

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz ŻOŁĘDOWO (280)



Ministerstwo Środowiska

Warszawa 2007

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

Główny koordynator MGŚP: MAŁGORZATA SIKORSKA-MAYKOWSKA***

Redaktor regionalny: JACEK KOŹMA***

Redaktor regionalny planszy B: OLIMPIA KOZŁOWSKA***

Redaktor tekstu: OLIMPIA KOZŁOWSKA***

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

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

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

ISBN 83

©Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2007

Spis treści

I. Wstęp – <i>Alicja Maćków</i>	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>Alicja Maćków</i>	3
III. Budowa geologiczna – <i>Alicja Maćków</i>	6
IV. Złoża kopalin – <i>Alicja Maćków</i>	8
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>Alicja Maćków</i>	8
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>Alicja Maćków</i>	8
VII. Warunki wodne – <i>Alicja Maćków</i>	9
1. Wody powierzchniowe	9
2. Wody podziemne	10
VIII. Geochemia środowiska	12
1. Gleby – <i>Anna Bliźniuk, Paweł Kwecko</i>	12
2. Osady – <i>Izabela Bojakowska</i>	15
3. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>Stanisław Wołkowicz</i>	17
IX. Składowanie odpadów – <i>Grażyna Hrybowicz</i>	20
X. Warunki podłoża budowlanego – <i>Alicja Maćków</i>	25
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>Alicja Maćków</i>	26
XII. Zabytki kultury – <i>Alicja Maćków</i>	34
XIII. Podsumowanie – <i>Alicja Maćków</i>	34
XIV. Literatura	36

I. Wstęp

Arkusz Żołędowo Mapy geośrodowiskowej Polski (MGŚP) w skali 1:50 000 wykonany został w Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA SA zgodnie z Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski (Instrukcja ...,2005).

Opracowanie sporządzono na podkładzie topograficznym w układzie współrzędnych 1942, przy wykorzystaniu materiałów archiwalnych Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, arkusz Żołędowo (Strzezińska, 2002).

Mapa geośrodowiskowa zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, geochemia środowiska i składowanie odpadów, warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

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

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w: Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Urzędzie Marszałkowskim w Bydgoszczy, Instytucie Upraw i Nawożenia Gleb w Puławach, Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Toruniu oraz Wojewódzkim Urzędzie Ochrony Zabytków w Toruniu i jego delegaturze w Bydgoszczy. Wykorzystano też informacje uzyskane w starostwach powiatowych i urzędach gmin, zweryfikowane w czasie wizji terenowej.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Położenie arkusza Żołędowo wyznaczają współrzędne: 18°15'-18°30' długości geograficznej wschodniej i 53°10'-53°20' szerokości geograficznej północnej.

Obszar ten znajduje się w województwie kujawsko-pomorskim obejmując północny fragment miasta na prawach powiatu Bydgoszcz oraz częściowo powiaty bydgoski i świecki.

Do powiatu bydgoskiego należą gminy Koronowo, Osielsko i Dąbrowa Chełmińska a powiat świecki reprezentuje gmina Pruszcz.

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 2002) omawiany obszar położony jest w prowincji Niż Środkowoeuropejski i podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie. W jego granicach znajdują się częściowo cztery mezoregiony: Wysoczyzna Świecka w makroregionie Pojezierza Południowopomorskie, Dolina Fordońska w makroregionie Dolina Dolnej Wisły, Pojezierze Chełmińskie w makroregionie Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego oraz Kotlina Toruńska w makroregionie Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka (fig.1).

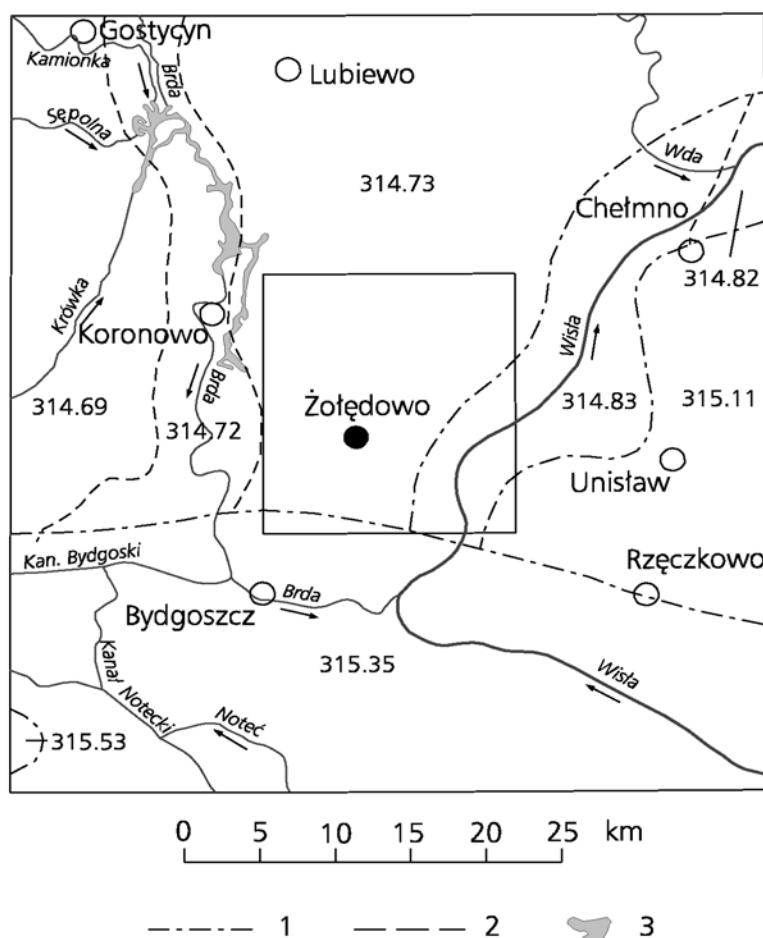


Fig. 1. Położenie arkusza Żółędowo na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2001)

- 1 – granice makroregionu; 2 – granica mezoregionu; 3 – większe jeziora
- Prowincja: Niż Środkowoeuropejski
- Podprowincja: Pojezierza Południowobałtyckie
- Makroregion: Pojezierze Południowopomorskie
- Mezoregiony: Pojezierza Południowopomorskiego: 314.69 – Pojezierze Krajeńskie; 314.72 – Dolina Brdy; 314.73 – Wysoczyzna Świecka
- Makroregion: Dolina Dolnej Wisły
- Mezoregiony Doliny Dolnej Wisły: 314.82 – Kotlina Grudziądzka; 314.83 – Dolina Fordońska
- Makroregion: Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie
- Mezoregion Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego: 315.11 – Pojezierze Chełmińskie
- Makroregion: Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka
- Mezoregion Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej: 315.35 – Kotlina Toruńska
- Makroregion: Pojezierze Wielkopolskie
- Mezoregion Pojezierza Wielkopolskiego: 315.53 – Pojezierze Chodzieskie.

Obszar arkusza charakteryzuje się zróżnicowanym ukształtowaniem powierzchni. Przeważającą jego część zajmuje plejstocenska wysoczyzna morenowa położona na wysokości 90-102 m n.p.m., której powierzchnię urozmaicają liczne zagłębienia bezodpływowe, pojedyncze pagórki morenowe o wysokościach względnych 5-10 m, rynny subglacjalne (rejon Borówna i Zbrachlina) z niewielkimi jeziorami oraz równiny sandrowe z wydmami. Na południowym wschodzie wysoczyznę rozcina dolina Wisły, ograniczona krawędziami erozyjnymi o nachyleniu 30-50°. Położony w granicach arkusza fragment tej doliny o szerokości 3-5 m, jest częścią odcinka przełomowego Wisły nazywanego fordońskim. Dno doliny zajmuje taras zalewowy, położony na wysokości 27-28 m n.p.m., na powierzchni którego występują drobne jeziora oraz starorzecza. Tarasy erozyjno-akumulacyjne zachowały się fragmentarycznie po obu stronach rzeki. Niewielki południowo-wschodni kraniec analizowanego obszaru stanowi wysoczyzna morenowa należąca do Pojezierza Chełmińskiego, a nizinny wycinek terenu na południowym zachodzie wchodzi w skład Kotliny Toruńskiej obejmującej obszar pradolinny.

Pod względem klimatycznym analizowany teren należy do regionu chełmińsko-toruńskiego (Woś, 1999). Charakteryzuje się on stosunkowo niską w skali rocznej ilością opadów, od około 500 mm w dolinie Wisły do 550 mm na wysoczyźnie. Przeważają opady półrocza letniego. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi około 7,5°C. W ciągu roku występuje 30-35 dni mroźnych i 107 dni z przymrozkami. Pokrywa śnieżna zalega 38-50 dni, a okres wegetacyjny trwa 210-215 dni. Przeważają wiatry południowo-zachodnie.

Lasy zajmują około 25% powierzchni arkusza. Ich zwarte kompleksy występują wzdłuż zachodniej granicy analizowanego terenu i na prawym brzegu Wisły.

Gleby chronione dla rolniczego użytkowania w klasie I-IVa pokrywają w przewadze północno-wschodnią część wysoczyzny morenowej, a na pozostałym terenie tworzą izolowane płyty. Są to głównie gleby brunatne, rzadziej bielcowe. Gleby małowrodzajne dominują w części zachodniej na przedpolu dużych kompleksów leśnych oraz w dolinie Wisły. W bezodpływowych obniżeniach terenu wysoczyzny morenowej i dolinach cieków, spotykane są niewielkie powierzchnie łąk na glebach pochodzenia organicznego. Do terenów zieleni urządzonej należy Leśny Park Kultury i Wypoczynku z ogrodem botanicznym w Myślęcinku oraz ogródki działkowe o charakterze rekreacyjnym.

Pod względem gospodarczym obszar arkusza ma charakter rolniczy. W strukturze upraw przeważają zboża, ziemniaki, buraki cukrowe i rzepak. W południowej części omawianego terenu znajdują się przedmieścia Bydgoszczy obejmujące dzielnicę domów jednorodzinnych i budujące się duże osiedla mieszkaniowe. Większe zakłady przemysłu budowlanego, elektrotechnicznego i metalowego znajdują się w Bydgoszczy, poza granicami arkusza

Żołędowo. Więszymi miejscowościami analizowanego terenu są siedziby urzędów gmin Pruszcz, Dobrcz i Osielsko, a także Maksymilianowo i Kotomierz. Znajdują się w nich niewielkie zakłady przetwórstwa rolno-spożywczego.

