

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz DEBRZNO (200)



Warszawa 2005

Autorzy: Eugeniusz Sztromwasser^{**}, Aleksandra Dusza^{**}, Kazimierz Nowacki^{*},
Elżbieta Osendowska^{*}, Anna Pasieczna^{**}, Hanna Tomassi-Morawiec^{**}

Główny koordynator MGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska^{**}

Redaktor regionalny: Jacek Koźma^{*} we współpracy z Elżbietą Gawlikowską^{**}, Paweł Dobak^{**}

Redaktor tekstu: Olimpia Kozłowska^{**}

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

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

ISBN

Spis treści

I. Wstęp (<i>E. Sztromwasser</i>)	4
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>E. Sztromwasser</i>).....	5
III. Budowa geologiczna (<i>E. Sztromwasser</i>)	7
IV. Złoża kopalin (<i>E. Sztromwasser</i>)	10
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>E. Sztromwasser</i>).....	12
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>E. Sztromwasser</i>)	13
VII. Warunki wodne (<i>E. Sztromwasser</i>).....	15
1. Wody powierzchniowe.....	15
2. Wody podziemne.....	16
VIII. Geochemia środowiska.....	19
1. Gleby (<i>A. Pasieczna, A. Dusza</i>).....	19
2. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>)	21
IX. Składowanie odpadów (<i>E. Osendowska, K. Nowacki</i>).....	24
X. Warunki podłoża budowlanego(<i>E. Sztromwasser</i>).....	33
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>E. Sztromwasser</i>)	34
XII. Zabytki kultury (<i>E. Sztromwasser</i>).....	39
XIII. Podsumowanie (<i>E. Sztromwasser</i>).....	41
XIV. Literatura	43

I. Wstęp

Przy opracowywaniu Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) arkusz Debrzno, wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Debrzno Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanym w Państwowym Instytucie Geologicznym (Jakubiak i in., 1999). Niniejsze opracowanie wykonano w Państwowym Instytucie Geologicznym zgodnie z instrukcją opracowania MGP (Instrukcja..., 2005).

Mapa geośrodowiskowa zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (warstwy tematyczne: geochemia środowiska, składowanie odpadów), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury. Mapa przedstawia stan rozpoznania i eksploatacji złóż kopalin oraz zasięg obszarów perspektywicznych na tle wybranych elementów środowiska przyrodniczego, kulturowego i infrastruktury technicznej.

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 na mapie mogą być wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe mogą stanowić 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, Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, delegaturach urzędów wojewódzkich: wielkopolskiego w Pile i pomorskiego w Słupsku. Wykorzystane zostały również informacje uzyskane w starostwach, urzędach gmin, nadleśnictwach, u użytkownika złoża oraz pochodzące z bazy danych Systemu Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych MIDAS. Zebrane informacje zostały zweryfikowane w czasie zwiadu w terenie. Dane dotyczące złóż kopalin występujących na obszarze arkusza Debrzno zamieszczono w kartach informacyjnych złóż, opracowanych dla komputerowej bazy danych, ściśle powiązanej z Mapą geośrodowiskową Polski.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Debrzno jest ograniczony współrzędnymi: 17°00' i 17°15' długości geograficznej wschodniej oraz 53°30' i 53°40' szerokości geograficznej północnej.

Administracyjnie omawiany obszar leży na pograniczu województw: pomorskiego i wielkopolskiego. Południowa część obszaru, obejmująca części gmin: Okonek, Złotów i Lipka w powiecie złotowskim należy do województwa wielkopolskiego. Część środkowa i północna należy do powiatu człuchowskiego w województwie pomorskim i obejmuje: miasto i gminę Debrzno w części środkowej i wschodniej, gminę Czarne w części północno-wschodniej i gminę Człuchów w części północno-zachodniej obszaru arkusza. Główną miejscowością jest Debrzno.

Zgodnie z fizycznogeograficznym podziałem Polski (Kondracki, 1998) omawiany teren leży w granicach makroregionu Pojezierze Południowopomorskie. Przeważająca część obszaru arkusza leży w obrębie mezoregionu Pojezierze Krajeńskie, a tylko niewielki zachodni fragment w mezoregionie Dolina Gwdy (fig. 1).

Mezoregion Pojezierze Krajeńskie cechuje typowy krajobraz strefy czołowomorenowej. Na obszarze objętym arkuszem Debrzno dominującym typem rzeźby jest wysoczyzna morenowa, lekko nachylona w kierunku południowo-zachodnim. Wysoczyzna morenowa została rozmyta przez wody topniejącego lodowca, tworzące doliny o zmiennym kształcie i różnej głębokości. Wznosi się na wysokościach od 150 do 175 m n.p.m. Powierzchnia regionu jest w znacznym stopniu zajęta przez uprawy rolne.

Mezoregion Dolina Gwdy obejmuje tu fragment szerokiej doliny sandrowej. Od stref wysoczyznowych jest ona ograniczona wysokimi krawędziami erozyjnymi. Stanowiła szlak odpływu wód roztopowych lodowca w pomorskiej fazie zlodowacenia bałtyckiego. Powierzchnia terenu wznosi się tu od 119 do 130 m n.p.m. Doliną płyną Chrzastowa i dopływy Gwdy: Debrzynka i Szczyra. Przeważającą część regionu zajmują lasy.

Omawiany obszar leży w granicach pomorskiego regionu klimatycznego (Woś, 1999). Jego klimat w stosunku do obszaru Polski, charakteryzuje się najmniejszymi amplitudami temperatur rocznych, krótkimi zimami i silnymi wiatrami. Wysokość średniej rocznej sumy opadów na obszarze arkusza waha się w przedziale 550-600 mm. Średnia temperatura dla okresu letniego wynosi 13-13,5°C, a dla okresu zimowego 0,5-1°C, przy średniej rocznej 6,5-7°C.

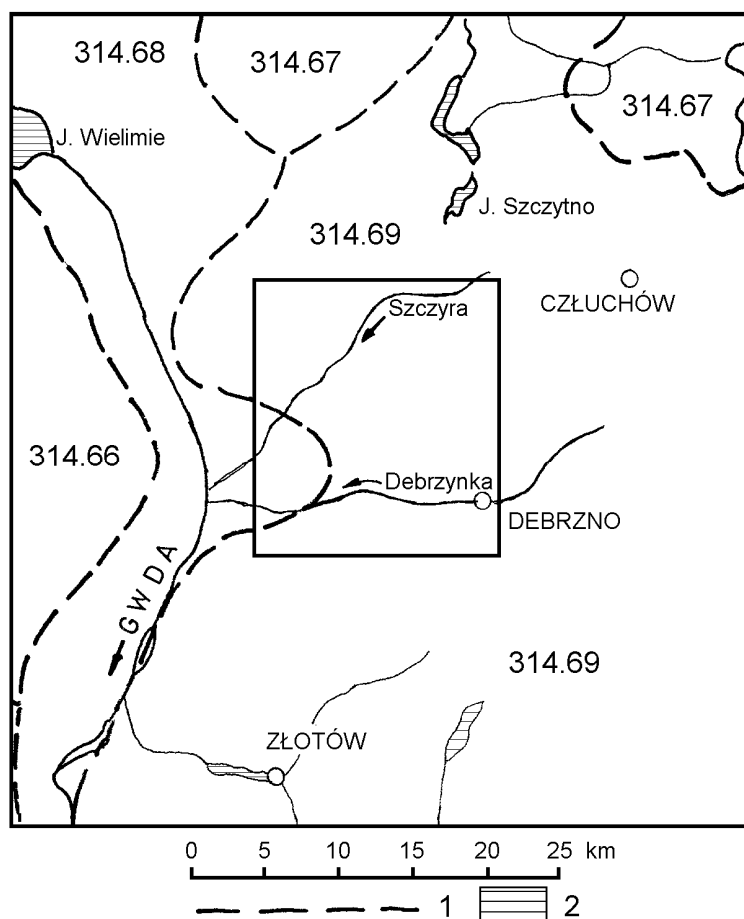


Fig. 1. Położenie arkusza Debrzno na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

1 - granica mezoregionu, 2 - zbiornik wód powierzchniowych

Mezoregiony Pojezierza Południowopomorskiego: 314.66 - Pojezierze Szczecineckie, 314.67 - Równina Charzykowska, 314.68 - Dolina Gwdy, 314.69 - Pojezierze Krajeńskie

Ważny potencjał zasobów środowiska przyrodniczego stanowią tu grunty rolne. Użytki rolne (gleby i łąki) zajmują około 80% powierzchni obszaru arkusza. Wśród gleb dominują gleby urodzajne i średniurodzajne: bielice, szczyrki naglinowe i naiłowe oraz piaskowe i szczyrki (piaszczysto-gliniaste), wytworzone z piasków słabo gliniastych i gliniastych oraz glin zwałowych. W dolinach rzek m. in.: Debrzynki, Szcziry, Chrzastowy i innych mniejszych cieków, są spotykane łąki na glebach pochodzenia organicznego, zagospodarowane jako pola uprawne i pastwiska. Znaczna część gleb to gleby chronione (około 65% powierzchni obszaru arkusza).

Około 20% powierzchni omawianego obszaru zajmują lasy. Większe, zwarte kompleksy leśne znajdują się w części zachodniej, północnej i wschodniej, m. in. na odcinku od Prusinowa do Bińczy, na wschód od Chrzastowa oraz na zachód i południowy zachód od Debrzna.

Omawiany teren ma charakter rolniczo-przemysłowy. Dominuje przemysł rolno-spożywczy, czemu sprzyjają warunki klimatyczne i gleby o wysokich klasach bonitacyjnych.

Preferowane gałęzie gospodarki to: hodowla trzody chlewnej i bydła oraz uprawa roślin zbożowych i przemysłowych, głównie buraków cukrowych, ziemniaków i warzyw oraz sadownictwo, przemysł drzewny i gorzelnie.

Jedynym miastem jest Debrzno nad rzeką Debrzynką, liczące około 5 tys. mieszkańców. Miasto obecnie pełni głównie funkcję administracyjną i usługową.

Ważniejsze zakłady produkcyjne to: duże gospodarstwa rolne w Krzemieniewie, Scholastykowie - zakład rolny „Farmer” oraz „Scholastykowo” Sp. z o. o., zakłady hodowli zwierząt w Buchowie, Uniechówku i Głównej, „Zielony dąb” Sp. z o. o. w Sierpowie, produkująca galanterię ogrodową i gorzelnie w Biskupnicy, Domisławiu, Łąkie, Kamieniu, Debrznie. W Barkowie jest Zakład Produkcji Mas Bitumicznych należący do PRD „PEER-DE” Sp. z o.o. z Człuchowa. Przemysł wydobywczy na obszarze arkusza Debrzno jest ograniczony do eksploatacji kruszywa naturalnego w Skowarnkach.

Na południowy-wschód od Debrzna-Wsi znajduje się teren wojskowy z lotniskiem.

Sieć dróg jest dobrze rozwinięta. Wszystkie większe miejscowości są połączone drogami o utwardzonej nawierzchni. Z południowego zachodu na północny wschód, przez Cierinie i Barkowo, biegnie droga krajowa nr 22 Wałcz-Chojnice. W północnej części obszaru, przez Domisław i Bincze, przebiega mało uczęszczana linia kolejowa Szczecinek-Chojnice.

III. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna obszaru arkusza Debrzno została przedstawiona na podstawie: Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Chojnice (Butrymowicz, 1978; Butrymowicz i in., 1978), Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Debrzno (Prussak, Prussak, 2004) i Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Okonek (Lewandowski i in., 2000).

Obszar arkusza Debrzno obejmuje fragmenty dwóch jednostek strukturalnych podłoża: antyklinorium pomorskiego i synklinorium brzeźnego.

Ponad utworami mezozoiku zalega kompleks osadów trzeciorzędu¹: paleogenu i neogenu.

