnego piaszczystego „Żurczyn II”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- DOMAŃSKA Z., 1975 – Sprawozdanie z poszukiwań złóż kruszywa naturalnego (pospółki) w rejonie Szubina, woj. bydgoskie. Woj. Arch. Geol. w Bydgoszczy.
- DOMAŃSKA Z., PIĄTKOWSKA A., 1977 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złoża kruszywa naturalnego w rejonie Rynarzewo-Tur-Występ. Woj. Arch. Geol. w Bydgoszczy.

- FRANKIEWICZ A., PIOTROWSKI A., 2002 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 ark. Bydgoszcz Zachód. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- GRADYS A., 1982 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż surowca niskiego (ilastego) w rejonie Kowalewa i Chomętowa. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- GURWIN J., JANCZARSKI P., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000, ark. Bydgoszcz Zachód (318). Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- HAAS T., 1961 – Dokumentacja geologiczna piasków do produkcji cegły wapienno piaskowej Zielonka, woj. Bydgoskie. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 - Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- JUTROWSKA E. i in., red., 2006 – Raport o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w 2005 roku. Bibl. Monit. Środow. Bydgoszcz.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH Kraków
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, 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 wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MARCINIAK A., 1971 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych kruszywa naturalnego w rejonach: Brzózki, Żurczyn, Rynarzewo, Godzimierz - powiat Szubin. Woj. Arch. Geol. w Bydgoszczy.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K, (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MUSZYŃSKA E., 1982 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego w rejonie doliny rzeki Gąsawki, gminy: Mogilno, Żnin, Szubin woj. bydgoskie. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.

- MUSZYŃSKA E., STRZELCZYK G., 1983 – Sprawozdanie z poszukiwań złóż kruszywa naturalnego w rejonie doliny rzeki Noteci w woj. bydgoskim. Woj. Arch. Geol. w Bydgoszczy.
- NAPIÓRKOWSKI L., 2004 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Zazdrość II”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- NICPOŃ WŁ., 1964 – Sprawozdanie geologiczne z robót poszukiwawczych za węglem brunatnym w rejonie Bydgoszczy. Woj. Arch. Geol. w Bydgoszczy.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych. Falenty.
- PACZYŃSKI B., (red.) 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000, cz. I. Systemy zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol. w Warszawie
- PRZENIOSŁO S.(red.), 2006 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31 XII 2005 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RĄCZASZEK-SUCHODOLSKA H., 1991 – Dokumentacja geologiczna złoża piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej w kategorii C₁ z rozpoznaniem jakości w kategorii B „Zielonka II”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- 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.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski. Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski. Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Skala 1:750 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SYLWESTRZAK U., 1970 – Sprawozdanie z prac geologiczno-zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego w rejonie miejscowości Łochowice-Łochowo. Woj. Arch. Geol. w Bydgoszczy.
- URBAŃSKI Z., 1985 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Łochowo”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.

- URBAŃSKI Z., 1991 - Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Kruszyniec”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- WOŚ A., 1996 – Zarys klimatu Polski. Wyd. Naukowe, Poznań.
- ZIENIUK-HOZA A., SIŁACZ A., 2004 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego i torfu „Pawłówek II”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- ZIENIUK-HOZA A., 2004a – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża torfu „Lisi Ogon I”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- ZIENIUK-HOZA A., 2004b – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża torfu „Pawłówek I”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- ZIENIUK-HOZA A., SIŁACZ A., 2005 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Kruszyniec II”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- ZIENIUK-HOZA A., 2005a – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Kruszyniec III”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- ZIENIUK-HOZA A., 2005b – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Prądki I”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- ZIENIUK-HOZA A., 2006 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Pszczółczyn I”. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.