

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY**  
**PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

---

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

**Arkusz ŁEBA (3)**



MINISTERSTWO  
ŚRODOWISKA

Warszawa 2009

Autorzy: IWONA WALENTEK\* ; KAMIŁA ANDRZEJEWSKA-KUBRAK\* ;  
IZABELA BOJAKOWSKA\* , ANNA PASIECZNA\* , PAWEŁ KWECKO\* ,  
HANNA TOMASSI-MORAWIEC\* , JERZY KRÓL\*\*

Główny koordynator MGŚP: MAŁGORZATA SIKORSKA-MAYKOWSKA\*

Redaktor regionalny: DARIUSZ GRABOWSKI\*

Redaktor regionalny planszy B: OLIMPIA KOZŁOWSKA\*

Redaktor tekstu: JOANNA SZYBORSKA-KASZYCKA\*

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

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

ISBN.....

## Spis treści

I.	Wstęp ( <i>I. Walentek</i> ).....	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza ( <i>I. Walentek, K. Andrzejewska-Kubrak</i> )....	4
III.	Budowa geologiczna ( <i>I. Walentek</i> ) .....	6
IV.	Złoża kopalin ( <i>I. Walentek, K. Andrzejewska-Kubrak</i> ).....	10
	1. Sole kamienne .....	10
	2. Kruszywa naturalne piaszczysto-żwirowe. ....	10
	3. Kreda jeziorna i torfy. ....	13
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin ( <i>I. Walentek, K. Andrzejewska-Kubrak</i> ).....	15
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin ( <i>I. Walentek, K. Andrzejewska-Kubrak</i> )	17
	1. Sól kamienna. ....	17
	2. Torfy i kreda jeziorna. ....	17
	3. Kruszywa naturalne piaszczysto-żwirowe. ....	19
VII.	Warunki wodne ( <i>I. Walentek</i> ) .....	20
	1. Wody powierzchniowe.....	20
	2. Wody podziemne.....	21
VIII.	Strefa wybrzeża morskiego ( <i>I. Walentek</i> ) .....	24
IX.	Geochemia środowiska .....	26
	1. Gleby ( <i>A. Pasieczna, P. Kwecko</i> ).....	26
	2. Osady ( <i>I. Bojakowska</i> ) .....	28
	3. Pierwiastki promieniotwórcze ( <i>H. Tomassi-Morawiec</i> ) .....	30
X.	Składowanie odpadów ( <i>J. Król</i> ).....	33
XI.	Warunki podłoża budowlanego ( <i>I. Walentek</i> ).....	40
XII.	Ochrona przyrody i krajobrazu ( <i>I. Walentek</i> ).....	41
XIII.	Zabytki kultury ( <i>I. Walentek</i> ) .....	50
XIV.	Podsumowanie ( <i>I. Walentek</i> ).....	52
XV.	Literatura .....	54

## I. Wstęp

Arkusz Łeba Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 został wykonany w Zakładzie Geologii Środowiskowej Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie (plansza A, plansza B - geochemia) oraz w Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA SA (plansza B – składowanie odpadów) według zasad określonych w Instrukcji opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (2005). Przy opracowywaniu niniejszego arkusza wykorzystane zostały materiały archiwalne i informacje zamieszczone na Mapie geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, arkusz Łeba, wykonanym w 2003 r. w Oddziale Geologii Morza Państwowego Instytutu Geologicznego w Gdańsku (Karger i in., 2003).

Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000 jest kartograficznym odwzorowaniem informacji dotyczących występowania kopalin i gospodarczego ich wykorzystania na tle wybranych elementów: hydrogeologii, geologii inżynierskiej oraz ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Składa się ona z dwóch plansz: plansza A zawiera zaktualizowane treści Mapy geologiczno-gospodarczej Polski uzupełnione o system NATURA 2000, a plansza B nowe informacje dotyczące zagrożeń powierzchni ziemi w tym: geochemii środowiska i składowania odpadów.

Głównym przeznaczeniem mapy jest wspomaganie lokalnego i regionalnego planowania przestrzennego, zwłaszcza w zakresie działalności gospodarczej, polegającej na eksploatacji i przetwórstwie kopalin. Analiza jej treści stanowi pomoc w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska. Przedstawione na mapie informacje mogą być wykorzystane w pracach studialnych przy opracowaniu strategii rozwoju województwa, w opracowaniach ekofizjograficznych, a także przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami. Może też być przydatna w kształtowaniu proekologicznych postaw lokalnych społeczności oraz w edukacji na wszystkich szczeblach nauczania.

Materiały archiwalne, publikacje i informacje niezbędne dla realizacji mapy uzyskano m.in. w Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie, Pomorskim Urzędzie Wojewódzkim w Gdańsku i jego Delegaturze w Słupsku, Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska, Nadleśnictwach Damnica i Lębork, Starostwach Powiatowych w Słupsku i Lęborku, urzędach gmin, w których jest położony arkusz Łeba.

Zebrane informacje uzupełniono zwiadem terenowym przeprowadzonym w sierpniu 2008 roku.

Opracowanie sporządzono na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000 w układzie współrzędnych 1942 (ark. N-33-48 C Łeba). Mapa jest przygotowana w formie cyfrowej jako baza danych Mapy geosrodowiskowej Polski.

Szczegółowe dane o złożach są ujęte w kartach informacyjnych złóż opracowanych dla komputerowej bazy danych o złożach.

## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Granice arkusza Łeba określają współrzędne: 17°30'–17°45' długości geograficznej wschodniej i 54°40'–54°50' szerokości geograficznej północnej. Około 30% powierzchni mapy znajduje się w przybrzeżnym pasie Morza Bałtyckiego.

Pod względem administracyjnym omawiany obszar zlokalizowany jest w województwie pomorskim na pograniczu trzech powiatów: słupskiego (gminy Łeba i Smołdzino), lęborskiego (gminy Wicko i Główny) oraz gdańskiego (gmina Krokowa).

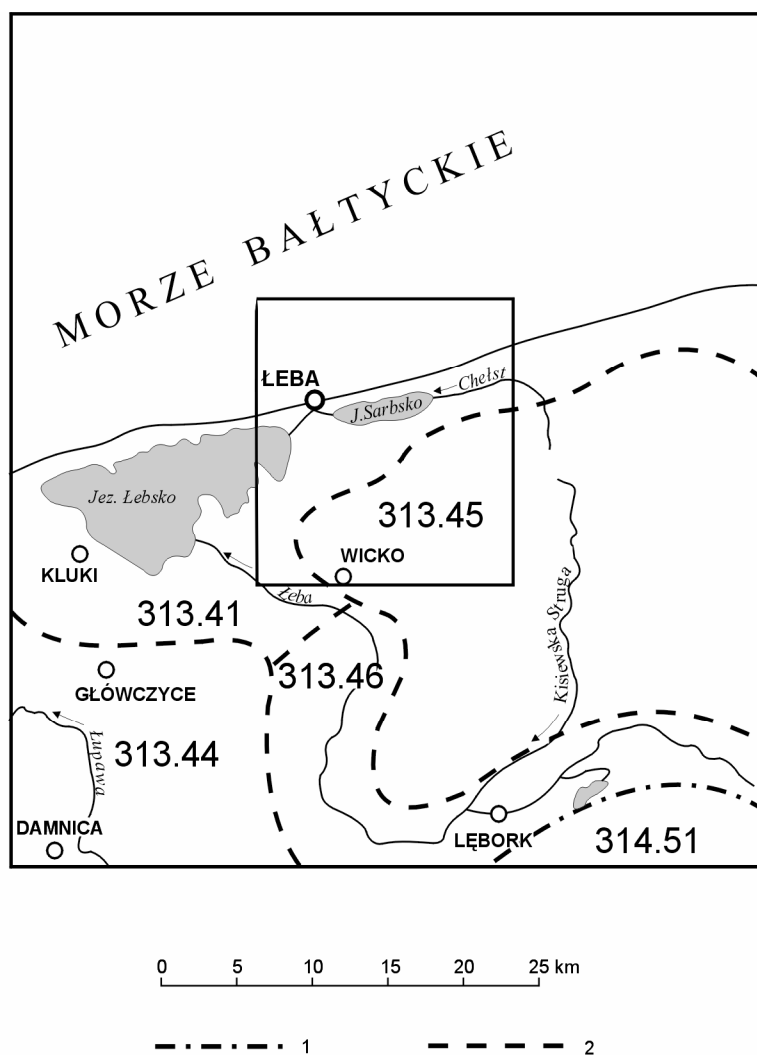
Według podziału fizycznogeograficznego Polski (Kondracki, 2002) teren arkusza znajduje się w makroregionie Pobrzeże Południowobałtyckie, na granicy mezoregionów – Wybrzeża Słowińskiego i Wysoczyzny Żarnowieckiej (fig. 1). Zasadnicze elementy morfologii terenu powstały w okresie ostatniego zlodowacenia oraz po jego ustąpieniu.

Wybrzeże Słowińskie obejmuje pas lądu wzdłuż brzegu Bałtyku i część zachodnią mapy. Pod względem morfologicznym jest to dolina nadmorska pochodzenia rzeczno-jeziernego. Tworzą ją szereg tarasów akumulacyjnych i erozyjno-akumulacyjnych, pokrytych licznymi wydmyami oraz równinami piasków przewianych porośniętych nadmorskim lasem sosnowym. Na krajobraz składają się plaże, nadmorskie wydmy, jeziora przybrzeżne i bagna. Linia brzegowa jest wyrównana. Wzdłuż brzegu morskiego, na szerokości kilkuset metrów, ciągnie się pasmo wydym, których wysokość dochodzi do 45 m (latarnia morska Stilo). Wydmy odcinają od morza płytkie jeziora Łebsko (powierzchnia 71,4 km<sup>2</sup>, głębokość 6,3 m) i Sarbsko (powierzchnia 6,5 km<sup>2</sup>, głębokość 3,2 m).

Część południowa Wybrzeża Słowińskiego jest równinnym terenem wznoszącym się od 1 do 10 m n.p.m., którego cechą charakterystyczną są torfowiska i obszary podmokłe. Wśród nich występują pasy wydym i pokryw eolicznych o przebiegu południowy zachód – północny wschód. Na obszarach torfowisk powstały łąki na glebach pochodzenia organicznego.

Część południowo-wschodnia arkusza należy do Wysoczyzny Żarnowieckiej. Jest to obszar równinny o wysokości 20–50 m n.p.m. w części środkowej, lekko falisty w części wschodniej, gdzie osiąga wysokości 110 m n.p.m. Charakterystycznym elementem wysoczy-

zny są doliny wód roztopowych i rynny subglacialne dzielące ją na kępy wysoczyznowe. Na obszarze wysoczyzny dominują bory sosnowe z domieszką buka i brzozy, grunty rolne wyższych klas bonitacyjnych.



**Fig. 1. Położenie arkusza Łeba na tle jednostek fizyczno-geograficznych wg J. Kondrackiego (2000)**

1 – granica podprovincji; 2 – granica mezoregionów

313.4 – Pobrzeże Koszalińskie

313.41 – Wybrzeże Słowińskie, 313.44 – Wysoczyzna Damnicka, 313.45 – Wysoczyzna Żarnowiecka, 313.46 – Pradolina Łeby

313.5 – Pobrzeże Gdańskie

314.51 – Pojezierze Kaszubskie

W ciągu roku klimat omawianego rejonu znajduje się pod wpływem Bałtyku. Lata są tu stosunkowo chłodne (średnia temperatura lipca wynosi 13,5°–14,0°), a zimy łagodne (średnia temperatura stycznia wynosi od -1,0° do -1,5°C). Średnia roczna temperatura to 7,5°C. Ciekawy jest układ pór roku. Lato i zima trwają tu zaledwie po dwa miesiące, pozostała część roku to wiosna i jesień, z których zdecydowanie dłuższa jest jesień. Na podkreślenie zasługują wysokie opady atmosferyczne przekraczające wartości średnie dla Polski. Najbardziej deszczowe

miesiące to lipiec i sierpień. Pokrywa śnieżna zalega w pasie nadmorskim maksymalnie do 50 dni, na pozostałym obszarze przez okres 60–70 dni. Pora wegetacyjna trwa około 200 dni. Przeważają wiatry wiejące z kierunków zachodnich i północno zachodnich (Stachy, 1987).

Około 40% powierzchni lądowej arkusza pokrywają zbiorowiska leśne. Zwarte kompleksy leśne występują w pasie nadmorskim oraz w środkowej części mapy. Z uwagi na szczególne walory krajobrazowe i przyrodnicze obszar nadmorski został objęty ochroną prawną. Najbardziej charakterystycznym elementem krajobrazu są wydmy wałowe i paraboliczne, niezwykle rzadkie na polskim wybrzeżu. W obniżeniach pomiędzy wydmami występują zbiorowiska roślinności bagiennej. W lasach dominuje drzewostan iglasty.

Największym miastem zlokalizowanym w granicach arkusza jest Łeba (około 4 tys. mieszkańców). Kiedyś była to osada rolniczo-rybacka, obecnie jest to znany ośrodek turystyczny, dysponujący nowoczesną bazą hotelarsko-gastronomiczną. W Łebie funkcjonuje port jachtowy.

Główną funkcją i kierunkiem rozwoju gospodarczego w tym rejonie jest turystyka i agroturystyka, w mniejszym stopniu rolnictwo, leśnictwo i rybołówstwo. W Łebie znajdują się Zakłady Przemysłu Rybnego „DOS” i „Ternaeben” oraz chłodnia „Morfish”.

Sieć komunikacyjna jest dobrze rozwinięta. Przez obszar arkusza przebiegają drogi wojewódzkie nr 214 (Łeba – Lębork – Kościerzyna – Warlubie) oraz nr 213 (Słupsk – Wicko – Celbowo). Do Łeby można dojechać także koleją.

### **III. Budowa geologiczna**

Obszar odwzorowany w granicach arkusza Łeba położony jest w zachodniej części platformy wschodnioeuropejskiej, w obrębie wyniesienia Łeby. Podłoże krystaliczne, wykształcone w postaci gnejsów zostało nawiercone na głębokości 3306 m. Powyżej występuje miąższa (ponad 2700 m) pokrywa utworów paleozoicznych, składająca się z: piaskowców i iłowców kambru (około 660 m), iłowców i wapieni ordowiku (około 70 m) oraz monotonnej serii iłowców sylurskich (około 2000 m). Luka stratygraficzna obejmuje okresy dewonu i karbonu (Morawski, 1990).

Utwory permu oraz mezozoiku na obszarze arkusza Łeba zostały dobrze rozpoznane licznymi wierceniami, które prowadzono w celu udokumentowania złóż soli kamiennych (Dębski, 1972, 1983; Dadlez i in. 1976; Kornowska, 1980). Osady permu (cechsztynu) reprezentowane przez anhydryty, gipsy i sól kamienną, osiągają miąższość 230–260 m.

Osady triasu (pstry piaskowiec) o grubości 210–260 m wykształcone są głównie jako iłowce i podrzędnie piaskowce. Osady jury (iłowce z wkładkami wapieni lub pylasto-

ilastymi) zostały stwierdzone jedynie w 2 otworach. Ich miąższość wynosi 62–100 m. Znacznie większe rozprzestrzenienie mają utwory kredy, które reprezentowane są przez ility, piaskowce i mułowce kredowe. Miąższość utworów kredy w północnej części arkusza wynosi 68 m i rośnie ku południowi do 250 m. Po ustąpieniu morza (górną kreda) na omawianym obszarze rozpoczęły się procesy erozji i denudacji.