Paleogen jest reprezentowany przez piaski i mułki eocenu i oligocenu. Łączna miąższość osadów paleogenu i neogenu przekracza 100 m. W bezpośrednim podłożu osadów

¹ W związku z wprowadzeniem w roku 2002 przez Międzynarodową Unię Nauk Geologicznych zmian w tabeli stratygraficznej, na wydrukach map stosowany jest nowy podział stratygraficzny. W tekście objaśniającym do arkusza zachowuje się dotychczasowy system, a wprowadzone zmiany (dotyczące podziału utworów trzeciorzędu) sygnalizowane są w nawiasach.

plejstocenijskich występują utwory miocenu, jedynie na południowo-wschodnim krańcu omawianego obszaru, w okolicach Debrzna, wydzielono cieką warstwę osadów pliocenu, zbudowaną z serii ilastej z wkładkami mułków i piasków. Litologia osadów miocenu wykazuje zróżnicowanie na piaski drobnoziarniste oraz mułki i ły, sporadycznie z wkładkami węgla brunatnego. Miąższość warstw ilastych przekracza 20 m w Debrznie, a warstw piaszczystych dochodzi do 10 m i więcej. Strop powierzchni utworów miocenu występuje na wysokościach od 30 do 80 m n.p.m., m. in. w rejonie Krzemienia, Domisławia, Bińcza, Uniechówka i Debrzna.

Cały obszar objęty arkuszem Debrzno pokrywają osady czwartorzędowe. Są to utwory: rzeczne, jeziorne, zastoiskowe, wodnolodowcowe i lodowcowe plejstocenu oraz osady akumulacji: rzecznej i organicznej holocenu (fig. 2). Spąg utworów czwartorzędowych, jak wynika z analizy archiwalnych profili otworów wiertniczych, występuje na głębokościach od 80 do ponad 129 m w Krzemieniu i generalnie obniża się w kierunku północnym. Otwory na południu omawianego terenu nawiercają spąg czwartorzędu na głębokościach 108-114 m (Debrzno, Łąkie).

Plejstocen jest reprezentowany przez osady: preglacjałne, zlodowaceń: południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskich oraz interglacjałów: augustowskiego (podlaskiego), lubelskiego i eemskiego. W osadach plejstocenijskich, często prawdopodobnie zaburzonych glacitektonicznie, są spotykane również kry piasków i mułków mioceńskich oraz porwaki trzeciorzędowych (mioceńskich) łąw ze śladami węgla brunatnego.

Z preglacjałem są związane rzeczne piaski z domieszką otoczków żwiru kwarcowego opisane w zachodniej części terenu o miąższości do 10 m. Na tym samym obszarze opisano piaski i żwiry rzeczne interglacjału augustowskiego. Występują one na głębokościach od 50 do 100 m i mają miąższość 10-20 m. Pomiędzy Krzemieniem, a Uniechówką zalegają bezpośrednio na piaskach trzeciorzędowych (miocen).

Z okresu zlodowacenia Sanu pochodzą: mułki zastoiskowe o miąższości około 10 m oraz gliny zwałowe o miąższości kilkadziesiąt metrów. Lokalnie gliny zwałowe tego zlodowacenia są najstarszym osadem plejstocenijskim, szczególnie we wschodniej części terenu.

Z okresu zlodowaceń środkowopolskich pochodzą miąższe warstwy glin zwałowych, rozdzielone osadami zastoiskowymi i wodnolodowcowymi. Lokalnie pomiędzy glinami występują osady rzeczno-limniczne interglacjału lubelskiego, a nad tymi glinami - piaski i mułki rzeczno-limniczne interglacjału eemskiego. Serie osadów wodnolodowcowych nie przekra-

czają miąższości 10 m. Osady rzeczno-limniczne zostały stwierdzone głównie w rejonie Debrzna, Strzeżonej, Buchowa i Barkowa.

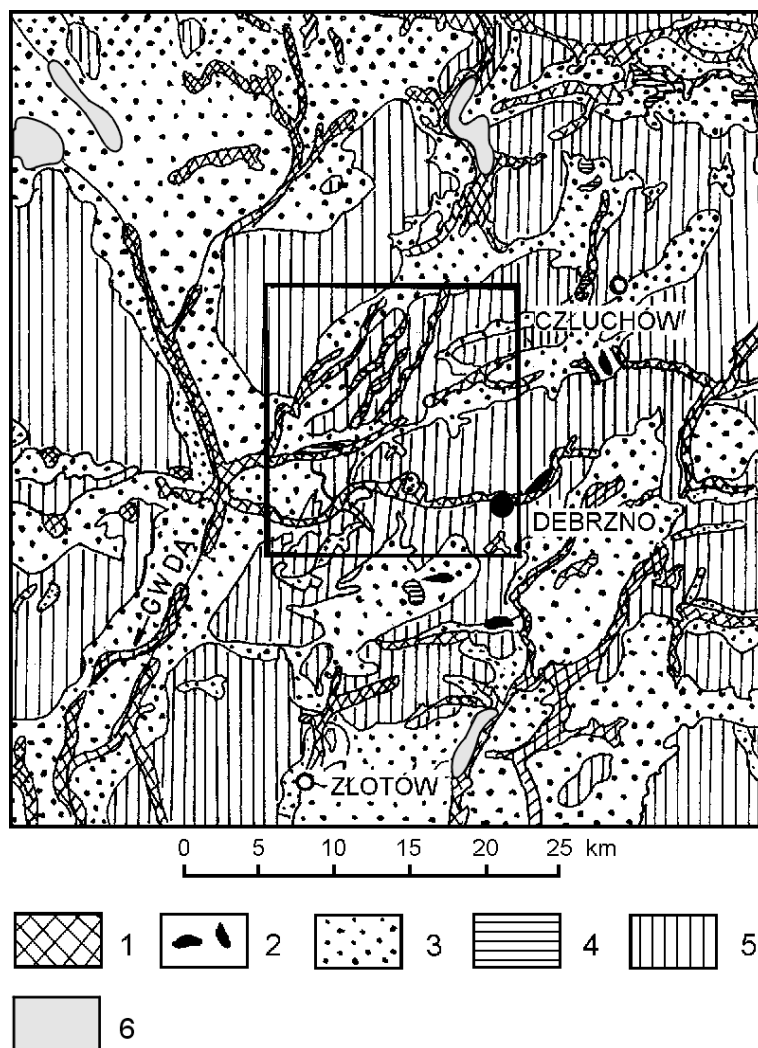


Fig. 2. Położenie arkusza Debrzno na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühlego (1986)

Czwartorzęd; holocen: 1 - mady, ropy i piaski ze żwirami akumulacji rzecznej oraz torfy, 2 - piaski akumulacji eolicznej; plejstocen: 3 - piaski i mułki akumulacji jeziornej, piaski i żwiry akumulacji rzecznej i rzecznołodowcowej, piaski i żwiry kemów, ozów, 4 - ropy, mułki i piaski akumulacji zastoiskowej, 5 - gliny zwałowe, miejscami z gładzami i żwirem, 6 - zbiornik wód powierzchniowych.

Łądołód zlodowaceń północnopolskich przekroczył omawiany obszar. Akumulowane w tym okresie osady w większości występują obecnie na powierzchni terenu. Na obszarze arkusza Debrzno wyróżniono osady dwóch faz stadiału górnego zlodowacenia Wisły. Nad osadami zlodowaceń środkowopolskich występują gliny zwałowe piaszczyste z otoczkami fazy leszczyńsko-poznańskiej, często o znacznej miąższości, podścielone lokalnie osadami wodnolodowcowymi tego wieku. Budują one wysoczyznę morenową, zaznaczającą się wyraźną krawędzią w terenie. Między pokładami glin rozprzestrzeniają się warstwowane serie piaszczysto-żwirowe z wkładkami ropy i mułków o miąższości do kilkunastu metrów. Osady wodnolodowcowe częściej pojawiają się na północy obszaru arkusza. Na obrzeżach wysoczy-

zny, po południowej stronie sandru Szczyry, od Bińczy po Biskupnicę i Barkowo, występują wzgórza i pagóry morenowe zbudowane z przemieszanego materiału piaszczysto-gliniastego. Na przedpolu tych moren osadziły się piaski i żwiry fluwioglacjalne.

Z fazą pomorską są związane najmlodsze osady plejstocenske, m. in. piaski i żwiry budujące sandr Gwdy i Szczyry w zachodniej części obszaru arkusza oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe dolin wód roztopowych. Zalegają one ponad starszymi glinami zwałowymi i wykazują miąższości do kilku metrów. Dawne szlaki odpływu wód lodowcowych, obecnie wykorzystywane przez rzeki, tworzą gęstą sieć dolin rozcinających wysoczyznę morenową.

Na przełomie plejstocenu i holocenu powstały osady deluwialne, występujące w dolnych partiach stoków, obniżeniach, zagłębieniach bezodpływowych i w dnach zagłębień wytopiskowych oraz piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych w dolinie Gwdy.

Najmlodsze osady tworzą się w holocenie. Piaski i żwiry oraz namuły rzeczne wypełniają doliny głównych rzek oraz ich dopływów. Namuły występują w dolinach rzecznych i bezodpływowych zagłębieniach wysoczyzny morenowej. W zagłębieniach wytopiskowych nagromadziły się torfy i namuły organiczne o miąższości ponad 2 m.

IV. Złóża kopalin

W granicach obszaru arkusza Debrzno są udokumentowane dwa złóża kopalin pospolitych: kruszywa naturalnego i surowców ilastych ceramiki budowlanej (tab. 1). Są one ujęte w Bilansie zasobów (Przeniosło, 2004). Złóże piasków i żwirów „Krzemieniewo” (Jonak, 1965) zostało wykreślone z Bilansu zasobów.

Złóże piasków i żwirów „Skowarnki” jest udokumentowane w kategorii C₁ (Janicki, Kowalski, 2002). Kruszywo stanowią piaski i żwiry wodnolodowcowe fazy poznańsko-leszczyńskiej zlodowacenia bałtyckiego. Złóże znajduje się na południowy zachód od miejscowości Skowarnki na skraju dużego kompleksu leśnego. Powierzchnia złóża wynosi 1,89 ha, a jego miąższość od 6,3 do 9,8 m, średnio 7,5 m. Nadkład o grubości średniej 0,2 m stanowi gleba. W spągu serii złóżowej są piaski drobnoziarniste, mułkowate. Parametry jakościowe kopaliny przedstawiają się następująco: zawartość ziaren o średnicy do 2 mm - od 40 do 77,1%, średnio 59,6%, zawartość pyłów mineralnych - od 3,3 do 11,3%, średnio 7,4%, ciężar objętościowy od 1,8 do 2,05 t/m³, średnio 1,92 t/m³. Brak zanieczyszczeń obcych. Jest to złóże suche. Kruszywo ze złóża może mieć zastosowanie w budownictwie drogowym. Zgodnie z klasyfikacją złóż ze względu na ich ochronę należy do 4 klasy - złóż powszechnych, licznie występujących, łatwo dostępnych, a ze względu na ochronę środowiska – do złóż małokonfliktowych.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m ^{3*})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodaro- wania złoża	Wydobycie (tys. t, tys. m ^{3*})	Zastoso- wanie kopaliny	Klasyfikacja złoża		Przyczyny konfliktowo- ści złoża
				według stanu na 31.12.2003							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Buszkowo	i(ic) g(gc)	Q	684*	C ₁ *	N	0	Scb	4	A	-
2	Skowarnki	pż	Q	271	C ₁	G	12	Sd	4	A	-
	Krzemieniewo	pż	Q	ZWB							

- I Rubryka 3: i(ic) - iły ceramiki budowlanej, g(gc) - gliny ceramiki budowlanej, pż - piaski i żwiry;
 Rubryka 4: Q - czwartorzęd;
 Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych - C₁; złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) - C₁*;
 Rubryka 7: złoża: G - zagospodarowane, N - niezagospodarowane, ZWB - złoża wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych);
 Rubryka 9: Kopaliny skalne: Sd - drogowe, Scb - ceramiki budowlanej;
 Rubryka 10: złoża: 4 - powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne;
 Rubryka 11: złoża: A - małokonfliktowe.