Sieć komunikacyjna jest dobrze rozwinięta. Przez obszar arkusza, z południowego zachodu na północny wschód prowadzi droga krajowa nr 5 Bydgoszcz - Świecie - Gdańsk. Równolegle do niej przebiega linia kolejowa z Bydgoszczy do Trójmiasta, zwana „magistralą węglową”. Jej węzłowa stacja znajduje się w Maksymilianowie. Poszczególne miejscowości arkusza połączone są drogami lokalnymi.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Żołędowo opracowano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Żołędowo wraz z objaśnieniami (Kozłowska, Kozłowski, 1986, 1990).

Omawiany teren znajduje się w obrębie strefy tektonicznej Koszalin-Chojnice-Toruń, położonej na przedpolu platformy wschodnioeuropejskiej. Najstarszymi, nawierconymi na głębokości około 4100 m utworami są górnodewońskie łupki ilaste i iłowce. Zalegają na nich silnie zdiagenezowane piaskowce oraz mułowce i zlepieńce czerwonego spągowca, wykształcone w facji kontynentalnej i przykryte morskimi utworami cechsztynu, reprezentowanymi przez ewaporytowo-węglanowe osady cyklotemów werra, strassfurt i leine, o miąższości około 550 m. Do osadów triasu należą czerwone piaskowce i iłowce retu, seria anhydrytów i dolomitów piaszczystych wapienia muszlowego oraz piaskowce, mułowce i iłowce kajpru o łącznej miąższości około 670 m. Kompleks utworów jurajskich (około 1700 m miąższości) stanowią: piaskowce, mułowce, iłowce i wapienie. Osady kredy reprezentowane są przez mułowce i piaskowce zaliczone do kredy dolnej, a także margle, wapienie, iłowce i piaskowce kredy górnej. Na obszarze arkusza Żołędowo brak jest osadów starszego trzeciorzędu. Dotychczas nawiercone zostały tylko mułowce, iły, iłowce i piaski oligocenu górnego. Utwory miocenu występują na całym obszarze i są w przewadze przykryte osadami plioceńskimi. Sporadycznie odsłaniają się one w strefie krawędziowej doliny Wisły. W kompleksie osadów mioceńskich wyróżniono warstwy adamowskie, środkowopolskie (z 2-metrowym pokładem węgla brunatnego), oraz warstwy poznańskie dolne. Iły i mułki plioceńskie, o miąższości do 10 m, są elementem dominującym na powierzchni podczwartorzędowej. Miejscami odsłaniają się one w krawędzi doliny Wisły.

Osady czwartorzędowe tworzą pokrywę o miąższości od 5 m w dolinie Wisły i pradolinie Noteci-Warty, do 90 m w południowo-zachodniej części omawianego obszaru i odsłaniają się na powierzchni całego terenu arkusza (fig. 2).

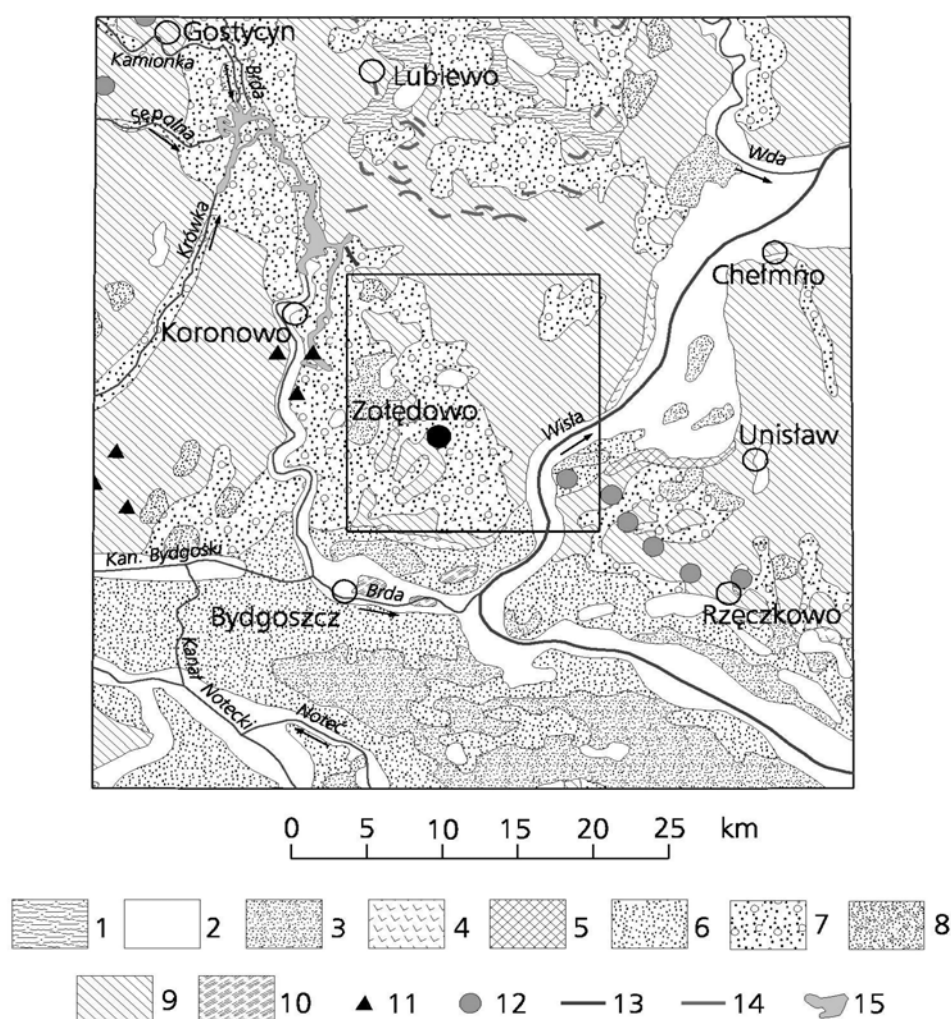


Fig. 2. Położenie arkusza Żółędowo na tle szkicu geologicznego regionu wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej, red. (2006)

Czwartorzęd, holocen: 1 – piaski, mułki, ropy i gytie jeziorne; 2 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; plejstocen: 3 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach; 4 – piaski i żwiry stożków napływowych; 5 – gliny, piaski i gliny z rumoszeniami, soliflukcyjno – deluwialne; 6 – piaski, żwiry i mułki rzeczne; 7 – piaski i żwiry sandrowe; 8 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych; 9 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; neogen; miocen: 10 – ropy, mułki, piaski, żwiry z węglem brunatnym; 11 – kry utworów neogeńskich i paleogeńskich; 12 – kemy; 13 – drumliny; 14 – moreny czołowe; 15 – większe jeziora

Utwory zlodowceń południowopolskich zachowały się lokalnie i stwierdzone zostały tylko w profilach otworów wiertniczych w okolicach Jagodna. Kompleks osadów zlodowceń środkowopolskich reprezentują utwory lodowcowe i wodnolodowcowe, z dwoma poziomami glin zwałowych o maksymalnej miąższości do 50 m. Przykrywają je osady zlodowceń północnopolskich: wodnolodowcowe piaski i żwiry, gliny zwałowe, ropy, mułki i piaski zastoisowe, a także piaski i mułki kemów. U schyłku plejstocenu i na początku holocenu miej-

scami teren ulegał rozmywaniu przez wody ekstraglacialne i rzeczne, w wyniku czego osadziły się eluwia glin zwałowych, a na skutek obniżenia się poziomu wód – piaski eoliczne.

W holocenie następowała silna erozja, a potem akumulacja na skutek której powstawały osady aluwialne, reprezentowane przez piaski i żwiry rzeczne, a także ropy, mułki i namuły wypełniające: doliny rzeczne, doliny wód roztopowych, wytopiska, zagłębienia bezodpływowe, misy i niecki pojezierne. W dolinie Wisły i mniejszych cieków oraz w zagłębieniach bezodpływowych plejstoceniowej wysoczyzny powstała kreda jeziorna, gytie i torfy. Miąższości torfów wahają się w granicach 1-3 m i dochodzą maksymalnie do 5 m.

IV. Złoża kopalin

Na obszarze arkusza Żółędowo nie ma udokumentowanych złóż kopalin (Przeniosło red., 2006).

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza w kilku miejscach prowadzona była niekoncesjonowana eksploatacja kruszywa naturalnego na potrzeby lokalne. Stare, niewielkie wyrobiska znajdują się w okolicach Wudzynia, Jaruzyna, Augustowa, Karczemki i Rafy. W dolinach cieków, w rejonach miejscowości Stronna, Zawady i Augustowo, a także w obniżeniu rynnowym Jeziora Borówno, eksploatowano torf na potrzeby opałowe. Pozostałością po dawnej eksploatacji są liczne torfianki (Ostrzyżek, Dembek, red., 1996).

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkusza Żółędowo nie ma perspektyw i prognoz na udokumentowanie złóż kopalin.

W jego granicach prowadzone były poszukiwania złóż kruszywa naturalnego (głównie piasków i żwirów) w obrębie tarasów doliny Wisły, a także na terenach równin sandrowych i kemów zbudowanych z piasków i żwirów wodnolodowcowych. Prace poszukiwawcze w rejonie istniejących w okolicach Karczemki starych wyrobisk, wykazały, że do głębokości 10 m zalegają tu piaski drobnoziarniste pylaste i gliniaste oraz gliny piaszczyste (Marciniak, 1990). W okolicach Słończa badaniami objęto taras zalewowy Wisły. W ich wyniku stwierdzono występowanie tylko serii piasków drobno- i średnioziarnistych (Marciniak, 1990). W rejonie Mariampola, w obrębie tarasu akumulacyjnego Wisły, poszukiwano żwirów oraz piasków i żwirów przydatnych do produkcji prefabrykatów betonowych. Pod nadkładem o miąższości do 1,5 m nawiercone zostały piaski pylaste (Nowicka, 1974).

Poszukiwania glin do produkcji kruszyw lekkich glinoporytu prowadzone były na obszarze wysoczyzny morenowej. W okolicach Suponina stwierdzono występowanie czwartorzędowych glin, ilów i mułków, z przewarstwieniami piasków, o miąższości od 4 do 12 m. Ze względu na znaczną ilość domieszek ziarnistych i zbyt duży nadkład (4,5-9,0 m) rejon ten uznano za negatywny (Marciniak, 1978). Tereny badań zlokalizowane w okolicach Żołędowa, Osielska i Dobrcza okazały się również negatywne (Marciniak, 1974). Nawiercone gliny, o miąższości średnio około 4 m, charakteryzowały się zbyt dużą zawartością margla ziarnistego lub posiadały domieszki piaszczysto-żwirowe.