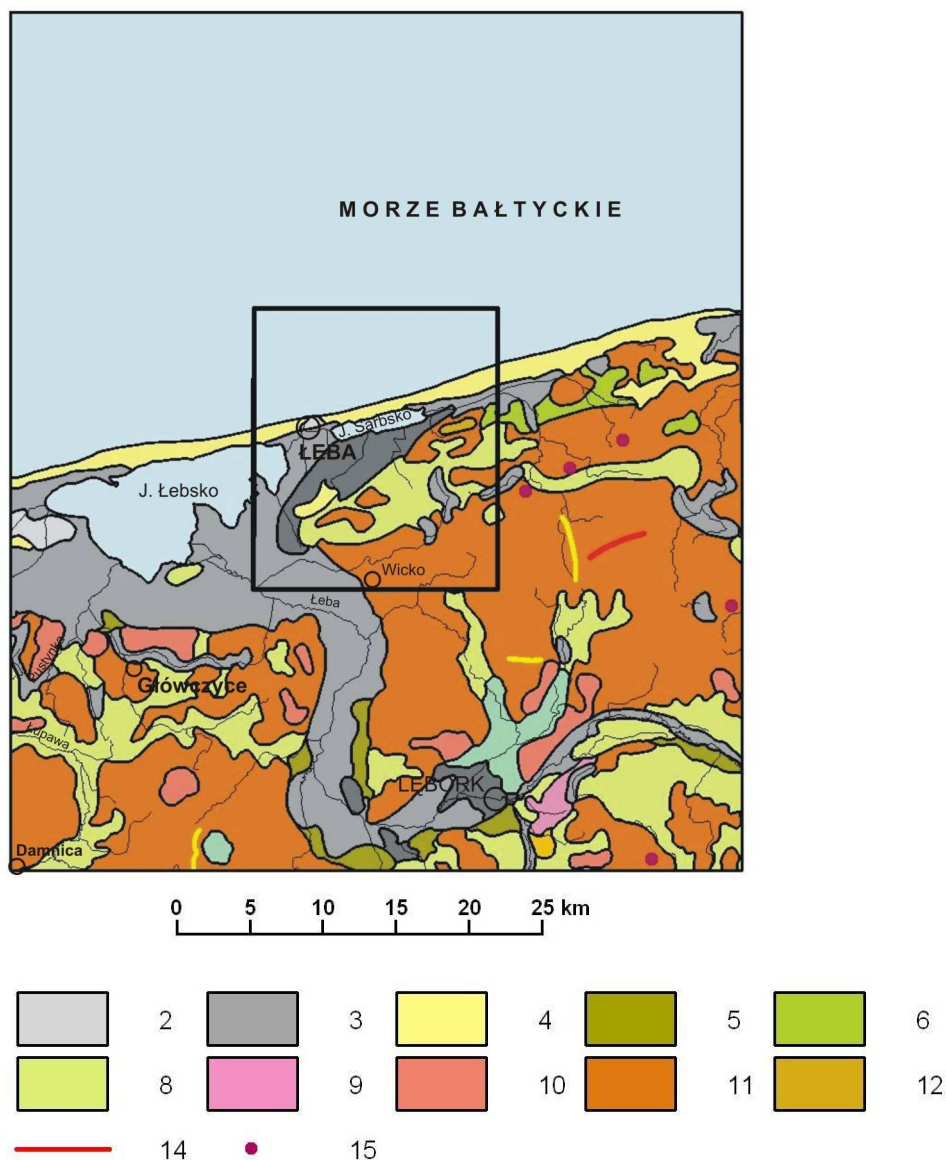
Ponowna transgresja morska nastąpiła w eocenie, rozpoczynając sedymentację piasków glaukonitowych, iłów i mułków z konglomeratami fosforytowymi. Warunki morskie panowały również w oligocenie. Na ten okres datowane są szare ility przechodzące w piaski pylaste i kwarcowo-glaukonitowe, które występują na głębokości 86–120 m w rejonie Nowęcina oraz Steknicy (głębokość 144–153 m). Z końcem oligocenu morze uległo znacznemu spłyceciu. W miocenie na omawianym obszarze znajdował się zbiornik słodkowodny, w którym przebiegała sedymentacja mułków i iłów o czarnej barwie, co było wynikiem dużego dopływu do basenu substancji organicznych. Lokalnie tworzyły się pokłady węgla brunatnych. W przeważającej części zbiornika, gdzie nie występowała flora, osadzały się piaski kwarcowe. Miąższość utworów mioceńskich jest bardzo zmienna, waha się od 6 do 120 m. Świadczy to o licznych procesach egzarycyjnych, którym opisywany teren był poddawany w czasie kolejnych zlodowaceń plejstoceniowych, oraz w procesach erozyjno-denudacyjnych w okresach interglacialnych. Osady plioceńskie nie zostały udokumentowane w granicach arkusza.

Powierzchnia podczwartorzędowa posiada bardzo urozmaiconą rzeźbę. Różnice wysokości sięgają 190 m. Wyróżniającą się formą rzeźby są dwie głębokie rynny erozyjne o przebiegu południkowym, zlokalizowane w zachodniej części arkusza (na odcinku Łeba – Krakulice). Na wschód od nich powierzchnia podczwartorzędowa wznosi się do rzędnych 40–50 m n.p.m. i jest rozcięta dwiema rynnami erozyjnymi łączącymi się w rejonie Łebieńca i Wicka, prostopadle z rynną Łeba – Krakulice.

Grubość osadów trzeciorzędowych jest zróżnicowana. Na obszarach wyniesionych ich miąższość dochodzi do 160, w głębokich rozcięciach erozyjnych osady trzeciorzędu nie występują. W rejonie miejscowości Ulinia utwory trzeciorzędu zostały nawiercone na głębokości od 3 do 123 m. Nie udało się osiągnąć ich spągu, co może być spowodowane zaburzeniami glacictektonicznymi (Morawski, 1990).

Osady czwartorzędowe występują niemal na całym obszarze arkusza (fig. 3), a ich cechą charakterystyczną jest zmienna miąższość – dochodząca do ponad 150 m w obrębie dolin kopalnych (okolice Steknicy i Krakulice).





**Fig. 2. Położenie arkusza Łeba na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (red.), (2006)**

Czwartorzęd: holocen: **1** – piaski, mułki, ropy i gytie jeziorne, **2** – mułki, piaski i żwiry morskie, **3** – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły, **4** – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach, **5** – piaski i żwiry stożków napływowych; plejstocen: zlodowacenie północnopolskie: **6** – piaski, żwiry i mułki rzeczne, **7** – ropy, mułki i piaski zastoiskowe, **8** – piaski i żwiry sandrowe, **9** – piaski i mułki kemów, **10** – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, **11** – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; Neogen: miocen: **12** – ropy, mułki, piaski, żwiry z węglem brunatnym; ciągi drobnych form rzeźby: **13** – ozy, **14** – moreny czołowe, **15** – kemy.

Osadów zlodowaceń południowopolskich na obszarze arkusza Łeba nie stwierdzono. Bezpośrednio na utworach trzeciorzędowych występuje pokrywa osadów zlodowaceń środkowopolskich, na którą składają się dwa poziomy glin zwałowych (zlodowacenia odry i warty) oraz towarzyszące im piaski i żwiry wodnolodowcowe, mułki, piaski zastoiskowe. W glinie zwałowej zlodowacenia odry występują porwaki osadów trzeciorzędowych. W rejonach wyniesień podłoża trzeciorzędowego (północno-wschodnia część arkusza), w profilu osadów dominują utwory wodnolodowcowe, natomiast na wysoczyźnie gliny zwałowe i utwory wodnolodow-

cowe występują naprzemian. W południowej części niziny nadmorskiej osady zlodowaceń środkowopolskich leżą bezpośrednio pod utworami holocenu. Występująca tu pokrywa utworów północnopolskich została usunięta, w wyniku procesów erozyjnych związanych z rozwojem pradoliny nadmorskiej. Miąższość osadów zaliczonych do zlodowaceń środkowopolskich wynosi maksymalnie 145 m (rejon Krakulic).

Profil osadów plejstocenijskich kończą utwory zlodowaceń północnopolskich (wisły). Są to piaski i żwiry wodnolodowcowe, na wysoczyźnie – miejscami przykryte glinami zwałowymi. Seria osadów wodnolodowcowych ciągnie się wzdłuż południowego brzegu Jeziora Sarbsko (na linii Steknica – Łebieniec, Sarbsk - Ulinia). Utwory te – piaski ze żwirami, zwykle skośnie warstwowane z soczewkami i kieszeniami żwirowo-kamienistymi odślaniają się w ścianach wyrobisk eksploatacyjnych. W obrębie złoża „Łebieniec” w utworach fluwioglacjalnych zaobserwowane zostały zaburzenia glaciektoniczne. Miąższość utworów wodnolodowcowych wynosi od 16 m (rejon Nowęcina) do 35 m (na linii Maszeko – Zdrzewno). Powyżej serii okruczowej występują gliny zwałowe. Dotychczas nie przyporządkowano precyzyjnie gliny do któregoś ze stadiów lub faz zlodowaceń północnopolskich. Gliny są bardzo zmienne litologicznie – od mułkowo-pylastych, przez piaszczyste, do kamienistych z dużą ilością gładzików, otoczków i nawet gładów, często o średnicy ponad 1 m. Miąższość kompleksu glin zwałowych wraz z przewarstwieniami piaszczysto-gliniastymi i kamienistymi wzrasta ku południowi do około 40 m (rejon Skarszewo – Wrzeście). Z końca plejstocenu pochodzą osady jeziorne (drobnoziarniste piaski, mułki z fragmentami roślinnymi oraz gytie wapniste) o miąższości do 3 m występujące na północ od Łebieńca.

W okresie ostatniego zlodowacenia powstały zasadnicze elementy obecnej rzeźby terenu. Wody roztopowe, wykorzystując wcześniejsze założenia rynnowe, utworzyły system odpływu. Znaczna część omawianego obszaru była odwadniana przez pradolinę Łeby. Na obszarze równinnym (centralna część omawianego arkusza) osadziła się cienka pokrywa piaszczysta, która wraz z osuszeniem terenu uległa procesom eolicznym, co doprowadziło do uformowania ciągu wydm. W czasie holocenu w wyniku tworzenia się wielkich barier morsko-eolicznych nastąpiło odcięcie Pradoliny Nadmorskiej od Niecki Bałtyckiej i powstały Jeziora Sarbsko i Łebsko. W obrębie pradolin gromadziły się osady rzeczno-jeziorne, a w lokalnych, płytkich zbiornikach utwory organiczne.

Osady holocenijskie reprezentują na obszarze arkusza mułki i piaski jeziorne, utwory organiczne oraz piaski eoliczne. Piaski rzeczne i jeziorne występują na Nizinie Łebskiej oraz w pradolinie Łeby, gdzie mają miąższość do 6 m i są przykryte piaskami eolicznymi i torfami. Piaski eoliczne występują w postaci pokryw o grubości do 2 m na: piaskach mierzei, piaskach jeziornych, torfach, a nawet miejscami na glinie zwałowej. Do grupy osadów holocenijskich należą również: morskie piaski mierzejowe i plażowe, gytie, kreda jeziorna i torfy, a także

namuły torfiaste den dolinnych i jeziorne. Nagromadzenie kredy jeziornej, gytii i torfów w granicach arkusza ma znaczenie złożowe.

#### IV. Złoża kopalin

Na obszarze arkusza Łeba w wyniku prowadzonych prac geologicznych udokumentowano dotychczas osiem złóż kopalin (Gientka i in., red., 2008). Kryteria kopalin użytecznych spełniają: sole kamienne, kreda jeziorna i torfy oraz kruszywa naturalne piaszczysto-żwirowe. Charakterystykę gospodarczą oraz klasyfikację złóż przedstawiono w tabeli 1.

##### 1. Sole kamienne

Złoże soli kamiennych „Łeba”, udokumentowane w kategorii C<sub>2</sub> (Kornowska, 1980), zlokalizowane jest w centralnej części mapy, niewielki południowy fragment złoża znajduje się w granicach arkusza Lębork. Serię złożową stanowią sole wieku permskiego występujące na powierzchni 32,60 km<sup>2</sup>. Główne parametry geologiczno-górnictwa określono na podstawie 20 wierceń o głębokości od 775,2 do 895,0 m (wiercenia prowadzono do osiągnięcia stropu osadów syluru, na których bezpośrednio leżą utwory permskie) oraz uzupełniających badań geofizycznych. Sole występują na głębokości od 550,6 do 661,2 m, a ich grubość waha się od 59,4 do 147,1 m. Miąższość złoża bilansowego wynosi od 32,5 do 78,5 m (średnio 42,9 m); a pozabilansowego od 3,0 do 29,8 m (średnio 14,0 m). Warstwy pozabilansowe złoża zostały wyznaczone z uwagi na małą miąższość kopaliny oraz na występujące przerosty soli silnie zanieczyszczonych. Zasoby pozabilansowe złoża wynoszą 706 171 tys. ton. Złoże jest suche. Stan znajomości budowy geologicznej złoża „Łeba” klasyfikuje go do grupy I (złoże pokładowe, niezaburzone tektonicznie o równomiernej jakości surowca). Skład chemiczny soli kamiennych jest następujący: zawartość (%): NaCl – 97,10–98,31 śr. 94,85; Ca – 0,09–0,36; śr. 0,23; Mg – 0,039–0,066; śr. 0,046; Fe w przeliczeniu na Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 0–0,004; SO<sub>4</sub> – 0,49–1,15; śr.0,81; substancji nierozpuszczalnych w wodzie – 0,38–0,84; śr. 0,64. Kopalina ma szerokie zastosowanie w przemyśle chemicznym i spożywczym.

##### 2. Kruszywa naturalne piaszczysto-żwirowe.

Złoża kopalin okruchowych udokumentowane w rejonie wsi Łebieniec są zlokalizowane na skraju wysoczyzny morenowej. Jest to strefa zbudowana z utworów fluwioglacjalnych (piaski i żwiry, często zawierające grubszy materiał – otoczaki i głazy o rozmiarach dochodzących do kilkudziesięciu cm) pokrytych miejscami glinami zwałowymi. Utwory te powstały w czasie zlodowaceń północnopolskich.

Tabela 1

## Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne-bilansowe (tys. ton, *tys.m <sup>3</sup> )	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
				wg bilansu zasobów – stan na 31.12.2007 r.					Klasy 1 - 4	Klasy A - C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ŁEBA	Na	P	2751000	C <sub>2</sub>	N	–	Ch, I <sup>1</sup>	2	B	W
2	ŁEBIENIEC	p	Q	119	C <sub>1</sub> *	Z	–	Sb, Sd	4	A	-
3	ROSZCZYCE	kj	Q	6084,6	C <sub>1</sub>	Z		Sr	3	A	-
4	ROSZCZYCE II	kj	Q	605,7	C <sub>1</sub>	G		Sr	3	A	-
5	KRAKULICE-GAĆ-KOMPLEKS A	t	Q	2607,80*	C <sub>1</sub>	G	17,89*	Sr	3	B	NATURA 2000 K, W
6	ULINIA	p	Q	260	C <sub>1</sub>	G	25	Sb	4	A	-
7	ŁEBIENIEC II	p p*	Q Q	750 202	C <sub>1</sub> C <sub>1</sub>	N	-	Sb, Sd I <sup>2</sup>	4	A	-
8	PODROŻE	p	Q	80	C <sub>1</sub>	G		Sb, Sd	4	A	-

Rubryka 3: **Na** – sole kamienne; **p** – piaski, **p\*** – piaski gliniaste; **pż** – piaski i żwiry, **kj** – kreda jeziorna, **t** – torfy

Rubryka 4: **Q** – czwartorzęd, **P** – perm

Rubryka 6: kategorie rozpoznania surowców udokumentowanych: kopaliny stałych – C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>; złoże zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) – C<sub>1</sub>\*

Rubryka 7: złoże: **G** – zagospodarowane, **N** – niezagospodarowane, **Z** – zaniechane; **ZWB** – złoże wykreślone z Bilansu (zlokalizowane na Mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

Rubryka 9: **Ch** – kopaliny chemiczne; **Skb** – surowce kruszyw budowlanych, **Sd** – surowce drogowe; **Sr** – rolnictwo; **I** – inne (<sup>1</sup> - przemysł spożywczy; <sup>2</sup> - prace inżynierskie)

Rubryka 10: złoże: **2** – rzadkie w skali całego kraju lub skoncentrowane w określonym rejonie; **3** – rzadkie, występujące tylko w rejonie gdzie występuje udokumentowane złoże; **4** – powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: złoże: **A** – mało-konfliktowe (możliwe do zagospodarowania bez większych ograniczeń), **B** – konfliktowe (możliwe do eksploatacji po spełnieniu określonych wymagań)

Rubryka 12: **W** – ochrona wód podziemnych; **K** – ochrona krajobrazu;

Złoże kruszywa piaskowo-żwirowego „Łebieniec” zostało udokumentowane kartą rejestracyjną na powierzchni 2,10 ha (Bałaj, Wilk, 1989). Złoże zlokalizowane jest w południowo-wschodniej części wsi Łebieniec. W nadkładzie o grubości od 0,5 do 2,9 m (śr. 1,7 m) występuje gleba oraz piski gliniaste. Miąższość serii okruchowej wynosi od 5,5 do 10,5 m (śr. 9,3 m). Złoże jest udokumentowane powyżej poziomu wód gruntowych. Kruszywo ma zastosowanie do celów budowlanych i robót drogowych.

Złoże „Łebieniec II” udokumentowane zostało w kat. C<sub>1</sub> na powierzchni 4,32 ha (Pulkowski, 2005). Złoże rozpoznane jest 6 otworami wiertniczymi do głębokości 13,6 m p.p.t. Seria okruchowa nie została przewiercona, spąg złoża został wyznaczony na głębokości ok. 1 m nad poziomem wód gruntowych. Główną kopalinę złoża stanowią piski średnioziarniste z gniazdami żwirów. Zalegające w części stropowej złoża piski gliniaste zaklasyfikowano jako kopalinę towarzyszącą. Maksymalną miąższość (6 m) piski gliniaste osiągają w centralnej części złoża, gdzie jest niewielka forma rynnowa. Nadkład o grubości ok. 0,5 m stanowi gleba. Kopalina główna spełnia wymogi dla piasków zwykłych przeznaczonych do betonów, natomiast piski gliniaste mogą być wykorzystane przy budowie dróg na dolne warstwy nasypów.