Złoże surowców ilastych ceramiki budowlanej „Buszkowo” jest udokumentowane uproszczoną dokumentacją (Plenzler, Donaj, 1965). Budują je ility warwowe i gliny zwałowe zlodowacenia bałtyckiego. Znajduje się ono w miejscowości Buszkowo przy szosie z Jastrowia do Człuchowa. Złoże składa się z dwóch pól rozdzielonych rzeką Chrzastowa: większego, północnego - B i mniejszego, południowego - A. Powierzchnia łączna złoża wynosi 6,85 ha (pole A - 1,95 ha, pole B - 4,9 ha), a jego miąższość od 6,3 do 13,1 m, średnio 9,89 m. Nadkład o grubości od 0,3 do 4,5 m, średnio 2,42 m stanowią gleba oraz piaski drobne i piaski grube. W spągu serii złożowej są mułki przechodzące w piaski mulaste lub pylaste. Podstawowe parametry jakościowe kopaliny są następujące: zawartość margla od 0,01 do 2,0%, średnio 0,43%, skurczliwość suszenia od 4,8 do 10,3%, średnio 7,57%, wartość wody zarobowej od 16,8 do 40%, średnio 27,2%, nasiąkliwość po wypaleniu w temperaturze 1050°C średnio 12,3%, wytrzymałość na ściskanie średnio 20,3 MPa, zawartość CaCO₃ średnio 9,5%, zawartość SO₃ średnio 0,06%. Kopalina ze złoża może mieć zastosowanie do produkcji ceramiki budowlanej: cegły pełnej, kratówki, dziurawki oraz wyrobów drażonych. Zgodnie z klasyfikacją złóż ze względu na ich ochronę, złożo należy do 4 klasy - złóż powszechnych, licznie występujących, łatwo dostępnych, a ze względu na ochronę środowiska – do złóż mało-konfliktowych.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopaliny

Na obszarze objętym arkuszem Debrzno jest prowadzona koncesjonowana eksploatacja złoża kruszywa naturalnego „Skowarnki”.

Złoże piasków i żwirów „Skowarnki” jest eksploatowane systemem odkrywkowym od 2003 roku. Aktualnie użytkownikiem złoża jest Przedsiębiorstwo Robót Drogowych „PEER-DE” Sp. z o.o. w Człuchowie, które ma koncesję na wydobywanie kopaliny z 2003 roku ważną do końca 2013 roku. Ustanowione dla złoża obszar i teren górniczy wynoszą odpowiednio 1,89 i 3,2 ha. Jest tu wyrobisko stokowo-wgłębne. Ściany wyrobiska mają do 5 m wysokości. Kopalina jest wykorzystywana głównie w budownictwie drogowym.

Złoże kruszywa naturalnego „Krzemieniewo” było eksploatowane w latach 60. i 70. ubiegłego wieku.

Na mapie zaznaczono punkty występowania kopaliny, dla których nie sporządzano kart informacyjnych. Są to niewielkie wystąpienia piasków w Uniechowie, piasków i żwirów w: Bińczy, Barkowie, Krzemieniewie, Prusinowie, Kiełpinie i Trudnej z możliwą ich eksploatacją na potrzeby lokalne.

W sąsiedztwie miejscowości Huta, w dolinie cieką łączącego jeziora Dolne i Świdnik jest wydobywany torf na potrzeby Lasów Państwowych.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Obszar arkusza Debrzno nie jest szczególnie zasobny w kopaliny. Zostały tu wyznaczone obszary prognostyczne do torfów i obszary perspektywiczne występowania kruszywa naturalnego i surowców ilastych ceramiki budowlanej.

Torf występuje licznie w dolinach rzecznych i zagłębieniach wytopiskowych wysoczyzny morenowej. Część torfowisk i złóż, spełniających kryteria bilansowości nie wchodzi w skład potencjalnej bazy zasobowej ze względu na kryteria hydrogeologiczne lub też ze względu na lokalizację na terenach zalesionych i przyleśnych (Ostrzyżek, Dembek, 1997). Potencjalną bazę zasobową stanowi pięć wyznaczonych obszarów prognostycznych występowania torfu w rejonie na północny zachód od Barkowa i w Wiśniowej Alei. Ich charakterystykę przedstawiono w tabeli 2. Są to małe obiekty o powierzchni 1-5,5 ha i miąższości 1,6-4,7 m. Torf może mieć zastosowanie w rolnictwie, ogrodnictwie i uprawach leśnych.

Tabela 2

Wykaz obszarów prognostycznych

Nr obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe (%)	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego od-do, średnia (m)	Zasoby w kategorii D ₁ (tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	3,5	t	Q	popielność: 4,3; stopień rozkładu: 40	b.d.	śr. 1,86	65	Sr
II	1,5	t	Q	popielność: 12,2; stopień rozkładu: 40	b.d.	śr. 1,63	24	Sr
III	2,5	t	Q	popielność: 7,6; stopień rozkładu: 44	b.d.	śr. 2,28	57	Sr
IV	1,0	t	Q	popielność: 7,6; stopień rozkładu: 45	b.d.	śr. 4,71	47	Sr
V	5,5	t	Q	popielność: 5,6; stopień rozkładu: 30	b.d.	śr. 1,8	99	Sr

Rubryka 3: t - torfy;

Rubryka 4: Q - czwartorzęd;

Rubryka 9: Kopaliny skalne: Sr - rolnicze;

Prace poszukiwawcze złóż kruszywa naturalnego prowadzone na obszarze objętym arkuszem Debrzno koncentrowały się głównie w jego części północnej i środkowej w rejonach: Krzemieniewa, Skowarnek, Bińczy, Prusinowa, Barkowa i Chrzastowa. Na podstawie ich wyników wyznaczono 3 obszary perspektywiczne dla złóż piasków i żwirów. Perspektywy złożowe dla kruszyw można wiązać głównie z plejstoceniowymi osadami wodnolodowcowymi.

Między Barkowem, a Bińczem, w północnej części obszaru arkusza, wyznaczono niewielki obszar perspektywiczny dla piasków i żwirów na podstawie prac prowadzonych na większym obszarze w rejonie Barkowa (Juszczak, Matuszewski, 1991). W dwóch otworach o głębokościach 20 i 17,5 m i nadkładzie odpowiednio 5 i 3 m nawiercono serię złożową o miąższości 8 i 3 m. Kruszywo charakteryzuje się punktem piaskowym 53 i 71%.

Dwa obszary perspektywiczne dla znalezienia złóż kruszywa naturalnego wyznaczono między Buszkowem, a Krzemieniewem, w zachodniej części obszaru arkusza w dolinie Szczyry i Gwdy (Juszczak, Matuszewski, 1991). W obszarze północnym stwierdzono serię złożową o miąższości 2-3 m, przy nadkładzie 1,5-4 m i punkcie piaskowym 71 i 59%. W obszarze południowym stwierdzono serię złożową o miąższości 4-6,4 m, przy nadkładzie 5,5-5 m i punkcie piaskowym 68 i 62%. Kruszywo może być wykorzystane dla lokalnego budownictwa i drogownictwa.

W ramach poszukiwań złóż kruszywa naturalnego w rejonie Prusinowo-Kamień, wyznaczono dwa obszary perspektywiczne dla kopalni do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej (Juszczak, Matuszewski, 1991). W obszarze na południe od Barkowa w pięciu otworach stwierdzono występowanie serii ilastej, głównie mułków, mniej iłów i glin, o miąższości od 4,5 do 9,5 m, przy nadkładzie od 1,5 do 5,5 m i średniej zawartości margla 0,05-0,08%. W obszarze na wschód od Cierzni w trzech otworach stwierdzono występowanie serii ilastej, głównie mułków, o miąższości od 3,5 do 9 m, przy nadkładzie od 1 do 4 m i średniej zawartości margla 0,013-0,19%.

Poszukiwania złóż surowców ilastych do produkcji ceramiki budowlanej prowadzono w rejonie Buszkowa (Niedzielski, Bajorek, 1969). Wyniki okazały się negatywne z powodu zanieczyszczenia ziarnami żwiru, piasku i margla w ilości znacznie przekraczającej dopuszczalne przez kryteria bilansowości dla surowców do produkcji cienkościennych wyrobów ceramiki budowlanej i nie rokują perspektyw znalezienia kopaliny spełniającej takie wymogi jakościowe.

Negatywne wyniki poszukiwań złóż kruszywa naturalnego, głównie z powodu małej miąższości warstw piaszczysto-żwirowych, przerostów pylasto-gliniastych lub dużego nad-

kładu dotyczą: rejonu Raciniewa - dwa obszary po obu stronach torów kolejowych (Hutnik, 1972; Solczak, 1974) i Bińczy - na północ od linii kolejowej (Bartnik, 1962), rejonów: Dolina Gwdy w zachodniej części obszaru arkusza, Ostrów - między Buszkowem i Domisławiem, Kamień - między Prusinowem i Kamieniem oraz Barkowa, na południe od Bińczy (Juszczak, Matuszewski, 1991). Ponadto za obszary negatywne uznano rejon: na północ od Chrzóstowa (dwa), Skowarnki i na północ od Laskowa (Hutnik, 1972) oraz na południe od Debrzna (Frankowska, Gawroński, 1983).

Pracami poszukiwawczymi złóż węgla brunatnego była objęta wschodnia część obszaru arkusza. W roku 1986 wykonano dwa otwory wiertnicze w rejonie Kamienia, w których nie nawiercono pokładów węgla brunatnych i tym samym zdyskwalifikowano ten obszar dla poszukiwań złóż węgla brunatnego (Kasiński, Budzyk, 1987).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Debrzno jest położony w całości w obrębie zlewni IV rzędu. Wody powierzchniowe są związane głównie z rzekami. W całości opisywany teren jest położony w zlewni Gwdy. Największą rzeką jest Debrzynka, dopływ Gwdy, płynąca ze wschodu na zachód w południowej części obszaru arkusza. Rzeka przepływa przez trzy jeziora: Debrzno, Dolne i Główne. Koryto rzeki, lekko meandrujące, wcina się głęboko w powierzchnię wysoczyzny na głębokość 10-15 m. Dopływem Gwdy jest również Szczyra, płynąca z północnego wschodu na południowy zachód. Przez środkową część przepływa Chrzóstowa, wpadająca do Szczyry poza granicami obszaru arkusza. Rejon wysoczyzny polodowcowej jest drenowany gęstym systemem niewielkich cieków, z których największe to: Kamienna i Smolnica.

Badania stanu jakości wód w rzekach na obszarze arkusza Debrzno prowadzono w roku 2001: na rzece Szczyra w okolicach Krzemieniewa, na rzece Chrzóstowa w rejonie Buszkowa i na Debrzynce poniżej Trudnej (Raport..., 2002). Ocena jakości wód na podstawie badań wskaźników fizyczno-chemicznych i bakteriologicznych wskazuje, że dopływy Gwdy prowadzą wody o różnej klasie jakości. Szczyra prowadzi wody II klasy, a Chrzóstowa i Debrzynka wody pozaklasowe. Głównym źródłem zanieczyszczenia są duże miejscowości leżące bezpośrednio nad rzekami: Debrzno oraz Człuchów (poza obszarem arkusza) oraz spływ zanieczyszczeń z obszarów użytkowanych rolniczo. O ocenie stanu czystości wód decydują

pojedyncze wskaźniki (związki azotu i fosforu oraz stan sanitarny), co nie zawsze obiektywnie odzwierciedla rzeczywistą przydatność wody na potrzeby gospodarcze.

Na obszarze arkusza znajduje się kilkanaście niewielkich jezior o powierzchni od kilku do ponad trzydziestu hektarów i głębokości od kilku do kilkunastu metrów. Największe z nich to Wieldządź, Łąkie, Wielkie, Gardzkie, Dolne, Debrzno i Kiełpińskie.

2. Wody podziemne

Rozdział ten opracowano na podstawie map hydrogeologicznych Polski: arkusz Chojnice w skali 1:200 000 (Ozon-Gostkowska, 1987, 1989) i arkusz Debrzno w skali 1:50 000 (Prussak, Prussak, 2004).

Według Atlasu hydrogeologicznego Polski obszar arkusza Debrzno leży w regionie pomorskim (Paczyński, 1995).

Według Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000 (Ozon-Gostkowska, 1987) przeważająca część obszaru arkusza, środkowa i południowa, leży w regionie pomorsko-kujawskim, podregion pomorski. Północna część leży w regionie słupsko-chojnickim, z tym, że: północno-zachodnia część należy do podregionu słupskiego, a północno-wschodnia do podregionu chojnickiego.

W obrębie obszaru objętego granicami arkusza występuje pięć użytkowych poziomów wodonośnych. Trzy poziomy są związane z czwartorzędowym piętrzem wodonośnym, jeden z trzeciorzędowym (mioceńskim) piętrzem wodonośnym i jeden stanowi połączony poziom czwartorzędowo-trzeciorzędowy (czwartorzędowo-mioceński) (Prussak, Prussak, 2004). Piętro czwartorzędowe nie występuje na całym omawianym obszarze, brak go lokalnie w części północno-zachodniej i południowo-wschodniej.

Pierwszy wodonośny poziom użytkowy jest związany z podmorenowymi piaskami wodnolodowcowymi zlodowacenia Wisły, a lokalnie w jego spągu mogą występować piaski rzeczne interglacjału eemskiego. Występuje on w części środkowej i północnej obszaru arkusza. Miąższość pierwszego głównego poziomu zmienia się w granicach od 10 do 40 m, a jego strop znajduje się na głębokości 5-15 i 15-50 m.

