

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz DĘBNO (385)



SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2008

Autorzy: plansza A: Andrzej Stoiński *, Barbara Prażak *, Dariusz Wieczorek *
plansza B: Izabela Bojakowska **, Paweł Kwecko **, Anna Pasieczna**,
Hanna Tomassi-Morawiec **, Krystyna Wojciechowska ***

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska **

Redaktor regionalny planszy A: Bogusław Bąk **
Redaktor regionalny planszy B: Anna Gabryś-Godlewska**

Redaktor tekstu: Joanna Szyborska-Kaszycka **

* GEOCONSULT Sp. z o.o., ul. Mielczarskiego 139/143, 25-611 Kielce

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

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

ISBN

Spis treści

I. Wstęp (A. Stoiński).....	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (A. Stoiński, D. Wieczorek).....	4
III. Budowa geologiczna (A. Stoiński, D. Wieczorek).....	6
IV. Złoża kopalin (A. Stoiński, D. Wieczorek)	9
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin (A. Stoiński, D. Wieczorek).....	14
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin (A. Stoiński, D. Wieczorek).....	16
VII. Warunki wodne (A. Stoiński, D. Wieczorek)	17
1. Wody powierzchniowe.....	17
2. Wody podziemne.....	18
VIII. Geochemia środowiska	20
1. Gleby (A. Pasieczna, P. Kwecko).....	20
2. Osady (I. Bojakowska)	21
3. Pierwiastki promieniotwórcze (H. Tomassi-Morawiec)	25
IX. Składowanie odpadów (K. Wojciechowska)	27
X. Warunki podłoża budowlanego (A. Stoiński, D. Wieczorek)	33
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu (B. Prażak).....	34
XII. Zabytki kultury (B. Prażak).....	40
XIII. Podsumowanie (A. Stoiński)	42
XIV. Literatura.....	44

I. Wstęp

Arkusz Dębno Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGŚP) został wykonany w firmie GEOCONSULT Kielce (plansza A) oraz w Państwowym Instytucie Geologicznym i Przedsiębiorstwie Geologicznym Polgeol SA (plansza B) w 2008 roku. Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Dębno Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanym w 1999 roku w Przedsiębiorstwie Geologicznym w Krakowie (Bogacz, 1999). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski” (Instrukcja..., 2005).

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

Materiały do wykonania mapy zebrano w Zachodniopomorskim Urzędzie Wojewódzkim w Szczecinie, Urzędzie Marszałkowskim Województwa Zachodniopomorskiego w Szczecinie, Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Szczecinie, starostwach powiatowych w Gryfinie i Myśliborzu, w urzędach miast i gmin, w Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie, Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach oraz u użytkowników złóż. Zebrane informacje uzupełniono zwiadem terenowym przeprowadzonym we wrześniu-październiku 2008 roku.

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

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Dębno ograniczają współrzędne geograficzne 14°30' i 14°45' długości geograficznej wschodniej oraz 52°40' i 52°50' szerokości geograficznej północnej. Pod względem administracyjnym omawiany obszar należy do województwa zachodniopomorskiego i obejmuje tereny gmin: Dębno, Boleszkowice (powiat myśliborski); Mieszkowice oraz niewielki skrawek gminy Trzcińsko-Zdrój (powiat gryfiński).

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 2002) cały obszar arkusza leży w obrębie podprovincji Pojezierze Południowobałtyckie, w makroregionach: Pojezierze Południowopomorskie i Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka. Równina Gorzowska będąca mezoregionem Pojezierza Południowopomorskiego zajmuje prawie cały obszar arkusza. Mezoregion Kotlina Freinwalde będący częścią składową Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej (Warty) znajdującej się w dużym stopniu poza granicami kraju, zajmuje niewielki fragment w południowo-zachodniej części obszaru arkusza (fig.1).

Położenie podprovincji w zasięgu ostatniego zlodowacenia odbiło się w geomorfologii tego regionu. Możemy tu wyróżnić dwa typy krajobrazu naturalnego: młodoglacjalny i pradolinny. Pierwszy typ rzeźby występuje na Równinie Gorzowskiej. W części północno-zachodniej i centralnej dominuje wysoczyzna moreny dennej płaskiej i falistej, o wysokościach względnych 2–5 m i kącie nachylenia stoków 2–5°, opadająca długimi łagodnymi zboczami w kierunku południowo-zachodnim ku pradolinie Warty, od której jest oddzielona wyraźną krawędzią. Wyróżniają się tu nieliczne, wystające ponad równinę kemy. Największy z nich, znajdujący się koło miejscowości Wysoka, osiąga wysokość 86,9 m n.p.m. Spotyka się tu także liczne zagłębienia po martwym lodzie często wypełnione jeziorami lub torfowiskami. W części wschodniej rozciągają się równinne obszary sandru Myśli przecinane dolinami wód roztopowych, wykorzystywanymi przez rzeki, z licznymi ciągnącymi się wzdłuż nich torfowiskami. Elementami wznoszącymi się ponad nizinny krajobraz są liczne wydmy oraz piaszczysto-żwirowe ozy ciągnące się w postaci wydłużonych, wąskich wałów. Te ostatnie występują jedynie w północno-wschodniej części arkusza w rejonie Dyszna.

Południowo-zachodnia część obszaru arkusza to dolina Dolnej Odry i Myśli, których kilkupoziomowe tarasy dokumentują odpływ wód rzecznych i wodnolodowcowych u schyłku glacjału. Na obszarze tym często spotyka się formy pochodzenia eolicznego: wydmy i równiny piasków przewianych.

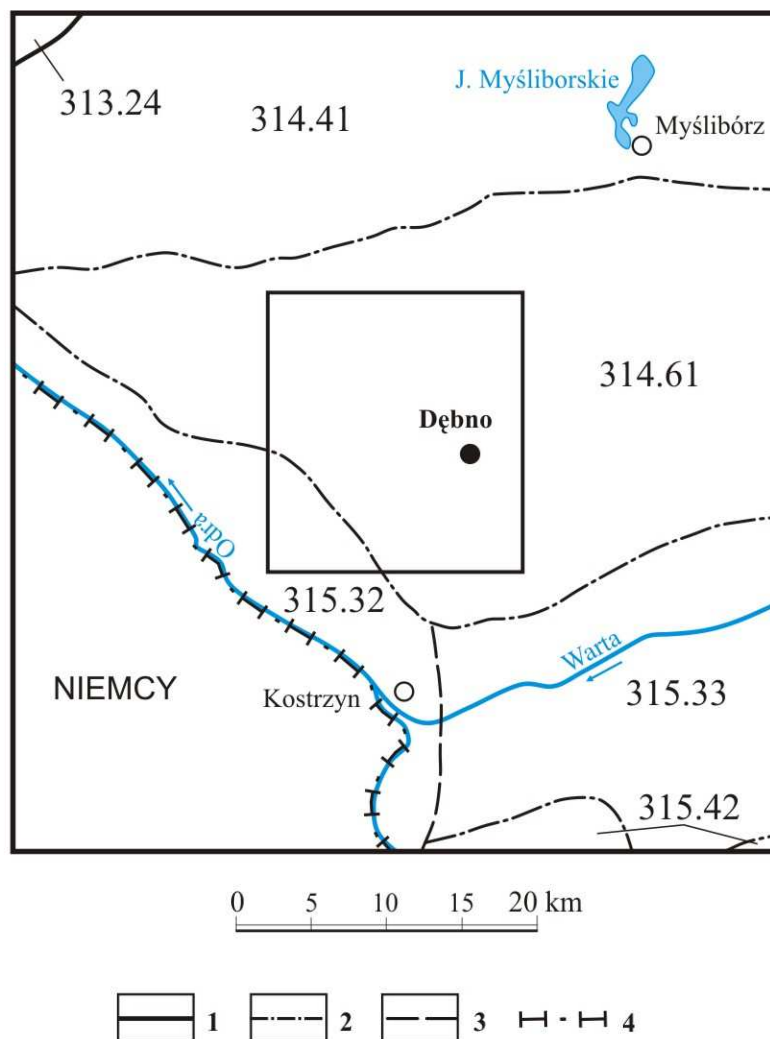


Fig. 1. Położenie arkusza Dębno na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

1 – granica podprovincji, 2 – granica makroregionu, 3 – granica mezoregionu, 4 – granica państwa

Prowincja Niż Środkowoeuropejski (31)

Podprovincja Pobrzeża Południowobałtyckie (313)

Mezoregiony makroregionu Pobrzeże Szczecińskie (313.2–3):

313.24 – Dolina Dolnej Odry

Podprovincja Pojezierza Południowobałtyckie (314–316)

Mezoregiony makroregionu Pojezierza Zachodniopomorskie (314.4):

314.41 – Pojezierze Myśliborskie

Mezoregiony makroregionu Pojezierza Południowopomorskie (314.6–7):

314.61 – Równina Gorzowska

Mezoregiony makroregionu Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka (315.3):

315.32 – Kotlina Freienwaldzka (Oderbruch), 315.33 Kotlina Gorzowska

Mezoregiony makroregionu Pojezierze Lubuskie (315.4):

315.42 – Pojezierze Łagowskie

Wsie i osiedla na tym terenie zlokalizowane są na obszarach wyniesień i wyższych tarasach rzecznych, wzdłuż tras komunikacyjnych. Gęsta sieć dróg przecina obszar arkusza łącząc ze sobą poszczególne miejscowości. Są to przeważnie drogi asfaltowe. Jedynym większym miastem jest Dębno (14 tys. mieszkańców). W południowo-zachodniej i południowo-wschodniej części obszaru arkusza przebiegają dwie linie kolejowe łączące Kostrzyń ze Szczecinem i Starogardem Szczecińskim. Stacje kolejowe Barnówko (na linii Kostrzyń–Stargard) i Bo-

leszkowice (na linii Kostrzyn–Szczecin) obecnie wykorzystywane są jako terminale przeładunkowe ropy naftowej wydobywanej w tym rejonie. Stąd ropa naftowa transportowana jest cysternami kolejowymi do rafinerii w Trzebini.

Obszar objęty arkuszem jest typową rolniczo-leśną krainą, charakteryzującą się urodzajnymi glebami pszenno-buraczanymi, znanymi z wysokiej kultury upraw i dobrych plonów (północno-zachodnia, centralna i południowo-wschodnia część), oraz ubogimi glebami piaszczystymi w części wschodniej i południowo-zachodniej, które w przeważającej części porośnięte są lasami. W uprawie rolniczej dominują pszenica, ziemniaki i warzywa, w mniejszym stopniu buraki. Rozwinięta jest hodowla trzody chlewnej i cieląt. W północno-zachodniej części większość obszarów rolnych należała dawniej do Państwowych Gospodarstw Rolnych. Po ich likwidacji na całym obszarze dominuje rolnictwo indywidualne. Przemysł zlokalizowany głównie w Dębnie, reprezentowany jest przez drobne przetwórstwo spożywcze oraz usługi. Przemysł wydobywczy reprezentowany jest tylko przez kopalnictwo ropy naftowej i gazu ziemnego: w Zielinie, Cychrach i Barnówku.

III. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna obszaru arkusza Dębno została przedstawiona na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Dębno (Piotrowski, 1995). Omawiany obszar leży w obrębie przykrytego osadami permo-mezozoicznymi epiwaryscyjskiego cokołu monokliny przedsudeckiej. Główną jednostką jest blok Gorzowa obcięty od południa strefą dyslokacyjną dolnej Warty, która oddziela go od monokliny przedsudeckiej. Od zachodu ogranicza go strefa dyslokacyjna dolnej Odry, a od północnego zachodu strefa dyslokacyjna Dębno–Złocieniec (Uniejewska, Nosek, 1977).

Najstarszymi utworami stwierdzonymi pod powierzchnią obszaru arkusza są skały wylewne (typu diabazu) czerwonego spągowca (dolny perm), na których leżą chemiczne i klastyczne osady cechsztynu wykształcone w postaci anhydrytów, iłów i soli z kilkudziesięciometrowym pokładem dolomitów. Cały profil dolomitów nasycony jest węglowodorami. Utwory te znane są z otworów naftowych na złożach Barnówek, Cychry i Zielin, a występują na głębokości około 2800–3200 m p.p.t. (Pękalska, 1995; Piątkowska-Kudła, 1997).

Trias dolny reprezentowany jest przez piaskowce glaukonitowe, na których zalega miąższy kompleks osadów marglisto-wapiennych z wkładkami dolomitów, mułowców i iłowców. Wiekowo reprezentują one wapienie muszlowe. Kajper reprezentowany jest przez osady mułowcowo-ilaste z wkładkami anhydrytu i piaskowca. Miąższość utworów triasu w tym

rejonie wynosi ponad 1000 m. Osady dolnej jury to jasnoszare piaskowce, piaski mikowe, na których bezpośrednio zalegają białe, porowate margle kredy górnej.

Osady te przykryte są utworami wieku trzeciorzędowego, reprezentowanego przez osady eocenu, oligocenu i miocenu. Miąższość utworów trzeciorzędu z uwagi na erozję czwartorzędową jest zmienna, waha się od 20 m w rejonie Dębna do 158 m w rejonie Troszyna (Piotrowski, 1995).