Złoże „Podroże” zlokalizowane jest w odległości ok. 1 km na północny zachód od miejscowości Charbrowo. W obrębie podłużnego pagórka położonego na styku strefy krawędziowej wysoczyzny morenowej i płaskiego obniżenia wypełnionego torfami, zostały udokumentowane w kat. C<sub>1</sub> piski drobno- i średnioziarniste (Gurzęda, 2005). Złoże zostało rozpoznane 2 otworami wiertniczymi do głębokości 16,5–17,5 m p.p.t. Spąg złoża wyznacza poziom zwierciadła wód gruntowych, który został nawiercony na głębokości 12,5–14,5 m p.p.t. W nadkładzie o średniej grubości 2,0 m występuje gleba i glina piaszczysta. U podnóża pagórka, na stokach i w strefie krawędziowej grubość nadkładu maleje do 0,5 m. Kruszywo znajduje zastosowanie do celów budowlanych i robót drogowych, natomiast piski gliniaste do różnego rodzaju prac inżynierskich.

Złoże piasków „Ulinia” zlokalizowane jest w strefie krawędziowej wysoczyzny morenowej na południe od miejscowości Ulinia (Helwak, 2005). Złoże udokumentowane jest w kategorii C<sub>1</sub> na powierzchni 1,98 ha. Serię złożową rozpoznano 5 otworami wiertniczymi o głębokości od 4,0 do 10,0 m. Zachodnią granicę złoża stanowi ściana wyrobiska po dotychczasowej, niekoncesjonowanej eksploatacji kruszywa. W nadkładzie o grubości 0,3–0,4 m znajduje się gleba. Poniżej utworów piaszczystych występują ropy i piski pylaste. Spąg złoża wyznacza występowanie piasków. Kopalinę złoża stanowią piski o średnim punkcie piaskowym (zawartość ziaren o  $\phi < 2$  mm) 89,2%. W złożu występują również przewarstwienia osadów żwirowo-piaszczystych, jest to widoczne na ścianach wyrobiska. Miąższość złoża wyno-

si od 5,2 m w części północno-wschodniej do 15,4 m w części południowo-zachodniej. Złoże „Ulinia” jest złożem suchym.

Najważniejsze parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż kopalin okruchowych zostały zestawione w tabeli 2.

### 3. Kreda jeziorna i torfy.

W południowo-zachodniej części arkusza Łeba zlokalizowane jest złożo torfów „Krakulice-Gać-Kompleks A” (Turowski, 1996). Złożo torfów udokumentowane jest w kategorii C<sub>1</sub> na powierzchni 126,34 ha. Maksymalna miąższość torfów w złożu wynosi 5,0 m (średnio 2,8 m). Spąg utworów torfowych nie został przewiercony, nadkład nie występuje. Złożo jest częściowo zawodnione. Parametry jakościowe kopaliny są następujące: stopień rozkładu 18,0–40,0; śr. 27,2%; popielność 2,20–8,50; śr. 4,90%; ciężar objętościowy 0,87–1,04; śr. 0,97 g/cm<sup>3</sup>, stopień wilgotności (%): 88,0–91,0; śr. 89,9; odczyn pH 4,40–4,70; śr. 4,60. Torf przeznaczony jest do celów rolniczych i ogrodniczych.

Nagromadzenia kredy jeziornej w rejonie miejscowości Roszczyce związane są dawnym jeziorem holoceniowym, w którym zachodziła sedymentacja organiczna i węglanowa. W końcowej fazie zaniku jezioro przekształciło się w torfowisko. Kreda jeziorna i towarzysząca jej gytia wapienna zostały udokumentowane w dwóch złożach – „Roszczyce” (Olszewski, 1984; Helwak, 2001a) i „Roszczyce II” (Helwak, 2001b).

W nadkładzie złóż występują torfy turzycowo-trzcinowe, rzadziej olesowe. Miąższość torfów waha się od 0,1 do 3,4 m, przeważnie torfy te są średniorozłożone. Do nadkładu zostały zaliczone również margle jeziorne i mułki ilaste (ich miąższość jest niewielka – ok. 0,5 m).

Serię złożową stanowi kreda jeziorna i gytia wapienna. Ich miąższość jest zróżnicowana i zależy od ukształtowania dna byłej misy jeziornej, największa grubość osadów węglanowych występuje w obniżeniach dawnego dna i wynosi 10,5–11,0 m.

W spągu złóż występują utwory piaszczyste. Złoża są zawodnione. Parametry geologiczno-górnice i jakościowe kopaliny złóż zostały zestawione w tabeli nr 3.

Parametry geologiczno-górnice złóż kruszywa naturalnego oraz parametry jakościowe kopaliny

Numer złoza	Nazwa złoza	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	Miąższość złoza od-do (śr.) [m]	Grubość nakładu od-do (śr.) [m]	N/Z *	Zawodnienie złoza	Parametry jakościowe kopaliny						
							zawartość ziaren o $\phi$ do 2 mm (punkt piaskowy) [%]	zawartość pyłów mineralnych [%]	ciężar nasypowy w stanie: utrzęsionym luźnym * [t/m <sup>3</sup> ]	zanieczyszczenia organiczne [barwa]	zawartość [%]		Inne badania
											grudki gliny	zanieczyszczenia obce	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
2	ŁEBIENIEC	21000	5,5–10,5; śr. 9,3	0,5–2,9; śr. 1,7	0,18	suche	61,7 – 65,8; śr. –	0,3–1, 3; śr. –	1,84–2,05; śr. –			0,0–0,2	–
7	ŁEBIENIEC II	43161	9,9–13,4; śr. –	0,4–0,5; śr. –	0,04	suche	80,2- 100; śr. 95,3	1,6–6,4; śr. 3,1	1,68–1,98; śr –	wzorcowa – jaśniejsza od wzorcowej	brak	brak	–
6	ULINIA	19816	5,2–15,4; śr. 9,8	0,3–0,4	0,02 – 0,06	Suche	71,8 – 99,2; śr. 89,2	1,3–6,7; śr. 4,3	1,60–1,87; śr. 1,73 1,39–1,71; śr. 1,53*	jaśniejsza od wzorcowe	–	brak	–
8	PODROŻE u podnóża pagórka	14236	4,3–12,3; śr. 8,3	1,6–2,5; śr. 2,0	0,20	suche	71,8 – 98,7; śr. 91,5	0,1 – 2,2; śr. 1,2	1,62–1,90; śr. 1,74 1,47–1,73; śr. 1,57*	jasna	0,0– 0,2	brak	zawartość siarki całkowitej w prze- liczeniu na SO <sub>3</sub> – śl.
			2,3	0,5									

rubryka 6:

\* – stosunek grubości nakładu do miąższości złoza

rubryki 10, 11, 12, 13:

– b.d. – brak danych (badań nie wykonano)

**Parametry geologiczno-górnictwo-górnictwo złożeń kredy jeziornej i gytii wapiennej  
oraz parametry jakościowe kopaliny**

Numer złożeń	Nazwa złożeń	Powierzchnia [ha]	Miąższość złożeń od – do (śr.) [m]	Grubość nadkładu od – do (śr.) [m]	N/Z *	Parametry jakościowe kopaliny (wartości średnie)	
						zawartość: [%]	wilgotność naturalna [%]
1	2	3	4	5	6	6	7
	ROSZCZYCE	100,00	1,0 – 9,8; śr. -	0,1 – 1,3		CaCO <sub>3</sub> – 42,8 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – 0,3 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> – 1,3 SiO <sub>2</sub> – 5,7	58
4	ROSZCZYCE II	9,05	1,0 – 7,7; śr. 5,2	0,4 – 3,4; śr. 2,8	0,4	CaCO <sub>3</sub> śr. 41,4	b.d.

rubryka 7: – b.d. – brak danych (badań nie wykonano)

Sól kamienna należy według „Prawa geologicznego i górnictwo-górnictwo” do kopaliny podstawowych, których poszukiwanie, rozpoznawanie i wydobywanie jest koncesjonowane przez Ministra Środowiska. Złożeń soli kamiennej „Łeba” z punktu widzenia jego ochrony jest rzadkim w skali całego kraju (klasa 2)

Kruszywo naturalne piaszczyste, kreda jeziorna i torfy są kopaliny pospolitymi. Właściwym organem koncesyjnym dla złożeń „Ulinia” i „Podroże” jest Starosta Lęborski, a w przypadku pozostałych Marszałek województwa pomorskiego. Z punktu widzenia ochrony złożeń, piaski zostały zaklasyfikowane do złożeń powszechnych – licznie występujących i łatwo dostępnych (klasa 4), natomiast kredy jeziornej i torfów do klasy 3. Z uwagi na ochronę środowiska złożeń konfliktowymi są „Łeba” (część południowa złożeń położone jest w granicach GZWP nr 107) i „Krakulice-Gać kompleks A” (całe złożeń znajduje się w obszarze NATURA 2000 – Ostoja Słowińska oraz w otulinie Słowińskiego Parku Narodowego).

## V. Górnictwo i przetwórstwo kopaliny.

Aktualnie w obszarze odwzorowanym w granicach arkusza Łeba prowadzona jest koncesjonowana eksploatacja kopaliny w granicach złożeń „Krakulice-Gać-Kompleks A”, „Roszczyce II”, „Ulinia” i „Podroże”.

Od 1978 r. prowadzona jest eksploatacja torfów ze złożeń „Krakulice-Gać-Kompleks A”. Użytkownikiem złożeń jest firma HOLLAS Sp. z o.o. z Pasłęka. Eksploatacja torfów odbywa się na podstawie koncesji wydanej przez Wojewoda śląskiego obowiązującej w latach 1998–2016. Dla złożeń został ustanowiony obszar górnictwo-górnictwo (126,32 ha) i teren górnictwo-górnictwo (136,53 ha). W trakcie długoletniej eksploatacji prowadzonej na dużą skalę w północnej części złożeń po-



wstało rozległe wyrobisko wypełnione wodą, które podlega procesom samorekultywacji. Wyeksploatowane obszary są sukcesywnie przekazane do Słowińskiego Parku Narodowego. Obecnie eksploatacja prowadzona jest w południowym obszarze złoża. Po wydobyciu kopalina transportowana jest kolejką wąskotorową do pobliskich Krakulic, gdzie znajduje się zakład przeróbczy. Torfy są mechanicznie rozdrabniane, pakowane w worki i przekazywane do sprzedaży.

Eksploatacja kredy jeziornej w okolicach miejscowości Roszczyce prowadzona była już przed rokiem 1945, a następnie w latach 70. XX w. przez PGR. Pozostałością po tej eksploatacji są zarastające wyrobiska. W latach 1984–1994 eksploatacja kredy jeziornej ze złoża „Roszczyce” prowadzona była przez Spółdzielnię Kółek Rolniczych w Nowej Wsi Lęborskiej. Od 1996 do 2001 roku użytkownikiem złoża była Spółka REZWAP z Łebieńca. Powstałe wyrobiska zostały zreultywowane w kierunku wodnym – stawy.

Aktualnie wydobycie kredy jeziornej w granicach arkusza prowadzone jest w obszarze złoża „Roszczyca II”. Koncesję na eksploatację kopaliny w 2002 r. uzyskała firma REZWAP SC z siedzibą w Łebieniu. Ważność koncesji upływa w 2022 r. Dla złoża został ustanowiony obszar górniczy (9,04 ha) i teren górniczy (10,80 ha). W wyniku eksploatacji powstało wyrobisko wgłębne o wymiarach ok. 60x60m i głębokości 2–3m. Występujące w nadkładzie torfy są mechanicznie rozdrabniane i wykorzystywane w ogrodnictwie, natomiast kreda jeziorna znajduje zastosowanie w rolnictwie.

Decyzją Starosty lęborskiego została wydana firmie ŻWIROWNIA ULINIA koncesja na pozyskiwanie piasków ze złoża „Ulnia” na lata 2005–2013. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 1,98 ha i teren górniczy wynoszący 3,05 ha. Od strony zachodniej złożo przylega do starego wyrobiska po dotychczasowej eksploatacji kruszywa. Stare wyrobisko ulega samorekultywacji (zarasta trawą i krzewami). Wymiary wyrobiska złoża „Ulinia” i starej piaskowni wynoszą ok. 150x250 m, a wysokość ścian dochodzi do ok. 15–20 m. Wydobytą kopalina jest bezpośrednio przekazywana odbiorcy.

Kruszywo drobne jest pozyskiwane również ze złoża „Podroże”. Koncesja wydana została przez Starostę lęborskiego w 2006 r. i jest ważna do 2016 r. W ramach koncesji dla złoża został utworzony obszar górniczy (1,49 ha) i teren górniczy (2,15 ha). Eksploatacja prowadzona jest w wyrobisku stokowo-wgłębny.

Wszystkie złoża kruszyw naturalnych eksploatowane są na małą skalę, głównie na potrzeby lokalne regionu. Nie jest prowadzona przeróbka kopaliny.

Od 1990 r. prowadzona była przez firmę ROM-BUD, w ramach koncesji wydanej przez Wojewodę śląskiego (ważność koncesji upłynęła 31.12.2007 r.), eksploatacja piasków i żwi-

rów ze złoża „Łebieniec”. W czasie wizji terenowej (lipiec 2008 r.) w granicach złoża w obrębie ściany południowej widoczne były ślady bieżącej eksploatacji. W obrębie serii złożowej jest dużo głazów o  $\varphi$  1–1,2 m składowanych na obrzeżu wyrobiska. Prac rekultywacyjnych nie wykonano. Od strony zachodniej do złoża „Łebieniec” przylega stara żwirownia, w której eksploatacja została zaniechana wiele lat temu, powstałe wyrobisko jest już porośnięte trawą i drzewami.

Złoża soli kamiennej „Łeba” i piasków „Łebieniec II” są niezagospodarowane.

Na obszarze odwzorowanym w granicach arkusza Łeba w ubiegłych latach niekoncesjonowaną eksploatację kopalin okruchowych na potrzeby okolicznych mieszkańców prowadzono m.in. w rejonie miejscowości Nowęciny, Bargędzino, Gąski, Łebieniec, Wrzeście, wzdłuż drogi prowadzącej z Charbrowa do Krokulic (piaski) oraz miejscowości Dymnica i Sądowo (piaski kwarcowe) (Jasień, 1984). Wskazane w materiałach archiwalnych miejsca są zlokalizowane wzdłuż ciągów komunikacyjnych, co znacznie ułatwia eksploatację. Wizja terenowa wykazała, że w większości wyżej wymienionych punktów eksploatacja dawno została już zaniechana, dno i ściany wyrobisk uległy procesowi samorekultywacji, a w okolicach Charbrowa teren poeksploatacyjny zagospodarowano na cele turystyczne (gospodarstwo agroturystyczne). Ślady aktualnie prowadzonej eksploatacji zostały stwierdzone w wyrobiskach w rejonie Sądowa i Wrześcia (miejsca te zostały wskazane na mapie i sporządzono dla nich karty informacyjne).

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

W ramach opracowywania arkusza Łeba dokonano oceny możliwości poszerzenia bazy surowcowej. Na obszarze tym poszukiwano: soli kamiennych, kruszywa naturalnego, kredy jeziornej i torfów.

### **1. Sól kamienna.**

Perspektywy na udokumentowanie soli kamiennej są niewielkie. Analiza profilu otworu wiertniczego (IG-1 Salino) wykazała, że można powiększyć udokumentowane w granicach arkusza złoża soli kamiennej „Łeba” w kierunku wschodnim. W otworze stwierdzono występowanie soli o miąższości 161,7 m i średniej zawartości NaCl 98,2% (Kornowska, 1980).

### **2. Torfy i kreda jeziorna.**

Na podstawie analizy dostępnych materiałów archiwalnych wytypowano dwa obszary prognostyczne występowania torfów (Ostrzyżek, Dembek, 1996), które zlokalizowane są po-

między miejscowościami Wicko - Charbrowo oraz w rejonie Zdrzewna. W obu obszarach występują torfy niskie, olesowe. Podstawowe parametry geologiczno-górnictwa i jakościowe obszarów prognostycznych zostały zestawione w tabeli 3.

Tabela 3

**Wykaz obszarów prognostycznych**

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-suwrowcowego (m)	Zasoby w kat.D <sub>1</sub> (tys. m <sup>3</sup> )	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	16,0	t	Q	Popielność 22,1% Stopień rozkładu 40%	–	3,1 – 4,7	494	Sr
II	1,8	t	Q	Popielność 17,0% Stopień rozkładu 40%	–	3,1 – 4,2	54	Sr

Stwierdzono również kilka obszarów nagromadzenia torfów o charakterze perspektywnym. Są to rejony na wschód od miejscowości Wicko (torfy niskie, olesowo-mechowiskowe o miąższości od 2,1 do 4,7 m) oraz na północ od Steknicy (torfy niskie, olesowe o miąższości 1,6–1,9 m).

Na mapie nie zostały wskazane nagromadzenia torfów o znaczeniu złożowym, które zostały udokumentowane:

- w północno-wschodnim obszarze arkusza, w pasie o szerokości około 1 km, który ciągnie się od Jeziora Sarbskiego przez miejscowość Osetnik, który dalej kontynuuje się na arkuszu Choczewo. Występują tu torfy niskie, szuwarowo-mechowiskowe o miąższości od 1,5 do 5,2 m. Z torfowiskami związane są gleby wysokich klas bonitacyjnych porośnięte łąkami. Rozmiary torfowiska są znaczne, dodatkowo jest ono zlokalizowane w obrębie kompleksów leśnych.
- na południowy-wschód od Bargędzina. Występują tu torfy mieszanotypowe, brzezinowo-olesowe miąższości od 2,1 do 5,3 m. Obszar ten jest zlokalizowany w obrębie zwartego kompleksu leśnego.