Drugi czwartorzędowy poziom wodonośny występuje w międzymorenowych piaskach wodnolodowcowych zlodowaceń środkowopolskich. Jest to poziom o największym rozprzestrzenieniu. Lokalnie w części północno-zachodniej zalega bezpośrednio na trzeciorzędowym (mioceńskim) poziomie użytkowym. Głębokość występowania stropu drugiego poziomu wodonośnego wynosi 50-100 m, a jego miąższość zawiera się w przedziale 5-20 m.

Trzeci poziom użytkowy czwartorzędowego piętra wodonośnego występuje w piaskach i żwirach interglacjału augustowskiego i preglacjału. Strop tego poziomu przebiega na głębokości 50-100 m, a jego miąższość zmienia się w granicach 10-20 m. Jego rozprzestrzenienie jest ograniczone do zachodniej części omawianego obszaru. Poziom wodonośny jest podcięty tu mułkami lub piaskami mioceńskimi.

Czwarty użytkowy poziom wodonośny występuje w północno-zachodniej części omawianego obszaru. Jest on związany z piaskami międzymorenowymi zlodowaceń środkowopolskich, zalegających bezpośrednio na piaskach mioceńskich. Jest to poziom czwartorzędowo-trzeciorzędowy (czwartorzędowo-mioceński). Jego strop zalega na głębokości 50-100 m, a miąższość mieści się w granicach 10-20 m.

Zasilanie pięter od pierwszego do czwartego następuje drogą bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych w dolinach, przez rozcięcia erozyjne oraz w wyniku przesączania przez utwory słabo przepuszczalne na wysoczyźnie. Wydajność potencjalna piętra czwartorzędowego wynosi od kilku do prawie 80 m³/h przy depresji od 1,5 do 27 m.

Piąty poziom wodonośny na omawianym obszarze budują piaski mioceńskie trzeciorzędowego (neogeńskiego) piętra wodonośnego. Jego rozprzestrzenienie jest ograniczone do części północno-zachodniej i południowo-wschodniej obszaru. Strop tego poziomu występuje na głębokościach od 50 do 150 m, a miąższość zmienia się w granicach 10-20 m. Jest on ujmowany w Debrznie. Znajduje się tu ujęcie miejskie o sumarycznym wydatku powyżej 100 m³/h. Ujmowane są tu wody z głębokości około 150 m (Balcer, Stolz, 1998). Zasilanie omawianego piętra następuje przez infiltrację wód z warstw wyżej leżących i przez okna hydrauliczne w strefach kopalnych dolin.

W granicach arkusza Debrzno wyróżniono występowanie trzech klas jakości wód podziemnych: I, II a, II b. Klasy jakości wody są uzależnione głównie od zawartości żelaza i manganu. Wody o bardzo dobrej jakości, niewymagające uzdatniania, klasy I, występują w części północno-wschodniej. Wody dobrej jakości, wymagające prostego uzdatniania, klasy II a, występują przede wszystkim w części południowo-zachodniej. Na większości obszaru występują wody klasy II b - wody średniej jakości, wymagające uzdatniania.

Chemizm wód w utworach czwartorzędowych dla wybranych analiz przedstawia się następująco: sucha pozostałość od 104 do 829 mg/dm³, twardość ogólna od 3,8 do 12,0 mval/dm³, śr. 6,7 mval/dm³, zasadowość ogólna 2,1-6,2 mval/dm³, śr. 4,3 mval/dm³, zawartość Cl⁻ od 1,0 do 50,0 mg/dm³, śr. 15,8 mg/dm³, zawartość żelaza ogólnego od 0,02 do 3,0 mg/dm³, śr. 1,23 mg/dm³, zawartość manganu od 0,001 do 0,36 mg/dm³, śr. 0,1 mg/dm³.

Jakość wód podziemnych czwartorzędowo-trzeciorzędowego (czwartorzędowo-miocen-
skiego) i trzeciorzędowego (miocenkiego) piętra wodonośnego nie różni się od charakte-
rystyki wód piętra czwartorzędowego. O jakości wód decydują również zawartości żelaza
i manganu. Zawartość żelaza waha się w granicach 0,5-3,61 mg/dm³, a manganu: 0,05-
0,3 mg/dm³.

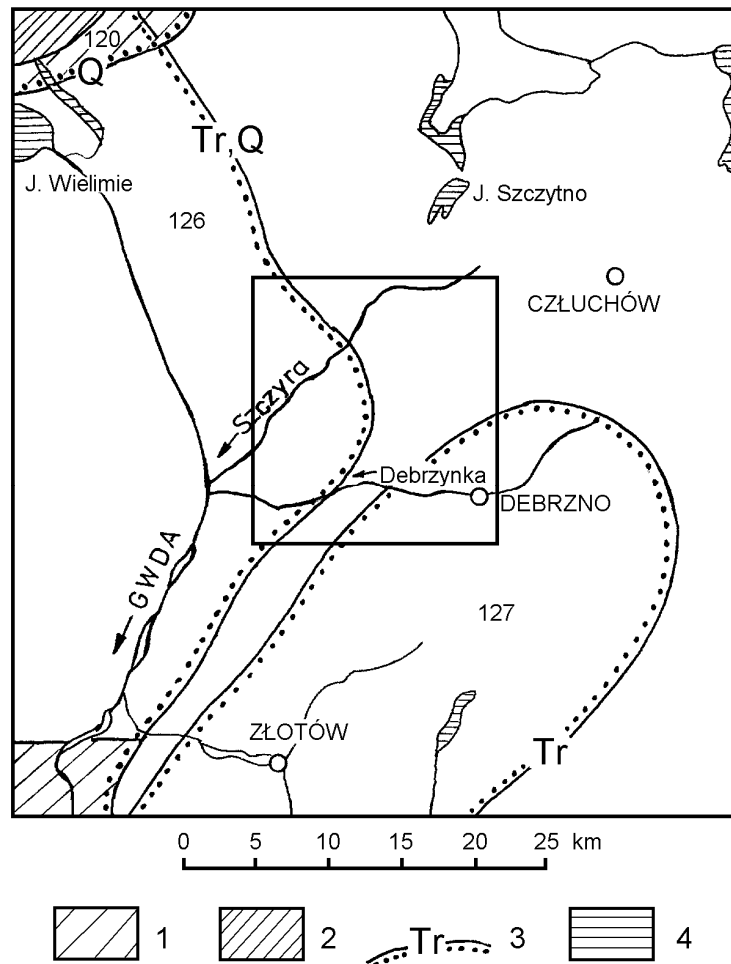


Fig. 3. Położenie arkusza Debrzno na tle głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 - obszar wysokiej ochrony (OWO), 2 - obszar najwyższej ochrony (ONO), 3 - granica GZWP w ośrodku porowym, 4 - zbiornik wód powierzchniowych.

Nazwa i numer GZWP, wiek utworów wodonośnych: 120 - Zbiornik międzymorenowy Bobolice czwartorzęd (Q), 126 - Zbiornik Szczecinek, czwartorzęd, trzeciorzęd (Q, Tr), 127 - Subzbiornik Złotów-Piła-Strzelce Krajeńskie, trzeciorzęd (Tr)

Ujęcia wody o wydajnościach powyżej 25 m³/h dla celów komunalnych piętra czwartorzędowego znajdują się w miejscowościach: Domisław (44 m³/h), Bińcze (55 m³/h), Biskupnica (44 m³/h), Barkowo (54 m³/h), Skowarnki (34 m³/h), Uniechów (47 m³/h), Strzeżona (48 m³/h), Rozwory (29 m³/h), Główna (41 m³/h), Gniewno (48 m³/h), Łąkie (33 m³/h), Scholastykowo (48 m³/h), piętra czwartorzędowo-trzeciorzędowego (czwartorzędowo-miocenkiego) w Uniechówku (60 m³/h) i piętra trzeciorzędowego (miocenkiego) w Debrz-

nie ($150 \text{ m}^3/\text{h}$). Ujęcia wody dla celów przemysłowych o wydajnościach powyżej $25 \text{ m}^3/\text{h}$ znajdują się w Kamieniu ($49 \text{ m}^3/\text{h}$) i Debrznie ($30 \text{ m}^3/\text{h}$).

Według regionalizacji A. S. Kleczkowskiego (1990) zachodnia część obszaru arkusza Debrzno znajduje się w obrębie czwartorzędowo-trzeciorzędowego zbiornika: Szczecinek (GZWP nr 126) o szacunkowych zasobach dyspozycyjnych 99 tys. m^3/d , średniej głębokości ujęć 90 m i całkowitej powierzchni 1755 km^2 , a południowo-wschodnia jego część znajduje się w obrębie trzeciorzędowego zbiornika: Złotów-Piła-Strzelce Krajeńskie (GZWP nr 127) o szacunkowych zasobach dyspozycyjnych 186 tys. m^3/d , średniej głębokości ujęć 100 m i całkowitej powierzchni 3876 km^2 (fig. 3). Oba zbiorniki nie posiadają wykonanych szczegółowych dokumentacji hydrogeologicznych.

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń 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). Wartości dopuszczalne pierwiastków dla poszczególnych grup zanieczyszczeń oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 200-Debrzno zamieszczono w tabeli 3. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

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

Przedmiotem zainteresowania była nie całkowita zawartość metali, lecz ta ich część, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc słabo związana i łatwo lęgowna. Gleby mineralizowano zatem 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 opróbowania (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 punktowej.

Lokalizację miejsc opróbowania (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 z dnia 9 września 2002 r.).

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 3).

Przeciętne zawartości badanych pierwiastków w glebach arkusza są na ogół niższe niż wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Porównywalne są tylko zawartości arsenu, kadmu, miedzi, niklu i rtęci.

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

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.

Tabela 3

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 200-Debrzno N=7	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 200-Debrzno N=7	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Fracja ziarnowa <2 mm Mineralizacja – woda królewska	Fracja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)	Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,2
		Głębokość (m p.p.t.)				
As Arsen	20	20	60	<5-<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	13-42	20	27
Cr Chrom	50	150	500	2-5	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	16-49	24	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-2	1	2
Cu Miedź	30	150	600	2-6	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	2-4	3	3
Pb Ołów	50	100	600	7-13	10	12
Hg Rtuć	0,5	2	30	<0,05-<0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 200-Debrzno w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				I) 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 Rtuć	7					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 200-Debrzno do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	7					

2. 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. 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).

Wyniki

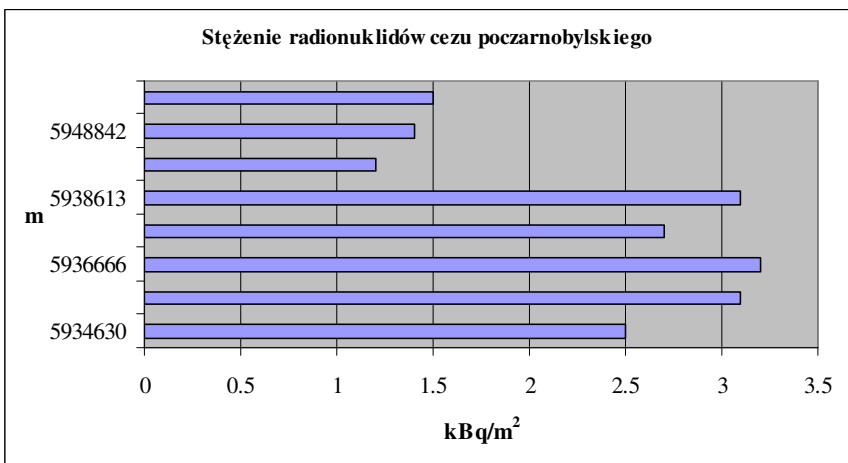
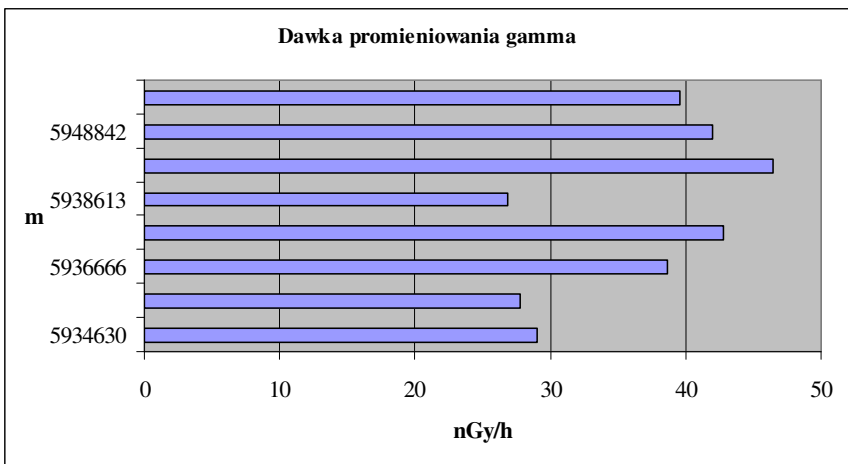
Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 25 do około 50 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 32 nGy/h i jest zbliżona do średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 15 do około 50 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 35 nGy/h. Powierzchnię obszaru arkusza Debrzno budują utwory o generalnie niskich wartościach promieniowania gamma. Są to przede wszystkim plejstocenijskie gliny zwałowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe. W dolinach rzek występują holocenijskie piaski i żwiry rzeczne, a lokalnie torfy. Najwyższe stężenia promieniowania gamma rejestrowane wzdłuż obu profili (>40 nGy/h) są związane z wystąpieniami glin zwałowych.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 0,4 do około 4,0 kBq/m² wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od około 0,7 do około 4,0 kBq/m².

Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Debrzno (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

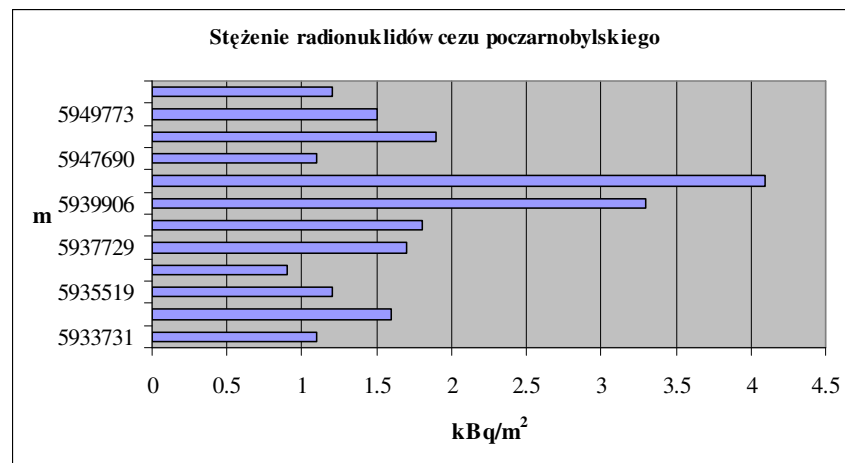
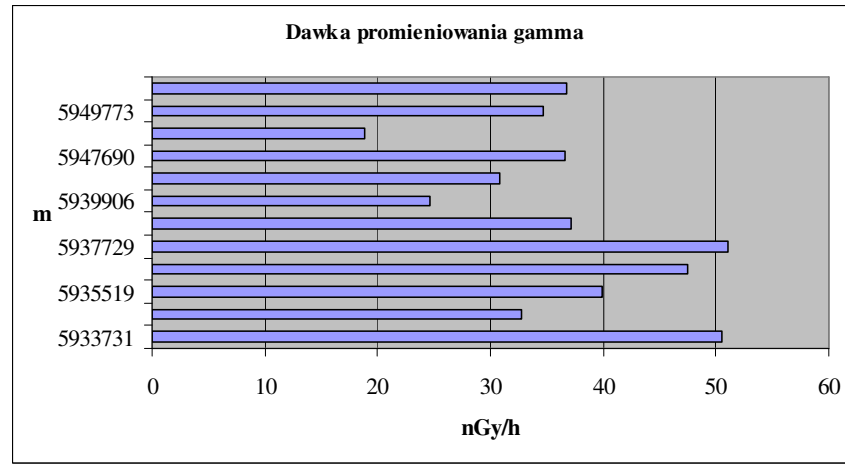
200W

PROFIL ZACHODNI



200E

PROFIL WSCHODNI



IX. Składowanie odpadów

Przy określeniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach oraz 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 mapy oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Na mapie, uwzględniając wyspecyfikowane wymagania ochrony litosfery, hydrosfery i atmosfery, wyznaczono:

- tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizowania wszystkich typów składowisk,
- tereny, które ze względu na istnienie naturalnej warstwy izolacyjnej stanowią potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk odpadów (POLs);
- 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 oraz ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 4).

Tabela 4

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Mięższość [m]	Współczynnik filtracji [m/s]	Rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	iły, iłołupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	od 1 do 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-7}$	gliny

W obrębie potencjalnych obszarów lokalizowania składowisk odpadów (POLs) przeprowadzono ocenę wykształcenia naturalnej bariery geologicznej wydzielając tereny, gdzie:

- warunki izolacyjne podłoża są zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 4,

- istnieją zmienne właściwości izolacyjne podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadów piaszczystych o miąższości do 2,5 m; miąższość lub jednorodność wykształcenia warstwy izolacyjnej jest zmienna),

Omówione wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej wskazano ponadto lokalizację wybranych otworów wiertniczych, których profile geologiczne (tabela 5) wykorzystano przy wydzieleniu potencjalnych obszarów dla lokalizowania składowisk odpadów (POLS). Profile te przedstawiają budowę geologiczną do głębokości 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodonośnej położonej pod utworami izolacyjnymi.

Otwory, których profile wnoszą szczególnie istotne informacje dotyczące wykształcenia warstwy izolacyjnej zlokalizowano dodatkowo na Planszy B - MGP.

Na terenach nie objętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk wskazano także odpowiednimi symbolami wyrobiska po eksploatacji kopalni, które z racji na pozostawienie niezagospodarowanych nisz i zagłębień w morfologii terenu, mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów, pod warunkiem wykonania gruntowej lub syntetycznej bariery izolacyjnej. Przestrzenny zasięg tych wyrobisk może ulegać zmianom, stąd zaznaczono je na Planszy B wyłącznie w formie punktowych znaków graficznych, zróżnicowanych ze względu na charakter kopalni.

Tło dla przedstawionych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Debrno Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 ((Prussak, Prussak, 2004). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze arkusza Debrno bezwzględny wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszar zwartej i gęstej zabudowy miejscowości: Debrno,
- doliny rzek: Gwdy, Szczyry, Chrzastawy i Debrzynki oraz mniejszych dopływów w obrębie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holoceniowych,
- teren rezerwatu przyrody,
- tereny położone w strefie 250 m od obszarów bagiennych i podmokłych, w tym łąk na glebach pochodzenia organicznego,
- obszary mis jeziornych i ich stref krawędziowych,
- zwarte obszary leśne o powierzchni powyżej 100 ha.

Stoki wysoczyzn i zbocza dolin mogą być narażone na możliwość wystąpienia procesów geodynamicznych (takich jak: spłukiwanie, spełzywanie, procesy osuwiskowe) i dlatego wskazane jest wybieranie pod ewentualne miejsca na przyszłe składowiska wierzchołków wzgórz i wysoczyzn polodowcowych. Z tego też względu nie rekomendowano takich miejsc jako potencjalnych obszarów dla składowania odpadów, pomimo iż zbudowane są z utworów gliniastych, a ich nachylenia są mniejsze niż przyjęte w Instrukcji. W obrębie arkusza Debrno znajduje się bowiem wiele miejsc bezpieczniejszych dla lokalizacji składowisk.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Obszary, które z punktu widzenia właściwości izolacyjnych podłoża oraz optymalnego sposobu korzystania ze środowiska przyrodniczego mogą być traktowane jako potencjalne dla lokalizacji składowisk, zajmują dość znaczne powierzchnie.

Wysoczyzna morenowa, zaznaczająca się w terenie wyraźną krawędzią, zbudowana jest z piaszczystych glin zwałowych zlodowceń północnopolskich. Ich miąższość jest zróżnicowana od 2,8 do 27,8 m. W miejscach, gdzie miąższość kompleksów glin dochodzi do 50 metrów, gliny zlodowceń północnopolskich podścielone są glinami zlodowceń starszych.

Gliny zwałowe pokrywają około 30% powierzchni arkusza.

Gęstą sieć dolin rozcinających wysoczyznę morenową tworzą dawne szlaki odpływu wód lodowcowych, obecnie wykorzystywane przez rzeki.

Warunki izolacyjne podłoża, ze względu na rodzaj występującej tutaj naturalnej bariery, którą stanowią gliny zwałowe, odpowiadają wymaganiom dla składowania jedynie odpadów

obojętnych. Osady o lepszych właściwościach izolacyjnych, do których należą ility, na powierzchni omawianego obszaru nie występują.

Zasięg występowania glin na powierzchni terenu określono na podstawie istniejącej mapy w skali 1:200 000. Mapa w skali 1:50 000 dla tego terenu w 2005 roku nie była jeszcze opracowana. W związku z powyższym ocena występowania i wykształcenia glin była weryfikowana przez analizę otworów wiertniczych. Przeanalizowano profile 69 otworów wiertniczych (hydrogeologicznych, badawczych i złożowych), z których 27 znalazło się w granicach wyznaczonych obszarów POLS (Tabela 5). Z analizy wszystkich zamieszczonych wierceń wynika, że w zasadzie na całym obszarze miąższości glin zwałowych tworzących naturalną warstwę izolacyjną są zróżnicowane, ale w wielu rejonach osiągają dość duże wartości (30 – 50 m). W miejscach, gdzie osady gliniaste występują pod nakładem piaszczystym (otwory nr 14, 15, 27) istnieją zmienne właściwości izolacyjne podłoża.

Uwzględniając ograniczenia i uwarunkowania hydrogeologiczne, przyrodnicze i geologiczno-inżynierskie wyznaczono potencjalne obszary dla lokalizacji przyszłych składowisk odpadów. Znajdują się one głównie w północno-zachodniej, środkowej i południowo-wschodniej części obszaru mapy. Miąższość utworów słaboprzepuszczalnych w obrębie wydzielonych obszarów jest zróżnicowana i w analizowanych otworach wynosi od około 3 m do 53 m.

W obrębie poszczególnych POLS wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU), wyróżnione na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk wynikających z istnienia obszarów podlegających ochronie ze względu na:

- b – zabudowę mieszkaniową, obiekty przemysłowe i użyteczności publicznej,
- p – walory przyrody i dziedzictwa kulturowego,
- w – wody podziemne,
- z – złoża kopalin.

Ograniczenia te nie mają ультимatywnego charakteru bezwzględnych zakazów, lecz powinny być rozpatrywane w sposób zindywidualizowany w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnych składowisk, a w dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi służbami: nadzoru budowlanego, ochrony przyrody oraz zabytków, administracji geologicznej i gospodarki wodnej.

Na omawianym obszarze warunkowe ograniczenia obejmowały:

- rejony położone w odległości 1 km od zwartej zabudowy mieszkaniowej miejscowości Debrzno,

- obszary chronionego krajobrazu: Dolinę rzeki Debrzynki oraz Pojezierza Wałęckiego i Doliny Gwdy

Obszar głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) nr 126 – Szczecinek, obejmujący zachodnią część arkusza oraz nr 127 – subzbiornik Złotów obejmujący południowo-wschodni fragment arkusza, ze względu na dobrą izolację nie posiadają wydzielonych obszarów wysokiej (OWO) i najwyższej (ONO) ochrony wód. Należy zaznaczyć, że zasięg stref ochronnych GZWP może ulec zmianie w wyniku wykonania w przyszłości dokumentacji hydrogeologicznej GZWP.

Dodatkowo analizowano warunkowe ograniczenia lokalizowania składowisk wynikające z występowania chronionych obiektów środowiska przyrodniczo – kulturowego (stanowiska archeologiczne i zabytki).