W wielu miejscach obszaru arkusza znajdują się torfowiska niskie i przejściowe, w których występują torfy mechowiskowe, turzycowiskowe i mechowiskowo-turzycowiskowe. Większe torfowiska położone są w rejonie miejscowości: Stronno, Pszczyn, Kusowo, Trzeciewiec i Żołędowo. Do potencjalnej bazy surowcowej nie zostało zaliczone żadne z wystąpień torfów na omawianym obszarze (Ostrzyżek, Dembek, red., 1996). Zdecydowały o tym uwarunkowania rolniczo-gospodarcze, hydrogeologiczne i przyrodnicze. W związku z powyższym nie wskazano obszarów perspektywicznych i prognostycznych występowania tej kopaliny.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Żołędowo położony jest w dorzeczu Wisły i charakteryzuje się słabo rozwiniętą siecią hydrograficzną. Główną bazą drenażu wód powierzchniowych i podziemnych z jego części wschodniej jest Wisła, przepływająca z południa na północny wschód przez niewielką powierzchnię arkusza. Teren zachodni należy do zlewni rzeki Brdy i odwadniany jest przez jej dopływy Kotomierzycę i Strugę (Kanał Augustowski). W obniżeniach rynnowych części centralnej położone są jeziora: Borówno (43,8 ha), Kusowo (44,0 ha) i Dobrcz (30,2 ha), a niewielkie jeziora wytopiskowe grupują się w okolicy Trzeciewca i Niewieścina.

Północna i zachodnia część analizowanego terenu położona jest w granicach strefy ochrony pośredniej utworzonej dla ujęcia wód powierzchniowych z rzeki Brdy o nazwie Czyżkówko. Ujęcie to znajduje się na obszarze sąsiedniego arkusza Bydgoszcz Wschód.

W 2005 r. kontrolą jakości wód w ramach monitoringu regionalnego objęta była rzeka Kotomierzycza oraz jeziora Dobrcz i Kusowo (Ślachciak, Goszczyński, red., 2006). Wody Jeziora Borówko badane były po raz ostatni w 2002 r. (Ślachciak, Goszczyński, red., 2003).

Rzeka Kotomierzycza w trzech punktach pomiarowo-kontrolnych zlokalizowanych poniżej Pruszcza i Kotomierza oraz w rejonie miejscowości Karczemka prowadziła wody złej jakości odpowiadające klasie V. Powodem takiej klasyfikacji były przekroczenia zawartości azotanów oraz stan bakteriologiczny. Jakość wód Kotomierzycy uległa niewielkiej poprawie w czwartym punkcie pomiarowy, położonym w odcinku ujściowym tej rzeki, powyżej Strugi z Żołędowa, gdzie stwierdzono jakość niezadowalającą (IV klasa), ze względu na podwyższoną zawartość azotanów i stan bakteriologiczny. O pozaklasowym charakterze wód Jeziora Dobrcz zadecydowała zawartość związków biogenych (azotany, fosforany). Wody Jeziora Kusowo wykazały jakość zadowalającą, odpowiadającą III klasie. Na taką klasyfikację wpłynęła podwyższona zawartość fosforanów. Badane w 2002 r. wody Jeziora Borówno zaliczone zostały do III klasy czystości z powodu podwyższonego stężenia tlenu rozpuszczonego i fosforanów oraz obniżonej przezroczystości wód.

2. Wody podziemne

Obszar arkusza Żołędowo według regionalizacji hydrogeologicznej zwykłych wód podziemnych (Paczyński, 1993) w przewadze położony jest w regionie pomorskim, a tylko niewielki jego fragment w części południowo - wschodniej należy do regionu mazowieckiego.

Na omawianym terenie znaczenie użytkowe mają piętra wodonośne czwartorzędu, trzeciorzędu oraz kredy (dolnej i górnej).

W obrębie osadów czwartorzędowych wyróżnić można poziom wodonośny gruntowy (przypowierzchniowy) oraz poziomy wgłębne (międzyglinowe i podglinowe), pozostające często w kontakcie hydraulicznym. Poziom przypowierzchniowy występuje w obrębie współczesnej doliny Wisły na głębokości do 5 m. Jest on zasilany bezpośrednio wodami opadowymi i narażony na zanieczyszczenie, szczególnie pozaklasowymi wodami Wisły. Nie ma on większego znaczenia użytkowego i ujmowany jest do celów gospodarczych nielicznymi studniami kopanymi. Poziomy wgłębne (międzyglinowe i podglinowe) związane są z osadami pochodzenia fluwioglacjalnego i glacialnego, tworzącymi rozległe sandry kopalne i niewielkie doliny kopalne różnego wieku. Warstwę wodonośną stanowią: różnoziarniste piaski, piaski i żwiry, piaski mułkowate, piaski ze żwirem i otoczkami oraz żwiry różnego wieku (z okresu zlodowaceń południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskich oraz interglacjalów emskiego i mazowieckiego). Średnia głębokość zalegania warstw wodonośnych jest zróżnicowana od poniżej 5 m w dolinie Wisły do 15-50 m na pozostałym obszarze. Miąższość warstwy wodonośnej kształtuje się na ogół w granicach 20-40 m, a wodoprzewodność osiąga wartości w przedziale 200-500 m²/d. Wydajność potencjalna studni wynosi średnio

30-50 m³/h. Wartości wyższe 70-120 m³/h osiągane są tylko w części północnej terenu arkusza oraz w dolinie Wisły.

Warstwę wodonośną piętra trzeciorzędowego stanowią różnoziarniste piaski związane z sedymentacją burowęglową miocenu środkowego. Od poziomów czwartorzędowych izolowane są one kilkudziesięciometrową warstwą górnomiocenijskich ilów i czwartorzędowych glin zwałowych. Warstwa wodonośna ma miąższość w granicach 20-40 m, a zwierciadło wody występuje pod ciśnieniem subartezyjskim. Przewodność mieści się w przedziale 200-500 m²/d, a wydajności potencjalne studni wynoszą 30-50 m³/h. Wody piętra trzeciorzędowego stanowią w części południowej obszaru arkusza główny użytkowy poziom wodonośny.

W utworach kredy poziomy wodonośne występują w obrębie piasków i piaskowców kredy dolnej (na zachód od Wisły), oraz w marglach i wapieniach kredy górnej (na wschód od Wisły), gdzie stanowią główny poziom użytkowy. Głębokość zalegania wodonośnych osadów kredy jest zróżnicowana od 60-70 m na wschód od doliny Wisły do ponad 200 m na zachodzie (w rejonie Jagodowa). Miąższość warstwy wodonośnej wynosi na ogół powyżej 40 m, a wodoprzewodność osiąga wartości w przedziale 200-500 m²/d. Zwierciadło wody ma charakter subartezyjski.

Wody czwartorzędowych poziomów wgłębnych charakteryzują się niewielkimi przekroczeniami zawartości związków żelaza i manganu i zaliczone zostały do klasy Ib i II (Nowak, 2000). Najkorzystniejszy skład chemiczny mają wody tego piętra występujące w zachodniej części analizowanego obszaru. Podobną jakość mają wody piętra trzeciorzędowego, wykazujące tylko niewielkie podwyższenie zawartości związków żelaza i manganu i odpowiadające klasie II. Wody z utworów kredowych charakteryzują się dobrymi parametrami jakościowymi i zaliczone zostały do klasy Ib.

W granicach arkusza znajduje się dwanaście większych ujęć wód piętra czwartorzędowego, położonych w miejscowościach Wudzim, Nieciszewo, Pruszcz, Kotomierz, Dobrcz, Trzeciewiec, Trzęsacz, Strzelce Górne, Maksymilianowo, Żołędowo i Osielsko oraz jedno większe ujęcie komunalne wód trzeciorzędowych w granicach miasta Bydgoszcz i jedno ujęcie wód kredy dolnej, położone w rejonie miejscowości Słończ (dolina Wisły).

W części południowo-zachodniej omawianego obszaru znajduje się niewielki fragment strefy ochrony pośredniej ujęcia wód podziemnych Las Gdański, które zlokalizowane jest na sąsiednim arkuszu Bydgoszcz Wschód. Niewielka powierzchnia w części południowo-zachodniej terenu arkusza znajduje się w obszarze wysokiej ochrony (OWO) głównego trzeciorzędowego zbiornika wód podziemnych (GZWP) o numerze 140 i nazwie Subzbiornik (Tr)

Bydgoszcz (Kleczkowski red., 1990) (fig. 3). Dla zbiornika tego nie została opracowana dotychczas dokumentacja hydrogeologiczna.

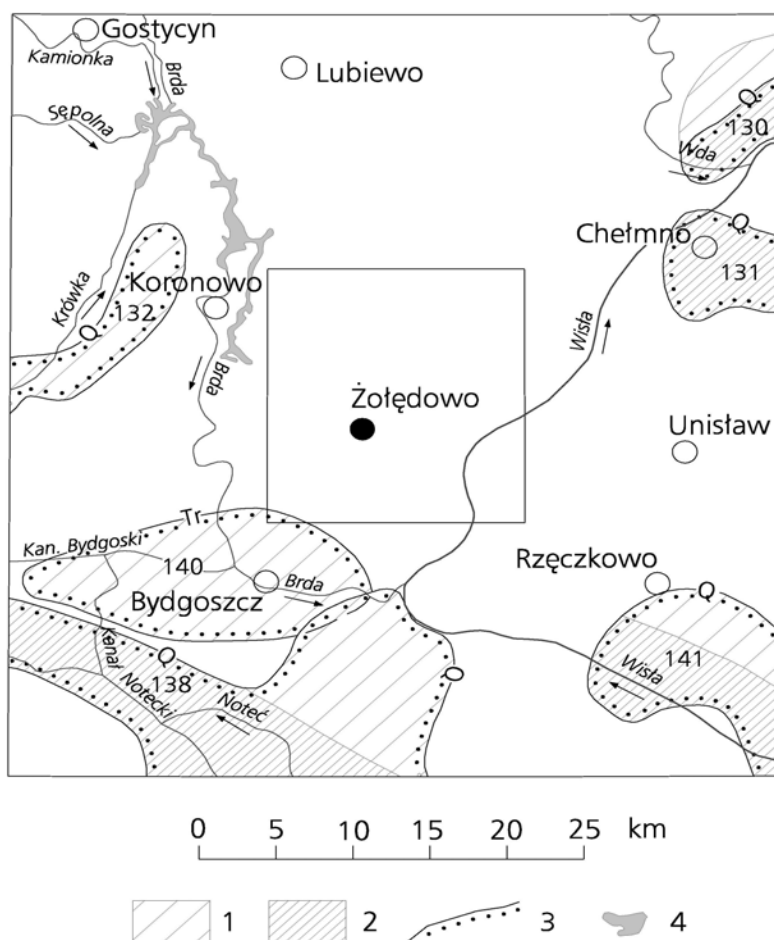


Fig. 3. Położenie arkusza Żołędowo na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

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

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 130 – Zbiornik (QDM) rz. d. Wda, czwartorzęd (Q); 131 – Zbiornik m. morenowy Chełmno, czwartorzęd (Q); 132 – Zbiornik m. morenowy Byszewo, czwartorzęd (Q); 138 – Pradolina Toruń – Eberswalde (Noteć), czwartorzęd (Q); 140 – Subzbiornik (Tr) Bydgoszcz, trzeciorzęd (Tr); 141 – Zbiornik (QPM) rz. d. Wisła, czwartorzęd (Q)

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 280 – Żołędowo,

umieszczono w tabeli 1. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Tabela 1

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 280-Żołędowo N=7	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 280-Żołędowo N=7	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Fracja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3 0-2				
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	9-37	31	25
Cr Chrom	50	150	500	2-7	3	5
Zn Cynk	100	300	1000	14-40	19	31
Cd Kadm	1	4	15	<1	<1	<1
Co Kobalt	20	20	200	<1-3	1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1-7	2	3
Ni Nikiel	35	100	300	<2-8	2	3
Pb Ołów	50	100	600	7-12	11	8
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,09	0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 280-Żołędowo w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	7					
Ba Bar	7					
Cr Chrom	7					
Zn Cynk	7					
Cd Kadm	7					
Co Kobalt	7					
Cu Miedź	7					
Ni Nikiel	7					
Pb Ołów	7					
Hg Rtęć	7					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 280-Żołędowo do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	7					

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 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 Rozporządzenia 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 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 1).