Próby udokumentowania kredy jeziornej w rejonie na zachód od miejscowości Wicko zakończyły się wynikiem negatywnym (Bocheńska, 1972a). W wykonanych na obszarze łąk dwóch sondach (głębokość 2,5 m i 3,0 m) stwierdzono występowanie piasków gliniastych i glin.

Prace poszukiwawcze prowadzono także w rejonie na zachód od złoża kredy jeziornej „Roszczyce” (Bocheńska, 1972b). Prace te miały na celu określenie granic występowania

kredy jeziornej. Wykonano 6 otworów wiertniczych o głębokości 6 m oraz 10 sond, na podstawie których można wyznaczyć niewielki obszar perspektywiczny (ok. 6,50 ha) przylegający bezpośrednio do zachodniej granicy złoża. Jakość kredy jeziornej jest zmienna (zawartość  $\text{CaCO}_3$  wynosi od 72,55 do 94,70%, śr. 88%; wilgotność złożowa zmienia się 33 do 68%; zawartość chlorków siarczków nie przekracza dopuszczalnych wartości. W nadkładzie o grubości od 0,8 do 1,5 m występują torfy, miąższość kredy wynosi od 1,6 do 7,0 m, zasoby kreślono na ok. 148 tys. ton. Omawiane wystąpienie kredy jeziornej nie spełnia wymagań dla samodzielnego złoża o znaczeniu przemysłowym, natomiast stanowić może uzupełnienie złoża „Roszczyce”.

Wiercenia wykonane w dalszej odległości na zachód od złoża „Roszczyce” dały wynik negatywny. Kreda jeziorna (miąższość 0,7 m) została stwierdzona tylko w jednej sondzie, w pozostałych otworach nawiercone zostały: torfy, piaski z domieszkami pyłów, mułków i kredy. Warunki górnicze są trudne – teren ten jest silnie bagnisty. Na mapie rejon ten został zaznaczony jako obszar negatywnego rozpoznania kredy jeziornej.

### 3. Kruszywa naturalne piaszczysto-żwirowe.

W rejonie między Łebą a Łebieńcem prowadzono badania mające na celu udokumentowanie kruszyw naturalnych oraz piasków kwarcowych przydatnych do produkcji cegły wapienno-piaskowej (Moczulska, 1985). W rejonie badań wykonano 19 otworów wiertniczych o głębokości od 15 do 30 m. Pełne badania kruszywa wykonano dla próbek z 4 otworów, w pozostałych przypadkach punkt piaskowy (zawartość ziaren o średnicy poniżej 2 mm) określono metodą polową. W rejonie objętym badaniami generalnie występują piaski drobnoziarniste (punkt piaskowy od 79 do 100%), które miejscami w części stropowej zawierają domieszki pyłów. Kruszywo grubsze – pospółka, zalega punktowo. W nadkładzie serii piaszczystej występuje gleba, lokalnie torfy o grubości 0,3–0,5 m. Zwierciadło wód gruntowych zostało nawiercone na głębokości od 1,5 do 3,2 m p.p.t.

W części południowej (Łebieniec – Szcznurze) w utworach piaszczystych wzrasta udział pyłów oraz występują przewarstwienia glin i ilów (Moczulska, 1985) – obszar ten wskazano na mapie jako negatywny.

Prace mające na celu udokumentowanie złóż kopalin kruszyw piaszczysto-żwirowych prowadzono w południowej części arkusza. Badaniami objęto utwory okruchowe pochodzenia wodnolodowcowego powstałe w czasie zlodowceń północnopolskich (Jurys, 1991).

W rejonie Krakulic wykonano 22 otwory do głębokości maksymalnej 16,5 m. Po przeanalizowaniu uzyskanych wyników można wyznaczyć niewielki obszar perspektywiczny wystę-

powania piasków drobnoziarnistych o punkcie piaskowym od 82 do 100%, występujących pod nadkładem gleby o grubości 0,1–0,3 m. Na pozostałym obszarze objętym rozpoznaniem zostały nawiercone piaski i gliny.

W rejonie Wrześcia teren został rozpoznany do głębokości 10 m (wykonano 18 otworów). Występowanie piasków drobnoziarnistych (punkt piaskowy 81–100%) stwierdzono na niewielkim obszarze objętym badaniami, który uznano za perspektywiczny. W nadkładzie występuje gleba o grubości 0,1 m. Na pozostałym obszarze stwierdzono punktowe występowanie piasków o niewielkich miąższościach, piasków gliniastych lub z dużą domieszką pyłów oraz glin zwałowych – rejonu te uznano za negatywne.

W obszarze na wschód od miejscowości Roszczyce i Zdrzewno w wykonanych otworach badawczych nawiercono prawie wyłącznie glinę, miejscami przewarstwowaną piaskami. Teren został rozpoznany do głębokości 10 m p.p.t.

## **VII. Warunki wodne.**

### **1. Wody powierzchniowe**

Charakterystykę warunków hydrogeologicznych obszaru odwzorowanego w granicach arkusza Łeba opracowano na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 wykonanej dla tego regionu (Lidzbarski, 2000).

Omawiany teren położony jest w całości zlewni rzeki Łeby, z wyjątkiem północnego pasa nadmorskiego, który bezpośrednio odwadniany jest do Bałtyku. W centralnej części arkusza przebiega dział wodny II rzędu rozdzielający system hydrograficzny na dwa rejony: związany z pradoliną Łeby (spływ w kierunku południowym) oraz zlewnią rzeki Chełst i Jeziora Łebsko (spływ w kierunku północno-zachodnim). Na obszarze arkusza stosunki wodne regulowane są systemem rowów melioracyjnych związanych z rzekami Łebą i Chełst.

W obrębie obszaru arkusza Łeba występuje jezioro Sarbsko o powierzchni 6,5 km<sup>2</sup> i wschodnia część jeziora Łebsko (całkowita powierzchnia – 71,4 km<sup>2</sup>). Są to rozległe, płytkie jeziora przybrzeżne ze słabo zaznaczoną linią brzegową. Z powodu niewielkiej przezroczystości i silnego falowania w tych zbiornikach słabo rozwija się roślinność podwodna. Oba jeziora są ze sobą połączone rzeką Łebą i kanałem. Na podstawie przeprowadzonych badań (Raport ..., 2000) wody obu jezior zakwalifikowano do III klasy czystości. W późniejszych latach badań nie prowadzono.

Rzeka Łeba wpływa do jeziora Łebsko poza obszarem arkusza, a wypływa z niego przy miejscowości Łeba. Na obszarze arkusza monitoring wód powierzchniowych prowadzony

przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska na rzece Łebie u jej ujścia (Raport..., 2008). Wody Łeby odznaczały się niezadowalającą jakością (klasa IV) ze względu na podwyższoną zawartość substancji organicznych, azotu, ołowiu, rtęci i selenu. W stosunku do lat ubiegłych jakość wód tej rzeki uległa pogorszeniu.

Kąpielisko w Łebie nad Bałtykiem spełnia wymagania sanitarne jakości wód i jest otwarte do kąpieli i uprawiania sportów wodnych.

## 2. Wody podziemne

Charakterystykę warunków występowania wód podziemnych przedstawiono na podstawie materiałów zebranych przy opracowaniu arkusza Łeba Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Lidzbarski, 2000).

W regionalnym podziale Polski (Paczyński, 1995) obszar arkusza Łeba należy do regionu pomorskiego. Występowanie wód podziemnych związane jest utworami wodonośnymi w piętrze czwartorzędowym i trzeciorzędowym.

W obrębie piętra czwartorzędowego wyróżniono (Lidzbarski, 2000) następujące poziomy wodonośne:

- poziom plejstoceno-holoceno, występujący w północnej części arkusza, związany jest z piaszczystymi osadami holocenowymi, położonymi bezpośrednio na wodnolodowcowych utworach zlodowaceń północnopolskich lub środkowopolskich, a w strefie brzegowej nadbudowany zawodnionymi piaskami wydm nadmorskich. Na południe od jeziora Sarbsko poziom ten łączy się z poziomem dolnoplejstoceno. Strop poziomu wodonośnego występuje na głębokości 5–15 m, a na mierzei 15–30 m. Średnia jego miąższość wynosi 17,5 m (w rejonie Łeby dochodzi do 50 m), a przewodność wynosi 200–400 m<sup>2</sup>/24h. Zwierciadło wody jest swobodne, stabilizuje na rzędnych od 0 do 5 m n. p. m. W rejonie jezior przybrzeżnych występują wody o podwyższonej mineralizacji i podwyższonej zawartości chlorków (rejon miasta Łeby 200–400 mg/dm<sup>3</sup>), żelaza i manganu, a także podwyższonej barwy, co jest wynikiem ingresji wód morskich. Korzystniejsza jakość wód występuje we wschodniej części mierzei i południowej części niziny nadmorskiej,
- poziom wodonośny dolnoplejstoceno występuje w części centralnej obszaru arkusza, w osadach wodnolodowcowych zlodowaceń środkowopolskich. W okolicach Łeby i Nowęcina kontaktuje się z wodami trzeciorzędowymi. Strop poziomu wodonośnego występuje na głębokości 50–100 m. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi 20–50 m (miejscami do 70 m), przewodność poziomu jest bardzo wysoka, średnio 1013 m<sup>2</sup>/24h. Najlepiej poziom ten wykształcony w rejonie Łebieńca (strefa krawędziowa Wysoczyzny

Lęborskiej), gdzie utwory wodonośne wypełniają obniżenie powierzchni podczwartorzędowej. Poziom zasilany jest dopływem lateralnym z obszaru Wysoczyzny Lęborskiej oraz ascenzją wód ze starszego podłoża. Zwierciadło wody jest nachylone na północny-zachód i stabilizuje od 25 do 4 m n.p.m. Ascenzja wód zasolonych w rejonie miasta Łeby powoduje, że poziom traci tu użytkowe znaczenie,

- poziom wodonośny międzymorenowy występuje w centralnej i południowo-wschodniej części arkusza (na Wysoczyźnie Lęborskiej). Tworzą go osady wodnolodowcowe zlodowaceń środkowopolskich i północnopolskich. Poziom występuje na głębokości 20–50 m, a od powierzchni terenu jest izolowany przez warstwę glin zwałowych o grubości kilkunastu metrów. Miąższość poziomu wodonośnego waha się od 5 do 30 m (średnio 14 m), a przewodność od 20 do 1300 m<sup>2</sup>/24h (średnio 313 m<sup>2</sup>/24h). Zwierciadło wody stabilizuje od 10 m n.p.m. w strefie krawędziowej wysoczyzny, do 60 m n.p.m. w południowo-wschodniej części obszaru arkusza. Generalnie, wody spływają z południowego wschodu na północny zachód,
- poziom wodonośny pradolinny wydzielony został w płytko występujących (poniżej 5 m) osadach pradoliny Redy-Łeby. Poziom ten posiada bardzo dobre parametry hydrogeologiczne: miąższość poziomu wynosi powyżej 40 m, przewodność 500–1500 m<sup>2</sup>/24h, wydajność potencjalna od 70 do 200 m<sup>3</sup>/h. Stopień rozpoznania i wykorzystania tego poziomu jest niewielki.

Wody piętra czwartorzędowego występujące w północnej części obszaru arkusza (zwłaszcza rejon miasta Łeba i jeziora Łebsko) są wodami o niskiej jakości (klasy III i pozaklasowe), natomiast w części południowej obszaru arkusza dominują wody Ia i Ib klasy przy niewielkim udziale wód klasy II. Wody poziomu pradolinnego zaliczono do klas jakości II i III. W północnej części arkusza (rejon miasta Łeba) wody są zagrożone ascenzją zmineralizowanych wód z podłoża i ingresją słonych wód Bałtyku, a także wysoką zawartością substancji organicznych w osadach poziomów wodonośnych. Suma zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych z utworów czwartorzędowych wynosi 1221,7 m<sup>3</sup>/24h.

Trzeciorzędowy poziom wodonośny związany jest z utworami oligocenu i miocenu. Występuje on w sposób ciągły we wschodniej części obszaru arkusza, a w okolicach Łeby porożcinany jest głębokimi strukturami erozyjnymi tworząc izolowane „wyspy”. W strefach krawędziowych struktur erozyjnych wodonośny poziom trzeciorzędu występuje w kontakcie hydraulicznym z wodami poziomu dolnoplejstoczeńskiego (rejon Łeby i Nowęcina). Trzeciorzędowy poziom wodonośny występuje na głębokościach 70–90 m, lokalnie poniżej 100 m. Powoduje to całkowitą izolację tego poziomu wodonośnego, i jednocześnie ogranicza jego zasilanie. Średnia miąższość warstwy wodonośnej wynosi 19 m, a przewodność 96 m<sup>2</sup>/24h.

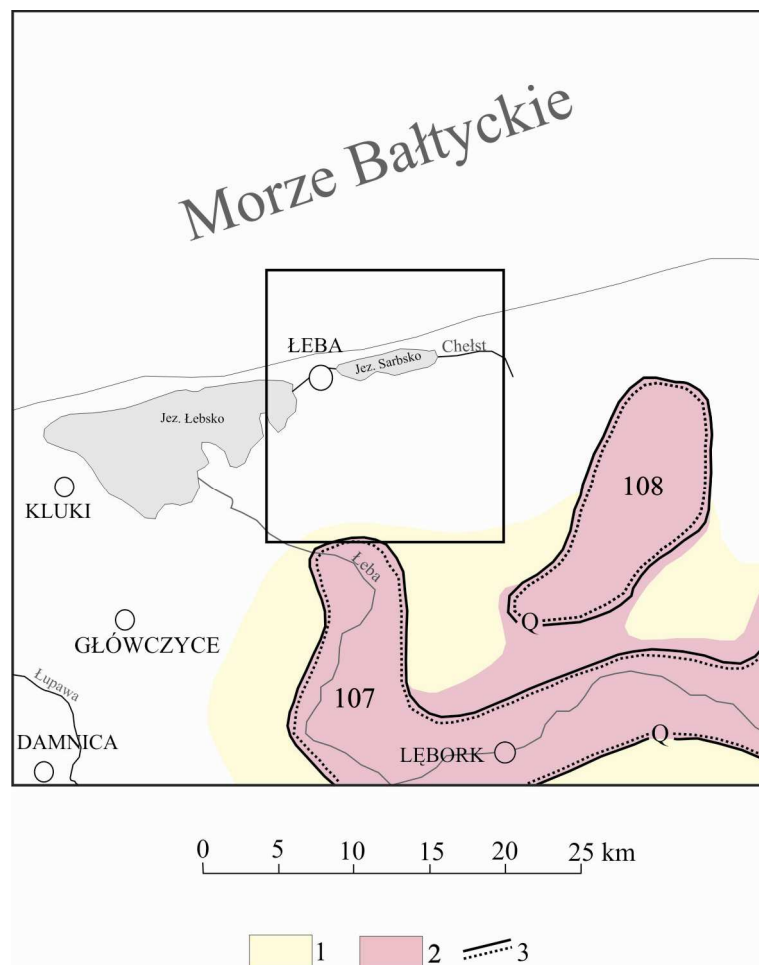
Trzeciorzędowy poziom wodonośny spełnia podrzędną rolę w zaopatrzeniu w wodę, z wyjątkiem części północno-wschodniej obszaru arkusza, gdzie brakuje wodonośnych utworów w czwartorzędzie.

Wody piętra kredowego związane z piaskami i piaskowcami górnej kredy, które podrzędnie występują na opisywanym terenie i nie stanowią poziomu użytkowego. W starszych utworach (perm, trias) stwierdzono występowanie wód silnie zmineralizowanych (solanek). Ich wpływ na wody słodkie płycej leżących pięter wodonośnych zaznaczył się w rejonie Łeby. W ujęciach na potrzeby miasta zlokalizowanych w granicach Łeby, na skutek intensywnej eksploatacji nastąpił znaczny wzrost zasolenia ujmowanych wód, uniemożliwiający ich wykorzystanie do celów konsumpcyjnych. W Nowęcinnie w latach 70. wybudowane zostało nowe ujęcie miejskie, zaopatrujące Łebę. Następnie w latach 90. z uwagi na rozwój bazy turystycznej i rozbudowę kanalizacji nastąpił deficyt w produkcji wody na ujęciu w Nowęcinnie. Powstało nowe ujęcie w rejonie Łebieńca, które stanowi podstawę zaopatrzenia w wodę mieszkańców. Wody podziemne w strefie nadmorskiej w ubiegłych latach były ujmowane licznymi ujęciami na potrzeby ośrodków wczasowych i kolonii. Obecnie studnie te eksploatowane są sporadycznie, z uwagi na rozwój wodociągów i niską jakość ujmowanych wód.