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Rejony, gdzie warstwa glin zwałowych jest udokumentowana profilami otworów wiertniczych wykazującymi prostą budowę geologiczną, bez zaburzeń glaciektonicznych i znacznych zmian miąższości glin, są rekomendowane jako najkorzystniejsze dla lokalizowania składowisk odpadów obojętnych nie wykluczając jednak możliwości projektowania składowisk odpadów innych niż obojętne i niebezpieczne (komunalnych). Obszary takie występują w północno zachodniej części omawianego terenu (Sokole – otwór nr 1 – 41,8 m; Domisław – otwory nr: 3-35,8 m, 4-41,7 m), części centralnej (Bińcza – otwory nr: 8-31,7 m, 9-34,5 m; Uniechówek – otwór nr: 12-35,5 m) i południowej (Łąkie – otwór nr 15-53 m). Być może szczegółowe rozpoznanie geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne pozwoli na zlokalizowanie tutaj składowiska odpadów komunalnych zwłaszcza, że w wielu przypadkach występuje znaczna miąższość naturalnej warstwy izolacyjnej.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Najkorzystniejsze warunki naturalne dla lokalizacji składowisk odpadów występują w obrębie wyznaczonych POLS w północno-zachodniej, środkowej i południowej części obszaru arkusza, w rejonach gdzie miąższość utworów słaboprzepuszczalnych często przekracza 30 m. Rejony takie występują w okolicy miejscowości Sokole – 41,8 m (otwór nr 1), Domisław – 35,8-41,7 m (otwory nr: 3, 4), Bińcza – 34, 5-37,1 m (otwory nr: 8, 9) i Łąkie – 53 (otwór nr 15). Zwierciadło pierwszego poziomu wodonośnego na wyznaczonych wyżej obszarach znajduje się głęboko, pod potencjalną warstwą utworów słaboprzepuszczalnych. O dobrej izolacyjności tej warstwy świadczy fakt, iż zwierciadło wód jest napięte. Użytkowy czwartorzędowy poziom wodonośny izolowany jest tutaj grubym (ponad 30 metrowym) pa-

kietem utworów gliniastych, przez co stopień zagrożenia wód jest niski i bardzo niski (Prussak, Prussak, 2004).

Niewielkie miąższości glin, nieprzekraczające 10 m, występują w północnej i środkowo-wschodniej części obszaru (otwory nr: 2, 10, 11, 14 i 16). Zwierciadło pierwszego poziomu wodonośnego ma tutaj charakter swobodny.

Rejony, gdzie na powierzchni nie występuje pakiet utworów słaboprzepuszczalnych, są mniej korzystne dla lokalizowania przyszłych składowisk odpadów. W przypadku potrzeby planowania na tych obszarach składowisk konieczne będzie wykonanie sztucznie układanych barier gruntowych lub izolacji syntetycznych.

Występujące na terenie arkusza Debrzno gliny zwałowe i iły warwowe udokumentowano w złożu „Buszkowo” (Plenzler, Donaj, 1965). Średnia miąższość ilastej warstwy złożowej wynosi 9,9 m. Złoże występuje pod nakładem piaszczystym o średniej grubości 2,4 m. Złoże do tej pory nie było eksploatowane. Ze względu na położenie w dolinie rzecznej wypełnionej osadami organicznymi, na terenie podmokłym i w większości zalesionym, nie stanowi potencjalnego obszaru dla lokalizacji składowiska.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

W ramach warstwy tematycznej „Składowanie odpadów” na mapie (Plansza B) przeanalizowano również możliwość wykorzystania nisz niezrekultywowanych wyrobisk po eksploatacji kopalń. Wyrobisko takie pozostałe po eksploatacji glin znajduje się na południe od drogi łączącej miejscowość Łąkie z Debrznem. Miejsce to może być rozpatrywane dla składowania odpadów po przeprowadzeniu badań geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych oraz wykonaniu odpowiednich systemów zabezpieczeń.

Dane i oceny zaprezentowane na Planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Przedstawione informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje zarówno wybrane aspekty odporności środowiska jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

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 w sprawie szczegó-

łowych 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 uwzględniane przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgadniania 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 słaboprzepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych głębiej poziomów wodonośnych.

Tabela 5

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w obrębie wydzielonych potencjalnych obszarów dla lokalizacji składowisk odpadów

Archiwum i nr otworu	Nr otworu na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miaższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 2000074	1*	0,0 0,2 42,0 44,0 54,0 57,0 82,0 85,0 87,0	Gleba Glina zwałowa, otoczaki Piasek różnoziarnisty, glina Glina zwałowa, otoczaki Piasek różnoziarnisty Glina zwałowa, otoczaki Muł Piasek drobnoziarnisty Piasek średnioziarnisty, żwir	41,8 Q	 85,0	 32,0
BH 2000123	2	0,0 0,2 3,0 6,0 45,0 48,0 54,0	Gleba Glina Piasek pylasty Glina, żwir, otoczaki Piasek ze żwirem Piasek pylasty, żwir Glina pylasta, żwir	2,8 Q	 45,0	 23,0
BH 2000072	3	0,0 0,2 36,0 40,0 42,0	Gleba Glina piaszczysta Piasek drobnoziarnisty Glina zwałowa Piasek średnioziarnisty	35,8 Q	 36,0	 27,2

1	2	3	4	5	6	7
BH 2000118	4	0,0 0,3 32,0 34,0 42,0	Gleba Glina piaszczysta, otoczaki Piasek Glina zwałowa Muł Q	41,7	32,0	18,0
BH 2000020	5	0,0 0,6 17,5 25,0	Gleba Glina piaszczysta, otoczaki Piasek różnoziarnisty, otoczaki Muł Q	16,9	17,5	16,5
BH 2000117	6	0,0 0,5 30,0 33,0 48,0 62,0	Gleba Glina zwałowa, otoczaki Piasek drobnoziarnisty Glina zwałowa, otoczaki Piasek średnioziarnisty Glina, otoczaki Q	29,5	48,0	29,4
BH 2000104	7	0,0 0,3 25,0 28,0 39,0 42,0 45,0 59,0	Gleba Glina piaszczysta Piasek drobnoziarnisty Glina zwałowa Otoczaki, glina Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Muł Q	24,7	45,0	29,0
BH 2000097	8	0,0 0,3 32,0 39,0	Gleba Glina piaszczysta Piasek średnioziarnisty Glina, muł Q	31,7	32,0	24,0
BH 2000088	9	0,0 3,0 34,5 40,0	Glina piaszczysta Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Żwir, otoczaki Q	34,5	34,5	22,0
BH 2000122	10	0,0 0,2 3,0 6,0 26,0	Gleba Glina piaszczysta Piasek różnoziarnisty Glina zwałowa Żwir, otoczaki Q	2,8	4,0	4,0
BH 2000079	11	0,0 0,3 7,0 33,5	Piasek gliniasty Glina piaszczysta Piasek gruboziarnisty, żwir Glina zwałowa Q	6,7	7,0	4,5
BH 2000036	12	0,0 0,5 36,0 36,5 39,0	Gleba Glina piaszczysta Piasek pylasty Piasek różnoziarnisty Piasek gruboziarnisty Q	35,5	36,0	20,0
BH 2000115	13	0,0 0,3 18,0 24,0 38,0 42,0	Gleba Glina piaszczysta Muł Glina, otoczaki Piasek średnioziarnisty Glina piaszczysta Q	17,7	38,0	18,7
BH 2000007	14	0,0 0,3 2,5 9,0 10,0 77,0 86,0 95,0	Gleba Piasek, glina Glina piaszczysta Żwir Glina piaszczysta Q Muł Piasek drobnoziarnisty Muł Ng	6,5	86,0	7,0

1	2	3	4	5	6	7
BH 2000062	15*	0,0 2,0 55,0 65,0 74,0 84,0 92,0	Piasek różnoziarnisty Glina piaszczysta Muł Glina zwałowa, muł Muł Piasek Żwir, otoczaki Q	53,0	84,0	18,5
BH 2000087	16	0,0 10,0 16,0	Glina piaszczysta Piasek średnioziarnisty Muł Q	10,0	10,0	6,0
BH 2000093	17*	0,0 0,3 1,5 43,5	Gleba Piasek różnoziarnisty ze żwirem Glina zwałowa Piasek gliniasty Q	42,0	0,8	0,8
BH 2000100	18	0,0 0,5 10,0 17,0	Gleba Glina piaszczysta, otoczaki Piasek ze żwirem Otoczaki, glina Q	9,5	10,0	10,0
BH 2000121	19	0,0 0,3 5,0 9,0 26,0 28,0 31,0	Gleba Glina piaszczysta Otoczaki, glina Glina piaszczysta Piasek różnoziarnisty Żwir Glina piaszczysta Q	4,7	26,0	26,0
BH 2000099	20	0,0 27,0 31,0 36,0 37,0 53,0	Glina piaszczysta Żwir, otoczaki Piasek średnioziarnisty Muł Piasek drobnoziarnisty Muł Q	27,0	37,0	31,1
BH 2000120	21	0,0 0,5 22,8 25,0	Nasyp Glina piaszczysta, otoczaki Piasek średnioziarnisty Glina zwałowa, otoczaki Q	22,3	22,8	18,5
BH 2000010	22	0,0 0,5 18,5 24,0	Gleba Glina Piasek drobnoziarnisty Glina Q	18,0	18,5	16,0
BH 2000068	23*	0,0 0,2 47,5 49,5	Gleba Glina zwałowa, otoczaki Piasek ze żwirem Glina zwałowa Q	47,3	47,5	31,0
BH 2000006	24	0,0 27,0 42,0	Glina zwałowa Piasek pylasty Pył ilasty Q	27,0	27,0	24,0
BH 2000112	25	0,0 0,2 28,0 56,0	Gleba Glina Piasek drobnoziarnisty, pył Glina zwałowa, otoczaki Q	27,8	28,0	13,5

1	2	3	4	5	6	7
BH 2000070	26	0,0 0,3 18,0 22,5 56,5	Gleba Glina zwałowa Muł Piasek drobnoziarnisty, pył Glina zwałowa	17,7 Q	 22,5	 12,2
BH 2000090	27	0,0 0,3 2,0 8,2 10,5 15,0	Gleba Piasek gliniasty Glina zwałowa, otoczaki Otoczaki Piasek różnoziarnisty, żwir Glina zwałowa, otoczaki	6,2 Q	 8,2	 8,2

Objaśnienia:

BH – bank danych HYDRO; CAG PIG – Centralne Archiwum Geologiczne Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie; Q – czwartorzęd; Ng - neogen

* - otwory wiertnicze zlokalizowane również na MGP - Plansza B

X. Warunki podłoża budowlanego

Ocenę warunków geologiczno-inżynierskich podłoża na obszarze arkusza Debrzno przedstawiono dla terenów leżących poza granicami występowania: złóż kopalin, lasów, gleb chronionych w klasach I-IV a, łąk na glebach pochodzenia organicznego, obszarów prawnie chronionych, zwartej zabudowy miejskiej, terenów wojskowych i zieleni urządzonej. Po ich wyłączeniu oceną warunków podłoża objęto około 10% powierzchni obszaru arkusza.

Wyróżniono obszary o: warunkach korzystnych dla budownictwa i warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Podstawą ich wydzielenia były kryteria podane w Instrukcji opracowania MGP oraz treści zawarte na mapach: geologicznej (Butrymowicz i in., 1978) i geologiczno-inżynierskiej (Jakubicz, Łodzińska, 1994). O warunkach geologiczno-inżynierskich terenu arkusza Debrzno decyduje budowa geologiczna obszaru, głębokość występowania wód gruntowych, a także ukształtowanie powierzchni terenu.

Obszary o korzystnych warunkach podłoża budowlanego charakteryzują się występowaniem gruntów niespoistych: średniozagęszczonych i zagęszczonych, gdzie głębokość zwierciadła wody gruntowej przekracza 2 m p.p.t. oraz gruntów spoistych: zwartych, półzwartych i twardoplastycznych. Najlepsze warunki podłoża gruntowego na tym terenie są związane z występowaniem gruntów niespoistych (średniozagęszczonych i zagęszczonych). Są to głównie piaski i żwiry wodnolodowcowe, z okresu zlodowacenia Wisły w okolicach Bińczy, Skowarnek, Krzemienia, Buchowa i Cierzni oraz piaski, żwiry lodowcowe z okresu zlodowacenia Wisły w okolicach Domisławia, Barkowa i Biskupnicy. Grunty spoiste mają z reguły niższe wartości parametrów geotechnicznych aniżeli grunty niespoiste, ale są także

dobrym podłożem budowlanym. Są to nieskonsolidowane utwory morenowe zlodowacenia Wisły w postaci glin zwałowych twardoplastycznych lub półzwartych, występujące powszechnie na całym obszarze arkusza. Większe kompleksy gruntów korzystnych dla budownictwa występują w rejonie: Domisławia, Skowarnek, Cierzni, Buchowa i Prusinowa.