Przeciętne zawartości pierwiastków: arsenu, 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 baru i 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. Osady

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

Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz. U. Nr 55 poz. 498 z 14 05 2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 2 zamieszczono obowiązujące w Polsce dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych oraz wartości ich tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i ich wartości *PEL*.

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

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

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

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

Materiał i metody badań laboratoryjnych

W opracowaniu wykorzystane zostały dane z bazy *GEMONOS*, zawierającej wyniki badań geochemicznych osadów wodnych Polski wykonywanych na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ). Próbki osadów jeziornych pobrano z głębozczków jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnowa drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS) także z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Prezentacja wyników

Lokalizację miejsc opróbowania osadów przedstawiono na mapie w postaci trójkąta o odmiennych kolorach dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych (czerwony) lub niezanieczyszczonych (fioletowy) i o nieprzekroczonych wartościach *PEL* (niebieski). Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość, żadnego pierwiastka nie przewyższała górnej granicy wartości dopuszczalnej w tej grupie. W przypad-

ku zakwalifikowania osadu do zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu.

Zanieczyszczenie osadów

Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady pobrane z jezior Dobrycz i Borówko. Osady tych jezior charakteryzują się podwyższoną zawartością potencjalnie szkodliwych pierwiastków, za wyjątkiem arsenu, ale są to zawartości niższe od dopuszczalnych stężeń według rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r., są one także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne (tabela 3).

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

Tabela 3

Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)

Pierwiastek	Dobrycz 2005 r.	Borówno 2002 r.
Arsen (As)	<5	5
Chrom (Cr)	21	12
Cynk (Zn)	103	122
Kadm (Cd)	0,7	1,2
Miedź (Cu)	16	17
Nikiel (Ni)	14	8
Ołów (Pb)	39	46
Rtęć (Hg)	0,115	0,1

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra nad powierzchnią terenu, a czas

pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiaru wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

Prezentacja wyników

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

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

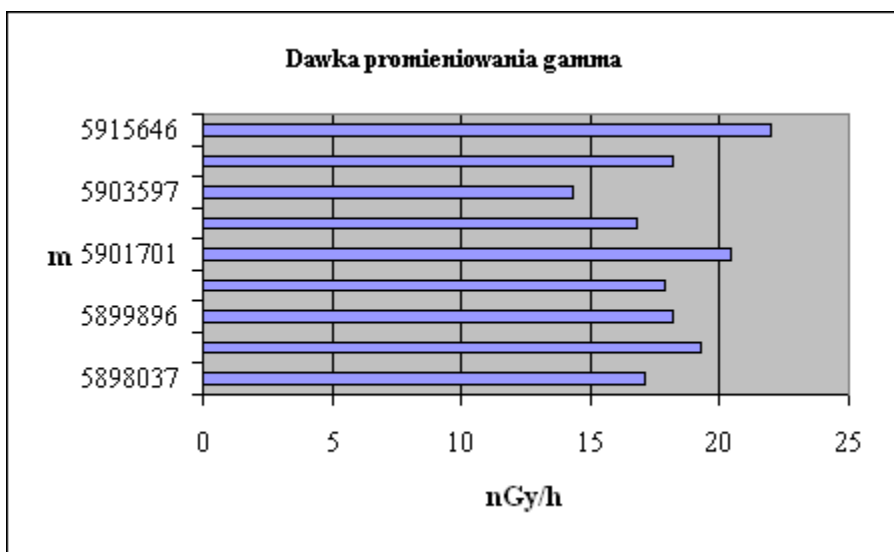
Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego są niskie i słabo zróżnicowane. Wahają się od niespełna 14 nGy/h do 22 nGy/h. Wartość średnia wynosi około 17 nGy/h. Jest więc o połowę niższa od średniej dla Polski, wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości te są znacząco wyższe i silnie zróżnicowane. Wahają się od około 18 do 35 nGy/h, punktowo sięgając 45 nGy/h. Takie zróżnicowanie wartości promieniowania gamma na obszarze opisywanego arkusza związane jest z dużą zmiennością utworów występujących na powierzchni terenu. Najniższymi wartościami dawki promieniowania gamma, wynoszącymi około 15-17 nGy/h, charakteryzują się piaski i żwiry sandrowe oraz piaski eoliczne występujące w zachodniej części arkusza. Podobnego rzędu wartości dawki są charakterystyczne również dla piasków i żwirów wodnolodowcowych oraz osadów rzecznych Wisły, które występują na niewielkim obszarze w południowo-wschodniej części arkusza. Znacznie wyższe wartości dawki promieniowania gamma, wahające się w przedziale od 30 do 45 nGy/h, są charakterystyczne dla glin zwałowych zlodowaceń północnopolskich. Utwory te występują w postaci szerokiego pasa, ciągnącego się od północy i wschodu arkusza na południe. W skałach tych znajdują się znaczne ilości minerałów ilastych, które zawierają podwyższone koncentracje pierwiastków promieniotwórczych, będących przyczyną podwyższonych wartości dawki promieniowania gamma. Te dawki promieniowania nie stanowią żadnego zagrożenia zdrowotnego, mogą natomiast wskazywać na możliwość występowania w powietrzu glebowym podwyższonych stężeń promieniotwórczego gazu – radonu.

Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na arkuszu Żółędowo (na osi rzędnych - opis siatki kilometryrowej arkusza)

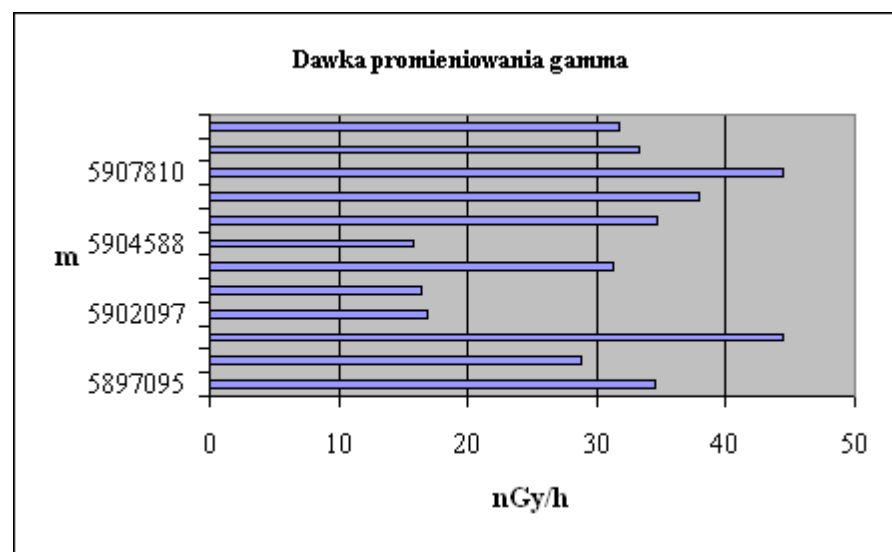
280W

PROFIL ZACHODNI

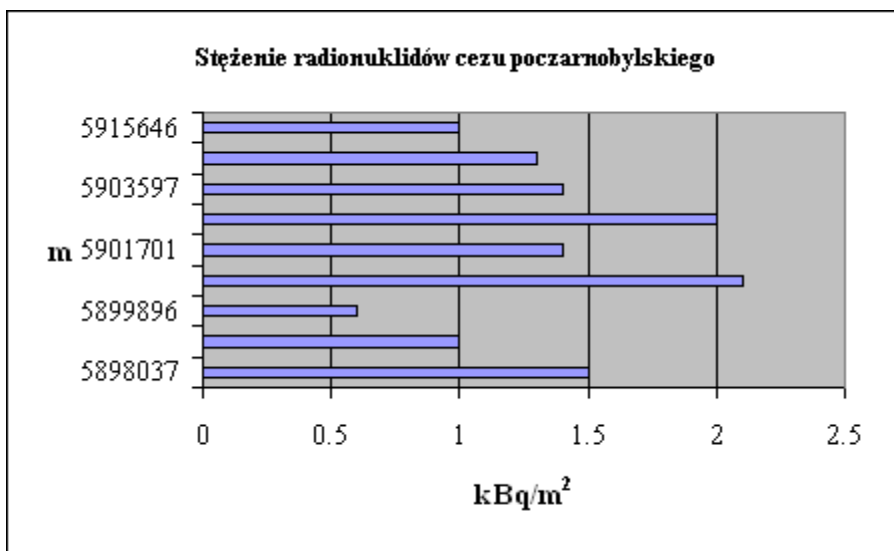


280E

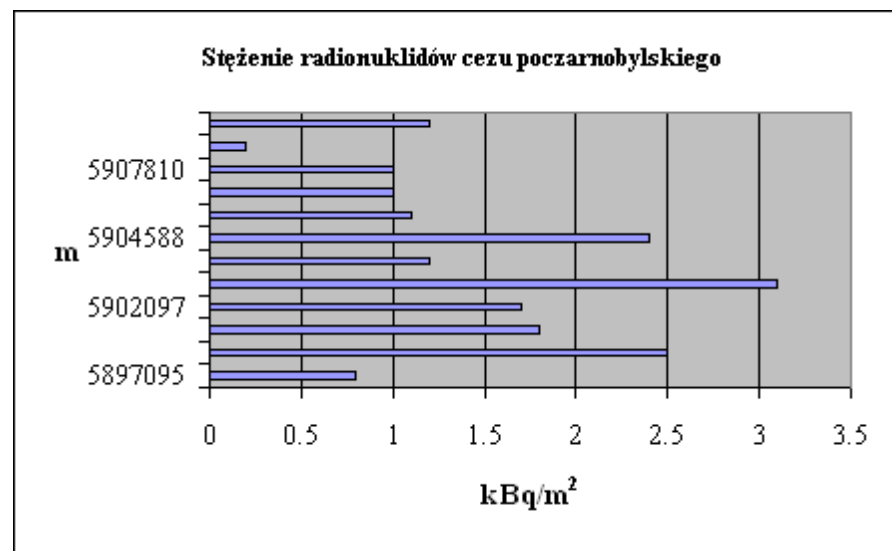
PROFIL WSCHODNI



Stężenie radionuklidów cezu poczarzobylskiego



Stężenie radionuklidów cezu poczarzobylskiego



Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu wzdłuż profilu zachodniego wahają się w granicach od 0,5 do 2 kBq/m². Wzdłuż profilu wschodniego wartości te są podobnego rzędu i wahają się w granicach od 0,3 do 3 kBq/m². 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 4).