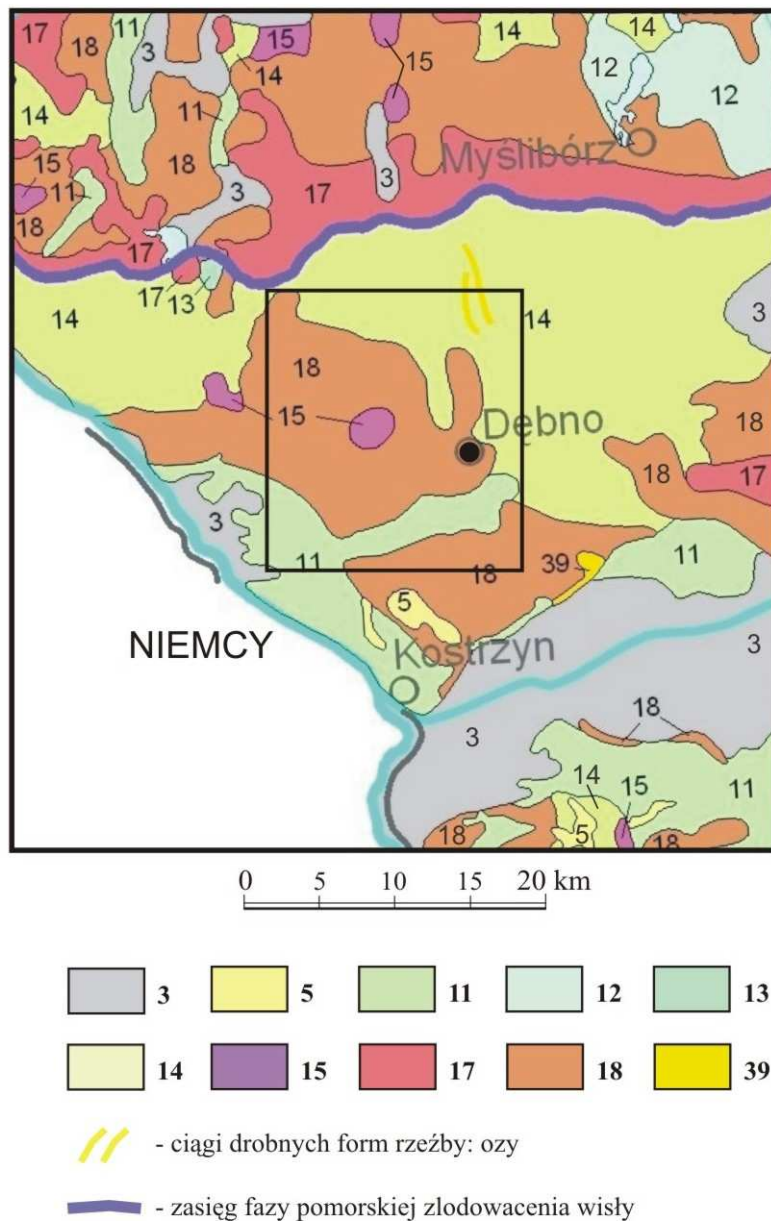


Fig. 2. Położenie arkusza Dębno na tle mapy geologicznej regionu wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka i K. Piotrowskiej

Czwartorzęd, holocen: 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; czwartorzęd nierozdzielony: 5 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach; zlodowacenia północnopolskie: 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 12 – piaski i mułki jeziorne, 13 – ropy, mułki i piaski zastoiskowe, 14 – piaski i żwiru sandrowe, 15 – piaski i mułki kemów, 17 – żwiry, piaski, gazy i gliny moren czołowych, 18 – gliny zwałowe, ich zwierzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; neogen: 39 – ropy, mułki, piaski, żwiry z węglem brunatnym

Uwaga: zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej (2006)

Osady eocenu to mułki i mułkowate piaski drobnoziarniste z glaukonitem. Oligocen wykształcony jest w postaci piasków kwarcowych z łyszczykami i glaukonitem i szarozielonych mułowców i iłowców, które odsłaniają się w rozcięciach erozyjnych w południowej części arkusza. Utwory miocenu zajmują większą część powierzchni podczwartorzędowej w obrębie arkusza, budując wyniosły garb rozcięty dolinami wykorzystującymi główne dyslokacje tektoniczne. W okolicach Kamionki osiąga on wysokość 51 m n.p.m. i występuje tylko 6 m pod powierzchnią terenu (Piotrowski, 1995). Na obszarze arkusza występują osady miocenu dolnego reprezentowane przez piaski średnio- i drobnoziarniste z wkładkami mułków i iłów oraz miocenu środkowego wykształconego jako piaski kwarcowe i pylaste z wkładkami i soczewkami węgla brunatnego.

Na utworach trzeciorzędowych osadzały się utwory czwartorzędowe. Ich miąższość uzależniona od morfologii podłoża waha się od 6 m w okolicy Kamionki, do 152 m w obrębie kopalnego rozcięcia erozyjnego w okolicy Grzymiradza (Piotrowski, 1995).

Osady zlodowaceń południowopolskich reprezentowane są przez gliny zwałowe z piaskami i żwirami wodnolodowcowymi w stropie. Stwierdzono je w południowej części arkusza w rejonie Suchlicy, gdzie ich miąższość jest niewielka, oraz w rejonie Mieszkowic i Boleszkowic na głębokości 50 m, gdzie seria ta nie została przewiercona (Uniejewska, Nosek, 1977).

Zlodowacenia środkowopolskie reprezentowane są przez zlodowacenia Odry i Warty. Łądolód zlodowacenia Odry osadził serie piasków i żwirów, podścielone glinami zwałowymi. Na południowym skraju arkusza w rejonie Suchlicy miąższość tych glin jest niewielka, rośnie w kierunku północnym, w rejonie Dębna osiąga 70 m, a w rejonie Mieszkowic, Wysokiej i Smolnicy 50–60 m. Osady zlodowacenia Warty to gliny zwałowe (zachowały się jedynie w rozcięciach erozyjnych w okolicy Mieszkowic i Dębna, a na powierzchni grzbietowej wspomnianego garbu mioceńskiego zostały zerodowane) oraz piaski i mułki zastoiskowe występujące na całej powierzchni arkusza w większych i mniejszych zagłębieniach. Maksymalne ich miąższości, sięgające 10 m, stwierdzono w rejonie Mieszkowic oraz na wschód od Smolnicy.

Interglacjał eemski reprezentowany jest przez mułki i piaski jeziorne występujące między Smolnicą a Wysoką, gdzie warstwa piasków drobnoziarnistych przechodząca w mułki i mułki piaszczyste osiąga 17 m miąższości.

Na ukształtowanie powierzchni terenu i budowę geologiczną osadów powierzchniowych omawianego obszaru miały wpływ procesy zachodzące w okresie ostatniego zlodowacenia północnopolskiego (zlodowacenia Wisły). Główna faza postojowa łądolodu fazy pomorskiej stadiału głównego ostatniego zlodowacenia znajdowała się na północ od terenu ar-

kusza, w okolicach Trzcina-Zdroju. Następnym jest charakter osadów na omawianym obszarze. W północno-wschodniej i wschodniej części arkusza osady fluwioglacjalne fazy pomorskiej tworzą rozległe powierzchnie sandrowe. Piaski i żwiry wodnolodowcowe o zmiennej miąższości dochodzącej do 20 m, są dominującymi osadami na północnym skraju arkusza (południowe obrzeżenie sandru Chełmna) i w jego wschodniej części (sandr Myśli). Dominują tu piaski różnoziarniste, tylko lokalnie z domieszką żwiru i pojedynczymi głazikami. Rzeźbę terenu urozmaicają obniżenia i zagłębienia wypełnione piaskami i mułkami zastoisowymi. Pozostała część obszaru arkusza pokryta jest osadami glacialnymi i fluwioglacjalnymi fazy leszczyńsko-poznańskiej ostatniego zlodowacenia.

Ze zlodowaczeniami północnopolskimi związane są występujące na obszarze arkusza ozy, zbudowane z piasków i żwirów (okolice Dyszna) oraz kemy. Te ostatnie tworzą niewielkie pagórki na wysoczyźnie morenowej w północnej i środkowej części arkusza (rejon Troszyna, Zielina i Wysokiej.).

Do osadów plejstoceńskich zaliczają się też osady rzeczne tarasów nadzalewowych Odry i Myśli. Zajmują one duże powierzchnie w południowo-zachodniej części arkusza. Budują je głównie piaski, lokalnie ze żwirami.

Na przełomie plejstocenu i holocenu deponowane były osady eoliczne. Wydmę występującą na obszarze arkusza, w jego wschodniej i południowo-zachodniej części, są związane z rozległymi obszarami tarasów dolnej Odry. Tworzą one wydłużone wały lub formy paraboliczne o wysokości kilku do kilkunastu metrów. Zbudowane są głównie z piasków drobnoziarnistych i pylastych. Osady holocenu to piaski i mady rzeczne tarasów zalewowych ciągnące się lokalnie wzdłuż koryta Myśli oraz piaski i gliny deluwialne występujące w dnach dolin lub u podnóży stoków wysoczyzny morenowej, a także torfy i gytie występujące w zagłębieniach bezodpływowych i w dolinach rzecznych.

IV. Złóża kopalin

W obrębie arkusza Dębno występują udokumentowane złoża ropy naftowej, azotowego gazu ziemnego oraz kopalin okruchowych. Aktualnie znajdują się tutaj trzy złoża ropy naftowej, jedno złożo azotowego gazu ziemnego oraz trzy złoża kruszywa piaszczysto-żwirowego. Złoża ropy naftowej „Zielin” i „Namyślin” znajdują się w całości na obszarze arkusza, trzecie złożo – „Barnówek-Mostno-Buszewo” prawie w całości położone jest na obszarze sąsiedniego arkusza Witnica, w obrębie arkusza Dębno znajduje się tylko jego niewielki, zachodni fragment. Większa (zachodnia i centralna) część obszaru złoża azotowego gazu ziemnego „Cychry” znajduje się na obszarze omawianego arkusza, pozostała część na sąsiednim arku-

szu Witnica. Złóża kruszywa piaszczysto-żwirowego „Gudzisz”, „Namyślin” i „Namyślin E” w całości położone są na omawianym arkuszu.

Charakterystykę gospodarczą i klasyfikację sozologiczną złóż przedstawiono w tabeli 1. Szczegółowe informacje o złóżach zawarte są w kartach informacyjnych, opracowanych dla komputerowej bazy danych.

1. Ropa naftowa i gaz ziemny

Złóże ropy naftowej „Zielin” udokumentowano w 1995 r. w kategorii C (Pękalska, 1995; Zalewska, 1996). Po kilkunastoletniej eksploatacji oraz wykonaniu trójwymiarowego zdjęcia sejsmicznego zasoby złóża zostały przekwalifikowane do kategorii B (Pawłowski, 2007). Powierzchnia złóża wynosi 1,581 km². Zalega ono w skomplikowanej strukturze tektoniczno-sedymentacyjnej Zielina, wykształconej w formie półkolistego zrębu, ze skałami wylewnymi czerwonego spągowca w jej jądrze. Węglowodory występują w cechsztyńskim dolomicie głównym facji rafowej (cyklotem Stassfurt). Spąg struktury dolomitowej znajduje się na głębokości 3150,8-3201,8 m. Miąższość serii złóżowej waha się od 4,5-22,7 m, średnia miąższość efektywna wynosi 17,94 m. W złóżu występuje lekka ropa parafinowa, o gęstości 0,794 g/cm³ i zawartości węglowodorów nasyconych 91,9%. Współwystępujący gaz ziemny zawiera 67,415% metanu, 4,1883% etanu i 4,7167% węglowodorów ciężkich C₃₊, a także 12,06% azotu i 7,3066% siarkowodoru. Średnia gęstość gazu względem powietrza wynosi 0,7198 g/cm³, a wartość opałowa 33,62 MJ/m³.

We wschodniej części obszaru arkusza położony jest niewielki fragment (około 2 km²) złóża ropno-gazowego „Barnówko – Mostno – Buszewo” (BMB). Jego większa część położona jest na sąsiednim arkuszu Witnica. Złóże „BMB” to największe złóże ropy naftowej na obszarze Niżu Polskiego, którego zasoby w chwili odkrycia były większe niż pozostałe zasoby ropy naftowej w Polsce. Obecnie zasoby tego złóża to niemal połowa wszystkich zasobów ropy naftowej w Polsce (Gientka i in. (red.), 2008). Złóże udokumentowano w 1996 r. (Wojtkowiak, 1996) w kategorii C+B. Po kilkunastu latach eksploatacji zasoby złóża przekwalifikowano do kategorii B (Liberska, 2006). Poziomym roponośnym są dolomity cechsztyńskie, których miąższość waha się od 33 m w Buszewie do 83,5 m w Mostnie (poza granicami arkusza). Spąg struktury dolomitowej znajduje się na głębokości 3062,5–3107 m. W partii północno-zachodniej złóża, na kulminacji Barnówko, której część znajduje się w obszarze arkusza Dębno, występuje ropa lekka o gęstości 0,798 g/cm³, która wydobywana jest tutaj za pomocą otworu eksploatacyjnego B1 (położonego w granicach arkusza Dębno).