Na mapie zostały wskazane ujęcia wód podziemnych o największej wydajności, w których eksploatowane są wody czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Są to ujęcia komunalne, zlokalizowane w miejscowościach: Łebieniec (3 studnie o łącznej wydajności 220 m<sup>3</sup>/godz.), Nowęcין (120 m<sup>3</sup>/godz.), Charbrowo (96 m<sup>3</sup>/godz.), Zdrzewo (78 m<sup>3</sup>/godz.). Żadne z ujęć nie posiada wyznaczonej strefy ochrony pośredniej.

Według mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych wymagających szczególnej ochrony (fig. 3), znajduje się w granicach arkusza niewielki północny fragment zbiornika Pradoliny Rzeki Łeby, (GZWP 107) (Kleczkowski, 1990). Dla zbiornika została wykonana dokumentacja (Lidzbarski, 1995). Jest to zbiornik pradolinny o charakterze porowym, położony w całości na obszarze zlewni rzeki Łeba. Całkowita powierzchnia zbiornika wynosi 211,6 km<sup>2</sup> i jest ona większa o 16,6 km<sup>2</sup> od przyjętej przez A. S. Kleczkowskiego. Dla GZWP wyznaczona została strefa ochronna. W granicach arkusza Łeba pokrywa się ona na zachodzie z zasięgiem zbiornika, natomiast na północy i wschodzie obejmuje ona pas wokół GZWP o szerokości od około 1 do 7 km. W strefie ochronnej wyznaczone zostały obszary wysokiej i najwyższej ochrony. Szacunkowe zasoby dyspozycyjne GZWP 107 wynoszą 144 tys. m<sup>3</sup>/24h, średnia głębokość ujęć wynosi 30–100 m, a woda o jakości Id nie wymaga uzdatniania.





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

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO);  
3 – granica GZWP w ośrodku porowym

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 107 Pradolina rzeki Łeby, czwartorzęd (Q); 108 Zbiornik międzymorenowy Salino, czwartorzęd (Q)

### **VIII. Strefa wybrzeża morskiego.**

Linia brzegowa arkusza Łeba mieści się pomiędzy 169,8 a 186,5 km wybrzeża wg kilometrażu Urzędu Morskiego. W obrębie arkusza występują brzegi wydmowe, w tym od 175,0 do 186,5 km wybrzeża są to brzegi typu mierzejowego, w znacznej części abradowane przez morze (Zachowicz i in., 2007). Na odcinku 182,1–182,3 km wybudowano opaskę betonową chroniącą zurbanizowane obszary Łeby. Zachodni odcinek, od ujścia rzeki Łeby do 181,8 km, jest sztucznie zasilany z uwagi na permanentne niszczenie brzegu. Na odcinkach erozyjnych szerokość plaży waha się od 24 do 78 m, zaś na akumulacyjnych od 42 do 94 m. Mierzeja Jeziora Sarbsko (175–181 km) w latach 1889–1979 podlegała erozji z prędkością 0,31 m/rok. Fragmenty Mierzei Jeziora Sarbsko uznano za najbardziej zagrożone odcinki

brzegu (Cieślak, 2000). Mierzeje jezior Sarbsko i Łebsko zajmują pokrywy wydmore, lekko faliste, o deniwelacjach 2–3 m i maksymalnej wysokości 24,9 m n. p. m. w części wschodniej mierzei Jeziora Sarbsko. Wał wydmy nadmorskich, w części wschodniej arkusza (latarnia Stilo) wznosi się do wysokości 45 m n.p.m. Odcinek brzegu na wschód od ujścia rzeki Łeby, do 181,8 km, ze względu na jego częste niszczenie, jest sztucznie zasilany. Przyczyną lokalnych zniszczeń wybrzeża zachodniego i środkowego mogły być m.in. rozbudowujące się porty, a w obrębie obszaru arkusza falochron portowy w Łebie. W celu ochrony brzegu, na wschód od portu zastosowano ostrogi brzegowe. Badania Instytutu Morskiego stwierdziły negatywne działania ostróg poza ich bezpośrednim zasięgiem.

W strefie morskiej obszaru arkusza Łeba od brzegu do izobaty 20 m występuje płycizna przybrzeżna tworząca część wschodnią Płycizny Czołpińskiej. Izobata 20 m przebiega równolegle do brzegu, w odległości około 6,5–7 km. Wzdłuż całego wybrzeża, od brzegu do głębokości 15 m rozciąga się podwodny skłon brzegowy. Poniżej skłonu podwodnego, w części zachodniej podbrzeża występują równiny abrazyjno-akumulacyjne (z relikdami równin zastoi-skowych w części północnej), a w części wschodniej, na północ od Jeziora Sarbsko, występuje obszar współwystępowania relikatów pagórków morenowych i pagórków akumulacji morskiej (Uścińowicz, Zachowicz, 1991).

Podwodny skłon brzegowy (0–15 m) i głębiej, to strefa redepozycji piasków – do głębokości około 10 m głównie drobnoziarnistych, natomiast poniżej 10 m piasków średnio- i gruboziarnistych. W strefie tej osady są transportowane od stref abrazyji do depozycji. W obrębie podwodnego skłonu brzegowego osady przemieszczane są na plażę oraz w głębsze rejony morza, a także wzdłuż brzegu w kierunku wschodnim. Na północ od Łeby (0–17 m) występuje strefa, przecinająca skłon podwodny, o przewadze abrazyji osadów piaszczystych i piaszczysto-żwirowych. Kierunek przemieszczania osadów w tej strefie odbywa się ku północnemu wschodowi (Uścińowicz, Zachowicz, 1991). Od połowy lat siedemdziesiątych Służba Oceanograficzna IMGW w Gdyni prowadzi w Łebie (stacja brzegowa, redowa i profile) badania hydrologiczne Morza Bałtyckiego. Służbę lodową informacyjno-prognostyczną prowadzi Oddział Morski IMGW w Gdyni. Charakterystyka sezonu lodowego na podstawie 30-lecia 1961–1990 wykazuje, że średnia liczba dni z lodem na terenie wybrzeży (stacje Rozewie i Ustka) wynosi 17 i 25 dni, a maksymalna 84 i 90 dni. W okresie surowej zimy pojawia się w u wybrzeży luźna kora, a w okresie bardzo surowej zimy świeży lód (Girjatowicz, 1985; Majewski, Lauer, 1994).

## IX. 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 3 – Łeba, umieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

#### Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995) – 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 4

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

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 3 – Łeba	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 3 – Łeba	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup>
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	N=7	N=7	N=6522
				Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.)			Głębokość (m p.p.t.)	
	0,0–0,3	0–2	0,0–0,2			
As Arsen	20	20	60	<5–< 5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	2–28	13	27
Cr Chrom	50	150	500	<1–4	1	4
Zn Cynk	100	300	1000	15–34	25	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5–< 0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1–2	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1–5	2	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1–3	1	3
Pb Ołów	50	100	600	4–17	11	12
Hg Rtuć	0,5	2	30	<0,05–0,07	0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 3 – Łeba w poszczególnych grupach użytkowania				<sup>1)</sup> grupa A		
As Arsen	7			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,		
Ba Bar	7					
Cr Chrom	7					
Zn Cynk	7					
Cd Kadm	7					
Co Kobalt	7					
Cu Miedź	7					
Ni Nikiel	7					
Pb Ołów	7					
Hg Rtuć	7					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 3 – Łeba do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)				<sup>2)</sup> grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych,		
	7			<sup>3)</sup> grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
				<sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000		
				N – ilość próbek		

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km<sup>2</sup>) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km, czyli jedna

próbka – jedna informacja na 1 cm<sup>2</sup> mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

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

#### Zanieczyszczenie gleb metalami

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

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

Pod względem zawartości metali, wszystkie badane próbki 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 5 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 5

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

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

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

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

## Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

Próbki osadów jeziornych pobrano z głęboczków 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) także 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

Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady jeziora Sarbsko (tab. 6). Osady tego jeziora charakteryzują się niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków, są to zawartości 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.

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

Tabela 6

### **Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)**

Pierwiastek	Sarbsko (1995 r.)
Arsen (As)	<5
Chrom (Cr)	8
Cynk (Zn)	47
Kadm (Cd)	0,7
Miedź (Cu)	5
Nikiel (Ni)	5
Ołów (Pb)	16
Rtęć (Hg)	0,06

### 3. Pierwiastki promieniotwórcze

#### Materiał i metody badań

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

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

### Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie 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. Profile pomiarowe są krótkie, ponieważ północną część arkusza zajmują wody Morza Bałtyckiego. 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 wahają się w przedziale od około 5 do około 12 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 8 nGy/h i jest znacznie niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma są bardziej zróżnicowane i zmieniają się od około 8 do około 42 nGy/h. Przeciętnie wynoszą około 25 nGy/h.

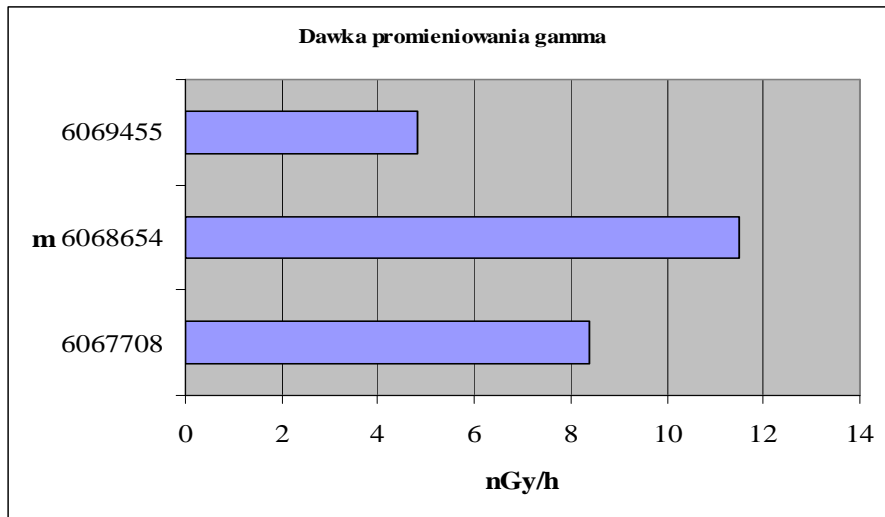
Bardzo niskie wartości promieniowania gamma zarejestrowane wzdłuż profilu zachodniego są związane głównie z torfami. W profilu wschodnim najwyższymi dawkami promieniowania (około 40 nGy/h) cechują się gliny zwałowe, a najniższymi – torfy i piaski eoliczne (8–15 Gy/h).

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 0 do 1,0 kBq/m<sup>2</sup>, a wzdłuż profilu wschodniego wahają się od 0,9 do 2,9 kBq/m<sup>2</sup>.



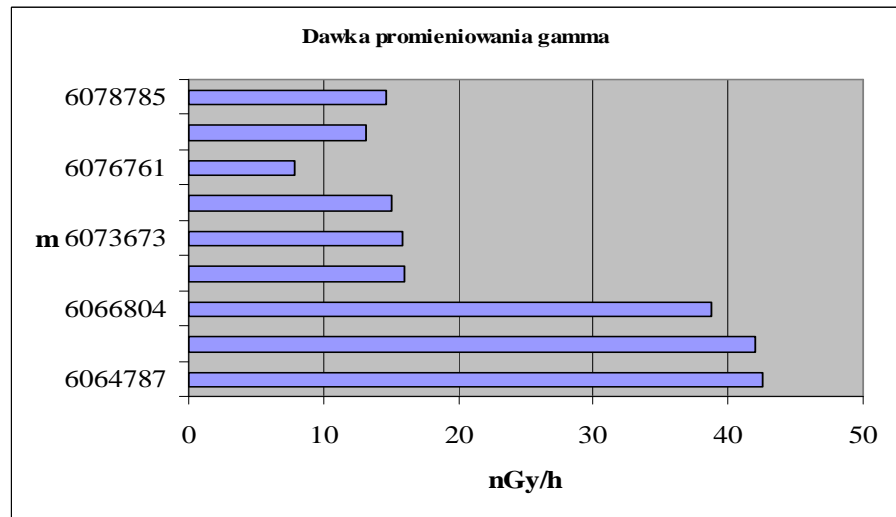
3W

PROFIL ZACHODNI



3E

PROFIL WSCHODNI



32

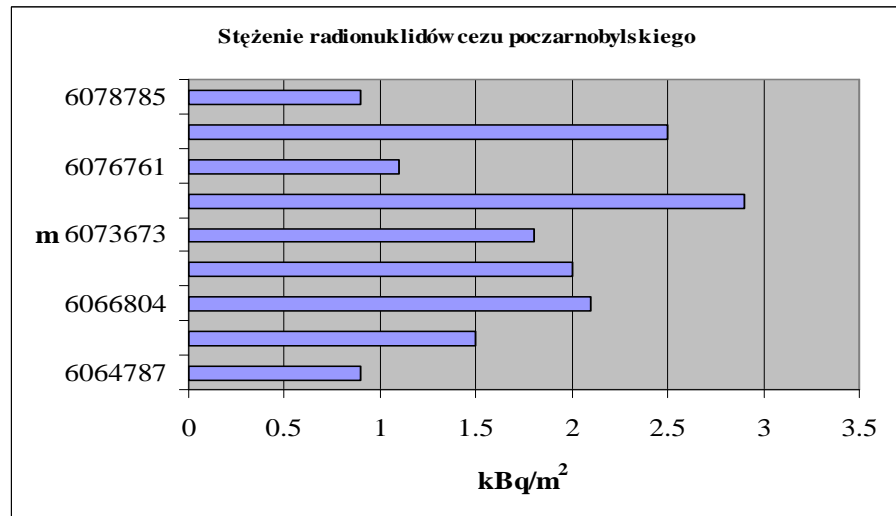
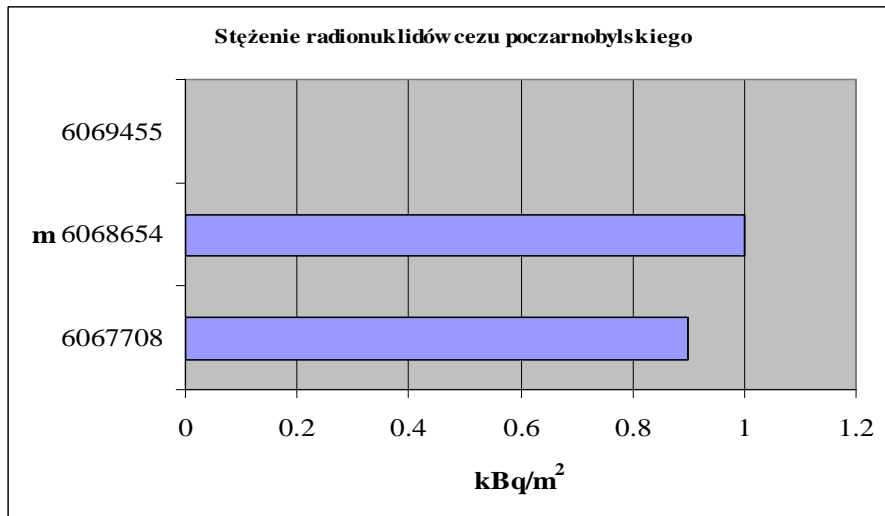


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Łeba (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

## X. Składowanie odpadów

### Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- 1) tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania ochrony hydrosfery, przyrody, infrastruktury oraz warunki inżyniersko-geologiczne;
- 2) tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej, są one traktowane jako **potencjalne obszary lokalizowania składowisk (POLs)**;
- 3) tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża, a także ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 7).

Tabela 7

### **Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów**

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Mięszczość [m]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
<b>N</b> – odpady niebezpieczne	$\geq 5$	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	Iły, iłotłupki
<b>K</b> – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
<b>O</b> – odpady obojętne	$\geq 1$	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	Gliny

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

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 7;

- 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).

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej, wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne wykorzystano przy wyznaczaniu obszarów POLS.

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

Informacje zaprezentowane na tej planszy zawierają elementy wiedzy o środowisku, niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko przy projektowaniu składowisk odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska lub mogących pogorszyć jego stan.

Na terenach nieobjętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk przeanalizowano także możliwość istnienia wyrobisk po eksploatacji kopalni, które z racji na pozostawienie niezagospodarowanych nisz i zagłębień w morfologii terenu mogłyby być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów pod warunkiem wykorzystania naturalnej bądź stworzenia sztucznej bariery izolacyjnej.

#### Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Około 90% lądowej części arkusza obejmuje bezwzględny zakaz lokalizowania wszystkich typów składowisk odpadów. Wyłączenia tych obszarów, w wielu przypadkach nakładające się na siebie, dla terenu arkusza Łeba wydzielono ze względu na:

- obszar Słowińskiego Parku Narodowego, obejmującego tereny położone na wschód od Łeby, kontynuujący się na obszarze arkuszy: Kluki i Smołdziński Las; Utworzono go w 1966 roku (ze zmianami w 2004 r), i wraz z otuliną podlega wyłączeniu bezwzględ-nemu z możliwości składowania odpadów (rezerwat biosfery UNESCO).
- położenie w granicach obszarów Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000. Jest to specjalny obszar ochrony ptaków PLB 220003 oraz pokrywający się z nim w dużej czę-ści, lecz obejmujący nieco mniejszy teren lądu - obszar specjalnej ochrony siedlisk PLH 220023. Oba obszary noszą nazwę „Ostoja Słowińska”. Granice drugiego z wymienio-nych obszarów obejmują teren Słowińskiego Parku Narodowego
- rezerwaty przyrody: krajobrazowy „Mierzeja Sarbska”, leśny „Choczewskie Cisy”, tor-fowiskowy „Las Górkowski” oraz florystyczny „Nowe Wicko”;
- strefę morskiego pasa nadbrzeżnego Bałtyku o szerokości 1 km;
- występowanie naturalnych zbiorników wodnych: Jeziora Łebsko (wschodnia część), Je-ziora Sarbsko oraz Jeziora Czarne i niewielkich oczek w południowo-wschodniej czę-ści arkusza, wraz ze strefą 250 m od ich brzegów;
- występowanie kompleksów leśnych o powierzchni powyżej 100 ha i zwartych o mniej-szej powierzchni;
- strefę ochronną OWO udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 107 Pradolina rzeki Łeba
- doliny rzek Łeby, Chełstu i Charbrowskiej Strugi oraz Kanału Żarnowskiego, wypełnio-ne osadami rzecznyymi, a także utwory morskie i organogeniczne holocenu, miejscami najmlodszege plejstocenu, wraz ze strefą szerokości 250 m od osi cieku;
- liczne dolinki denudacyjne prowadzące drobne ciekii odwadniające wysoczyznę lub su-che, wypełnione osadami deluwialnymi;
- występowanie sztucznych kanałów wraz z gęstym systemem rowów melioracyjnych zlokalizowanych na nisko położonych terenach podmokłych wypełnionych osadami je-ziornymi, deltowymi, morskimi i organogenicznymi (rozległe obszary w północnej, za-chodniej i południowej części arkusza, w dużej części z obszarami występowania łąk na glebach pochodzenia organicznego);
- budowę geologiczną omawianego terenu. Analiza Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Morawski, 1986, 1990) wykazuje, że 85% waloryzowanego obszaru arkusza pokrywają utwory holoceni, wokół jezior Łebsko i Sarbsko, a także w południowo-zachodniej części obszaru rzeczno-jeziorne, natomiast wzdłuż pasa przymorskiego wykształcone jako piaski eoliczne z licznymi wydmami oraz piaski mor-skie i plażowe.

- obszary predysponowane do występowania osuwisk lub ruchów masowych, głównie w południowo-wschodniej części obszaru arkusza (Grabowski (red.), 2007);
- obszar w otoczeniu źródeł w promieniu 250 m;
- obszary zwartej zabudowy i infrastruktury (istniejącej i projektowanej) i terenów zielonych w obrębie miasta i portu Łeba oraz miejscowości gminnej Wicko;
- teren byłego lotniska wojskowego Łebień-Lędziechowo w Maszewku;

#### Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk jest dopuszczalna, zajmują około 10% lądowej części terenu arkusza Łeba, i zlokalizowane są w jego wschodniej części.

W granicach arkusza wyznaczono potencjalne obszary preferowane do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Wydzielono je w miejscach, które posiadają naturalną warstwę izolacyjną wykształconą w postaci pakietu gruntów spoistych, spełniających wymagania izolacyjności podłoża określone dla naturalnych barier geologicznych (zgodnie z tabelą 7). W obrębie omawianego terenu cechy izolacyjne spełniające warunki pod składowanie odpadów obojętnych wykazują gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich (wisły) (Morawski, 1986, 1990).

Obszary predysponowane do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wyznaczono przede wszystkim w obrębie powierzchniowego występowania glin zwałowych, których wiek korelowany jest ze stadią głównym zlodowacenia wisły. Gliny te w strefie przy powierzchniowej są zwietrzałe, porowate. Ich profil pionowy wykazuje zmienność litologiczną: od silnie mułkowo-pylastych, przez piaszczyste do kamienistych z dużą ilością gładzików i gładów. W miejscach, gdzie gliny te tworzą residua na piaskach wodnolodowcowych, nie zostały zakwalifikowane jako naturalna bariera geologiczna. Średnia miąższość kompleksu gliniastego wyraźnie wzrasta w kierunku południowym, od 5 metrów w rejonie Ulinii do 38 metrów na wschód od Roszczyc i Komaszewa. W południowo-wschodniej części omawianego obszaru gliny zwałowe zlodowacenia wisły prawdopodobnie zalegają bezpośrednio na starszych, mocniej skonsolidowanych glinach zwałowych zlodowacenia warty. Analiza przekrojów geologicznych zamieszczonych na Szczegółowej mapie geologicznej Polski (Morawski, 1986, 1990) wykazuje, że łączna miąższość takiego kompleksu osadów nieprzepuszczalnych dochodzi do 70 metrów. W miejscach tych można zatem spodziewać się korzystniejszych parametrów charakteryzujących naturalną barierę izolacyjną.

Starsze gliny lokalnie występują również na powierzchni w rejonie Sarbska-Dymnicy (w obrębie mioceńskiego ostańca erozyjnego), lecz są silnie zwietrzałe, częściowo zachowane jedynie w formie residuum.

Mięszkość glin w obrębie potencjalnych obszarów lokalizowania składowisk jest zgodna z wymaganiami dla utworzenia składowiska odpadów obojętnych.

Gliny zwałowe zlodowacenia wisły zalegają zazwyczaj na piaskach i żwirach wodnolodowcowych (dolnych), odsłaniających się powszechnie wzdłuż północnych krawędzi wysoczyzny i osiagających miąższość 20–35 m. W rejonach, gdzie grubość warstwy piaszczystej nie przekracza 2,5 metra, lub gdzie warstwa glin zwałowych jest przykryta eluwiami glin zwałowych, wyznaczono obszary o zmiennych warunkach zalegania pakietu izolacyjnego.

Tereny występowania utworów piaszczystych z domieszką frakcji żwirowej akumulacji wodnolodowcowej, piasków rzecznych oraz piasków mioceńskich (w rejonie Dymnicy), o miąższości przekraczającej 2,0–2,5 m, wyznaczono jako rejony pozbawione naturalnej bariery geologicznej. W rejonach tych lokalizacja ewentualnych składowisk odpadów jest możliwa pod warunkiem wykonania sztucznych barier izolacyjnych dna i skarp wyrobiska.

Pod względem geomorfologicznym obszary preferowane pod składowiska odpadów znajdują się głównie w obrębie wysoczyzny polodowcowej (Wysoczyzna Lęborska i Żarnowiecka), zajmującej wschodnią część terenu arkusza. Ma ona charakter wysoczyzny morenowej płaskiej, częściowo, w rejonie Roszczyc, falistej. Urozmaicona jest ona w okolicy Maszewka i Roszczyc wzgórzami morenowymi, w dużej części zbudowanymi z glin zwałowych. Część obszarów POLS znajduje się w zasięgu równin wodnolodowcowych, oddzielonych długimi stokami od Pobrzeża Słowińskiego.

W zasięgu wyznaczonych obszarów predysponowanych do składowania odpadów znajdują się dwa użytkowe piętra wodonośne: czwartorzędowe i paleogeńsko-neogeńskie. W osadach czwartorzędu wyróżniono poziom wodonośny międzymorenowy, zalegający na głębokości 20–50 m pod glinami zwałowymi o miąższości 5–40 m oraz na głębokości 50–100 m - poziom dolnoplejstoceniński, dobrze izolowany, zalegający na ogół w obniżeniach powierzchni podczwartorzędowej. Piętro paleogeńsko-neogeńskie budują wodonośne piaski oligoceńskie i mioceńskie związane z głębszymi strukturami występujące na głębokości 70–90 m, mające lokalnie kontakt hydrauliczny z poziomem dolnoplejstocenińskim.

Obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych, wyznaczone we wschodniej części arkusza znajdują się w strefie o niskiej i średniej podatności wód podziemnych na zagrożenia antropogeniczne, z częściową izolacją głównego poziomu użytkowego. Predysponowane obszary zlokalizowane koło Bargędzina oraz na południowy wschód od

Roszczyć są korzystniejsze dla lokalizowania składowisk, ponieważ występują w strefie o bardzo niskim i niskim stopniu zagrożenia głównego poziomu wodonośnego, bez ognisk zanieczyszczeń. W rejonie tym izolacja poziomów wodonośnych jest wystarczająca.

Przedstawione na mapie preferowane obszary wydzielono na podstawie zgeneralizowanego obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Łeba Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Morawski, 1986, 1990). Zaznaczyć należy, że charakterystyka litologiczna utworów stanowiących naturalną barierę geologiczną, przedstawiona w objaśnieniach do Szczegółowej mapy geologicznej jest bardzo ogólna i nie opisuje w pełni cech izolacyjnych warstwy. Dlatego też w przypadku omawianych rejonów każdorazowa lokalizacja składowiska wymaga przeprowadzenia szczegółowych badań geologicznych (mających na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej) oraz badań hydrogeologicznych.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejon warunkowych ograniczeń (RWU) lokalizowania składowisk, wynikające z istnienia obszarów podlegających ochronie ze względu na:

b – teren lotniska Łebień-Lędziechowo (na wschód od Maszewka)

Z uwagi na zabudowę tego lotniska, wyznaczono rejon warunkowych ograniczeń w odległości 8 km od jego centrum.

Lokalizacja składowiska w obrębie rejonów posiadających ograniczenia warunkowe powinna być rozpatrywana w sposób zindywidualizowany w ramach oceny jego oddziaływania na środowisko, a w dalszej procedurze w ustaleniach z jednostkami administracji lokalnej i odpowiednimi służbami: nadzoru budowlanego, gospodarki wodnej, ochrony przyrody, konserwatorem zabytków oraz administracją geologiczną.

#### Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych

Na terenie arkusza nie wyznaczono rejonów spełniających wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne), z uwagi na brak wymaganej przypowierzchniowej warstwy gruntów spoistych (iłów lub mułków) o współczynniku przepuszczalności  $<1 \times 10^{-9}$  m/s i miąższości od 1 do 5 m. W przypadku konieczności lokalizacji na tym terenie tego typu inwestycji mogącej znacząco wpływać na otoczenie, w pierwszej kolejności należałoby rozpatrywać rejon, gdzie kompleksy glin zwałowych mają największe miąższości. Należy się jednak liczyć z faktem, że konieczne będzie zastosowanie dodatkowych sztucznych barier izolacyjnych.

Na obszarze arkusza Łeba znajduje się jedno składowisko odpadów komunalnych stałych o powierzchni 5,26 ha, zlokalizowane na południe od Łeby, w miejscowości Lucino. Składowisko to, obsługujące miasto Łeba oraz gminę Wicko znajduje się na obszarze mapy objętym bezwzględnym zakazem składowania odpadów.

#### Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych do lokalizowania składowisk

Najlepsze warunki naturalne dla składowania odpadów, poza obszarami, na których obowiązuje bezwzględny zakaz składowania odpadów, określić można dla rejonów występowania pakietów glin zwałowych stadiału głównego zlodowacenia wisty, zalegających bezpośrednio na glinach zlodowacenia warty. Kompleksy takie, o miąższości 38–70 m występują na obszarze położonym w pasie między Bargędzinem na północy i Komaszewem i Roszczykami na południu. W tych rejonach możliwe jest jednak istnienie zawodnionych przewarstwień piaszczystych rozdzielających oba poziomy glin zwałowych, co w znaczącym stopniu osłabi naturalną barierę izolacyjną. Zlokalizowanie pakietu gliniastego o znacznej miąższości, po dokonaniu oceny jego właściwości izolacyjnych, warunkowo stanowić może potencjalne podłoże dla składowisk odpadów innych niż obojętne i niebezpieczne (komunalnych). Występujące tu czwartorzędowe poziomy wodonośne mają dobrą izolację, a stopień ich zagrożenia jest co najmniej niski. Warunkowe ograniczenia związane są jedynie z sąsiedztwem nieczynnego lotniska, którego funkcje w planach zagospodarowania przestrzennego niebawem prawdopodobnie zostaną zmienione.

#### Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na obszarze arkusza Łeba, w obrębie obszarów predysponowanych do składowania odpadów nie występują wyrobiska, które po odpowiednim przystosowaniu mogłyby stanowić niszę do 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.

Dane i oceny zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub pogorszyć stan środowiska.



Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje, więc zarówno wybrane aspekty odporności na środowisko jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

## **XI. Warunki podłoża budowlanego**

Na obszarze arkusza Łeba warunki podłoża budowlanego ocenione zostały na podstawie map: geologicznej (Morawski 1986, 1990), hydrogeologicznej (Lidzbarski, 2000) oraz topograficznej w skali 1:25 000.

Zgodnie z „Instrukcją ....” (2005) z analizy wyłączono obszary gleb chronionych klasy I–IVa, łąki na glebach pochodzenia organicznego, lasy, złoża o powierzchni powyżej 5 ha, teren zwartej zabudowy miasta Łeba. W granicach arkusza znajdują się obiekty objęte przyrodniczą ochroną prawną – fragment Słowińskiego Parku Narodowego oraz rezerwat przyrody „Mierzeja Sarbska” w obrębie których również nie rozpatrywano warunków gruntowych.

Pozostałe tereny (około 20% powierzchni lądowej arkusza) zostały rozpatrzone pod kątem ich przydatności dla budownictwa. Po przeanalizowaniu uwarunkowań budowy geologicznej oraz warunków hydrogeologicznych wytypowano obszary korzystne dla budownictwa oraz niekorzystne, stwarzające utrudnienia dla budownictwa.

Rejony o warunkach korzystnych występują w obszarach gruntów spoistych zwartych, półzwartych i twardoplastycznych oraz gruntów sypkich średniozagęszczonych i zagęszczonych, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość wody gruntowej przekracza 2 m. Warunki takie występują na obszarze wysoczyznowym w środkowej i południowo-wschodniej części arkusza. Są to obszary występowania osadów zlodowaceń północnopolskich (wisły). Grunty niespoiste w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym są reprezentowane przez piaszczysto-żwirowe osady akumulacji wodnolodowcowej, które występują w strefie stokowej wysoczyzny (wzdłuż linii na południe od Łebieńca – Szczenurze – Sarbsk – Zielonka). Grunty spoiste o konsystencji od zwartej do twardoplastycznej są reprezentowane przez małoskonsolidowane lub nieskonsolidowane gliny zwałowe występujące na obszarze wysoczyznowym w części środkowej i południowo-wschodniej arkusza Łeba.

Korzystne warunki gruntowe są również w obrębie wychodni utworów trzeciorzędowych (okolice miejscowości Ulinia i Dymnica)

Niekorzystne warunki dla budownictwa stwarzają na omawianym terenie, głównie grunty słabonośne (grunty organiczne, grunty spoiste miękkoplastyczne i grunty sypkie luźne)

oraz płytko występujący poziom wód gruntowych (mniej niż 2 m od powierzchni terenu). Występują tu bardzo rozległe torfowiska (miejscami podścielone gytą i kredą jeziorną), przecięte siecią gęstych kanałów. Są one zlokalizowane w obrębie Pradoliny Łeby i Pradoliny Nadmorskiej, dolinie Charbrowskiej Strugi i okolicach Roszczyc (Bagna Roszczyckie) oraz w otoczeniu jezior i lokalnych zagłębień terenu. W obszarach tych zwierciadło wód gruntowych znajduje się bardzo płytkie, a dodatkowo wody zawierają substancje organiczne niekorzystne dla budownictwa – mogą charakteryzować się agresywnością względem betonu i stali. Warunki niekorzystne wskazano także na terenach akumulacji osadów eolicznych, które w granicach arkusza występują w formie wydmy oraz pól (pas Mierzej Łebskiej, okolice miejscowości Steknica, Przybrzeże). Bardzo ważne jest, aby w strefach tych zachować roślinność pierwotną, która stabilizuje grunt i zapobiega wywiewaniu piasków.

W granicach arkusza występują obszary o znacznych spadkach terenu (powyżej 12%). Są to strefy predysponowane do występowania powierzchniowych ruchów masowych. Do obszarów tego rodzaju zaliczono bardziej strome fragmenty stoków wysoczyzny opadające ku pradolinom, dolinie Charbrowskiej Strugi i rynnowego obniżenia Roszczyce – Maszewko (Grabowski red., 2007). Często w obrębie zboczy występują wysięki i źródła, a u podnóża stoków tworzą się osady deluwialne. Z uwagi na zagrożenia powierzchniowymi ruchami masowymi niekorzystne dla budownictwa są rejon między Krakulicami a Charbrowem, okolice miejscowości Sądowo, Wrześcienko, Roszczyce i Zdrzewno. Większość terenów zagrożonych ruchami masowymi jest wyłączona z oceny geologiczno-inżynierskiej (tereny leśne).

W rejonie miejscowości Ulinia i Sądowie mogą występować zaburzenia glacictektoniczne.

W obszarach zagrożonych rozwojem ruchów masowych oraz zaburzonych glacictektonicznie przed rozpoczęciem prac budowlanych należy sporządzić dokumentację geologiczno-inżynierską.