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

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

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Mięszczość [m]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
N – odpady niebezpieczne	≥ 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	iły, iłołupki
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 Żołędowo Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Nowak, 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 izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLs) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Żołędowo bezwzględnemu wyłączeniu z lokalizowania składowisk odpadów podlegają:

- tereny zwartej zabudowy miasta Bydgoszcz oraz miejscowości Osielsko, Dobrcz i Pruszcz – siedzib urzędów gmin,
- strefy ochrony pośredniej ujęcia wód podziemnych „Las Gdański” i ujęcia wód powierzchniowych „Czyżkówko”, zajmujące około 60% powierzchni terenu w części północnej, zachodniej i centralnej,

- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów, porastające zachodnią, południową i południowo-wschodnią część terenu
- florystyczny rezerwat przyrody „Augustowo” (gmina Dobrcz),
- specjalny obszar ochrony ptaków NATURA 2000 o nazwie „Dolina Dolnej Wisły” - część zachodnia,
- obszary podmokłe i bagienne oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego,
- zbiorniki wodne wraz ze strefą 250 m (Borówno, Kusowo, Dobrcz),
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek Wisła, Struga (Kanał Augustowski), Kotomierzanka (Czarna Struga) i mniejszych cieków,
- tereny o spadkach przekraczających 10° znajdujące się głównie na skarpach doliny Wisły,
- wsiężki i źródła.

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

Na omawianym terenie cechy izolacyjne spełniające wymagania pod składowanie odpadów obojętnych mają gliny zwałowe fazy poznańskiej zlodowaceń północnopolskich, występujące tu na znacznych powierzchniach. Gliny te często leżą na piaskach i piaskach ze żwirrem lub na mułkach i iłach zastoiskowych (Kozłowska, Kozłowski, 1990).

Budują one wysoczyznę morenową płaską o wysokościach względnych do 2 m i nachyleniu 2° głównie w części wschodniej i północnej, a także fragmentarycznie południowo-zachodniej. W części południowo-zachodniej i południowo-wschodniej obszaru objętego arkuszem budują także wysoczyznę morenową falistą, o wysokościach względnych 2-5 m i nachyleniu 5°. Gliny te tworzą dwudzielny poziom o łącznej miąższości nieprzekraczającej 20 m.

W otworach w: Wudzyńku, Pruszczu Pomorskim, Kotomierzu, Dobrczu, Kusowie, Maksymilianowie, Osielsku i Strzelcach Górnych poziomy glin przedzielają osady wodnolodowcowe lub zastoiskowe o miąższości dochodzącej do 6,3 m.

W przypadku przewarstwienia pakietu izolacyjnego glin utworami przepuszczalnymi należy się spodziewać pogorszenia ich własności izolacyjnych.

Górna warstwa glin zwałowych ma barwę brązową, znaczną domieszkę piasku oraz drobne przewarstwienia piaszczyste i ilasto-mułkowe. Są to gliny zwałowe pylaste, o typowym dla glin bardzo słabym wysortowaniu. W obrębie ich występowania bezpośrednio na powierzchni terenu wyznaczono obszary o warunkach zgodnych z wymaganiami dla ewentualnego składowania odpadów obojętnych. Obszary zajmują duże powierzchnie, o niewielkim zróżnicowaniu morfologicznym w części wschodniej i południowo-wschodniej obszaru objętego arkuszem.

Zostały one wyznaczone na terenie gminy Pruszcz w rejonie Pruszcz-Zawada-Cieleszyn-Wałdowo; w gminie Dobrcz w rejonie Suponin-Trzeciewiec-Aleksandrowo-Strzelce Górne; w gminie Osielsko w rejonie Jaruzyna oraz w gminie Dąbrowa Chełmińska między Pniem i Reptowem.

Mniej korzystne (zmiennie) warunki dla składowania odpadów obojętnych wyznaczono w rejonach, gdzie gliny zwałowe przykryte są piaskami wodnolodowcowymi o miąższości około 1,5-2,0 m. Są to piaski drobnoziarniste, rzadziej średnioziarniste w partiach spągowych z udziałem piasków różnoziarnistych ze żwirami.

Obszary wyznaczono w rejonie Niewieścina i Wałdowa w gminie Pruszcz; Suponina, Gądeczy, Aleksandrowa, Strzelec Górnych w gminie Dobrcz oraz Jaruzyna w gminie Osielsko.

W obrębie obszarów wyznaczonych jako odpowiednie do składowania odpadów obojętnych wskazano ograniczenia warunkowe składowania odpadów wynikające z:

- b – występujące w pobliżu zwartej zabudowy miejscowości Pruszcz;
- p – położenia w obszarach przyrodniczych prawnie chronionych (Zespół Parków Krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwiślańskiego).

Problem składowania odpadów komunalnych

Na powierzchni analizowanego terenu ani płytko w podłożu nie występują osady ilaste o niskim współczynniku filtracji, które mogłyby stanowić naturalną barierę geologiczną dla składowania odpadów komunalnych lub niebezpiecznych. W kilku otworach nawiercono gliny zwałowe o miąższościach do 10,5 m lub gliny podścielone iłami.

W Zawadzie w gminie Pruszcz gliny mają 10,5 m miąższości; w Jaruzynie w gminie Osielsko pod glinami o miąższości 10,5 m zalega 10,3 m warstwa iłów czwartorzędowych. W miejscowości Trzeciewiec w gminie Dobrcz pod glinami o miąższości 5,5 m, na głębokości 7,5–10,0 m występują ily i mułki czwartorzędowe. W najbliższym sąsiedztwie wykonanych otworów można przeprowadzić rozpoznanie w celu ustalenia litologii, miąższości i po-

twierdzenia rozprzestrzenienia poziomego i pionowego glin i ilów. W przypadku stwierdzenia dobrych własności izolacyjnych, miejsca te będzie można przeznaczyć pod składowanie odpadów komunalnych.

Ograniczeniem warunkowym ewentualnego składowania odpadów w rejonie Jaruzyna będzie położenie w prawie chronionym obszarze przyrodniczym.

Czynne składowisko odpadów komunalnych dla gminy Dobrcz znajduje się w Magdalence. Składowisko jest systematycznie monitorowane, ma wykonany przegląd ekologiczny i zatwierdzoną instrukcję eksploatacji. Położone jest w strefie ochrony pośredniej ujęcia wód powierzchniowych „Czyżkówko”.

Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Najbardziej korzystne warunki geologiczne związane są z wysoczyznami, na których występuje ciągła pokrywa glin zwałowych zlodowaceń północnopolskich o miąższościach dochodzących do 10,5 m (rejon Zawady) oraz w miejscach gdzie gliny zwałowe zalegają na czwartorzędowych ilach (rejon Jaruzyna i Trzeciewca). W Jaruzynie decyzję o lokalizacji składowiska ogranicza położenie w obszarze przyrodniczym prawie chronionym

Na przeważającej części terenu warunki hydrogeologiczne nie są specjalnie korzystne. Wody podziemne występujące w utworach neogenu i czwartorzędu są zagrożone w średnim stopniu, ale odporność warstwy wodonośnej jest niska, ze względu na niepełną izolację od zanieczyszczeń powierzchniowych. Bardzo niski stopień zagrożenia poziomu wodonośnego w osadach kredy dobrze izolowanych od powierzchni występuje w obrębie obszaru wyznaczonego w rejonie Pień-Reptowo w gminie Dąbrowa Chełmińska.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na analizowanym terenie nie prowadzi się eksploatacji surowców mineralnych na skalę przemysłową, nie ma tu udokumentowanych złóż. Eksploatuje się niewielkie ilości kruszywa naturalnego na potrzeby lokalne, a wszystkie wyrobiska znajdują się na terenach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

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 geolo-

gicznych 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 Żołędowo warunki podłoża budowlanego określono z pominięciem Zespołu Parków Krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwiślańskiego, terenów leśnych i rolnych w klasie I-IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, terenów zieleni urządzonej oraz obszaru międzywala Wisły.

W tak określonych granicach wyróżniono obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa i obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Korzystne warunki dla budownictwa związane są z terenami wysoczyznowymi, na których występują małoskonsolidowane lub nieskonsolidowane grunty morenowe półzwarte i twaroplastyczne (gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich), a także z terenami pradolinowymi zbudowanymi z gruntów niespoistych - żwirów i piasków fluwiogłacjalnych o różnej granulacji występujących w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym. Na obszarze arkusza Żołędowo tereny charakteryzujące się korzystnymi warunkami dla budownictwa przeważają w centralnej i południowej jego części, w pasie pomiędzy Kotomierzem a Bydgoszczą, oraz na północnym zachodzie w rejonie Wudzynia i Starego Jasińca. Mniejsze ich powierzchnie spotykane też są w części północno wschodniej w rejonie Niewieścina i Trzebienia.

Obszary o warunkach niekorzystnych utrudniających budownictwo znajdują się w dolinach rzek, oraz na wysoczyźnie morenowej, na terenach podmokłych, zabagnionych położonych w rynnach subglacjalnych i zagłębieniach terenu, gdzie występują holocenijskie grunty słabonośne (organiczne, grunty spoiste w stanie plastycznym, grunty niespoiste luźne), a zwierciadło wód gruntowych występuje na głębokości mniejszej niż 2 m. Na omawianym arkuszu takie tereny zajmują zdecydowanie mniejsze powierzchnie. Występują one w doli-

nach: Wisły, Kotomierzanki, Strugi (Kanału Augustowskiego), obniżeniach wytopiskowych w rejonie Trzeciewca i na obszarze bezodpływowym w okolicach Borówna. Podłoże budowlane stanowią tu najczęściej: holocenijskie torfy, namuły torfiaste i piaszczyste, a także piaski i mady rzeczne. Utworom organicznym towarzyszą wody gruntowe, które mogą wykazywać agresywność względem betonu i stali.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Żołędowo część północno-wschodnią zajmują w przewadze urodzajne gleby brunatne w klasie I-IVa, których podłożem są gliny zwałowe wysoczyzny. Izolowane, ale większe ich występują też w części południowo-zachodniej, w rejonie Żołędowa i Bydgoszczy.