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t., mln m ³ *)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t., mln m ³ *)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
				wg stanu na 31.12.2007 r. (Gientka, i in. (red.), 2008)					Klasy 1–4	Klasy A–C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ZIELIN	R G* S*	P	22,20 84,70* 15	B	G	6,15 22,91* 2	E E Ch	2	A	
2	BMB	R G* S*	P	9 623,60 6 000,49* 607	B	G	401,65 284,07* 20	E E Ch	2	A	
3	NAMYŚLIN	pż	Q	38 685	C ₁ +C ₂	N	-	Sd, Sb	4	B	L
4	NAMYŚLIN E	pż	Q	5 657	C ₁	N	-	Sd, Sb	4	B	L
5	GUDZISZ	pż	Q	1 268	C ₁ +B	Z	-	-	4	B	L
6	CYCHRY	A R S*	P	11 583,19* 1 316,47 39	C	G	18,15* 1,34 0	E E Ch	2	A	
7	NAMYŚLIN	R G*	P	-	B	N	-	E E	2	A	

Rubryka 3: R – ropa naftowa, G – gaz ziemny, S – siarka, A – azotowy gaz ziemny, pż – piaski i żwiry, * – kopalina współwystępująca;

Rubryka 4: P – perm (wiek skały zbiornikowej), Q – czwartorzęd;

Rubryka 5: podane w tej kolumnie zasoby ropy naftowej, gazu ziemnego i azotowego gazu ziemnego to zasoby wydobywane, pozostałe wartości to zasoby geologiczne;

Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopaliny stałych – C₂, C₁, B, kopaliny płynnych – C, B;

Rubryka 7: złoże: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane;

Rubryka 9: E – kopaliny energetyczne, Ch – kopaliny chemiczne, kopaliny skalne: Sd – drogowe; Sb – budowlane;

Rubryka 10: złoże: 2 – rzadkie w skali całego kraju, 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne;

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

Rubryka 12: L – ochrona lasów.

Złoże ropy naftowej „Namyślin” udokumentowane zostało w kategorii B (Leszczyński, 1998). Kopaliną główną złoża jest ropa naftowa, a kopaliną współwystępującą jest gaz ziemny. Złoże posiada powierzchnię około 2,0 km². W obszarze złożowym odwiercony został jeden otwór rozpoznawczy „Namyślin – 1”, skały zbiornikowe zalegają w nim na głębokości 3119,5 m, przy miąższości 2,25 m. Podobnie jak w złożu „Zielin” skałą zbiornikową jest dolomit główny cyklotemu Stassfurt. Ropa naftowa należy do lekkich, parafinowych, o ciężarze właściwym 0,7816 t/m³ i zawartości parafiny 5,46% wagowych. Zawartość frakcji lekkiej, benzynowej wynosi 36,2% a frakcji naftowej 23,9%. W ropie naftowej rozpuszczony jest gaz ziemny kondensatowy, zasiarczony. Cechuje się zawartością metanu 75,0282%, etanu 5,7301%, oraz węglowodorów ciężkich C₃₊ 8,8511%. Siarkowodór występuje w ilości 1,0295%, tj. 15,6515 g/m³. Wartość opałowa gazu ziemnego wynosi 40,74 MJ/m³.

Złoże gazu azotowego „Cychry” położone jest w południowej części arkusza. W jego granicach znajduje się około 3/4 powierzchni złoża. Udokumentowane ono zostało w kategorii C jako złoże gazu ziemnego zaazotowanego (Piątkowska-Kudła, 1997). W tym samym roku opracowano uzupełnienie dokumentacji geologicznej, w którym złoże przemianowano na złoże gazu azotowego (Piątkowska-Kudła, 1997 b). Kopaliną główną złoża „Cychry” jest gaz azotowy, a kopalinami współwystępującymi metan i etan, oraz kondensat naftowy i siarka. Powierzchnia złoża wynosi 12,63 km². Pokłady gazonośne zalegają na głębokości od 2887,3 do 2947,5 m w cechsztyńskim dolomicie głównym (cyklotem Stassfurt). Miąższość serii złożowej wynosi od 10,3 do 59,0 m średnio 34,0 m. Gaz złoża „Cychry” zawiera 91,0314% azotu, 5,1780 metanu, 5,1780% etanu, oraz 53,9797 g/m³ węglowodorów ciężkich C₃₊, co przekłada się na niską wartość opałową, wynoszącą 5,13 MJ/m³. Zawartość siarkowodoru wynosi 3619,9 mg/m³. Kondensat węglowodorowy cechuje się ciężarem właściwym 0,7007 g/cm³, przy zawartości węglowodorów parafinowych 67,8% i siarki 0,404% wagowych. Ze względu na niską zawartość węglowodorów i niską wartość opałową gaz ze złoża „Cychry” nie może być wykorzystywany „samodzielnie”, a tylko jako dodatek regulujący kaloryczność gazu z innych złóż.

2. Kruszywo piaszczysto-żwirowe.

Na obszarze arkusza Dębno znajdują się trzy udokumentowane złoża plejstocénskich piasków i żwirów: „Namyślin”, „Namyślin E” i „Gudzisz”.

Złoże kruszywa naturalnego „Namyślin” rozpoznano w kat. C₂ (Bałchanowski, 1993), a następnie w kat. C₁+C₂ (Bałchanowski, 1995). W 1998 roku wyodrębniono z niego złoże „Namyślin E” (Ulatowski, 1998 a). W obecnym kształcie złoże „Namyślin” ma powierzchnię 216,2 ha. Jest to złoże pochodzenia rzeczno-wodnolodowcowego, udokumentowane w obrę-

bie tarasu nadzalewowego w dolinie Odry. Stanowiące złożę serie piaszczysto-żwirowe o miąższości 4,0–15,8 m (śr. 7,46) w kategorii C₁, oraz 4,0–11,0 m (śr. 8,1) w kategorii C₂, przykryte są nadkładem grubości średnio 5,0 m dla kategorii C₁ i 5,2 m dla kategorii C₂. Stosunek N/Z wynosi 0,3–1,7 (śr. 0,8). Zwierciadło wody występuje na głębokości 4,3–11,9 m (śr. 6,8 m), co przy znacznej miąższości nadkładu sprawia, że złożę prawie w całości znajduje się poniżej poziomu wody. Surowiec charakteryzuje się dobrą jakością: punkt piaskowy dla złoża w kategorii C₁ wynosi średnio 49,8%, a dla kategorii C₂ 43,3%. Zawartość pyłów mineralnych nie przekracza 1%. Surowiec dokumentowany był z przeznaczeniem do produkcji mieszanek żwirowo-piaskowych i piaskowo-żwirowych. Złożę położone jest w środku dużego kompleksu leśnego, przez obszar złoża biegnie szosa asfaltowa prowadząca do Mieszkowic, dla której wydzielony jest filar ochronny.

„Złożę Namysłin E” (Ulatowski, 1998 b) zostało wydzielone z obszaru kat. C₁ złoża Namysłin. Złożę posiada powierzchnię 44,8 ha. Miąższość serii piaszczysto-żwirowej w granicach złoża waha się od 4,1 do 8,7 m (śr. 6,3 m). Przykrywa je cienka warstwa gleby (0,0–0,3 m) oraz seria drobnoziarnistych i pylastych piasków o miąższości 3,7–7,9 m (śr. 5,1 m). Stosunek N/Z wynosi 0,9. Głębokość do zwierciadła wody wynosi 4,4–6,8 m p.p.t. (śr. 5,8 m p.p.t.). Złożę prawie w całości znajduje się poniżej poziomu wody. Surowiec charakteryzuje się dobrą jakością, o następujących podstawowych parametrach: punkt piaskowy 41–72% (śr. 57,0%), zawartość pyłów 0,1–2,4% (śr. 0,75%). Surowiec przeznaczony jest do produkcji mieszanek żwirowo-piaszczystych. Obszar złoża porośnięty jest lasem sosnowym nieobjętym ochroną.

Złożę kruszywa naturalnego „Gudzisz” udokumentowano na powierzchni 6,87 ha w obrębie plejstocenijskiego tarasu nadzalewowego rzeki Myśli. Złożę udokumentowano w kategorii C₂ (Drwal, Szapliński, 1972), a następnie w kategorii C₁ z rozpoznaniem jakości w kategorii B (Jurys, 1976). Aktualnie złożę jest już wyeksploatowane i istnieje tylko formalnie (proponowane do wykreślenia z „Bilansu zasobów...”). Serię złożową stanowiły tu piaski ze żwirami miąższości 3,8–16,2 m (śr. 10,4 m), przykryte warstwą gleb i glin piaszczystych grubości od 0,2 do 6,1 m (śr. 3,91 m), przy stosunku N/Z 0,04–0,7 (śr. 0,25). Punkt piaskowy kruszywa wynosił 45,7–68,6% (śr. 58,8%) a zawartość pyłów mineralnych 0,56–3,25% (śr. 1,62%). Kopalina przeznaczona była (ponieważ złożę jest już wyeksploatowane) do produkcji mieszanek żwirowo-piaszczystych i piasków żwirowych.

Złoża występujące w obrębie arkusza poddano klasyfikacji ze względu na skalę konfliktowości zagospodarowania górnictwa z elementami chronionymi środowiska przyrodniczego występującymi w ich otoczeniu oraz z punktu widzenia ochrony samych złóż. Klasyfikacji dokonano zgodnie z obowiązującymi wytycznymi zamieszczonymi w „Instrukcji...” (2005).

Złoże węglowodorów zakwalifikowano jako rzadkie w skali całego kraju (klasa 2) i małokonfliktowe, możliwe do zagospodarowania bez większych ograniczeń (klasa A). Złoże kruszyw naturalnych sklasyfikowano jako powszechnie występujące (klasa 4), ale konfliktowe (klasa B) z uwagi na położenie złoże w zwartym kompleksie leśnym.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

W obrębie arkusza Dębno eksploatowane są tylko złoże ropy naftowej i gazu ziemnego. Z czterech występujących tutaj złóż eksploatowane są złoże „BMB”, „Zielin” i „Cychry”. Złoże ropy naftowej „Namyślin” nie jest eksploatowane. Użytkownikiem wszystkich złóż węglowodorów w obrębie arkusza jest Oddział Zielonogórski Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa SA.

Złoże „Zielin” i „Cychry” eksploatowane są przez Kopalnię Zielin, gdzie położony jest tzw. ośrodek grupowy Zielin (oprócz tych dwóch złóż, organizacyjnie należy tutaj również złoże „Górzyca”). Złoże „BMB” eksploatowane jest przez Kopalnię Dębno. Wszystkie wymienione złoże eksploatowane są otworowo.

Złoże ropy naftowej i gazu ziemnego „Zielin” eksploatowane jest na podstawie koncesji nr 44/96 udzielonej użytkownikowi przez Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w 1996 r., z okresem ważności do 2011 r. W koncesji utworzono obszar i teren górniczy o powierzchni 185,00 ha. Złoże eksploatowane jest za pomocą dwóch otworów Z-2 i Z-3K bis. Głębokość eksploatacji wynosi 3264,0-3268,5 m w otworze Z-2 i 3223,0-3246,0 m w otworze Z-3K bis. Eksploatowana jest lekka ropa naftowa typu benzynowego oraz gaz ziemny. Ropa naftowa przeładowywana jest na terminalu kolejowym w Boleszkowicach do cystern kolejowych i stamtąd transportowana do rafinerii w Trzebini. Gaz ziemny, po zmieszaniu z gazem pochodzącym ze złóż „Cychry” i „Górzyca” do wartości opałowej 20,2 MJ/m³ przesyłany jest gazociągiem do Zakładów Papierniczych w Kostrzynie, gdzie wykorzystywany jest do produkcji energii elektrycznej i pary technologicznej potrzebnej przy produkcji papieru. W procesie odsiarczania gazu ziemnego produkowana jest siarka, odbierana przez odbiorców zewnętrznych.

Złoże ropno-gazowe „BMB” eksploatowane jest na podstawie koncesji nr 6/97 udzielonej użytkownikowi przez Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Szerszy opis eksploatacji tego złoże zawiera tekst objaśniający do arkusza Witnica, na omawianym obszarze znajduje się tylko jeden otwór eksploatacyjny Barnówko-1 (B1), oraz terminal kolejowy (stacja Barnówko) do przeładunku ropy naftowej do cystern kolejowych.

Złoże „Cychry” eksploatowane jest na podstawie koncesji nr 19/98 udzielonej użytkownikowi przez Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w 1998 r., z okresem ważności do 2033 r. W koncesji utworzono obszar i teren górniczy o powierzchni 1324,00 ha. Złoże eksploatowane jest za pomocą dwóch otworów C-4 i C-6, z których na obszarze omawianego arkusza położony jest otwór C-6. W początkowej fazie eksploatacji złoża użytkowane były otwory C-1 i C-2, zostały one już zlikwidowane. Głębokość eksploatacji wynosi 2933,0–2948,0 m w otworze C-4 i 2961,9–2991,0 m w otworze C-6. Wydobywane z nich są gaz ziemny i kondensat węglowodorowy, ropny. Gaz ziemny odsiarczany jest w ośrodku grupowym w Zielinie i następnie (jak wcześniej napisano) trafia do Zakładów Papierniczych w Kostrzynie. Kondensat ropny wysyłany jest poprzez terminal kolejowy w Boleszkowicach do rafinerii w Trzebini.

Złoże ropy naftowej „Namyślin” nie jest eksploatowane, nie była również udzielana koncesja na wydobycie kopaliny z tego złoża. Eksploatowane było ono jednak w latach 1995–1996 w ramach tzw. długotrwałego testu produkcyjnego, a po jego zakończeniu nadal w ramach próbnej eksploatacji do połowy 1998 r. W tym czasie wydobyto około 13 tys. ton ropy naftowej i około 12 mln m³ gazu ziemnego. Wydajność otworu Namyślin-1 spadła przez ten okres z 20 ton ropy naftowej na dobę do 9,96 t/dobę.