## **XII. Ochrona przyrody i krajobrazu**

Obszary zalesione stanowią około 40% lądowej powierzchni arkusza Łeba. Największe kompleksy leśne występują w północnej i centralnej części mapy. Pod względem siedliskowym przeważa las mieszany i bór mieszany świeży, pod względem gatunkowym przeważają drzewostany sosnowe.

Najlepsze warunki dla rozwoju rolnictwa występują w południowo-wschodniej części omawianego obszaru. Występują tu gleby wysokich klas bonitacyjnych (I–IVa). Są to głównie gleby brunatne wykształcone na utworach polodowcowych (wapnistych glinach zwałowych, eluwiach glin i piaskach gliniastych). Na piaskach wodnolodowcowych wykształciły

się silnie zakwaszone gleby bielicowe, a z częściowo wyługowanych gleb brunatnych powstały gleby pseudobielice. W obniżeniach terenu, przy jeziorach i wzdłuż cieków wodnych wytworzyły się gleby torfowe. W zależności od warunków lokalnych gleby klasyfikowane są do kompleksu pszenno-dobrego, pszenno-żytniego lub pszenno-wadliwego, do III i IV klasy bonitacyjnej. Część gleb zalicza się do kompleksu żytniego dobrego i bardzo dobrego. Na mało przepuszczalnym podłożu bezodpływowych obniżeniach, gdzie okresowo stagnuje woda, występują czarne ziemie. Ze względu na zbyt dużą wilgotność, zaliczane są one do kompleksu zbożowo-pastewnego mocnego oraz słabego i traktowane jako użytki zielone.

Na terenach okresowo zalewanych (południowo-zachodnia część arkusza oraz pas na południe od jezior) powstały gleby torfowe i bagienne, w rolnictwie wykorzystywane jako użytki zielone.

Znaczna część obszaru odwzorowanego w granicach arkusza Łeba podlega przyrodniczej ochronie prawnej. Od zachodu na teren arkusza sięga Słowiński Park Narodowy (SPN). Został on utworzony w 1967 r. W 2004 roku SPN został powiększony o 2 milowy pas Morza Bałtyckiego w ramach bałtyckich obszarów chronionych HELCOM BSPA (Baltic Sea Protected Areas). Głównym celem tworzenia systemu HELCOM BSPA jest ochrona przyrody morskiej, ze szczególnym uwzględnieniem zasobów biologicznych Bałtyku, poprzez ochronę gatunków flory i fauny, ich naturalnych siedlisk, ale również ochronę mechanizmów regulujących funkcjonowanie ekosystemu morskiego. W granice SPN został również włączony użytk ekologiczny „Krakulice”. Aktualna powierzchnia parku wynosi 327,44 km<sup>2</sup> (w tym obszary lądowe stanowią 215,73 km<sup>2</sup>, morskie 111,71 km<sup>2</sup>), otulina – 302,20 km<sup>2</sup>. Celem SPN jest zachowanie w niezmienionym stanie systemu jezior przymorskich, bagien, torfowisk, łąk, nadmorskich borów i lasów, a przede wszystkim wydmowego pasa mierzei z unikatowymi w Europie wydmami ruchomymi. Na terenie Parku występuje około 920 gatunków roślin naczyniowych, 165 gatunków mszaków, 500 gatunków glonów, 430 gatunków grzybów, z których 77 jest objętych ochroną ścisłą, a 15 częściową. Należą do nich między innymi: widłak torfowy, mikołajek nadmorski, zimoziół północny, rosiczka okrągłolistna, storczykowate, turzyca piaskowa, długosz królewska, poryblin jeziorny, malina moroszka. Ta ostatnia to relikwit polodowcowy, który ma tu największe w Polsce stanowisko. Najważniejszymi zwierzętami Parku są ptaki. Sklasyfikowano tu około 260 gatunków ptactwa, z czego połowa to ptactwo wodne i błotne. Na brzegach jezior gniazda swe zakładają łabędzie, mewy, kaczki, perkozy, łyski i rybitwy. Na bagnach bytują bataliony, bekasy, kuliki, czaple i żurawie. W lasach można spotkać bielika, rybołowa i sowy. Podczas jesieni i wiosny przelatują tędy gatunki

z północy, a niektóre zimą. Do osobliwości świata zwierzęcego należy zaliczyć pojawiające się tutaj od czasu do czasu foki i morświny.

W 1997 r. SPN został, jako pierwszy w Polsce, włączony przez UNESCO do sieci Światowych Rezerwatów Biosfery, a w 1995 r. wpisany na listę terenów chronionych konwencją ramarską o obszarach wodno-błotnych o międzynarodowym znaczeniu przyrodniczym. Na obszarze Parku utworzono 12 rezerwatów ścisłych i 3 częściowe. Dla ochrony miejsc lęgowych na jeziorze Łebsko utworzono ścisły rezerwat „Gacki i Żarnowskie Łęgi” oraz „Klukowe Łęgi” (poza granicami arkusza Łeba).

W pasie nadmorskim o dużych wartościach przyrodniczych, kulturowych i rekreacyjnych utworzono w 1994 Nadmorski Obszar Chronionego Krajobrazu (NOChK). Całkowita powierzchnia NOChK wynosi 14 940 ha, na arkuszu Łeba znajduje się jego fragment.

Na obszarze arkusza zlokalizowane są cztery rezerваты przyrody (tab. 8).

Rezerwat krajobrazowy „Mierzeja Sarbska” położony jest na pograniczu półwyspów Słowińskiego i Kaszubskiego. Mierzeja Sarbska jest jednym z najpiękniejszych fragmentów wybrzeża bałtyckiego i stanowi swego rodzaju miniaturę położonego kilka kilometrów na zachód SPN. Od północy rezerwat graniczy z plażą, natomiast od południa z Jeziorem Sarbsko. Rezerwat „Mierzeja Sarbska” chroni wąski (do 1 km szerokości) pas wydm nadmorskich. Celem ochrony są ruchome wydmy paraboliczne (o wysokości do 24 m n.p.m.), bór bażynowy i leśne torfowiska, formy wydymowe. Występują tu również stanowiska licznych roślin podlegających ochronie (m.in. długosz królewski, fiołek torfowy, rosiczka długolistna, rosiczka pośrednia, turzyca bagienna, wążlik błotny, wełnianeczka darniowa i woskownica europejska). Obszar rezerwatu jest również ostoją puchacza.

Rezerwat leśny „Choczewskie Cisy” obejmuje dawny park przydworki w okolicach Sasina. Głównym celem ochrony jest tu cis pospolity. Wiek najstarszych cisów jest określony na około 120 lat. Pierwsze cisy na teren parku zostały wprowadzone sztucznie, młodsze osobniki pochodzą z samosiewu. Znajdują się tu również stanowiska roślin chronionych np. storczyków, wawrzynka wilczełyko.

Rezerwat florystyczny „Nowe Wicko” obejmuje silnie zarośnięte jezioro eutroficzne wraz ze zbiorowiskami szuwarowymi, zaroślami łozowymi, olesem lęgowym i brzezina bagienna. Celem ochrony jest zachowanie zarastającego jeziora z naturalnymi zespołami roślinnymi oraz stanowiska woskownicy europejskiej na południowo-wschodniej granicy zasięgu. Występują tu również stanowiska innych roślin chronionych takich jak: narecznica grzebieniasta, porzeczka czarna i kruszyna pospolita.

W południowo-zachodniej części arkusza znajduje się niewielki fragment rezerwatu leśno-torfowiskowego „Las Górowski”. Został on utworzony w celu ochrony różnych postaci borów bagiennych występujących na glebach torfowych, ze starodrzewem sosny pospolitej. Występujące w obrębie rezerwatu wielkopowierzchniowe torfowiska wysokie (kopułowe typu bałtyckiego) są unikalne w skali kraju. Zachowują one jeszcze roślinność zbliżoną do naturalnej. Obszar rezerwatu jest jedyną większą powierzchnią zadrzewioną w rozległym krajobrazie rolniczym. Spełnia również rolę naturalnego zbiornika retencyjnego, kształtującego w znacznym stopniu bilans wodny okolicy.

Na obszarze arkusza Łeba ochroną prawną w formie pomników przyrody objęto również liczne drzewa (tabela 8).

Tabela 8

### Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Na północ od jeziora Sarbsko	<u>Łeba, Wicko</u> Lębork	1976	K – Mierzeja Sarbska (546,63)
2	R	Zielonka	<u>Choczewo</u> Wejherowo	1961	L – Choczewskie Cisy (9,19)*
3	R	Wicko	<u>Wicko</u> Lębork	1984	Fl – „Nowe Wicko” (24,49)
4	R	Górka	<u>Wicko</u> Lębork	1984	L-T – Las Górkowski (99,36)*
5	P	Łeba	<u>Łeba</u> Słupsk	1984	Pż – dąb szypułkowy „Dąb samotnik”
6	P	Ulinia park podworski	<u>Wicko</u> Lębork	1966	Pż – dąb
7	P	Ulinia park podworski	<u>Wicko</u> Lębork	1966	Pż – dąb
8	P	Ulinia, Nadl. Lębork, leśn. Sasino, oddział 127a	<u>Wicko</u> Lębork	1970	Pż – grupa drzew: trzy buki
9	P	Ulinia, Nadl. Lębork, leśn. Sasino, oddział 125g	<u>Wicko</u> Lębork	1970	Pż – dąb szypułkowy
10	P	Ulinia, Nadl. Lębork, leśn. Sasino, oddział 73f	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – buk pospolity
11	P	Ulinia, Nadl. Lębork, leśn. Sasina oddział 66n	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – dąb szypułkowy
12	P	Ulinia, Nadl. Lębork, leśn. Sasino, oddział 97f	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – dąb szypułkowy
13	P	Ulinia, Nadl. Lębork, leśn. Sasino, oddział 73l	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – dąb szypułkowy
14	P	Szczenurze, park	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – jesion wyniosły

1	2	3	4	5	6
15	P	Szczenurze, park	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – cis pospolity
16	P	Szczenurze, park	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – kasztan jadalny
17	P	Szczenurze, park	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – dąb szypułkowy
18	P	Bargędzino, Nadl. Lębork, leśn. Strze- szewo oddział 205d	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – buk pospolity
19	P	Bargędzino, Nadl. Lębork, leśn. Strze- szewo oddział 219i	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – dąb szypułkowy
20	P	Bargędzino, Nadl. Lębork, leśn. Strze- szewo oddział 224h	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – buk pospolity
21	P	Bargędzino, Nadl. Lębork, leśn. Strze- szewo oddział 222c	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – buk pospolity
22	P	Roszczyce, Nadl. Lębork, leśn. Strze- szewo oddział 229g	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – buk pospolity o pięciu pniach
23	P	Roszczyce, Nadl. Lębork, leśn. Strze- szewo oddział 229g	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – buk pospolity o siedmiu pniach
24	P	Roszczyce, przy kościelne	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – dąb szypułkowy
25	P	Roszczyce, przy kościelne	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – jesion wyniosły
26	P	Roszczyce, przy kościelne	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – wiąz górski forma zwisła
27	P	Roszczyce, przy kościelne	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – dąb szypułkowy
28	P	Roszczyce, przy kościelne	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – dąb szypułkowy
29	P	Roszczyce, przy kościelne	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – jesion wyniosły
30	P	Roszczyce, Nadl. Lębork, leśn. Strze- szewo oddział 227k	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – grupa drzew: dwa buki pospolite
31	P	Żarnowska, Nadl. Lębork, leśn. Bór oddział 55h	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – dąb szypułkowy
32	P	Charbrowski Bór, osada leśna, Nadl. Lębork, leśn. Bór oddział 121b	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – dąb szypułkowy
33	P	Charbrowski Bór, osada leśna, Nadl. Lębork, leśn. Bór oddział 175 m	<u>Wicko</u> Lębork	1970	Pż – sosna
34	P	Charbrowski Bór, osada leśna, Nadl. Lębork, leśn. Bór oddział 120i	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – sosna pospolita o dwóch pniach
35	P	Charbrowski Bór, osada leśna, Nadl. Lębork, leśn. Bór oddział 175 m	<u>Wicko</u> Lębork	1970	Pż – grupa drzew: cztery dęby szypułkowe

1	2	3	4	5	6
36	P	Charbrowski Bór, osada leśna, Nadl. Lębork, leśn. Bór oddział 216 d	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – grupa drzew: sosna, dąb
37	P	Charbrowski Bór, osada leśna, Nadl. Lębork, leśn. Bór oddział 217a	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – grupa drzew: dwa dęby szypułkowe
38	P	Charbrowski Bór, osada leśna, Nadl. Lębork, leśn. Bór oddział 120i	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – grupa drzew: dwa dęby szypułkowe
39	P	Charbrowski Bór, osada leśna, Nadl. Lębork, leśn. Bór oddział 175 o	<u>Wicko</u> Lębork	1970	Pż – grupa drzew: trzy dęby szypułkowe
40	P	Charbrowski Bór, osada leśna, Nadl. Lębork, leśn. Bór oddział 164d	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – grupa drzew: dwa modrzewie europejskie
41	P	Wrześcienko, przy zabudowach byłego PGR	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – grupa drzew: dwa dęby szypułkowe
42	P	Wrześcienko przy zabudowach byłego PGR	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – grupa drzew: trzy dęby szypułkowe
43	P	Wrześcienko, park podworski	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – dąb szypułkowy
44	P	Wrześcienko, dawny PGR	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – dąb
45	P	Wrześcienko, dawny PGR	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – dąb
46	P	Wrześcienko, park podworski	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – jesion wyniosły
47	P	Wrześcienko, park podworski	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – platan klonolistny
48	P	Wrześcienko, park podworski	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – buk pospolity
49	P	Wrześcienko, park podworski	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – grupa drzew: trzy buki pospolite
50	P	Wrzeście, Nadl. Lębork, leśn. Wrzeście, oddz. 238a	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – buk pospolity o dwóch pniach
51	P	Wrzeście, Nadl. Lębork, leśn. Wrzeście, oddz. 238a	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – buk pospolity o trzech pniach
52	P	Wrzeście, Nadl. Lębork, leśn. Wrzeście, oddz. 238a	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – buk pospolity o czterech pniach
53	P	Wrzeście, Nadl. Lębork, leśn. Wrzeście, oddz. 238a	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – buk pospolity o czterech pniach
54	P	Wrzeście, Nadl. Lębork, leśn. Wrzeście, oddz. 238a	<u>Wicko</u> Lębork	1995	Pż – grupa drzew: dwa buki pospolite
55	P	Wicko, na boisku szkolnym	<u>Wicko</u> Lębork	1970	Pż – cis pospolity

1	2	3	4	5	6
56	P	Wicko, przy boisku szkolnym	Wicko Lębork	1995	Pż – grab pospolity
57	P	Wicko, przy boisku szkolnym	Wicko Lębork	1995	Pż – jesion wyniosły
58	P	Maszewo, park wiejski	Wicko Lębork	1995	Pż – buk pospolity
59	P	Maszewo, park wiejski	Wicko Lębork	1995	Pż – dagleżja zielona
60	P	Maszewo, park wiejski	Wicko Lębork	1995	Pż – kasztan jadalny
61	P	Maszewo, park wiejski	Wicko Lębork	1995	Pż – grupa drzew: 7 dębów szypułkowych

Rubryka 2: R – rezerwat, P – pomnik przyrody

Rubryka 5:

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: K – krajobrazowy; L – leśny; Fl – florystyczny

rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej

\* – obiekt położony częściowo poza granicami arkusza Łeba

W systemie krajowej sieci ekologicznej – ECONET Polska (Liro, red, 1998) prawie cały obszar arkusza Łeba znajduje się w granicach obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym 2M – Wybrzeże Bałtyku (fig. 5).

Na terenie arkusza Łeba znajduje się 5 obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 (tabela 9). Są to obszary specjalnej ochrony ptaków „Przybrzeżne wody Bałtyku” i „Ostoja Słowińska” oraz specjalnej ochrony siedlisk: „Mierzeja Sarbska”, „Ostoja Słowińska” i „Las Górkowski”.