W podmokłej dolinie rzeki Kotomierzycy i innych cieków bez nazw oraz w bezodpływowych obniżeniach terenu spotykane są niewielkie obszary łąk na glebach pochodzenia organicznego.

Zwarte kompleksy borów sosnowych rozwinęły się na małowrodzajnych glebach wykształconych na piaskach fluwioglacjalnych w części zachodniej omawianego terenu. W pobliżu jezior oraz w dolinie Wisły spotykane są niewielkie powierzchnie łągów olszowo-jesionowych, których drzewostan tworzy olsza czarna i jesion wyniosły.

Zieleń urządzoną reprezentują ogródki działkowe o charakterze rekreacyjnym w pobliżu Nekli i Osielska oraz Leśny Park Kultury i Wypoczynku w Myślęcinku, którego część północna położona jest w granicach omawianego arkusza. Znajduje się tu między innymi ogród botaniczny, Ośrodek Rekreacji Konnej oraz wyciąg narciarski i tor dla rowerów górskich.

Około 25% powierzchni arkusza objętych jest ochroną krajobrazu. Część południowo-wschodnia i niewielki fragment wzdłuż granicy południowej należą do Zespołu Parków Krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwiślańskiego. Został on powołany w 2005 r. przez połączenie dwóch wcześniej istniejących parków krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwiślańskiego. Park obejmuje prawo- i lewobrzeżną dolinę Wisły na powierzchni 55 tys. ha. Obszar ten charakteryzuje się zróżnicowanym krajobrazem obejmując dno doliny, strefę zbocową i wysoczyznę morenową. Na terenie parku ma swoje siedliska wiele chronionych gatunków roślin i zwierząt. Występuje tu 67 gatunków roślin objętych całkowitą ochroną oraz 112 gatunków ptaków, w tym gatunki rzadko spotykane jak rybitwa białoczelna i rzeczna, mewa śmieszka oraz tracz nurogęś.

W części zachodniej arkusza przebiega granica Obszaru Chronionego Krajobrazu Zalewu Koronowskiego, który w przewadze położony jest na sąsiednim arkuszu Koronowo. Zo-

stał on utworzony w 1991 r. na powierzchni 28 687 ha. W jego granicach znajduje się część doliny Brdy, Zbiornik Koronowski oraz liczne jeziora i tereny leśne.

Niewielki obszar na południu należy do powołanego w 1991 r. na powierzchni 2 640 ha Obszaru Chronionego Krajobrazu Północnego Pasa Rekreacyjnego Miasta Bydgoszczy. Obejmuje on część terenów leśnych otaczających od północy miasto i kontynuuje się dalej na sąsiednim arkuszu Bydgoszcz Wschód.

Na obszarze arkusza położony jest jeden florystyczny rezerwat przyrody „Augustowo” o powierzchni 6,76 ha. Został on utworzony w 1963 r. w celu ochrony fragmentu lasu bagienno-tyflosytnego z typowo wykształconymi zespołami roślinnymi olsem torfowcowym i olsem porzeczkowym.

W granicach analizowanego obszaru występują liczne pomniki przyrody i użytki ekologiczne. Wśród 60 pomników przyrody znajdują się 53 pomniki przyrody żywej i 7 pomników przyrody nieożywionej (tabela 5). Pomniki przyrody żywej reprezentują dwie aleje drzew pomnikowych rosnących przy drogach Kotomierz - Sienno i Kusowo - Aleksandrowo oraz pojedyncze drzewa lub grupy drzew. Wśród drzew uznanych za pomniki przyrody żywej znajdują się dęby (szypułkowe, czerwone i burgundzkie), lipy drobnolistne, graby zwyczajne, sosny zwyczajne, klony zwyczajne i jesionolistne, cisy pospolite, jesiony wyniosłe, płatany klonolistne, kasztanowce zwyczajne oraz robinia grochodrzew, modrzew europejski, świerk pospolity, topola czarna, wiąz szypułkowy, żywotnik zachodni i miłorząb dwukłapkowy. Pomniki przyrody nieożywionej reprezentują cztery głązy narzutowe o kilkumetrowych obwodach, jaskinia „Bajka” występująca w czwartorzędowym parowie w okolicach miejscowości Gądecz, źródło w Mysłęcinku oraz obszar źródliskowy (dwa źródła) o nazwie „Oczy Jarużyna”, w pobliżu miejscowości Jarużyn.

W granicach arkusza utworzonych zostało 40 użytków ekologicznych, położonych w przewadze na terenach leśnych. Znajdują się wśród nich bagna, torfowisko oraz pastwiska i łąki śródleśne. Większość z nich ma niewielkie powierzchnie poniżej jednego hektara. Do największych należy użytek ekologiczny o powierzchni 10,23 ha obejmujący łąki i pastwiska położone w dolinie rzeki Strugi (Kanału Augustowskiego).

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Augustowo	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1963	F1 – „Augustowo” (6,76)
2	P	Pruszcz	<u>Pruszcz</u> świecki	1991	Pż – topola osika
3	P	Karolewo park wiejski	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
4	P	Niewieścín droga Wałdowo- Niewieścín	<u>Pruszcz</u> świecki	1991	Pż – dąb szypułkowy
5	P	Trzebień park podworski	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1995	Pż – dąb czerwony
6	P	leśnictwo Aleksandrowiec oddz. 73a	<u>Koronowo</u> bydgoski	1991	Pn, G
7	P	leśnictwo Aleksandrowiec oddz. 89a	<u>Koronowo</u> bydgoski	1991	Pn, G
8	P	Stronno cmentarz poewangelicki	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
9	P	Niewieścín park podworski	<u>Pruszcz</u> świecki	1995	Pż – dąb burgundzki – dąb szypułkowy (3 szt.)
10	P	Sienno park podworski	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy (4szt.)
11	P	Sienno park podworski	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1995	Pż – kasztanowiec zwyczajny (2 szt.) – jesion wyniosły
12	P	Kotomierz droga Kotomierz- Sienno	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1991	Pż – aleja drzew pomnikowych – dąb zwyczajny (267 szt.) – grab zwyczajny (2 szt.) – klon jesionolistny – klon zwyczajny (8 szt.)
13	P	Zalesie cmentarz poewangelicki	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1991	Pż – lipa drobnolistna – klon zwyczajny
14	P	Pyszczyń park podworski	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1995	Pż – kasztanowiec zwyczajny – dąb szypułkowy – wiąz szypułkowy (5 szt.)
15	P	Pyszczyń droga Pyszczyń- Nekła	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1991	Pn, G „Głaz Adama Grzymały Siedleckiego”
16	P	Dobrcz cmentarz katolicki	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1991	Pż – kasztanowiec zwyczajny (2 szt.)
17	P	Dobrcz przy kościele	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1991	Pż – lipa drobnolistna
18	P	Suponin park wiejski	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1995	Pż – dąb szypułkowy (2szt.)
19	P	leśnictwo Stronno oddz. 168i, j	<u>Osielsko</u> bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy (22 szt.) – sosna zwyczajna (15 szt.)
20	P	leśnictwo Stronno oddz. 168c	<u>Osielsko</u> bydgoski	1970	Pż – dąb szypułkowy (22 szt.) – sosna zwyczajna (5 szt.)

1	2	3	4	5	6
21	P	Pyszczyń droga Dobrcz- Pyszczyń	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1970	Pn, G
22	P	Pauliny park podworski	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1991	Pż – lipa drobnolistna (2 szt.) – dąb szypułkowy (2 szt.) – buk zwyczajny – cis pospolity (2 szt.)
23	P	Pauliny park podworski	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1995	Pż – cis pospolity trójwierzchołkowy
24	P	Linowiec	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
25	P	Kusowo park dworski	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1995	Pż – lipa drobnolistna – dąb burgundzki – iglicznia trójcierniowa – świerk pospolity – cis pospolity (2 szt.) – grab zwyczajny
26	P	Trzęsacz park podworski	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1970	Pż – dąb szypułkowy (2 szt.)
27	P	Trzęsacz park podworski	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1995	Pż – jesion wyniosły – dąb szypułkowy
28	P	Borówno droga Bydgoszcz- Świecie	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1991	Pż – aleja drzew pomnikowych – dąb szypułkowy (240 szt.) – klon jesionolistny (2 szt.) – jesion wyniosły (2 szt.) – klon zwyczajny
29	P	Augustowo park podworski	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1995	Pż – lipa drobnolistna – robinia grochodrzew – klon zwyczajny (2 szt.)
30	P	Maksymilianowo obok ogródków działkowych	<u>Osielsko</u> bydgoski	1989	Pż – kasztanowiec zwyczajny
31	P	Żołędowo przy kościele	<u>Osielsko</u> bydgoski	1989	Pż – lipa drobnolistna
32	P	Żołędowo przy kościele	<u>Osielsko</u> bydgoski	1989	Pż – dąb szypułkowy (2 szt.)
33	P	leśnictwo Jagodowo oddz. 274k	<u>Osielsko</u> bydgoski	1987	Pż – dąb szypułkowy – lipa drobnolistna (6 szt.)
34	P	leśnictwo Jagodowo oddz. 274m	<u>Osielsko</u> bydgoski	1989	Pż – dąb szypułkowy
35	P	leśnictwo Jagodowo oddz. 274k	<u>Osielsko</u> bydgoski	1989	Pż – dąb szypułkowy (2 szt.)
36	P	Żołędowo	<u>Osielsko</u> bydgoski	1989	Pż – dąb szypułkowy
37	P	Żołędowo park podworski	<u>Osielsko</u> bydgoski	1955	Pż – dąb szypułkowy (2 szt.)
38	P	Gądecz park podworski	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy (2 szt.) – żywotnik zachodni – platan klonolistny (2 szt.) – topola czarna – jesion wyniosły – miłorząb dwuklapowy
39	P	Gądecz przy parku dworskim	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1984	Pn, J Jaskinia „Bajka”
40	P	Strzelce Górne park podworski	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1964	Pż – dąb szypułkowy – buk zwyczajny (2 szt.) – cis pospolity (2 szt.)