Złoże kruszywa naturalnego „Namyślin” nie było nigdy eksploatowane. Na eksploatację złoża „Namyślin E” udzielona była przez Wojewodę Zachodniopomorskiego w 1999 r. koncesja, z okresem ważności do 2015 r. Użytkownik (spółka z o.o.) nie podjął jednak działalności wydobywczej. W związku z likwidacją przedsiębiorcy posiadającego koncesję wydobywczą, została ona wygaszona w 2008 r.

Złoże kruszywa naturalnego „Gudzisz” eksploatowane było w latach 1978–1999 przez Szczecińskie Przedsiębiorstwo Produkcji Kruszyw (obecnie Szczecińskie Kopalnie Surowców Mineralnych SA). Po jej zakończeniu obszar poeksploatacyjny został zrehabilitowany w kierunku leśnym, częściowo także wodnym.

W obrębie arkusza w kilku miejscach prowadzona jest lub była eksploatacja poza udokumentowanymi złożami. Eksploatowane są wyłącznie kruszywa naturalne. Karty występowania kopaliny sporządzono dla sześciu wyrobisk (Dyszno, Zielin, Dębno, Boleszkowice i Chwarszczany). Z wymienionych, czynne na większą skalę jest tylko wyrobisko w Chwarszczanach (6/pż). Pozostałe wyrobiska są nieużytkowane, lub użytkowane na niewielką skalę. Ponieważ eksploatacja ta powoduje degradację powierzchni terenu i krajobrazu, a wyrobiska te często stają się nielegalnymi składowiskami odpadów (np. punkty 2/p, 3/p) – powiatowe i gminne organy ochrony środowiska powinny jak najszybciej zająć się monitorowaniem tych zjawisk w celu skutecznego im zapobiegania. W Boleszkowicach (punkt występowania kopa-

liny nr 4/p) zlokalizowane było gminne składowisko odpadów komunalnych, obecnie już nieczynne. Same odpady nie zostały jednak z niego usunięte.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

W obszarze arkusza istnieją udokumentowane złoża węglowodorów oraz kruszywa piaszczysto-żwirowych. Z tymi kopalinami należy wiązać perspektywy udokumentowania nowych złóż. Są także perspektywy udokumentowania niewielkich złóż torfów. Ze względu na brak danych autorzy nie wypowiadają się na temat perspektyw poszerzenia bazy zasobowej złóż węglowodorów w obrębie arkusza.

Duży obszar perspektywiczny dla udokumentowania złóż kruszywa naturalnego stanowią plejstocenijskie, nadzalewowe tarasy rzeczno-wodnolodowcowe Odry i Myśli usytuowane w południowo-zachodniej części omawianego terenu. Na obszarze tym znajdują się już udokumentowane złoża piasków ze żwirami „Namyślin”, „Namyślin E” i „Gudzisz”. Są to jednak obszary położone w obrębie zwartej kompleksu leśnego, co czyni je mało prawdopodobnymi do podjęcia kolejnych prac poszukiwawczych (nie zaznaczono na mapie).

Na podstawie przesłanek wynikających z budowy geologicznej (według Szczegółowej mapy geologicznej Polski, arkusz Dębno (Piotrowski, 1995), istniejących punktów występowania i eksploatacji kopalin, oraz udokumentowanych złóż wyznaczono także kilka mniejszych obszarów perspektywicznych dla udokumentowania złóż kruszywa naturalnego, głównie piaszczystego. Pierwsze dwa z nich położone są w północno-wschodniej części arkusza na sandrze Chłopowa – Różańska (jeden z nich jest kontynuacją z arkusza Trzcisko-Zdrój). Na wymienionym arkuszu istnieje w obrębie tego obszaru udokumentowane złożo kruszywa naturalnego „Dyszno”. W samym Dysznie istnieje także punkt wydobywania kopaliny oznaczony jako 1/p, gdzie na niewielką skalę wydobywany jest piasek drobno- i średnioziarnisty. W obrębie tych pól istnieje więc możliwość udokumentowania kilku niewielkich złóż kruszywa naturalnego piaszczystego, z niewielką domieszką materiału żwirowego. Kolejny obszar wytypowano w rejonie Wysokiej, w obrębie dużego pagóra genezy kemowej. W jego centralnej części istniała duża piaskownia, która obecnie jest zaniechana i zrekultywowana w kierunku leśnym. Centralna część wyznaczonego obszaru perspektywicznego porośnięta jest lasem, ale nawet poza nim istnieje tutaj możliwość udokumentowania kilku małych, bądź średniej wielkości złóż piasków ze żwirami. Na podstawie podobnych przesłanek wyznaczono obszar perspektywiczny pomiędzy Dębem i Grzymiradzem. Na południowym skraju tego obszaru zlokalizowane są duże wyrobiska, które w większości uległy już samorekultywacji (punkt 3/p). Występuje tutaj kruszywo piaszczyste. Ponieważ wymienione wyżej punkty eksploatacji piasków są zaniechane,

najczęściej zarośnięte trudno dokładnie ocenić miąższość i charakter serii złożowej, ale podane wyżej przesłanki upoważniają do wyznaczenia obszarów perspektywicznych.

Poszukiwania złóż ceramiki budowlanej prowadzone w rejonie Boleszkowic i Wysokiej dały negatywne wyniki (Manterys, 1971).

W obszarze arkusza wyznaczono idąc za Ostrzyżkiem i Dębkiem (1996) jeden obszar perspektywiczny dla udokumentowania złoża torfu. Zlokalizowany jest pomiędzy Dębkiem i Grzymiradzem. Występujący tam torf przejściowy, mszarno-mechowiskowy posiada miąższość średnio 1,62 m, maksymalnie 3,6 m. Cechuje się popielnością 7,3% i stopniem rozkładu 20%. Zasoby torfu wynoszą 557 tys. m³. Torf ten był już eksploatowany na powierzchni około 1 ha, przy całkowitej powierzchni około 35 ha (Ostrzyżek, Dębek, 1996). Torfy występują także w dolinach Kosy i Myśli, nie rozpatrywano jednak ich znaczenia surowcowego ze względu na położenia w obszarze „Gogolice – Kosa” sieci ekologicznej „Natura 2000”.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Dębno znajdujący się w dorzeczu Odry odwadniany jest generalnie w kierunku południowym. Główne rzeki to: Myśla, Sienica, Kosa i Kurzyca. Myśla płynie generalnie w kierunku południowo-zachodnim przez wschodnią i południową część arkusza, jej dopływy Sienica i Kosa spływają generalnie w kierunku południowym. Kurzyca bierze początek w północno-zachodniej części arkusza i płynie w kierunku południowo-zachodnim po rejon Mieszkowic, gdzie wkracza na obszar sąsiedniego arkusza.

Większość z tych rzek często wykorzystuje rynny polodowcowe, płynąc wąskimi korytami, ograniczonymi wysokimi brzegami. Na obszarze arkusza znajduje się cały szereg mniejszych i większych jezior, obszarów podmokłych i niewielkich cieków wodnych, tworzących miejscami bardzo gęstą sieć (obszar prawobrzeżnej Sienicy i Myśli na odcinku między Dębkiem, a Chwarszczanami).

Spośród wymienionych cieków, badane pod względem jakości wód powierzchniowych są Myśla i Kurzyca. Stanowisko pomiarowe jakości wód Myśli znajduje się w Namyślinie, natomiast wody Kurzycy badane są poza obszarem arkusza, przy jej ujściu do Odry. Wody Myśli w Namyślinie w 2005 cechowała III klasa jakości, natomiast wody Kurzycy przy ujściu do Odry – IV klasa jakości (Raport..., 2006). Wskaźnikami obniżającymi jakość rzek tego rejonu najczęściej jest miano Coli oraz wskaźniki zanieczyszczeń powodujących eutrofizację wód (zawartość związków fosforu i azotu, wysoka koncentracja chlorofilu „a”), a także wskaźniki zanie-

czyszczeń organicznych (BZT₅, CHZT, OWO). Należy jednak dodać iż wysokie wskaźniki zanieczyszczeń organicznych oraz barwa wody są często pochodzenia naturalnego.

W północnej i centralnej części arkusza zaznaczono obszary źródłiskowe. Są to obszary podmokłe, pełne wysięków i niewielkich niekających strumieni, dające początek rzekom Kosie i Kurzycy. W rejonie Boleszkowic dwa obszary źródłiskowe dają początek bezimiennemu ciekowi który jest dopływem Myśli.

2. Wody podziemne

W obrębie arkusza Dębno występują dwa użytkowe piętra wodonośne: czwartorzędowe i trzeciorzędowe. W obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego wyróżnić można: zawieszony przypowierzchniowy poziom wodonośny na wysoczyznach (nieposiadający znaczenia użytkowego), swobodny poziom wodonośny w strefie sandrów oraz w granicach obniżzeń bezodpływowych (poziom wód gruntowych). W skład piętra czwartorzędowego wchodzi również poziom międzyglinowy górny występujący w okolicy Troszyna i Zielina oraz poziom podglinowy ujmowany w miejscowości Chwarszczany. Na południowy zachód od linii Kamionka, Kępa Troszyńska, Sitno, Boleszkowice, Dargomyśl, Cychry występuje poziom międzyglinowy dolny o zwierciadle napiętym. W okolicy Namyślina poziom międzyglinowy dolny kontynuuje się w obrębie tarasów jako poziom wód gruntowych w dolinie Odry i Myśli (Schiewe, Wiśniowski, 2002).

Prawie na całym terenie arkusza oprócz piętra czwartorzędowego występuje trzeciorzędowe piętro wodonośne. Warstwa mioceńskich piasków wodonośnych przewarstwianych mułkami lub węglem brunatnym ma z reguły łączność hydrauliczną z czwartorzędowym poziomem międzyglinowym. Na terenach pozbawionych czwartorzędowych poziomów użytkowych, podstawowy poziom stanowią mioceńskie piaski wodonośne. Sytuacja taka występuje okolicy Grzymiradza i Smolnicy. Trzeciorzędowe piętro wodonośne występuje tu na głębokości od 41 m p.p.t do 67 m p.p.t. Zwierciadło wody ma charakter napięty (Schiewe, Wiśniowski, 2002).

Głównym użytkowym poziomem wodonośnym na większości obszaru arkusza jest poziom czwartorzędowo-trzeciorzędowy występujący na granicy zasadniczych pięter. Generalnie pokrywa się on z czwartorzędowo-trzeciorzędowym głównym zbiornikiem wód podziemnych (GZWP) nr 134 o szacunkowych zasobach dyspozycyjnych 29 tys. m³/24h i średniej głębokości występowania 55 m. Poziom wodonośny zbudowany jest z mioceńskich piasków z domieszkami mułków i węgla brunatnych oraz z fluwioglacjalnych osadów zlodowacenia Wisły. Poziom trzeciorzędowo-czwartorzędowy posiada swobodne lub słabo napięte lustro wody, którego rzędna stabilizuje się w granicach od 55 do 31 m n.p.m. w strefie wysoczyznowej. Kierunek spływu wód jest południowy (Schiewe, Wiśniowski, 2002).

Jakość wód poziomu czwartorzędowo-trzeciorzędowego jest dobra. Wody wymagają zazwyczaj prostego uzdatniania polegającego na usuwaniu nadmiaru żelaza i manganu. Lokalnie w wodach notowane są podwyższone wartości azotu amonowego. Zawartość pozostałych składników chemicznych nie przekracza norm (Schiewe, Wiśniowski, 2002).

Na mapie przedstawiono ujęcia o wydajności przekraczającej 50 m³/h. Są to głównie ujęcia grupowe. Ujęcia wó w Mieszkowicach i Dębnie mają udokumentowaną strefę pośredniej ochrony wód.

Dużą część arkusza, poza obszarami na jego północnym, południowym i zachodnim obrzeżeniu, zajmuje Główny zbiornik wód podziemnych trzecio- i czwartorzędowych – Dębno Lubuskie, w obszarze którego znajdują się wydzielone obszary najwyższej ochrony wód (ONO) i obszary wysokiej ochrony wód (OWO) (fig. 4). Zbiornik nie posiada opracowanej dokumentacji hydrogeologicznej.