Obszary o warunkach geologiczno-inżynierskich niekorzystnych dla budownictwa są związane z występowaniem gruntów słabonośnych: gruntów organicznych (torfy, namuły organiczne) i gruntów spoistych (gliny pylaste, ily, mułki) w stanie plastycznym lub miękko-plastycznym. Warunki niekorzystne lub utrudniające budownictwo występują także na wszystkich terenach, gdzie zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości do 2 m p.p.t., na obszarach podmokłych i zabagnionych, w terenach gdzie spadki wynoszą ponad 12% oraz na obszarach zmienionych w wyniku działalności człowieka (grunty antropogeniczne, wysypiska, składowiska, stare wyrobiska piasków i żwirów, itp.). Grunty organiczne - torfy i namuły torfiaste z okresu holocenu występują w obniżeniach wytopiskowych oraz w dolinach rzek i cieków. Obszary podmokłe i zabagnione dominują w dolinach rzek: Kamiennej, Debrzynki, Szczyry, Chrząstowy, na południowy wschód od Domisławia i w okolicach Biskupnicy. Grunty spoiste w stanie plastycznym i miękko-plastycznym - gliny i piaski deluwialne czwartorzędowe występują w strefach stromych krawędzi erozyjnych doliny Debrzynki, gdzie mogą zachodzić ruchy masowe, jak zsuwy, spełznięcia, osuwiska (rejon Debrzna). Największe kompleksy obszarów o niekorzystnych warunkach dla budownictwa występują pomiędzy miejscowościami Bińcze i Biskupnica, w dolinie rzeki Chrząstowy (Barkówko, Strieczona i Buszkowo), a także w dolinach Debrzynki i jej dopływów.

Na obszarze arkusza Debrzno nie ma większego zagrożenia powodziowego dla miejscowości.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Przeważającą część obszaru arkusza Debrzno (ponad 75%) stanowią gleby i są to głównie gleby chronione klas I-IV a (około 80% całości gleb), które rozwinęły się na osadach lodowcowych i wodnolodowcowych. Największe obszary gleb chronionych znajdują się w części północno-zachodniej między Krzemieniemem, a Domisławem, oraz na południowy wschód od linii Skowarnki-Biskupnica do granic arkusza.

W dolinach rzek i drobnych cieków oraz w niewielkich zagłębieniach, rozwinęły się łąki na glebach pochodzenia organicznego. Największe obszary takich łąk występują w dolinach

Debrzynki, Chrzastowy, Szczyry i Smolnicy. Zajmują one około 1000 ha, tj. nieco ponad 3% powierzchni całego obszaru arkusza.

Lasy w większych zwartych kompleksach występują we wschodniej, północnej i zachodniej części obszaru arkusza. Tereny te porastają bory sosnowe z domieszką brzozy, dębu, buka, świerka i olchy. W miejscach o wysokim poziomie wód gruntowych występuje bór mieszany - sosna z dębem i świerkiem. Cenne pod względem przyrodniczym lasy mieszane z przewagą buka, dębu i sosny oraz las świeży, gdzie dominuje buk i dąb, występują na urodzajnych glebach, głównie w sąsiedztwie doliny rzeki Debrzynki oraz w rejonie wzgórz morenowych. Olsy, w których przeważa olcha i jesion, występują najczęściej w dolinach rzecznych i wzdłuż cieków. Lasami o zachowanych cechach naturalnych jest las dębowo-bukowy pomiędzy Gniewnem a Rozdołami oraz kompleks buczyny niżowej na krawędzi Szczyry, na północ od miejscowości Skowarnki. Lasy zajmują około 20% powierzchni obszaru arkusza.

Zieleń urządzona to ogródki działkowe i park w Debrznie.

Na południu omawianego obszaru przebiegają granice dwóch obszarów chronionego krajobrazu. W części południowo-zachodniej, w granicach województwa wielkopolskiego, znajduje się fragment obszaru chronionego krajobrazu „Pojezierze Wałeckie i Dolina Gwdy” utworzonego w 1998 roku na obszarze 93 910 ha. Rozciąga się on na południe od Debrzynki w okolicach Kiełpina i obejmuje zalesiony fragment urozmaiconej morfologicznie wysoczyzny morenowej, rozciętej młodymi dolinami. Obszar chronionego krajobrazu „Dolina rzeki Debrzynki” utworzony w 1997 roku w granicach gminy i miasta Debrzno na powierzchni 1007 ha obejmuje lasy i grunty przyległe na północ od rzeki Debrzynki oraz jeziora Debrzno, Dolne i Główne. Żyją tu m. in. bóbr europejski i jaszczurka zwinka.

W obrębie arkusza ustanowiono w 1976 roku na obszarze 3,7 ha rezerwat florystyczny „Miłachowo” położony na północnym zboczu doliny Debrzynki, 1 km na zachód od Debrzno (Tab. 3). W pasie długości około 600 m i szerokości od 50 do 150 m są chronione zbiorowiska roślinności kserotermicznej i rzadkie gatunki roślinności ciepłolubnej, osiagającymi tu północną granicę zasięgu, m. in. sasanka łąkowa, owsica omszona, tymotka Bohmera, orlik pospolity i ostrołudka kosmata. Wąwozy porasta głóg jednoszyjkowy.

Na obszarze arkusza znajdują się pomniki przyrody ożywionej - pojedyncze drzewa (tab. 6).

W granicach obszaru arkusza Debrzno znajduje się kilka głązów narzutowych o średnicy ponad 1,5 m, niebędących pomnikami przyrody. Ich wystąpienia koncentrują się głównie w środkowej i południowej części. Głąz w Debrznie jest jednocześnie pomnikiem okolicznościowym. Trzy z głązów zaproponowano jako stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej (tab. 7).

W systemie krajowej sieci ECONET-Polska (Liro, 1998) w zachodniej części obszaru arkusza Debrzno przebiega granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym: Obszar Gwdy (fig. 5).

Zgodnie z systemem Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 na obszarze arkusza Debrzno nie ma obszarów specjalnej ochrony ptaków ani ochrony siedlisk.

Tabela 6

Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia - ha)
			powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Debrzno – Miłachowo	Debrzno	1976	Fl – „Mirachowo” (3,7)
			Człuchów		
2	P	Pędziszewo	Debrzno	2000	Pż - wierzba krucha
			Człuchów		
3	P	szosa Debrzno-Uniechów	Debrzno	2000	Pż - lipa drobnolistna
			Człuchów		
4	P	Laskowo	Debrzno	2000	Pż - buk zwyczajny
			Człuchów		
5	P	Laskowo	Debrzno	2000	Pż - dąb szypułkowy
			Człuchów		
6	P	Laskowo	Debrzno	2000	Pż - buk zwyczajny
			Człuchów		
7	P	szosa Debrzno-Rozwory	Debrzno	2000	Pż - lipa drobnolistna
			Człuchów		
8	P	Lipka	Lipka	1998	Pż - dąb bezszypułkowy
			Złotów		
9	P	Lipka	Lipka	1998	Pż - jesion wyniosły
			Złotów		

Rubryka 2: R - rezerwat, P - pomnik przyrody;

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **Fl** - florystyczny;

rodzaj pomnika przyrody: **Pż** - żywej.

Tabela 7

Wykaz proponowanych* stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej

Nr obiektu na mapie	Miejscowość	Gmina	Rodzaj obiektu	Uzasadnienie wyboru
		Powiat		
1		4	5	6
1	Bińcze	Czarne	G	Głaz, granitoid, średnica około 2,5 m, obwód do 7 m, wysokość do 0,9 m, na północny zachód od Bińczy, przy drodze polnej w odległości 250 m od szosy asfaltowej (fot. 1)
		Człuchów		
2	Barkowo-Wybudowanie	Człuchów	G	Głaz, granit czerwony z pegmatytem, średnica 2 m, obwód około 5 m, przy drodze bocznej, łączącej szosę asfaltową ze wsią (fot. 2)
		Człuchów		
3	Huta	Lipka	G	Głaz, granit biały o średnicy około 4 m i obwodzie około 8 m, nad rzeczką dopływem Debrzynki przy drodze polnej, odchodzącej od drogi Laskowo-Trudna (fot. 3)
		Złotów		

* stanowiska proponowane przez autora arkusza MGP

Rubryka 4: G - głaz narzutowy



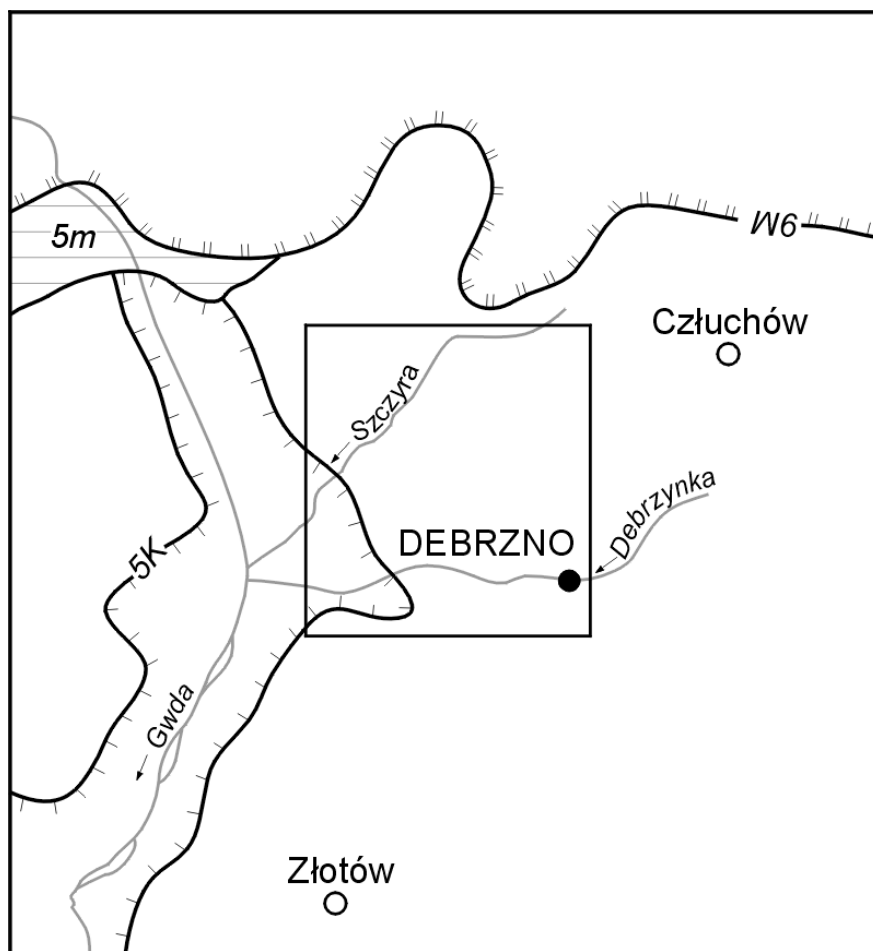
Fot. 1



Fot. 2



Fot. 3



0 5 10 15 20 25 km



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

System ECONET:

1 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 9M - Obszar Pojezierza Kaszubskiego. 2 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 5K - Obszar Gwdy. 3 - korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 5m - Pojezierza Szczecińskiego

XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Debrzno istnieje kilkadziesiąt stanowisk archeologicznych począwszy od epoki brązu i żelaza, kultury łużycko-pomorskiej do czasów późnośredniowiecznych. Najliczniej są one rozmieszczone na terenach leśnych oraz nad rzekami i jeziorami. Wyrażna koncentracja stanowisk archeologicznych występuje w części południowej, środkowej i północno-wschodniej obszaru arkusza. Są to grodziska, cmentarzyska

kurhanowe oraz osady i ślady osadnictwa. Na szczególną uwagę zasługują stanowiska archeologiczne zlokalizowane na południowym brzegu Debrzynki w okolicach Kiełpina. Znajdują się tu grodziska wyżynne, wczesnośredniowieczne Słowian, na Małej i Wielkiej Górze Zamkowej („Grodzisko w Kiełpinie”) oraz grodzisko nizinne z połowy IX w. w Debrznie Wsi nad jeziorem Miejski Staw. Ślady osadnictwa wczesnośredniowiecznego i kultury łużyckiej są liczne wokół Jeziora Kiełpińskiego. W dolinie rzeki Chrzastowy znajduje się wiele stanowisk dokumentujących osadnictwo z epoki brązu i okresu lateńskiego. W lasach pomiędzy Chrzastowem, a Barkowem zlokalizowano wiele kurhanów. Na mapie zaznaczono stanowiska archeologiczne o dużej wartości poznawczej: osady, grodziska, cmentarzyska i ślady osadnictwa, o pełnej ochronie konserwatorskiej, wpisane do rejestru zabytków oraz podlegające częściowej ochronie konserwatorskiej wpisane do ewidencji oddziału służby ochrony zabytków w Słupsku i Pile.