1	2	3	4	5	6
41	P	Strzelce Górne park podworski	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1995	Pż – dąb szypułkowy – modrzew europejski (2 szt.) – lipa drobnolistna
42	P	Niemcz	<u>Osielsko</u> bydgoski	1989	Pż – dąb szypułkowy
43	P	Niemcz	<u>Osielsko</u> bydgoski	1991	Pż – jesion wyniosły
44	P	Niemcz	<u>Osielsko</u> bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
45	P	Osielsko	<u>Osielsko</u> bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
46	P	Osielsko obok kościoła	<u>Osielsko</u> bydgoski	1991	Pż – wiąz szypułkowy
47	P	Osielsko	<u>Osielsko</u> bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy „Jan” – dąb szypułkowy
48	P	Osielsko	<u>Osielsko</u> bydgoski	1991	Pż – lipa drobnolistna
49	P	Osielsko	<u>Osielsko</u> bydgoski	1991	Pż – robinia grochodrzew (2 szt.)
50	P	Osielsko cmentarz	<u>Osielsko</u> bydgoski	1991	Pż – brzoza brodawkowa (2 szt.)
51	P	Jarużyn	<u>Osielsko</u> bydgoski	1995	Pż – dąb szypułkowy
52	P	Jarużyn przy kapliczce	<u>Osielsko</u> bydgoski	1989	Pż – lipa drobnolistna (6 szt.)
53	P	Jarużyn park wiejski	<u>Osielsko</u> bydgoski	1997	Pż – kasztanowiec zwyczajny – jesion wyniosły
54	P	leśnictwo Jastrzębie oddz. 313d	<u>Osielsko</u> bydgoski	1995	Pn, Ż – „Oczy Jarużyna”
55	P	leśnictwo Jastrzębie oddz. 313a	<u>Osielsko</u> bydgoski	1995	Pż – dąb szypułkowy
56	P	Bydgoszcz LPKiW - Myślęcinek	<u>Bydgoszcz</u> bydgoski	1995	Pn, Ż
57	P	Czarnówczyn	<u>Osielsko</u> bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy (3 szt.)
58	P	Czarnówczyn	<u>Osielsko</u> bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
59	P	Czarnówczyn	<u>Osielsko</u> bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
60	P	Czarnówczyn	<u>Osielsko</u> bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
61	P	Reptowo park wiejski	Dąbrowa <u>Chełmińska</u> bydgoski	1995	Pż – cis pospolity w formie krzewiastej (2 szt.) – cis pospolity (2 szt.)
62	U	leśnictwo Nowy Mostek oddz. 24f	<u>Osielsko</u> bydgoski	1995	bagno (0,57)
63	U	Magdalenka/Nowy Mostek oddz. 3i, k	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1995	bagno (1,12)
64	U	leśnictwo Strzelce oddz. 15c	<u>Osielsko</u> bydgoski	1995	bagno (0,35)
65	U	leśnictwo Strzelce oddz. 15d	<u>Osielsko</u> bydgoski	1995	torfowisko (0,34)
66	U	leśnictwo Strzelce oddz. 17d	<u>Osielsko</u> bydgoski	1995	bagno (1,41)
67	U	leśnictwo Strzelce oddz. 263a	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1995	bagno (0,73)

1	2	3	4	5	6
68	U	leśnictwo Strzelce oddz. 262i	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1995	bagno (4,56)
69	U	leśnictwo Strzelce oddz. 261f, 265c	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1995	bagno (8,65)
70	U	leśnictwo Strzelce oddz. 261j	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1995	bagno z zadrzewieniem (0,24)
71	U	leśnictwo Strzelce oddz. 265h	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1995	bagno (0,41)
72	U	Leśnictwo Nowy Mostek oddz. 55g, h; 56c, d; 57d, f; 58k, n; 59i, j, k; 60l, m; 61h, i	<u>Osielsko</u> bydgoski	1995	łąki i pastwiska (10,23)
73	U	leśnictwo Strzelce oddz. 268b	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1995	bagno (0,65)
74	U	leśnictwo Strzelce oddz. 268f	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1995	bagno (0,42)
75	U	leśnictwo Strzelce oddz. 268m	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1997	pastwiska i łąki (3,55)
76	U	leśnictwo Strzelce oddz. 271g	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1997	pastwiska i łąki (0,34)
77	U	leśnictwo Jastrzębie oddz. 283Ab	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1997	pastwiska i łąki (0,23)
78	U	leśnictwo Jagodowo oddz. 87o	<u>Osielsko</u> bydgoski	1997	pastwiska i łąki (0,62)
79	U	leśnictwo Strzelce oddz. 272j	<u>Dobrcz</u> bydgoski	1995	bagno (0,30)
80	U	leśnictwo Jagodowo oddz. 103g	<u>Osielsko</u> bydgoski	1997	pastwiska i łąki (0,66)
81	U	leśnictwo Jagodowo oddz. 279b	<u>Osielsko</u> bydgoski	1995	bagno (0,47)
82	U	leśnictwo Jagodowo oddz. 278d	<u>Osielsko</u> bydgoski	1995	bagno (0,28)
83	U	leśnictwo Janowo oddz. 6b	Dąbrowa <u>Chełmińska</u> bydgoski	1995	bagno (0,53)
84	U	leśnictwo Janowo oddz. 19b	Dąbrowa <u>Chełmińska</u> bydgoski	1995	bagno (0,73)
85	U	leśnictwo Janowo oddz. 18i	Dąbrowa <u>Chełmińska</u> bydgoski	1995	bagno (2,72)
86	U	leśnictwo Janowo oddz. 281c, g	<u>Osielsko</u> bydgoski	1995	bagno (1,11)
87	U	leśnictwo Jastrzębie oddz. 290i	<u>Osielsko</u> bydgoski	1995	bagno (0,56)
88	U	leśnictwo Jastrzębie oddz. 284c	<u>Osielsko</u> bydgoski	1995	bagno (0,70)
89	U	leśnictwo Janowo oddz. 8h	Dąbrowa <u>Chełmińska</u> bydgoski	1995	bagno (0,28)
90	U	leśnictwo Janowo oddz. 22h	Dąbrowa <u>Chełmińska</u> bydgoski	1995	bagno (0,42)
91	U	leśnictwo Jastrzębie oddz. 311d	<u>Osielsko</u> bydgoski	1995	bagno (0,39)
92	U	leśnictwo Jastrzębie oddz. 291c	<u>Osielsko</u> bydgoski	1995	bagno (0,11)

1	2	3	4	5	6
93	U	leśnictwo Janowo oddz. 39h	Dąbrowa <u>Chełmińska</u> bydgoski	1995	bagno (0,50)
94	U	leśnictwo Janowo oddz. 39c	Dąbrowa <u>Chełmińska</u> bydgoski	1995	bagno (0,30)
95	U	leśnictwo Jastrzębie oddz. 330c	<u>Osielsko</u> bydgoski	1995	bagno (0,79)
96	U	leśnictwo Jastrzębie oddz. 330d	<u>Osielsko</u> bydgoski	1995	bagno (0,63)
97	U	leśnictwo Jastrzębie oddz. 328d	<u>Osielsko</u> bydgoski	1995	bagno (0,37)
98	U	leśnictwo Janowo oddz. 42i	Dąbrowa <u>Chełmińska</u> bydgoski	1995	bagno (1,06)
99	U	leśnictwo Janowo oddz. 42k	Dąbrowa <u>Chełmińska</u> bydgoski	1995	bagno (0,26)
100	U	leśnictwo Janowo oddz. 54c	Dąbrowa <u>Chełmińska</u> bydgoski	1995	bagno (0,18)
101	U	leśnictwo Janowo oddz. 54g	Dąbrowa <u>Chełmińska</u> bydgoski	1995	bagno (0,39)

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

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **Fl** – florystyczny

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

rodzaj obiektu: **G** – głąz narzutowy, **J** – jaskinia, **Ź** – źródło

Na omawianym terenie znajduje się fragment obszaru specjalnej ochrony ptaków NATURA 2000 o nazwie Dolina Dolnej Wisły, którego całkowita powierzchnia wynosi 34 909,2 ha. Obejmuje on tereny przylegające do koryta rzeki Wisły, które są siedliskiem około 44 rzadkich gatunków ptaków oraz miejscem lęgowym około 180 gatunków, w tym ptaków związanych bezpośrednio z korytem rzeki (rybitwa rzeczna, mewa czarnogłowa, sieweczka czarna). Dolina Wisły jest też miejscem zimowania dla ptaków wodno-błotnych (krzyżówek, gągołów, nurogęsi, bielaczków). Charakterystykę obszaru Dolina Dolnej Wisły przedstawiono w tabeli 6.

Na omawianym terenie projektowany do objęcia ochroną przez organizacje pozarządowe w ramach sieci NATURA 2000 jest specjalny obszar ochrony siedlisk o nazwie Sołecka Dolina Wisy (kod PLH 0400023).

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

L.p.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)*	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza			
				Długość geogr. E	Szerokość geogr. N		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	A	PLB 040003	Dolina Dolnej Wisły (P)	18°11'37''	53°10'26''	34 909,2	PL021 Bydgoski	kujawsko-pomorskie	bydgoski Bydgoszcz	Dąbrowa Chełmińska Dobrcz Osielsko

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

Rubryka 7: * – powierzchnia całkowita

W południowo-wschodniej części obszaru arkusza przebiega korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym noszący nazwę Fordoński Dolnej Wisły, a wzdłuż zachodniej granicy arkusza rozciąga się korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym - Brdy (Liro, 1998), (fig. 5).