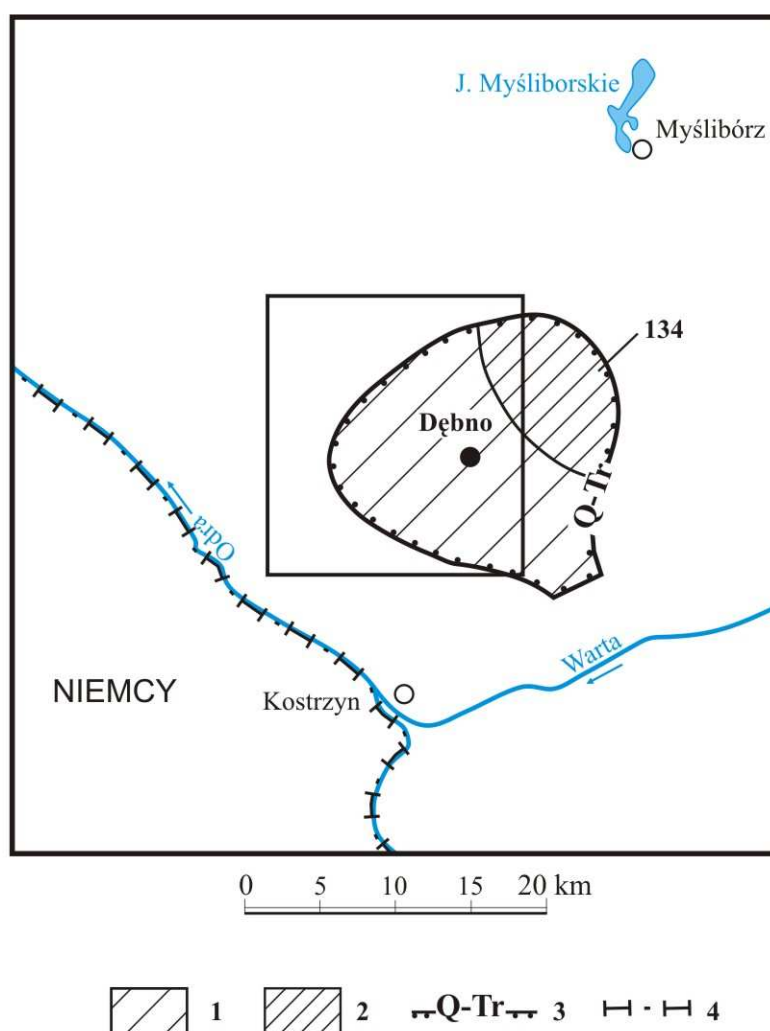


Fig. 3. Położenie arkusza Dębno na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

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

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 134 – Dębno, czwartorzęd–trzeciorzęd (Q-Tr),

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 385 – Dębno, umieszczono w tabeli 2. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnej (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) – opróbowanie w siatce 5x5 km.

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).

Tabela 2

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 385 – Dębno N=6	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 385 – Dębno N=6	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
				Głębokość (m p.p.t.)		
		0,0–0,3	0–2	Głębokość (m p.p.t.) 0,0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5–<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	6–30	16	27
Cr Chrom	50	150	500	2–9	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	10–35	19	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5–<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1–3	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1–6	2	4
Ni Nikiel	35	100	300	1–7	2	3
Pb Ołów	50	100	600	9–16	11	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05–0,41	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 385 – Dębno 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	6					
Ba Bar	6					
Cr Chrom	6					
Zn Cynk	6					
Cd Kadm	6					
Co Kobalt	6					
Cu Miedź	6					
Ni Nikiel	6					
Pb Ołów	6					
Hg Rtęć	6					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 385 – Dębno do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	6					

Prezentacja wyników

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

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

Zanieczyszczenie gleb metalami

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

Przeciętne zawartości metali w badanych glebach arkusza są niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski.

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

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. Zanieczyszczone osady wodne mogą szkodliwie oddziaływać na zasoby biologiczne wód powierzchniowych i często pośrednio na zdrowia człowieka. 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 (DzU 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 3 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*.

Tabela 3

Zawartość pierwiastków i trwałe zanieczyszczenia organiczne 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 rzecznych są pobierane ze strefy brzegowej koryt rzecznych, spod powierzchni wody, z przeciwnej strony do nurtu, w miejscach, gdzie tworzący się osad charakteryzuje się większą zawartością frakcji mułkowo-ilastej, zaś próbki osadów jeziornych pobrano z głębozczków jeziora. 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 rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS), tak-

że z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu 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 przypadku zakwalifikowania osadu do zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu.

Zanieczyszczenie osadów

Na arkuszu zlokalizowany jest jeden punkt obserwacyjny PMŚ (Państwowego Monitoringu Środowiska), na rzece Myśli w Namyślinie, w którym osady pobierane są do badań co trzy lata. Osady Myśli charakteryzują się stosunkowo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków śladowych, występują w nich podwyższone zawartości cynku, miedzi i ołowiu, w porównaniu do wartości ich tła geochemicznego. Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady jeziora Czaple. W osadach jeziora obecne są podwyższone zawartości ołowiu i rtęci. Jednakże odnotowane w osadach rzecznych i jeziornych zawartości badanych pierwiastków są to niższe od ich 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 4

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

Pierwiastek	Myśla Namyślin	Czaple (1999 r.)
Arsen (As)	<5	7
Chrom (Cr)	21	4
Cynk (Zn)	117	75
Kadm (Cd)	<0,5	2
Miedź (Cu)	21	9
Nikiel (Ni)	5	8
Ołów (Pb)	33	43
Rtęć (Hg)	0,100	0,129

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.

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).

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

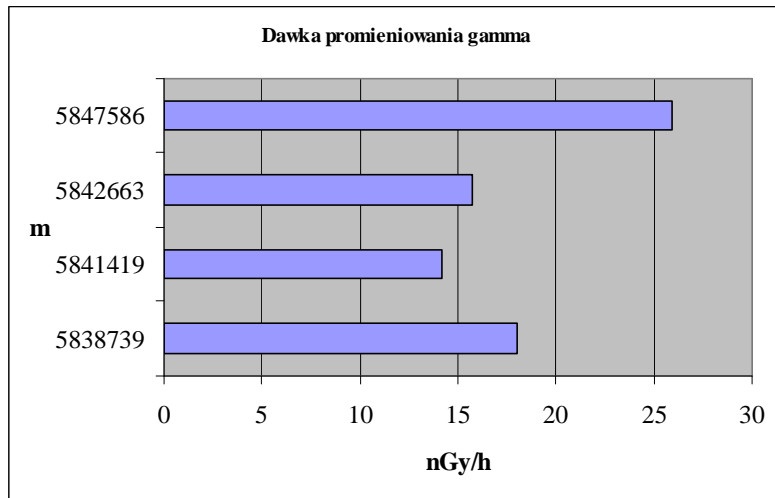
Prezentowane wyniki dawki promieniowania gamma obejmują sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od około 14 nGy/h do około 37 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 25 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma wahają się w przedziale od około 10 do około 48 nGy/h i przeciętnie wynoszą także około 25 nGy/h.

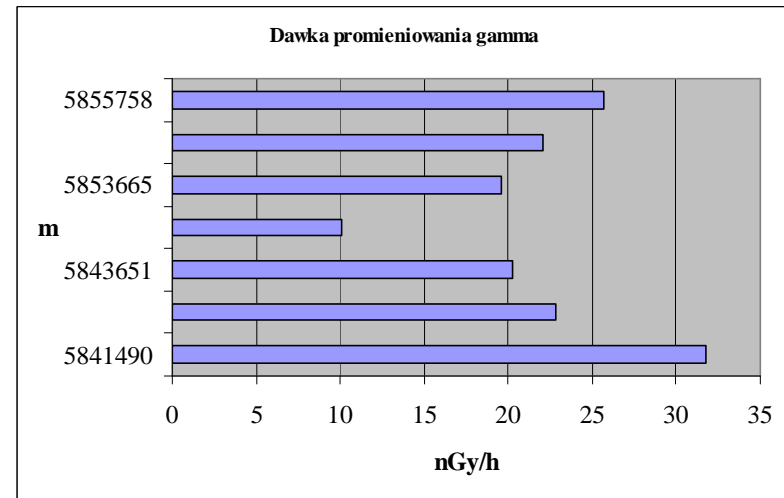
385W

PROFIL ZACHODNI



385E

PROFIL WSCHODNI



26

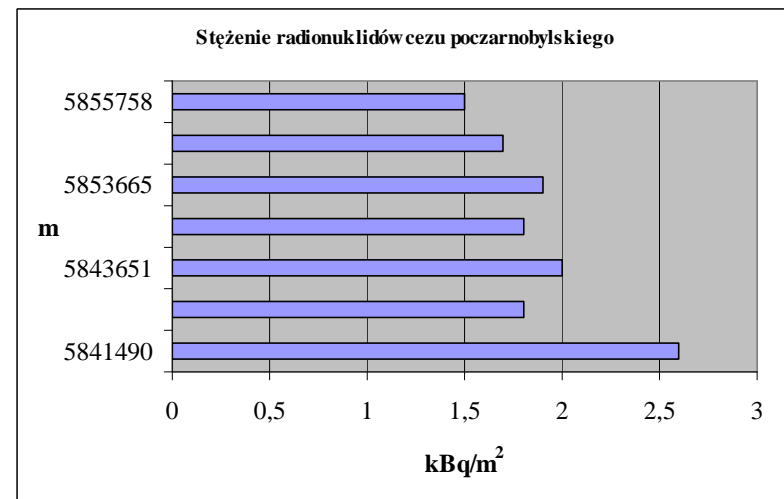
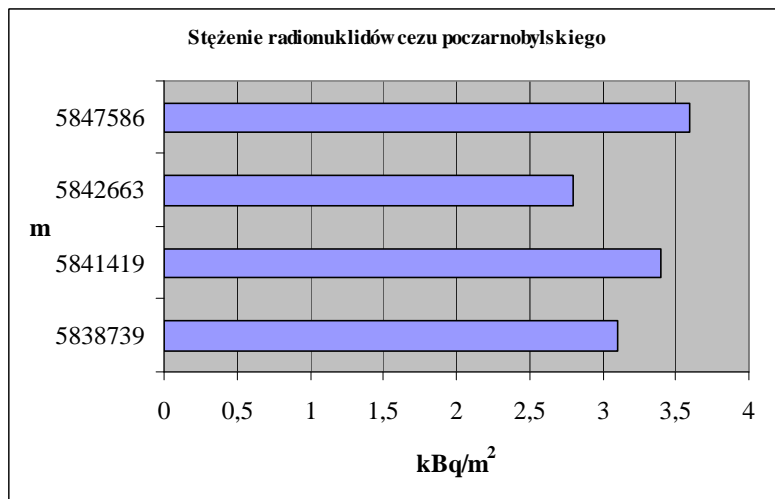


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Dębno (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

W profilu zachodnim, występujące na południu (w dolinie Odry) holocenijskie osady rzeczne charakteryzują się wyraźnie niższymi wartościami promieniowania gamma (14–23 nGy/h) od glin zwałowych (około 25–37 nGy/h), przeważających wzdłuż północnej części profilu. W profilu wschodnim wyższe wartości promieniowania gamma, zarejestrowane w południowej części profilu pomiarowego (około 30–48 nGy/h) są także związane z glinami zwałowymi, a pozostałe – niższe (około 10–25 nGy/h) – z utworami wodnolodowcowymi.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 1,7 do 4,7 kBq/m², a profilu wschodnim wahają się od 0 do 2,7 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (DzU z roku 2007 nr 39 poz. 251) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (DzU z roku 2003 nr 61 poz. 549). Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

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

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

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

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

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

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

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

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów,
- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony.

Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie RWU posiadających wymienione ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami oraz dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

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

Tabela 5

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

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

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 5),

- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m, miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wierceń, których profile wykorzystano przy konstrukcji wydzieleni terenów POLS.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Dębno Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Schiewe, Wiśniowski, 2002). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowanie odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Dębno bezwzględny wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- zwarta zabudowa Dębna i Mieszkowic będących siedzibami Urzędów Miasta i Gminy oraz Boleszkowic – siedziby Urzędu Gminy,
- obszary objęte ochroną prawną w europejskim systemie NATURA 2000 „Gogolice–Kosa” PLH 320038 i „Dolna Odra” PLH 320037 (specjalne obszary ochrony siedlisk), „Dolina Dolnej Odry” PLB 32003 i „Ostoja Witnicko–Dębniańska” PLB 320015 (obszary specjalnej ochrony ptaków),
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów (występujące głównie w północnej, północno-zachodniej, wschodniej i południowo-zachodniej części arkusza,
- rezerwat przyrody „Cisy Boleszkowickie” (florystyczny),
- tereny bagienne, podmokłe, łąki wykształcone na glebach pochodzenia organicznego,

- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Odry, Myśli, Kosy, Daru (Sienicy), Kurzycy i mniejszych cieków,
- strefy (do 250 m) wokół jezior: Miejskiego, Zielińskiego, Czaple (Smolińca), Warnickiego, Lipowo, Doszatynia i pozostałych akwenów,
- tereny stref ochrony ujęć wód podziemnych (Dębno, Mieszkowice),
- tereny źródłiskowe (część południowo-zachodnia, obszary położone na południe od Boleszkowic),
- obszary zagrożone powodzią (zalane w czasie powodzi w 1997 r.),
- tereny o nachyleniu powyżej 10°,
- lądowisko (w granicach administracyjnych Dębna).

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

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

W geomorfologii terenu dominują dwa typy krajobrazu naturalnego – młodoglacjalny i dolinny. W obrębie wysoczyzny morenowej o wysokościach względnych 2–5 m i kącie nachylenia stoku 2–5° wyznaczono obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych. Strefę przypowierzchniową budują gliny zwałowe fazy leszczyńsko-pomorskiej zlodowaceń północnopolskich (Piotrowski, 1995).

Gliny mają podobną zawartość frakcji piaskowej, pyłowej i iłowej. W stropie są zazwyczaj odwapnione. Miąższość tych osadów jest zmienna i wynosi na ogół 10 m, maksymalnie dochodzi do 40,0 m. Miejsca, gdzie gliny zwałowe przykryte są piaskami i żwirami wodnolodowcowymi mogą mieć mniej korzystne właściwości izolacyjne.

Obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczone w granicach powierzchniowych wystąpień glin zwałowych znajdują się na terenie gmin: Mieszkowice, Boleszkowice i Dębno w rejonach: Wierzchlas–Starzyn–Smolnica–Oborzany–Dargomyśl–Boleszkowice–Mieszkowice–Plany, Grzymiradz–Dębno, Kolonia Sarbinowo – Cychry – Bogusław oraz rejon Chwarszczanów.