Na omawianym obszarze znajdują się zabytki sakralne i architektoniczne wpisane do rejestru zabytków.

Najciekawszą miejscowością na obszarze arkusza jest miasto Debrzno. Zostało ono założone w 1354 roku, wchodziło w skład Państwa Krzyżackiego i leżało na granicy z Polską. Stąd też otoczone zostało warownymi murami, z których tylko fragmenty przetrwały do dzisiaj. W 1461 roku zdobył te mury i odebrał miasto Zakonowi Krzyżackiemu król Kazimierz Jagiellończyk. Gotyckie mury miejskie z cegły gotyckiej i gładów, których grubość dochodzi do 2 m, a wysokość do 8 m wraz z pięcioma basztami zbudowanymi w drugiej połowie XIV wieku podlegają ochronie. Ponadto ochronie w Debrznie podlegają XIX-wieczny kościół z renesansowym ołtarzem i barokowym konfesjonalem, XVIII-wieczna kamieniczka w Rynku i armata francuska, przywieziona po wojnie francusko-pruskiej.

Inną miejscowością godną szczególnej uwagi jest Debrzno-Wieś, położona za rzeką na południe od Debrzna. Najcenniejszym z licznych tu obiektów zabytkowych jest zespół pałacowo-folwarczny z końca XIX wieku, zbudowany w stylu eklektycznym, z dużym kompleksem parkowym z wieloma cennymi gatunkami i odmianami drzew, krzewów i pnączy, w całości wpisany do rejestru zabytków oraz zabytkowy cmentarz żydowski i stare szachulcowe i drewniane chaty.

We wsi Laskowo położonej na zachód od miejscowości Debrzno-Wieś zabytkowe obiekty architektoniczne stanowią stare zabudowanie wiejskie.

Inne zabytkowe obiekty sakralne znajdują się w miejscowościach: Cierznie - kościół filialny pod wezwaniem św. Piotra i Pawła ryglowy z 1785, przebudowany w 1885 roku

w konstrukcji szachulcowej, z wyposażeniem z II połowy XVIII w., Krzemieniewo, Bińcze, Biskupnica - kościoły podobnego typu, Uniechów - kościół drewniany pod wezwaniem św. Bartłomieja z 1895 roku z drewnianą wieżą z 1741 roku, wyposażeniem wnętrza z XVIII i dzwon z XIV wieku, Strieczona - kościół filialny p.w. św. Wawrzyńca w konstrukcji szkieletowej, orientowany z 1672 roku, jednonawowy, z wieżą drewnianą wolno stojącą z XIX w. i cmentarz parafialny z połowy XIX w.

Nieliczne pozostałe zabytkowe obiekty architektoniczne znajdują się w: Scholastykowie - dwór murowany z drugiej połowy XIX w., Cierznie - chałupa z podcieniem w szczycie z XVIII w., jedna z ostatnich w gminie, pałace w: Krzemieniewie, Domisławiu, Skowarnkach i Malinowie z okresu XIX-XX wiek.

Parki podworskie znajdują się w Bińczy i Scholastykowie.

Pomniki okolicznościowe znajdują się w: Debrznie - „Pamięci pokoleń” z 2004 roku, Krzemieniewie w 650 rocznicę miejscowości i Bińczy z 1955 roku - na cześć żołnierzy biorących udział w wyzwaniu wsi w roku 1945.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Debrzno jest położony w granicach dwóch województw: wielkopolskiego i pomorskiego. Przeważającą jego część zajmują grunty rolne, z czego większość stanowią gleby chronione. Lasy obejmują około 20% powierzchni obszaru arkusza.

Dominującą rolę pełni tu rolnictwo, hodowla zwierząt, przemysł drzewny i usługi. Głównym ośrodkiem administracyjnym jest miasto Debrzno.

Nad Debrzynką w okolicach Debrzno znajduje się rezerwat przyrody „Miłachowo”. Lasy na Debrzynką w części południowo-zachodniej obejmuje obszar chronionego krajobrazu „Pojezierze Wałeckie i Dolina Gwdy”, a lasy i obszary przylegające do Debrzynki od strony północnej obejmuje obszar chronionego krajobrazu „Dolina rzeki Debrzynki”. Pełna ochrona doliny Debrzynki, charakteryzującej się niepowtarzalnymi walorami krajobrazowymi wymaga współpracy władz gmin Debrzno i Lipka.

Eksplatacyjne poziomy wodonośne, to czwartorzędowy i trzeciorzędowy (mioceński). Studnie o największych wydajnościach (powyżej 50 m³/h), znajdują się w: Bińczy, Barkowie, Uniechówku i Debrznie.

Na terenie objętym arkuszem udokumentowano po jednym złożu kruszywa naturalnego i iłów ceramiki budowlanej. Aktualnie jest prowadzona eksploatacja złoża kruszywa naturalnego.

Rozwoju gospodarczego rejonu nie należy wiązać z eksploatacją kopalni z uwagi na niewielkie perspektywy ich występowania. Ze względu na gleby wysokich klas bonitacyjnych jest on predysponowany do dalszego rozwoju rolnictwa, hodowli oraz przemysłu związanego z przetwórstwem rolno-spożywczym, a duże kompleksy leśne sprzyjają rozwojowi przemysłu drzewnego.

Na obszarze arkusza Debrzno istnieją na ogół korzystne, ale zmienne warunki dla lokalizacji potencjalnych składowisk odpadów obojętnych. Obok bowiem terenów, gdzie występuje miąższy pakiet (40 – 50 m) utworów słaboprzepuszczalnych, występują obszary, gdzie miąższość glin wynosi zaledwie 3 – 8 m. Naturalna warstwa izolacyjna wykształcona w postaci glin zwałowych osiąga najczęściej 2,8 – 16,9 m, często jednak przekracza 30 m. Wyznaczone obszary POLS zajmują około 30% powierzchni terenu. Najkorzystniejsze warunki dla lokalizacji składowisk istnieją w północno-zachodniej, centralnej i południowej części obszaru arkusza. W bezpośrednim sąsiedztwie miejscowości: Sokole, Domisław, Bińcza, Uniechówek i Łąkie (otwory nr: 1, 3, 4, 8, 9, 12, 15), znaczna miąższość warstwy izolacyjnej być może pozwoli na zlokalizowanie tutaj składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (składowisk odpadów komunalnych), co jednak będzie wymagać potwierdzenia badaniami geologiczno-inżynierskimi i hydrogeologicznymi.

W przypadku potrzeby lokalizowania składowisk na obszarze, gdzie nie występuje naturalna warstwa izolacyjna, konieczne będzie wykonanie dodatkowych, sztucznie układanych barier gruntowych lub izolacji syntetycznych.

Najkorzystniejsze warunki hydrogeologiczne panują w części północno-zachodniej, południowo-wschodniej i południowo-środkowej, ponieważ występujący tam użytkowy poziom wodonośny w piaskach czwartorzędowych i mioceńskich (w części północno zachodniej te dwa poziomy łączą się) jest względnie dobrze izolowany od wpływów powierzchniowych i występuje na głębokości 50 - 150 m. W połączeniu ze znaczną miąższością naturalnej bariery izolacyjnej można w tych rejonach spodziewać się najlepszych warunków dla lokalizacji przyszłych składowisk odpadów.

Rekomendowane na mapie obszary dla lokalizowania potencjalnych składowisk odpadów obojętnych nie wykluczają możliwości lokalizowania składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (np. komunalnych). Wymagałoby to jednak dodatkowych badań geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych oraz zastosowania niezbędnych zabezpieczeń.

Wytypowane na mapie obszary należy brać pod uwagę również przy rozpatrywaniu lokalizacji innych niż składowiska inwestycji uciążliwych, gdyż wskazane tereny spełniają w tym zakresie wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

Obszar arkusza może należeć do atrakcyjnych turystycznie. Walory przyrodniczo-krajobrazowe regionu: urozmaicony krajobraz, malownicze doliny tutejszych rzek oraz sąsiadujące z nimi kompleksy leśne dają szansę rozwoju turystyki i agroturystyki z możliwością uprawiania wędkarstwa i łowiectwa.

XIV. Literatura

- BALCER M., STOLZ I., 1998 - Inwentaryzacja ujęć wód podziemnych i aktualizacja wg stanu na 1997 rok miasta Debrzno, woj. śląskie. Pomor. Urząd. Woj. Delegatura w Słupsku.
- BARTNIK E., 1962 - Sprawozdanie z prac geologiczno-badawczych do poszukiwań złoża kruszywa naturalnego w rejonie Bińcza. CAG PIG w Warszawie.
- BUTRYMOWICZ N., 1978 - Objąsnienia do Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, ark. Chojnice. Wyd. Geol. PIG, Warszawa.
- BUTRYMOWICZ N., MURAWSKI T., PASIERBSKI M., 1978 - Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, ark. Chojnice. Wyd. A. Wyd. Geol. PIG, Warszawa.
- ECONET-Polska koncepcja krajowej sieci ekologicznej, 1995 - Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- FRANKOWSKA M., GAWROŃSKI J., 1983 - Sprawozdanie z prac penetracyjnych za złożami kruszywa naturalnego, obszar Rejonu Dróg Publicznych Złotów. Arch. geologiczne, Wielkp. Urz. Woj. Delegatura w Pile.
- HUTNIK R., 1972 - Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego oraz z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożami kruszywa naturalnego w pow. Człuchów. CAG PIG, Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005. PIG, Warszawa.
- JAKUBIAK H., PIECHÓWKA A., GIENKA M., 1999 - Objąsnienia do Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, arkusz Debrzno. CAG PIG, Warszawa.
- JAKUBICZ B., ŁODZIŃSKA W., 1994 - Mapa geologiczno-inżynierska Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- JANICKI T., KOWALSKI M., 2002 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku ze żwirem) „Skowarnki” w kat. C₁. Arch. geologiczne, Pomor. Urząd. Woj. Delegatura w Słupsku.
- JONAK Z., 1965 - Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Krzemieniewo”. CAG PIG, Warszawa.
- JUSZCZAK E., MATUSZEWSKI A., 1991 - Sprawozdanie z prac badawczo-poszukiwawczych dla znalezienia złóż kruszywa naturalnego w południowej części województwa słupskiego w 19 rejonach. Arch. geologiczne, Pomor. Urząd. Woj. Delegatura w Słupsku.
- KASIŃSKI J., BUDZYK A., 1987 - Dokumentacja geologiczna poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie Kamień. CAG PIG, Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. IHiGI Akademii Górniczo-Hutniczej, Kraków.
- KONDRACKI J., 1998 - Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- LEWANDOWSKI J., CHYBIORZ R., KUZAK R., TRZEPIERCZYŃSKI J., 2000 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Okonek wraz z objaśnieniami. CAG PIG, 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.
- NIEDZIELSKI A., BAJOREK J., 1969 - Orzeczenie geologiczne z badań przeprowadzonych w rejonie Szczecinek-Człuchów w celu udokumentowania złóż surowców ilastych do produkcji ceramiki budowlanej. CAG PIG, Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W, 1997 - 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 Upraw Zielonych, Falenty.
- OZON-GOSTKOWSKA E., 1987 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Chojnice. PIG, Warszawa.
- OZON-GOSTKOWSKA E., 1989 - Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Chojnice. PIG, Warszawa.

- PACZYŃSKI B. (red.), 1995 - Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000. PIG, Warszawa.
- PLENZLER D., DONAJ B., 1965 - Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej „Buszkowo”. CAG PIG, Warszawa.
- PRUSSAK W., PRUSSAK E., 2004 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Debrzno wraz z objaśnieniami. CAG PIG, Warszawa.
- PRZENIOSŁO S. (red.), 2004 - Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2003 r. PIG, Warszawa.
- RAPORT o stanie środowiska województwa pomorskiego w 2001 roku. Inspekcja Ochrony Środowiska, 2002, Gdańsk.
- 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.
- RÜHLE E., 1986 - Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. IG Warszawa.
- SOLCZAK E., 1974 - Sprawozdanie z wykonanych wierceń poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego w powiecie Człuchów woj. koszalińskie. CAG PIG, Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 - Mapy radioekologiczne Polski Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1:750 000.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 - Mapy radioekologiczne Polski Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce.
- WOŚ A., 1999 - Klimat Polski. Wydawnictwo PWN, Warszawa.