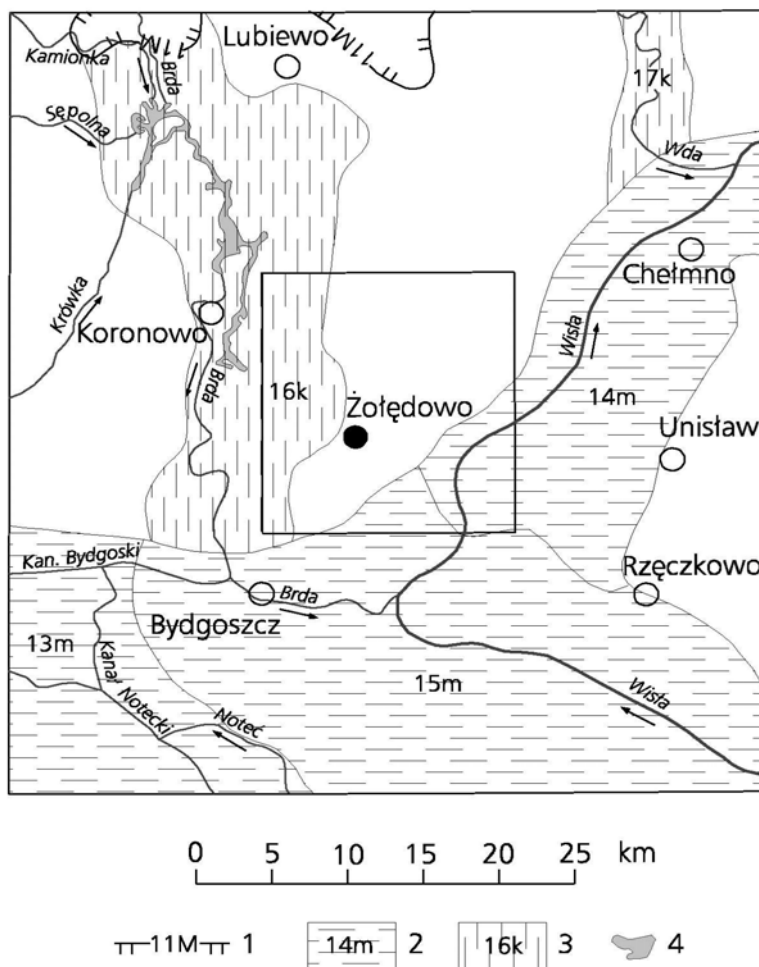


Fig. 5. Położenie arkusza Żółędowo na tle systemu ECINET wg A. Liry (1998)

System ECINET

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 11M – Bory Tucholskie; 2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 13m – Pradoliny Noteci, 14m – Fordoński Dolnej Wisły, 15m – Toruński Dolnej Wisły; 3 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 16k - Brdy, 17k – Wdy; 4 – większe jeziora

XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Żołędowo występują liczne ślady dawnych kultur reprezentujące okres od neolitu po wczesne średniowiecze. Na mapie zaznaczono stanowiska archeologiczne o największych wartościach poznawczych: grodziska, cmentarzyska i osady wielokulturowe.

W wielu miejscowościach omawianego terenu zachowały się zabytkowe obiekty chronione sakralne i architektoniczne. Do zabytkowych obiektów sakralnych należą kościoły w miejscowościach Żołędowo (drewniany z 1715 r.), Włóki (drewniany z XVII w) i Wałdowo (ewangelicki z przełomu XIX/XX wieku). Wśród zabytkowych obiektów architektonicznych znajduje się siedem zespołów dworskich i jeden zespół pałacowy. Zespoły dworskie występują w miejscowościach Nieciszewo (z 3 ćw. XIX w; dwór, park, chlewnia, stajnia i stodoła), Karolewo (pozostałość zespołu dworskiego - oficyna i park z XIX w.), Kotomierz (2 poł. XIX w; dwór z 1880 r., park z końca XIX w, ogrodzenie), Trzęsacz (dwór z około 1900 r., park z przełomu XIX/X w, dwie obory i spichlerz), Gądecz (4 ćw. XIX w; dwór, park z grotą „Bajka”) i Żołędowie (poł. XIX w; dwór, park). Zespół pałacowy z 2 poł. XIX w. składający się z pałacu i parku pałacowego zachował się w miejscowości Trzebień.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Żołędowo położony jest w województwie kujawsko-pomorskim obejmując część powiatu bydgoskiego i świeckiego.

Obejmuje on tereny nizinne plejstocenijskiej wysoczyzny morenowej, rozciętej doliną Wisły i graniczące na południowym zachodzie z obniżeniem pradolinny. W części zachodniej i na prawym brzegu Wisły występują zwarte kompleksy leśne, a obszar północno-wschodni pokrywają urodzajne gleby w klasie I-IVa. Około 25% terenu arkusza obejmują przyrodnicze obszary chronione do których należy Zespół Parków Krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwiślańskiego oraz Obszary Chronionego Krajobrazu Zalewu Koronowskiego i Północnego Pasa Rekreacyjnego Miasta Bydgoszczy. Chronionymi obiektami przyrody są florystyczny rezerwat „Augustowo” oraz sześćdziesiąt pomników przyrody i czterdzieści użytków ekologicznych. Tereny przylegające do koryta Wisły stanowią fragment obszaru specjalnej ochrony ptaków NATURA 2000 o nazwie Dolina Dolnej Wisły. Są one siedliskiem, miejscem lęgowym i zimowania rzadkich gatunków ptaków wodno - błotnych. W dolinie Wisły projektowany jest ponadto specjalny obszar ochrony siedlisk NATURA 2000 o nazwie Sołeczka Dolina Wisły.

Pod względem gospodarczym obszar arkusza ma charakter rolniczo-rekreacyjny. Zdecydowały o tym korzystne warunki glebowe i przyrodnicze oraz położenie w sąsiedztwie dużej aglomeracji przemysłowo-miejskiej jaką jest Bydgoszcz. Miejscem wypoczynku dla mieszkańców tego miasta są działki rekreacyjne w rejonie Nekli i Osielska, Leśny Park Kultury i Wypoczynku z ogrodem botanicznym i obiektami sportowymi oraz jeziora w centralnej części arkusza.

W granicach arkusza nie ma udokumentowanych złóż kopalin. Warunki geologiczne tego terenu oraz negatywne wyniki dotychczas przeprowadzonych poszukiwań za kruszywem naturalnym i surowcami ilastymi (glinami) do produkcji kruszyw lekkich nie pozwalają też na wskazanie obszarów perspektywicznych i prognostycznych dla tych kopalin. W kilku rejonach omawianego obszaru występują torfy, ale ze względu na uwarunkowania gospodarcze, przyrodnicze i hydrogeologiczne nie stanowią one potencjalnej bazy surowcowej.

Na obszarze arkusza sieć wód powierzchniowych jest słabo rozwinięta. Część wschodnia odwadniana jest przez Wisłę, której krótki odcinek znajduje się na południowym wschodzie, a na zachodzie osią drenażu wód, za pośrednictwem swoich dopływów Kotomierzycy i Strugi, jest rzeka Brda, przepływająca poza terenem arkusza. W subglacialnych rynnach w części centralnej położone są trzy jeziora: Borówno, Dobrcz i Kusowo. Około 70% powierzchni arkusza znajduje się w granicach strefy ochrony pośredniej utworzonej dla ujęcia wód powierzchniowych z rzeki Brdy, o nazwie Czyżkówko. Ujęcie to położone jest na terenie sąsiedniego arkusza Bydgoszcz Wschód.

W granicach arkusza ujmowane są wody piętra czwartorzędowego, trzeciorzędowego i kredowego. Największe znaczenie użytkowe mają poziomy wodonośne międzyglinowe i podglinowe piętra czwartorzędowego. Na południu terenu arkusza znajduje się fragment strefy ochrony pośredniej ujęcia „Las Gdański”, położonego na sąsiednim arkuszu Bydgoszcz Wschód.

Na omawianym obszarze warunki korzystne dla budownictwa przeważają na wysoczyźnie morenowej, zbudowanej z glin zwałowych zlodowaceń północnopolskich. Największym obszarem niewaloryzowanym o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo jest taras zalewowy doliny Wisły.

Około 70% powierzchni terenu objętego arkuszem jest bezwzględnie wyłączona z możliwości składowania odpadów.

Na terenie objętym arkuszem Żołędowo wyznaczono obszary preferowane pod składowanie jedynie odpadów obojętnych. Naturalną barierę geologiczną stanowią gliny zwałowe

fazy poznańskiej zlodowaceń północnopolskich, tworzące zwartą pokrywę o miąższości dochodzącej do 10,0 m.

Obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych zlokalizowane są w rejonie Pruszcz-Zawada-Cieleszyn-Wałdowo w gminie Pruszcz; w rejonie Suponin - Trzeciewicz-Aleksandrowo-Strzelce Górne w gminie Dobrcz; w rejonie Jarmużyna w gminie Osielsko oraz między Pniem i Reptowem w gminie Dąbrowa Chełmińska.

Pod kątem składowania odpadów komunalnych można rozpatrywać tereny w sąsiedztwie otworów wiertniczych, w których nawiercono gliny zwałowe o dużych miąższościach lub gliny zwałowe podścielone iłami czwartorzędowymi.

Z taką sytuacją mamy do czynienia w rejonie miejscowości Zawada w gminie Pruszcz, Jarużyn w gminie Osielsko i Trzeciewicz w gminie Dobrcz.

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.

Obszar arkusza ze względu na położenie i uwarunkowania przyrodnicze pozostanie miejscem rekreacji i czynnego wypoczynku dla mieszkańców Bydgoszczy, a rozwijające się rolnictwo dostarczać będzie produktów dla lokalnego przemysłu przetwórczo-spożywczego.

XIV. Literatura

- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, 1:500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2001 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KOZŁOWSKA M., KOZŁOWSKI I., 1986 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000 arkusz Żółędowo. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- KOZŁOWSKA M., KOZŁOWSKI I., 1990 – Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000 arkusz Żółędowo. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wyd. Fund. IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- MARCINIAK A. 1974 – Projekt prac geologiczno-zwiadowczych za złożami surowców ilastych do produkcji glinoporytu wraz ze sprawozdaniem ze zwiadu geologicznego na terenie powiatu Bydgoszcz. Arch. Kuj.-Pom. Urz. Woj. w Bydgoszczy.
- MARCINIAK A., 1978 – Sprawozdanie z prac geologiczno-zwiadowczych za złożami surowców ilastych do produkcji kruszywa naturalnego - glinoporytu w rejonie miejscowości Mąkowarsko, gm. Koronowo, Supoń - Kozielec - Grabowo, gm. Dobrcz województwo bydgoskie. Centr. Arch. Geol. PIG., Warszawa.
- MARCINIAK A. 1990 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego w północnej części woj. bydgoskiego. Centr. Arch. Geol. PIG., Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2005 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NOWAK I., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Żołądowo. Centr. Arch. Geol. PIG., Warszawa.
- NOWICKA T., 1974 – Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych na terenie złoża kruszywa naturalnego w Mariampolu. Centr. Arch. Geol. PIG., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W. (red.), 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. IM i UZ, Falenty.
- PACZYŃSKI B., 1993 – Atlas hydrogeologiczny zwykłych wód podziemnych w Polsce. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., 2006 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2005 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- 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.
- STRZEMIŃSKA K., 2002 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1: 50 000 arkusz Żołądowo (280). Centr. Arch. Geol. PIG., Warszawa.

ŚLACHCIAK W., GOSZYŃSKI J. (red.), 2003 – Raport o stanie środowiska województwa kujawsko - pomorskiego w 2002 r. WIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Bydgoszcz.

ŚLACHCIAK W., GOSZYŃSKI J. (red.), 2006 – Raport o stanie środowiska województwa kujawsko - pomorskiego w 2005 r. WIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Bydgoszcz.

WOŚ A., 1999 – Klimat Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.