Ograniczeniem warunkowym budowy składowisk odpadów w części wyznaczonych obszarów są:

- b – strefa do 1 km od zabudowy miejscowości gminnej Boleszkowice i w promieniu 8 km od łądowiska w Dębnie,
- w – położenie w strefie najwyższej (ONO) i wysokiej (OWO) ochrony głównego zbiornika wód podziemnych nr 134 „Dębno” (nieudokumentowany),
- z – położenie w granicach udokumentowanych złóż gazu „Zielin” i „Cychry”,
- p – otulina Cedyńskiego Parku Krajobrazowego.

Obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych zajmują bardzo rozległe powierzchnie, sieć dróg jest dobrze rozwinięta. Umożliwia to lokalizację obiektów w dogodnej, niepowodującej konfliktów społecznych odległości od zabudowań.

Problem składowania odpadów komunalnych

W strefie głębokości do 2,5 m p.p.t. nie występują osady, których właściwości izolacyjne spełniałyby kryteria przyjęte dla składowania odpadów komunalnych.

Analizowany teren jest dobrze rozpoznany. W kilkunastu otworach nawiercono gliny zwałowe o dużej miąższości lub gliny podścielone łąkami. W gminie Mieszkowice w rejonie Kamionki występują gliny zwałowe o miąższości 16,9 m; w Zielinie gliny mają 29,5 m, w Kępie Troszyńskiej 36,3–37,7 m. W gminie Dębno w rejonie Smolnicy nawiercono gliny o miąższości 2,1–27,0 m, w Cychrach 20,7–24,8 m. W pobliżu miejscowości gminnej Boleszkowice występują gliny zwałowe o miąższości 3,9 m, podścielone czwartorzędowymi łąkami o miąższości 3,8 m; a w rejonie Wicina 15–17 m pakiet gliniasty.

Miejsca w bezpośrednim sąsiedztwie tych otworów, po wykonaniu dodatkowego rozpoznania geologicznego, które pozwoli na określenie rozprzestrzenienia poziomego i faktycznych właściwości izolacyjnych miąższych pakietów gliniastych, a w rejonie Boleszkowic gliniasto-ilastych mogą okazać się przydatne dla ewentualnej lokalizacji składowisk odpadów komunalnych.

Składowiska odpadów komunalnych znajdują się w Boleszkowicach i Dębnie. Obiekty nie mają zabezpieczonego podłoża, nie są monitorowane, nie zainstalowano urządzeń odgarnujących, nie prowadzi się drenażu odcieków. Znajdują się na obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

W Smolnicy znajduje się mogilnik, w którym przechowuje się przeterminowane środki ochrony roślin oraz opakowania po nich.

Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Warunki geologiczne w granicach obszarów wyznaczonych do ewentualnego składowania odpadów są korzystne. Obszary mają bardzo duże powierzchnie o równinnym charak-

terze, a zalegające w strefie przypowierzchniowej gliny zwałowe duże, kilkudziesięciometrowe miąższości, potwierdzone wykonanymi w ich granicach otworami wiertniczymi.

Bardzo korzystne warunki geologiczne występują w rejonie Smolnicy oraz w rejonie Boleszkowice–Wysoka–Oborzany, gdzie gliny zwałowe mają miąższości rzędu 30–80 m.

Warunki hydrogeologiczne rozpatrywane pod kątem składowania odpadów są korzystne. Wody użytkowych poziomów wodonośnych w osadach neogeński-czwartorzędowych zbudowanych z piasków drobnoziarnistych zlodowacenia Wisły i mioceńskich piasków drobnoziarnistych z domieszką węgla brunatnego występują na głębokości 15–50 m, a stopień ich zagrożenia jest niski. Podrządnie, w północno-zachodniej i zachodniej części analizowanego terenu stopień zagrożenia wód użytkowego poziomu wodonośnego w osadach czwartorzędu jest średni. Związane jest to z obecnością ognisk zanieczyszczeń, głównie rolniczych, przy średniej odporności poziomu wodonośnego.

Przeważająca część obszaru objętego arkuszem Dębno pozostaje w zasięgu nieudokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych „Dębno”, w strefach jego wysokiej i najwyższej ochrony. Po udokumentowaniu zbiornika jego zasięg może ulec zmianie.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Pod kątem składowania odpadów można rozpatrywać wyrobiska po niekoncesjonowanej eksploatacji kruszyw naturalnych w rejonie Boleszkowic, Zielina i Wysokiej Małej (obszary pozbawione naturalnej izolacji).

Na analizowanym terenie nie ma wyrobisk po eksploatacji złóż. Wyrobisko złoża kruszywa naturalnego „Gudzisz” zostało zrehabilitowane, a udokumentowane, dotychczas nieeksploatowane złoża „Namyślin” i „Namyślin E” oraz pozostałe niewielkie punkty niekoncesjonowanej eksploatacji kruszyw naturalnych znajdują się na obszarach 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 geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geo-

logiczno-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

Warunki podłoża budowlanego na obszarze arkusza Dębno opracowano na podstawie mapy geologicznej (Piotrowski, 1995), w nawiązaniu do rzeźby i hydrografii terenu (mapy topograficzne i zwiad terenowy). Uwzględniono również obszary wskazane na mapie osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych (Grabowski (red.), 2007). Z waloryzacji geologiczno-inżynierskiej wyłączono kompleksy leśne, obszary gleb chronionych (grunty rolne klasy I–IVa i gleby pochodzenia organicznego) oraz obszary zwartej zabudowy. Rejony wyłączone z waloryzacji w sumie stanowią około 80 % obszaru arkusza.

Czynnikami, które należy brać pod uwagę przy określaniu geologiczno-inżynierskich warunków dla potrzeb budownictwa są: rodzaj gruntów i ich dopuszczalne obciążenia, wartości spadków terenu, głębokość występowania pierwszego zwierciadła wody gruntowej oraz możliwość występowania procesów geodynamicznych. Warunki korzystne dla budownictwa występują na gruntach spoistych w stanie półzwartym i twardoplastycznym. Grunty spoiste występujące na powierzchni terenu na obszarze arkusza są nieskonsolidowane lub małoskonsolidowane. Nie występują tutaj na powierzchni grunty skonsolidowane. Korzystnymi warunkami dla budownictwa cechują się także grunty niespoiste, sypkie – zagęszczone i średniozagęszczone. Występują one jednakże znacznie rzadziej niż grunty spoiste. Dla obu rodzajów gruntów (spoistych i niespoistych) ważnym jest, aby nie były one narażone na występowanie zjawisk geodynamicznych, a poziom wód gruntowych znajdował się na głębokości poniżej 2 m i nie podlegał znacznym wahaniom.

Obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa w obrębie arkusza występują na wysoczyznach morenowych, gdzie występują gleby niskich klas i na wyżej położonych, niezalesionych obszarach sandrów. W dużym stopniu są to tereny występujące na przedłużeniach

i obrzeżeniach obszarów już zabudowanych, co generalnie zgodne jest z planami przestrzennego zagospodarowania tych rejonów. Podłoże budowlane na tych terenach stanowią głównie piaski i żwiry wodnolodowcowe sandrów, lub osady rzeczno-wodnolodowcowe na wyższych tarasach Myśli i wpadających do niej rzek oraz gliny zwałowe, rzadziej deluwialne, na terenach wysoczyzn morenowych.

Obszary o warunkach niekorzystnych dla budownictwa występują na gruntach słabonośnych, w których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t., na terenach podmokłych i poprzecinanych gęstą siecią rowów i cieków wodnych. Zajmują niewielkie powierzchnie w obniżeniach i zagłębieniach terenu, w pobliżu cieków oraz większych i mniejszych zbiorników wodnych. Podłożem gruntowym są tu zazwyczaj zawodnione piaski i żwiry polodowcowe lub rzeczne. Do obszarów nieprzydatnych dla budownictwa zaliczono też wydmy. Ponieważ prawie wszystkie znajdują się na terenach leśnych lub chronionych, w skali arkusza nie stanowi to większego problemu.

W obszarze arkusza nie występują osuwiska, ale strefy krawędziowe doliny Odry oraz rynien polodowcowych predysponowane są do rozwoju ruchów masowych (Grabowski (red.), 2007). Obszary te waloryzowane są jako niekorzystne dla budownictwa.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Dwoisty krajobraz obszaru arkusza Dębno uwarunkowany jest budową geologiczną terenu. Części północno-zachodnia, centralna i południowo-wschodnia arkusza obejmują wysoczyznę morenową. Jest to niemal bezleśny obszar o dobrych glebach i rozwiniętym rolnictwie. Występują tam głównie powstałe na glinach zwałowych gleby brunatne i bielicowe, a w dnach dolin czarnoziemy i mady rzeczne. Wysoka jakość gruntów ornych kwalifikuje je w większości do kompleksów pszennych dobrych i bardzo dobrych, pszenno-żytnich dobrych i zbożowo-pastewnych mocnych. Wśród użytków zielonych zdecydowanie przeważają dobre i średnie. Ocenę przydatności gospodarczej gleb dokonano na podstawie map glebowo-rolniczych opracowanych dla poszczególnych gmin. Ochroną objęte są użytki rolne na glebach klas I–IVa oraz łąki na glebach organicznych. Pozostały obszar pokryty piaszczystymi i piaszczysto-żwirowymi osadami sandrów porośnięty jest prawie w całości lasami występującymi w dwóch dużych kompleksach. Jeden jest położony w części południowo-zachodniej, a drugi w części północno-wschodniej arkusza. Lasy są głównie sosnowe, w mniejszym stopniu mieszane. W kompleksie leśnym w południowo-zachodniej części arkusza znajdują się głównie lasy gospodarcze. Lasy ochronne występują na bardzo małych obszarach przy jego zachodniej granicy. Większe obszary chronionego lasu występują natomiast w kompleksie

ciągnącym się wzdłuż północnej i wschodniej granicy arkusza. Pas lasów chronionych biegnie tam wzdłuż całej długości rzeki Kosy i od granic arkusza do Dargomyśla wzdłuż rzeki Myśli. Ochroną objęta jest także południowa część niewielkiego kompleksu leśnego między Dębniem i Grzymiradzem.

Większe obszary prawnie chronionych na obszarze arkusza stanowią: niewielki fragment Parku Krajobrazowego Ujścia Warty obejmujący obszar około 2 ha na południowo-zachodnim skraju arkusza, otulina Cedyńskiego Parku Krajobrazowego w północno-zachodniej części oraz Obszar Chronionego Krajobrazu „Dębno-Gorzów” ciągnący się przez cały arkusz wąskim pasem szerokości od 1 do 6 km z południowego-zachodu na północny wschód.

Inne formy ochrony przyrody na obszarze arkusza to rezerваты, pomniki przyrody żywej i użytki ekologiczne (tab. 6). Jedynym zatwierdzonym rezerwatem są „Cisy Boleszkowickie”, w którym na obszarze 9,16 ha chroniony jest drzewostan sosnowy z udziałem akacji, buka i dębu oraz kępami cisa. Projektowany jest rezerwat „Mszar nad Grzybieniowym Oczkiem”, gdzie w lokalnym obniżeniu terenowym ochronie będzie podlegało śródleśne torfowisko mszarne z zarastającym jeziorem. Na obszarze arkusza znajduje się 11 zatwierdzonych i 19 projektowanych pomników przyrody stanowiących punktowe elementy ochrony. Wśród nich jest tylko jeden pomnik przyrody nieożywionej – głaz narzutowy o obwodzie 4,4 m i wysokości 0,98 m. Pozostałe mieszczą się w grupie pomników przyrody żywej. Są to pojedyncze drzewa lub grupy drzew: dęby, lipy, czarne topole, wiązy, cisy klony i głogi. Część z nich znajduje się w lasach, a część w parkach w Dysznie, w Wysokiej i na cmentarzu w Namyslinie.

Dla ochrony pozostałości wyjątkowych ekosystemów wodnych, faunistycznych, roślinnych i torfowych utworzono na terenie arkusza 1 użytek ekologiczny, projektuje się utworzenie 13 kolejnych zlokalizowanych głównie w obszarach leśnych i bagiennych.

Tabela 6

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Lp.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwier- dzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Nadleśnictwo Dębno	Dębno myśliborski	*	W, „Mszar nad Grzybieniowym Oczkiem” (około 5)
2	R	Boleszkowice	Boleszkowice myśliborski	1995	Fl, „Cisy Boleszkowickie” (9,16)
3	P	Goszków	Mieszkowice gryfiński	*	Pż, szpaler okazałych dębów długości 30 m
4	P	Dyszno	Dębno myśliborski	*	Pż, 2 lipy drobnolistne

1	2	3	4	5	6
5	P	Dyszno	Dębno myśliborski	1957	Pż, 3 lipy drobnolistne
6	P	Dyszno	Dębno myśliborski	1957	Pż, 2 lipy drobnolistne
7	P	Dyszno	Dębno myśliborski	*	Pż, szpaler 12 lip
8	P	Dyszno	Dębno myśliborski	1998	Pż, 18 dębów szypułkowych
9	P	Dyszno	Dębno myśliborski	1990	Pż, buk zwyczajny
10	P	Dyszno	Dębno myśliborski	*	Pż, 6 lip drobnolistnych
11	P	Smolnica	Dębno myśliborski	*	Pż, 2 lipy drobnolisne
12	P	Smolnica	Dębno myśliborski	*	Pż, 2 jesiony wyniosłe
13	P	Smolnica	Dębno myśliborski	*	Pż, jesion wyniosły
14	P	Leśnictwo Dębno	Dębno myśliborski	1990	Pż, dąb szypułkowy
15	P	Wysoka	Boleszkowice myśliborski	*	Pż, lipa drobnolistna
16	P	Dębno	Dębno myśliborski	1955	Pż, topola czarna
17	P	Dębno	Dębno myśliborski	1990	Pż, zachodnia część jeziora Li- powo z bogatą florą wodną
18	P	Dębno	Dębno myśliborski	1990	Pż, dąb szypułkowy
19	P	Dębno	Dębno myśliborski	*	Pż, 5 dębów szypułkowych
20	P	Nadleśnictwo Dębno	Dębno myśliborski	1990	Pż, dąb szypułowy
21	P	Leśnictwo Mostno	Dębno myśliborski	1990	Pn, G, gnejs
22	P	Boleszkowice	Boleszkowice myśliborski	*	Pż, 8 dębów szypułkowych
23	P	Dargomyśl	Dębno myśliborski	*	Pż, wiąz szypułkowy
24	P	Dargomyśl	Dębno myśliborski	*	Pż, 2 dęby szypułkowe i wiąz szypułkowy
25	P	Cychry	Dębno myśliborski	*	Pż, cis pospolity
26	P	Boleszkowice	Boleszkowice myśliborski	*	Pż, 2 cisy pospolite
27	P	Boleszkowice	Boleszkowice myśliborski	*	Pż, dąb szypułkowy
28	P	Cychry	Dębno myśliborski	*	Pż, cis pospolity
29	P	Cychry	Dębno myśliborski	*	Pż, lipa drobnolistna
30	P	Cychry	Dębno myśliborski	*	Pż, lipa drobnolistna
31	P	Namyślin	Boleszkowice myśliborski	*	Pż, wiąz polny
32	P	Namyślin	Boleszkowice myśliborski	1989	Pż, lipa drobnolistna

1	2	3	4	5	6
33	U	Leśnictwo Dyszno	Dębno myśluborski	1995	śródleśne zapadlisko (2,47)
34	U	Nadleśnictwo Mieszko- wice	Mieszkowice gryfiński	*	mszar wełniankowy (około 15)
35	U	Leśnictwo Dyszno	Dębno myśluborski	*	szuwarowe jezioro kanału Dyszno (poniżej 5)
36	U	Leśnictwo Dyszno	Dębno myśluborski	*	szuwały nad kanałem Dyszno (około 9)
37	U	Nadleśnictwo Dębno	Dębno myśluborski	*	śródleśna rynna z mszarem (poniżej 5)
38	U	Nadleśnictwo Dębno	Dębno myśluborski	*	Grzymiradzki mszar (poniżej 5)
39	U	Dębno	Dębno myśluborski	*	Jezioro Lipowo (około 9)
40	U	Boleszkowice	Boleszkowice myśluborski	*	Boleszkowickie rozlewiska (około 20)
41	U	Dargomyśl	Dębno myśluborski	*	jeziorko – stanowisko purchawicy olbrzymiej (poniżej 5)
42	U	Doszatyń	Dębno myśluborski	*	jeziorko Doszatyń – siedlisko żółwia błotnego (poniżej 5)
43	U	Cychry	Dębno myśluborski	*	śródpolne oczko wodne (poniżej 5)
44	U	Cychry	Dębno myśluborski	*	śródpolne oczka wodne (poniżej 5)

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

Rubryka 5: * – obiekt proponowany

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: Fl – florystyczny, W – wodny,
rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej, Pn – nieożywionej,
rodzaj obiektu: G – głąz narzutowy.

W obrębie granic arkusza występują obszary Natura 2000. Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000 to sieć obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczenia tych obszarów jest ochrona cennych, pod względem przyrodniczym i zagrożonych, składników różnorodności biologicznej (http://www.mos.gov.pl/1strony_tematyczne/natura2000/index.shtml). W jej skład wchodzi obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) oraz specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO). Wyznaczenie obszaru Natura 2000 następuje w drodze rozporządzenia ministra właściwego do spraw środowiska.

Wschodnia część arkusza objęta jest obszarem specjalnej ochrony ptaków (OSO) o nazwie Ostoja Witnicko-Dębniańska. Południowo-zachodni narożnik arkusza to kolejny obszar ochrony ptaków – Dolina Dolnej Odry. W obrębie arkusza występuje także niewielki, o liniowym przebiegu obszar ochrony siedlisk (SOO) nazwany Gogolice – Kosa.

Ostoję Witnicko-Dębniańską obejmuje ponad 25 % powierzchni arkusza. Jest to obszar proponowany przez organizacje pozarządowe w ramach tzw. Shadow List. Stwierdzono tu występowanie co najmniej 32 gatunków ptaków wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej. Liczebność 4 gatunków: kani rudej, bielika, żurawia i derkacza kwalifikują ostoję do

międzynarodowych ostoi ptaków. 13 gatunków zostało zamieszczonych na liście zagrożonych ptaków w „Polskiej czerwonej księdze zwierząt”. Ostoja jest jednym z 10 najważniejszych w Polsce miejsc lęgowych żurawia, kani rudej i bielika. Występują tu takie rzadkie gatunki jak: bąk, bączek, kania czarna, orlik krzykliwy, rybołów, siewka złota, biegus zmienny, batalion, łączak, puchacz i podróżniczek (http://natura2000.org.pl/index_areas.php?rek=406).

W południowo-zachodniej części obszaru arkusza położony jest niewielki fragment obszaru specjalnej ochrony ptaków „Dolina Dolnej Odry”. Obszar ten w ujęciu całościowym (łącznie z częścią położoną poza granicami arkusza) jest ostoją ptaków o randze europejskiej. Teren szczególnie ważny jest dla ptaków wodno-błotnych (zarówno w okresie lęgowym, wędrówkowym i zimowiskowym), które występują tu w dużych koncentracjach. Szczególne znaczenie mają populacje takich gatunków jak: podróżniczek, czapla siwa, bielik, kania czarna, kania ruda, krakwa, rybitwa białoczelna i rybitwa czarna, batalion, bąk, błotniak łąkowy, błotniak stawowy, błotniak zbożowy, gąsiorek, kropiatka, puchacz, rybołów, sowa błotna, trzmielojad, derkacz, jarzębatka, wodniczka i zielonka, zimorodek i żuraw. W „Dolinie Dolnej Odry” występuje również bogata fauna innych zwierząt kręgowych (w tym łosie i bobry).

Specjalny obszar ochrony siedlisk Gogolice – Kosa w obrębie arkusza obejmuje doliny rzek Kosy i Myśli, wraz z zaroślami olszowymi i nadrzeczными zalewanymi olesami. W dolinach tych rzek występują również kompleksy eutroficznych zbiorników, szuwary, łąki i torfowiska niskie. Doliny rzeczne są ważnym korytarzem ekologicznym dla migrujących żółwi błotnych. Jest to największa populacja tego gatunku na Pomorzu Zachodnim i najważniejsza w zachodniej Polsce, przy tym jedna z zaledwie kilku populacji w zachodniej Polsce, która rozradza się. Naliczono tutaj około 30 dorosłych żółwi.

Obszar arkusza znajduje się generalnie poza elementami krajowej sieci ekologicznej ECONET – Poland (Liro, 1998). Jest to wielkoprzestrzenny systemem obszarów węzłowych najlepiej zachowanych pod względem przyrodniczym i reprezentatywnych dla różnych regionów przyrodniczych kraju. Obszary węzłowe połączone są między sobą siecią korytarzy ekologicznych. Północno-zachodni narożnik arkusza objęty jest obszarem węzłowym Ujście Odry. Jest on połączony korytarzem ekologicznym Odry z obszarem węzłowym Dolnej Warty. Kostrzyński korytarz ekologiczny Odry obejmuje swym zasięgiem południowo-zachodnią część obszaru arkusza (fig. 5).

Tabela 7

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru (w obrębie arkusza)			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	J	PLB 320015	Ostoja Witnicko-Dębniańska (P)	14°44'11'' E	52°48'55'' N	46 993,07*	PL0G1 PL041	zachodniopomorskie	myśliborski	Dębno
2	J	PLB 320003	Dolina Dolnej Odry (P)	14°24'48'' E	53°05'06'' N	60 207,10*	PL0G1	zachodniopomorskie	myśliborski	Boleszkowice
3	K	PLH 320038	Gogolice-Kosa (S)	14°37'13'' E	52°54'57'' N	1 424,88*	PL0G1	zachodniopomorskie	myśliborski	Dębno

Rubryka 2: J – obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO), częściowo przecinający się ze specjalnym obszarem ochrony siedlisk (SOO), K – SOO częściowo przecinający się z OSO;

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

Rubryka 7: * – powierzchnia całkowita, łącznie z obszarem położonym poza granicami arkusza.

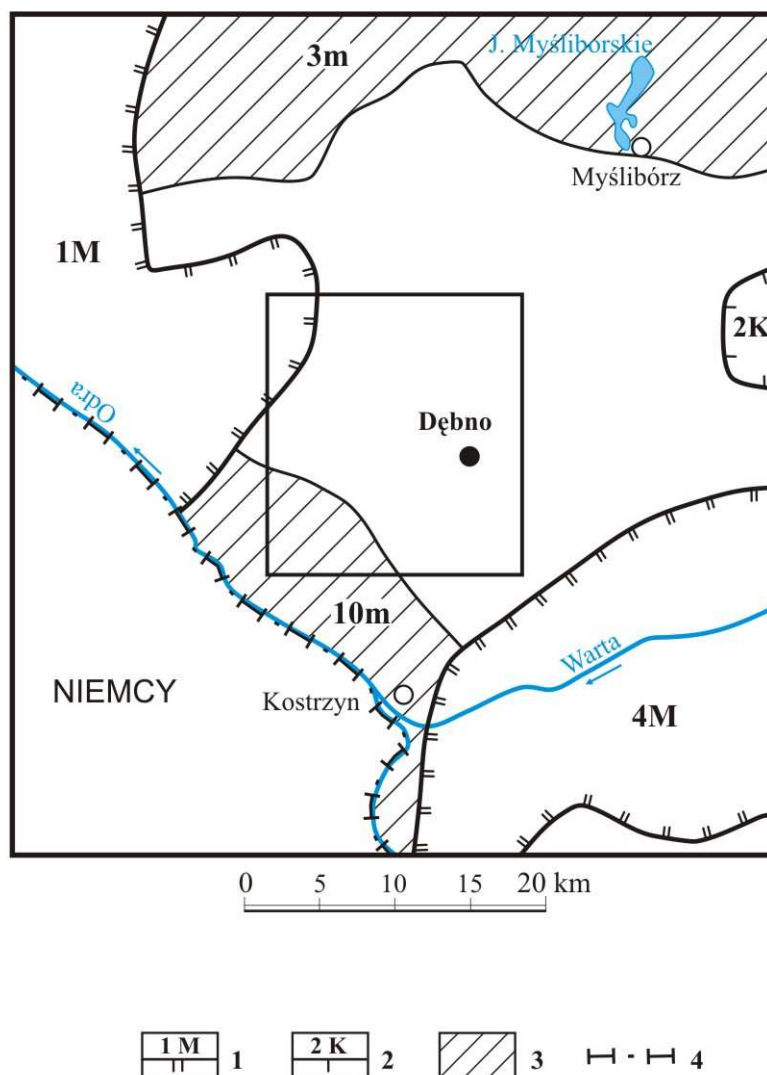


Fig. 5. Położenie arkusza Dębno na tle mapy systemów ECONET (Liro, red., 1998)

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym (M), jego numer i nazwa: 1M – Ujścia Odry, 4M – Dolnej Warty; 2 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym (K), jego numer i nazwa: 2K – Puszczy Barle-neckiej; 3 – korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym (m), jego numer i nazwa: 3m – Pojezierza Myśliborskiego, 10m – Kostrzyński Odra; 4 – granica państwa.

XII. Zabytki kultury

Stanowiska archeologiczne na obszarze arkusza Dębno grupują się w dwóch rejonach – w północno-zachodniej części arkusza pomiędzy miejscowościami Mieszkowice, Zielin, Tro-szyn i Kępa Troszyńska oraz w południowo-wschodniej części w rejonie miejscowości Dębno, Cychry, Chwarszczany, Oborzany. Najstarszym stanowiskiem jest paleolityczna osada z okresu starszej epoki kamienia w Kępie Troszyńskiej. W Tro-szynie odkryto osadę z przełomu mezolitu i neolitu. Na ślady osadnictwa kultury pucharów lejkowatych starszego neolitu i kultury łużyckiej natrafiono natomiast w rejonie Mieszkowic, Zielina, Cychr i Chwarszczan. Znaleźsk archeologicznych na obszarze arkusza jest dużo. Większość z nich stanowią punkty osadnicze lub ślady osadnictwa i osady jednokulturowe, głównie okresu starożytnego i śre-

dniowiecza (ponad 300 znalezisk). Osady wielokulturowe, gdzie możemy prześledzić rozwój cywilizacji na przestrzeni od epoki kamienia aż do średniowiecza, znajdują się w Kępie Trozyskiej, Zielinie, Chwarszczanach i w Cychrach. Na mapę zostały naniesione tylko ważniejsze znaleziska, głównie osady wielokulturowe. W Boleszkowicach znajduje się grodzisko wczesnośredniowieczne z VI-X wieku, zlokalizowane na wyspie otoczonej mokradłami. W późniejszych czasach był tu umocniony dom – pierwotna forma zamku, zachowana w tradycji jako zamek Kiliansburg.

Najstarszym miastem są Mieszkowice, których wschodnia część jest położona w obrębie omawianego arkusza. Od X do XII wieku był to gród obronny. W 1317 roku, a możliwe, że jeszcze wcześniej miasto otrzymało prawa miejskie. W okresie od XII do XIV wieku otoczono je murami obronnymi, których pełny wieniec zachował się do dzisiaj. Miasto było wielokrotnie niszczone. W 1433 r. spalili je husyci, podczas wojny trzydziestoletniej zostało prawie całkowicie zniszczone przez wojska cesarskie, a w czasie II wojny światowej uległo kolejnemu zniszczeniu (w 30%). Drugim miastem znajdującym się w całości w granicach arkusza jest Dębno. W pierwszych wiekach nowej ery znajdowała się tu osada słowiańska o nazwie Dąb. Do rangi miasta podniesiono ją około 1560 r. Nie posiadało ono murów, a jedynie palisadę, wały i fosę, której fragmenty zachowały się do dzisiaj. Znaczący rozkwit miasta nastąpił w XVIII i XIX wieku. Rozwinął się wówczas przemysł tekstylny, drzewny i browarniczy. Do ważniejszych zabytków w mieście należą: kościół parafialny z lat 1852–1857 wzniesiony na miejscu zniszczonej w 1845 roku XIII wiecznej świątyni, z zabytkowymi dzwonami z XVII i XVIII wieku oraz willa w stylu secesyjnym. Istnieje tutaj także pomnik upamiętniający żołnierzy radzieckich poległych w lutym 1945 roku.

Do najcenniejszych zabytków architektury świeckiej na pozostałym obszarze arkusza należą: pałac z parkiem w Smolnicy z dobrze zachowanym starodrzewem (drzewa mają nawet 250 lat), barokowy pałac z 1720 roku wraz z parkiem z XVIII wieku w Zielinie (duży staw z wyspą, aleje jabłoniowa i lipowa) i pałac w Grzymiradzu. W rejestrze zabytków figuruje również wybudowany w stylu secesyjnym domek letniskowy w Dargomyślu nad jeziorem Duszatyń (obecnie leśniczówka) oraz XVIII i XIX-wieczne parki pałacowe, krajobrazowe i podworskie: w Dysznie, Grzymiradzu, Trozynie, Wysokiej i Dębnie. Właścicielem majątku w Dysznie do roku 1804 był Alexander von Humboldt – duchowy „ojciec” idei ochrony przyrody, twórca pojęcia „pomnik przyrody”. W parku znajduje się głaz narzutowy i tablica informacyjna upamiętniająca jubileusz 75-lecia Ligi Ochrony Przyrody w Polsce. W centralnej części parku w Trozynie znajduje się duże jezioro. W części wschodniej jest to park podworski, a w części zachodniej park ma charakter leśny.

Tereny położone pomiędzy Chwarszczanami, Cychrami i Sarbinowem były miejscem wielkiej bitwy pomiędzy wojskami pruskimi i rosyjskimi w czasie wojny siedmioletniej. Wojska pruskie dowodzone były przez Fryderyka II Wielkiego, a rosyjskie przez generała Wilhelma Fermora, Anglika w służbie cesarzowej Elżbiety. Bitwa, rozegrana 25 sierpnia 1758 r. znana jest jako bitwa pod Sarbinowem (Schlacht von Zorndorf). Mimo że pozostała taktycznie nierozstrzygniętą, pochłonęła około 11-12 tys. Prusaków i 15-19 tys. Rosjan. Obelisk upamiętniający to wydarzenie został zniszczony w latach 60-tych. Obecnie przy szosie znajduje się tablica z planem i opisem bitwy.

Na tym terenie prawie w każdej większej miejscowości spotyka się zabytki sztuki sakralnej. W Boleszkowicach znajduje się kościół parafialny z XIV wieku z zachowanymi partiami granitowej wieży. Był on zniszczony w XVII i XVIII wieku, a odbudowano go w połowie XIX wieku. Wczesnogotycki kościół w Chwarszczanach zbudowany został w 1250 roku przez templariuszy jako kaplica zamkowa. Po przejęciu go przez joannitów został rozbudowany w XIV wieku i uważany jest za najstarszą budowlę ceglana na tych terenach. W jego wnętrzu zachowały się XIV-wieczne polichromie. XIII i XIV-wieczne budownictwo reprezentuje także zbudowany z kostki granitowej i kamieni narzutowych gotycki kościół w Wysockiej rozbudowany w XVIII i XIX wieku, neoromański kościół w Cychrach przebudowany później w XIX wieku oraz zbudowane z kostki granitowej z dobudowanymi z cegły XVIII wiecznymi elementami kościoły w Zielinie i Dargomyślu. Fragmenty murów i wieży z XIII i XIV wieku znajdują się również w obecnym kościele w Smolnicy. Do rejestru zabytków wpisane zostały także XVI-wieczny kościół w Dysznie z czterokondygnacyjną wieżą o konstrukcji ryglowej z wieku XVIII i z ołtarzem i amboną z 1725 roku, barokowy kościół w Wierzchlasie z 1730 roku z wieżą o konstrukcji ryglowej neogotyckie kościoły z XIX i początku XX wieku w Gudziszu i Namyślinie oraz kościoły w Sitnie Troszynie i w Grzymiradzu. W Godziszu ciekawostką jest przylegająca do ściany wschodniej pięcioboczna absyda, a w Namyślinie prezbiterium ozdobione kolistymi i ostrołukowymi blendami w kształcie kwiatów. W Dargomyślu, Gudziszu, Namyślinie i w Chwarszczanach zachowały się młyny wodne, (które powstawały na przełomie XIX i XX w., bądź na początku XX w.), wykorzystujące energię rzeki Myśli. Energia wodna obecnie wykorzystywana jest w Gudziszu i Namyślinie, gdzie młyny przebudowane zostały na małe elektrownie wodne.

XIII. Podsumowanie

Obszar objęty arkuszem Dębno to teren rolniczo-rekreacyjny. Część północno-zachodnia, centralna i południowo-wschodnia to obszary wysoczyzn morenowych o urodzajnych

glebach wysokich i średnich klas bonitacyjnych objętych ochroną. W uprawie rolniczej dominują zboża i ziemniaki, na dużą skalę rozwinięta jest hodowla bydła i trzody chlewnej. Pozostały obszar to piaszczyste równiny sandrowe, w dużym stopniu zalesione. Przemysł jest w tym rejonie słabo rozwinięty, oparty głównie na przetwórstwie rolnym i usługach.

Baza surowcowa w obrębie arkusza jest dość duża i obejmuje złoża węglowodorów oraz kruszyw naturalnych (których zagospodarowanie mocno koliduje z warunkami przyrodniczymi). W związku z tym przemysł wydobywczy ogranicza się w tej chwili do eksploatacji ropy naftowej i gazu ziemnego ze złóż „Zielin”, „BMB” i „Cychry”. Eksploatacja udokumentowanych złóż kruszywa naturalnego nie jest prowadzona. Perspektywy udokumentowania nowych złóż dotyczą głównie kruszywa naturalnego, ale nie są zbyt duże.

Źródłem zaopatrzenia mieszkańców w wodę jest poziom czwartorzędowy, który jest głównym poziomem wodonośnym w tym rejonie. Jego zasoby w zupełności pokrywają zapotrzebowanie ludności i przemysłu.

Przydatność terenu dla potrzeb budownictwa ograniczają grunty uprawne wysokich klas objęte ochroną i lasy, zajmujące około 90% powierzchni obszaru arkusza. Jeszcze raz trzeba tu podkreślić główny kierunek gospodarczy, którym dla obszaru wysoczyzny morenowej z urodzajnymi glebami jest rolnictwo i hodowla, a dla porośniętych w dużym stopniu lasami równin sandrowych turystyka, rekreacja i przemysł wydobywczy.

Na terenie objętym arkuszem Dębno obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono na terenie gmin Mieszkowice, Boleszkowice i Dębno, w granicach powierzchniowego występowania glin zwałowych fazy leszczyńsko-pomorskiej, budujących powierzchnie wysoczyzn morenowych.

W wielu otworach stwierdzono występowanie glin zwałowych kilkudziesięciometrowej miąższości (Kamionki, Zielin, Kępa Troszyńska, Smolnica, Wicin, Cychry); w rejonie Boleszkowic występują gliny o miąższości około 4 m podścielone iłami o miąższości około 4 m. Miejsca w bezpośrednim sąsiedztwie tych otworów można dodatkowo rozpoznać pod kątem ewentualnego składowania odpadów komunalnych.

Warunki hydrogeologiczne rozpatrywane pod składowiska odpadów są korzystne, stopień zagrożenia wód poziomów użytkowych jest niski, podrzędnie średni.

Po wykonaniu dodatkowego rozpoznania geologicznego i sztucznej izolacji odpady można będzie składować w dużych wyrobiskach po niekoncesjonowanej eksploatacji kruszyw w rejonie miejscowości: Boleszkowice, Zielin i Wysoka Mała.

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.

Teren arkusza znajduje się w zasięgu obszarów sieci ekologicznej Natura 2000 i ECONE. Obszar arkusza jest zasobny w zabytki kultury materialnej, głównie sakralne, ale występują tutaj także budowle pałacowe wraz z otaczającymi je parkami podworskimi.

XIV. Literatura

- BAŁCHANOWSKI S., 1993 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego „Namyślin”. Przedsiębiorstwo Geologiczne SA, Wrocław.
- BAŁCHANOWSKI S., 1995 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁+C₂ złoża kruszywa naturalnego „Namyślin”. Przedsiębiorstwo Geologiczne SA, Wrocław.
- BOGACZ A., 1999 – Mapa geologiczno-gospodarcza w skali 1: 50 000, ark. Dębno + Objasnienia. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- DRWAL E., SZAPLIŃSKI A., 1972 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego „Gudzisz”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GIENTKA M., MALON A., DYLAŁG J., (red.), 2008 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2007 r., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), DOBRACKI R., DOBRACKI K., RELISKO-RYBAK J., 2007 – System Osłony Przeciwsuwiskowej – Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie zachodniopomorskim. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- INSTRUKCJA..., 2005 – Instrukcja opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JURYS L., 1976 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kat. C₁ „Gudzisz”. KRUSZGEO, Gdańsk.
- KLECZKOWSKI A. S., (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- LESZCZYŃSKI M., 1998 – Dokumentacja geologiczna złoża ropy naftowej Namyślin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIBERSKA H., 2006 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża ropno-gazowego „Barnówko – Mostno – Buszewo” (BMB) w kat. B w miejsc. Barnówko, Więclaw, Mostno, Dolsk. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- LIRO A., 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wydawnictwo Fundacja IUCN – Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MANTERYS A., 1971 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za złożami surowca ilastego dla potrzeb ceramiki budowlanej wykonanego na terenie powiatu Starogard Szczeciński i Dębno. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Kraków.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. IMUZ, Zakład Ekorozwoju Przestrzeni Rolniczej, Falenty. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAWŁOWSKI A., 2007 – Dokumentacja geologiczna złoża ropy naftowej Zielin w kategorii B w miejscowości Troszyn, Zielin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PEKALSKA A., 1995 – Dokumentacja geologiczna w kat. C złoża ropy naftowej i gazu ziemnego „Zielin”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PIĄTKOWSKA-KUDŁA E., 1997 – Dokumentacja geologiczna złoża gazu azotowego „Cychry”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PIOTROWSKI A., 1995 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Dębno (385). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RAPORT..., 2006 – Raport o stanie środowiska w województwie zachodniopomorskim w latach 2004 – 2005. WIOŚ Szczecin. (<http://www.wios.szczecin.pl>).
- SCHIEWE M., WIŚNIEWSKI Z., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000, ark. Dębno (385). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STAN..., 2007 – Stan środowiska w województwie zachodniopomorskim w 2006 roku. WIOŚ Szczecin. (<http://www.wios.szczecin.pl>).
- ROGOWSKI S., 1972 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego oraz prac geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem naturalnym w powiecie Chojna woj. szczecińskie. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Wrocław.

- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw nr 165, poz. 1359, z dnia 4 października 2002 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczególnych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Dziennik Ustaw nr 61, poz. 549 z dnia 10 kwietnia 2003 r.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski. Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1: 750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski. Część II: Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce; Wyd. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- ULATOWSKI S., 1998 a – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Namyślin” w kat. C₁ + C₂. Arch. Geol. Urzędu Marszałk. Szczecin.
- ULATOWSKI S., 1998 b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Namyślin E”. Arch. Geol. Urzędu Marszałk. Szczecin.
- UNIEJEWSKA M., NOSEK M., 1977 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000 arkusz Pырzyce wraz z objaśnieniami Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- USTAWA o odpadach. z dnia 27 kwietnia 2001 r. Dziennik Ustaw nr 39, poz. 251 z dnia 5 marca 2007 r.
- WOJTKOWIAK Z., 1996 – Dokumentacja geologiczna pola złożowego ropno-kondensatowo-gazowego „Barnówko-Mostno-Buszewo”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- ZALEWSKA M., 1996 – Dokumentacja geologiczna w kategorii „C” złoża ropy naftowej Zielin – Dodatek nr 1. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.