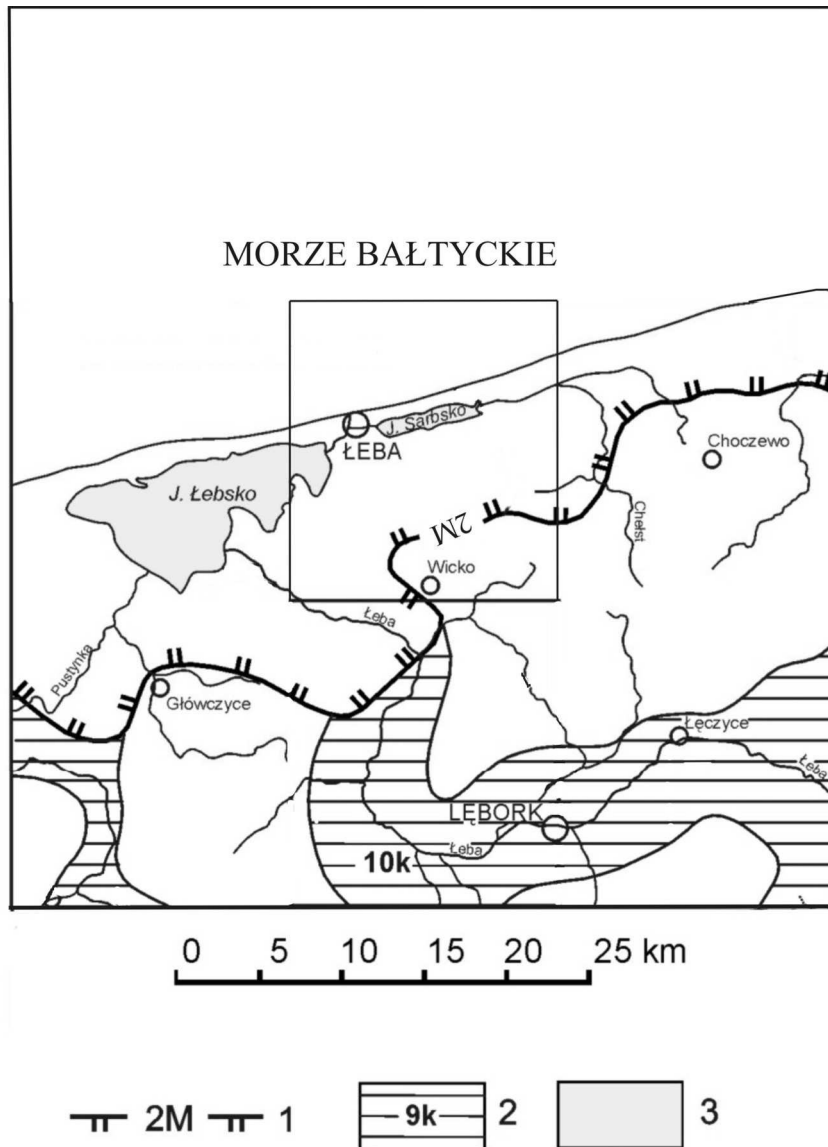
W obszarze specjalnej ochrony ptaków „Przybrzeżne wody Bałtyku” ochroną objęta jest morska strefa brzegowa Bałtyku do głębokości 20 m, w której występują liczne gatunki ptaków, w tym podlegające ochronie – nur czarnoszyi i nur rdzawoszyi. Pozostałe ostoje leżą w granicach Słowińskiego Parku Narodowego, rezerwatu „Mierzeja Sarbska” i Nadmorskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu oraz rezerwatu „Las Górkowski. Bliższe informacje o obszarach sieci NATURA 2000 zamieszczone są na stronie internetowej Ministerstwa Środowiska ([www.mos.gov.pl](http://www.mos.gov.pl)).

Z uwagi na walory przyrodniczy omawiany obszar charakteryzuje się znaczną atrakcyjnością turystyczną. Wyznaczono tu liczne szlaki turystyczne piesze, rowerowe i kajakowe. Najważniejsze z nich, o znaczeniu ponadlokalnym, to:

- Szlak Nadmorski, jest to część europejskiego szlaku dalekobieżnego E9. Na terenie Polski jego długość wynosi 377,8 km, przebiega on wzdłuż całego Bałtyku (od Świnoujścia do Żarnowca). W obrębie województwa zachodniopomorskiego nosi on nazwę „Szlak Nadmorski im. dr Czesława Piskorskiego, natomiast w województwie pomorskim „Szlak Nadmorski Bałtycki”;



- Szlak Cysterski (pętla pomorska) – który prowadzi przez obiekty dziedzictwa Zakonu Cystersów zachowane w postaci architektury sakralnej założeń klasztornych, kościołów parafialnych, kaplic. Na terenie Polski występuje pięć pętli Szlaku Cysterskiego, który swoim zasięgiem obejmuje Europę.



**Fig. 5. Położenie arkusza Łeba na tle systemu ECONET (Liro red., 1998)**

- 1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 2M – Wybrzeże Bałtyku;
- 2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 9k – Łupawy; 10k – Redy-Łeby; 3 – jeziora

## Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	J	PLB 990002	Przybrzeżne wody Bałtyku (P)	17°52'20'' E	54°50'01'' N	211741,2	0 obszar morski poza NUTS			
2	E	PLH 220018	Mierzeja Sarbska (S)	17°42'10'' E	54°46'60'' N	1086,6	PLOB1	pomorskie	słupski	Łeba
							PLOB2		łęborski	Wicko
3	G	PLH 220023	Ostoja Słowińska (S)	17°23'60'' E	54°42'44'' N	32150,5	PLOB1	pomorskie	słupski	Łeba Smółdzino
									łęborski	Wicko Głowczyce
4	H	PLB 220003	Ostoja Słowińska (P)	17°24'57'' E	54°44'22'' N	19326,7	PLOB1	pomorskie	słupski	Łeba Smółdzino
									łęborski	Wicko Głowczyce
5	B	PLH 220045	Las Górkowski (S)	17°33'58'' E	54°39'40'' N	99,3	PLOB1	pomorski	łęborski	Wicko

Rubryka 2: **B** – Wydzielone SOO (Specjalne Obszary Ochrony), bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000; **E** – SOO, który graniczy z innym obszarem Natura 2000 - OSO (Obszary Specjalnej Ochrony) lub SOO, ale się z nim nie przecina; **G** – Obszar SOO, całkowicie zawierający w sobie obszar OSO; **H** – Wydzielony OSO, całkowicie leżący wewnątrz SOO; **J** - OSO, częściowo przecinający się z SOO;

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

### **XIII. Zabytki kultury**

Na obszarze arkusza Łeba, w rejonie wybrzeża, najstarsze ślady bytowania człowieka pochodzą z epoki kamienia (mezolitu i neolitu). Wiąże to się z przejściem od trybu życia koczowniczego do osadnictwa stałego. Przy ujściach rzek i na brzegach morskich pojawiły się grupy rybaków i myśliwych. Na ślady osadnictwa pochodzące z tego okresu natrafiono w Nowęcinnie i Charbrowie. Począwszy od 2500 lat p.n.e., poprzez epokę brązu i epokę wczesnego żelaza, do 125 lat p.n.e. w strefie Pomorza Środkowego ukształtowały się kultury łużycka i pomorska, w których podstawą egzystencji ludności była uprawa roli i hodowla zwierząt domowych. Z tego okresu pochodzą kompleksy osadnicze i cmentarzyska w rejonie miejscowości: Wicko, Sarbsk, Dychlino, Łebieniec, Charbrowo. W początku II w p.n.e. powstały kultury okresu wpływów rzymskich (oksywska i wielbarska), które charakteryzują się dynamicznym rozwojem stosunków społeczno-gospodarczych, co znajduje potwierdzenie w intensywnym rozwoju struktur osadniczych (stanowiska archeologiczne z tego okresu w miejscowościach: Wicko, Dychlino, Wrzeście). Na tej bazie rozszerzyło się osadnictwo wczesnośredniowieczne wykazujące dalszą stabilizację osadniczą. Plemiona słowiańskie z grupy językowej pomorskiej osiedliły się na wybrzeżach Bałtyku setki lat przed powstaniem państwa polskiego. Ludność zajmowała się rybołówstwem, rolnictwem i hodowlą. Grody pomorskie bogaciły się dzięki handlowi bursztynem i żegludze.

Największym miastem w obrębie arkusza jest Łeba. Ta stara osada rybacka wzmiankowana w dokumentach od 1286 roku, wchodziła wtedy w skład kasztelani białogardzkiej. W 1309 roku zajęli ją Krzyżacy. Lubeckie prawa miejskie uzyskała w 1357 roku. Po pokoju toruńskim w 1466 roku wróciła do Polski. Została przekazana jako lenno Erykowi II, a później jego synowi Bogusławowi X, zięciowi króla Kazimierza Jagiellończyka. W czasie „potopu szwedzkiego”, na mocy układu (1657 r.) Jana Kazimierza z elektorem brandenburskim, ziemie łęborskie i bytowskie trafiły pod panowanie Brandenburgii, a od 1701 r. należały do Królestwa Prus. Miasto dzięki handlowi morskemu bogaciło się i rozwijało. Wycinanie lasów dębowo-bukowych spowodowało odsłonięcie okolicznych terenów. W styczniu 1558 r. i ponownie w 1570 potężne sztormy zniszczyły miasto. Mieszkańcy przenieśli się na prawą stronę rzeki, a starą Łebę pokryły wydmy. Zasypywanie wejścia do portu spowodowało utratę jego znaczenia. Dalsze powodzie i pożary Łeby zmusiły ludzi do obwałowania ujścia rzeki, zbudowania falochronów oraz zalesienia wydym w latach 1884–1890. W 1899 r. miasto otrzymało połączenie kolejowe, co przyczyniło się do rozwoju kąpieliska morskiego. Wybudowano w tym czasie dzielnicę willowo-pensjonatową. Od II wojny światowej miasto rozwija

się jako ośrodek wczasowo-sanatoryjny. Dzisiejsza Łeba to również ośrodek rybacki i przetwórstwa rybnego.

Najcenniejszym zabytkiem w mieście jest kościół barokowy pw. Wniebowzięcia NMP z 1683 r., z wieżą szachulcową z 1763 r. W starej Łebie, w pobliżu plaży zachowały się fragmenty murów gotyckiego kościoła pw. św. Mikołaja z XIV w. Na uwagę zasługują również domki rybackie z pierwszej połowy XIX wieku oraz hotel Neptun – dawny dom zdrojowy, który uchodzi za perłę architektury letniskowej z początku XX wieku. W Rąbkach (obecnie jest to dzielnica Łeby) w czasie II wojny światowej działał doświadczalny poligon niemieckiej broni raketowej V2, obecnie mieści się tu muzeum.

Prawie wszystkie miejscowości w rejonie obszaru arkusza posiadają średniowieczny rodowód. Większość z nich to ulicówki, rzadziej wielodrożnice, niezmienione od XIX wieku. Większość z układów komunikacyjnych objętych jest ochroną konserwatorską (m.in. Zdrzewno, Łebieniec, Roszczyce, Szczenerze, Ulinia, Wicko, Żarnowska, Wrzeście, Charbrowo). Omawiane tereny nie są bogate w zabytki architektoniczne wysokiej klasy. Najcenniejsze obiekty – głównie pałace i kościoły, znajdują się w:

- Nowęcinnie – pałac z XVI w. wybudowany przez rodzinę Wejherów. Pałac okrąża częściowo zasypana fosa oraz szersze pasmo, starego parku. Od wschodu z parkiem graniczy rozległy zespół pofolwarczny, w skład którego wchodzi XIX-wieczne stajnie, spichlerze i czworaki.
- Charbrowie – pałac stylu renesansowo-barokowym, wielokrotnie był rozbudowywany, powstał w 2 poł. XVII w. z inicjatywy Lorenza Christopha von Somnitz, wokół pałacu znajduje park. Niemalże równolegle z pałacem, wybudowano we wsi barokowy kościół pw. św. Józefa. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że powstał on na bazie istniejącej świątyni z XV wieku, z której wykorzystano część murów;
- Roszczycach – ocalała kaplica grobowa rodu Krokowskich, dawnych właścicieli Roszczyc z 1659 r., która została zmieniona na kościół p.w. Wniebowzięcia NMP. Do dziś zachował się renesansowy i barokowy wystrój z XVIII w. Okazałe epitafium w ścianie prezbiterium upamiętnia dobroczyńców parafii pochowanych poniżej w krypcie.
- Ulinii – piętrowy pałac z 2 poł. XIX w., którego właścicielem był Vogl. W 1924 r. po przejściu w ręce rodziny Lietzau rezydencja została rozbudowana. Wówczas to nadał jej modernistyczny kształt i elewację o pastelowej kolorystyce. Uroku przydaje pałacowi wysoki dach mansardowy z licznymi facjatkami oraz park.

— Zdrzewnie – okazały neoklasycystyczny pałac z 1867 r., przebudowany w 1922 r. Rezydencja składa się z dwóch piętrowych, prostopadłe dostawionych skrzydeł, z których główne wyróżniono obustronnymi ryzalitami. O uroku pałacu przesądzają eleganckie elewacje o bogatym detalu ozdobnym. Równie interesująco wygląda wiatrak typu „holender” z końca XVIII w., który mełł zboże nieprzerwanie przez 200 lat. Jego owalna, murowana skorupa średnicy 9,5 m zachowała pierwotny wygląd, także przy kopule sterczy czteroramienne śmigło, jednak wewnątrz wiatraka zostało zniszczone przez pożar w 1957 r.

Wokół wszystkich pałaców i dworów zakładane były parki. Obecnie pozostały już nieliczne przykłady założeń parkowych, które są objęte ochroną konserwatorską (parki w Nowęcinnie, Ulinii i Zdrzewnie). Miejscami po dawnych pozostały tylko pojedyncze okazy drzew pomnikowych.

Z zabudowy wiejskiej do dnia dzisiejszego zachowało się bardzo niewiele, głównie są to murowane budynki mieszkalne i gospodarcze z końca XIX w. i początku XX w. oraz pojedyncze szachulcowe chałupy z XIX w.

W kościołach lub na przykościelnych cmentarzach w Charbrowie, Łebie, Ulinii, Wrześciu, Wicku znajdują się tablice i pomniki poświęcone pamięci żołnierzy niemieckich oraz mieszkańców parafii poległych w czasie wojen w XIX w. i I wojny światowej.

Na uwagę zasługuje latarnia morska w miejscowości Stilo zbudowana w latach 1904–1906. Wysokość latarni od podstawy do świateł wynosi 34 metry, wysokość świateł nad poziomem morza – 75 metrów, a ich zasięg do 23, 5 mil morskich. Cała latarnia jest metalowa.

#### **XIV. Podsumowanie**

Teren arkusza Łeba położony jest w województwie pomorskim. Około 30% powierzchni mapy znajduje się w przybrzeżnym pasie Morza Bałtyckiego. Ludność znajduje zatrudnienie w rolnictwie, przetwórstwie produktów rolnych, rybołówstwie, rzemiośle, handlu i usługach.

Na obszarze arkusza udokumentowanych jest osiem złóż: soli kamiennych, torfów, dwa złoża kredy jeziornej i cztery złoża kopalin okrucowych (piasków). Aktualnie, koncesjonowana eksploatacja kredy jeziornej i kruszywa prowadzona jest na niewielką skalę na potrzeby lokalne. Ponadregionalne znaczenie ma eksploatacja torfów. Złoże soli kamiennej dotychczas nie zostało zagospodarowane. Możliwości poszerzenia bazy surowcowej są niewielkie – wytypowano dwa obszary prognostyczne torfów oraz wyznaczono perspektywy kruszywa naturalnego piaszczystego. Nie znaleziono przesłanek do wytypowania obszarów perspektywicznych innych surowców mineralnych.

Wyniki badań jakościowych wód powierzchniowych przeprowadzone w rzekach wykazują, że wody są niezadowalającej jakości. Czystość wód w jeziorach odpowiada III klasie. W stosunku do lat ubiegłych jakość wód powierzchniowych uległa pogorszeniu. Wody podziemne eksploatowane są głównie z czwartorzędowego poziomu wodonośnego. Zaopatrzenie ludności w wodę odbywa się poprzez wodociągi grupowe. Indywidualne studnie kopane i wiercone eksploatowane są sporadycznie z uwagi na słabą jakość ujmowanych wód. Pobór wód w ciągu roku jest nierównomierny. Większe zapotrzebowanie jest w okresie letnim. W granicach obszaru arkusza znajduje się główny zbiornik wód podziemnych nr 107 „Pradoliny Rzeki Łeby”.

Na obszarze arkusza Łeba obszary preferowane do lokalizacji składowisk zajmują około 10% jego powierzchni lądowej. Grupują się one we wschodniej części arkusza i ze względu na właściwości naturalnej warstwy izolacyjnej, którą stanowią gliny zwałowe, są predysponowane dla projektowania składowisk jedynie odpadów obojętnych. W części południowo-wschodniej występują rejony charakteryzujące się najbardziej korzystnymi warunkami, gdzie skonsolidowana warstwa izolacyjna, na którą lokalnie składają się dwa różnowiekowe pakiety glin zwałowych osiągające największą miąższość, dochodzącą do 70 m. W przypadku podjęcia decyzji o umiejscowieniu składowiska odpadów obojętnych we wskazanych na mapie miejscach, konieczne jest przeprowadzenie szczegółowych badań geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych, w celu potwierdzenia izolacyjnego charakteru podłoża i ewentualnej możliwości składowania odpadów komunalnych.

Na obszarze arkusza dominują niekorzystne warunki gruntowe. Obszary te zostały prawie w całości są wyłączone z waloryzacji z uwagi na zagospodarowanie terenu (łąki na glebach pochodzenia organicznego i gleby chronione dla użytkowania rolniczego, lasy). Warunki korzystne dla budownictwa występują w okolicy wsi: Dymnica, Sarbsk, Ulinia, Roszczyc i na wschód od Maszerwka, zaś warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo wokół Łeby oraz w okolicach: Nowęcina, Wrześcia i Wrześcienka, Wicka, Charbrowa, Maszewka.

Gleby na tym terenie należą głównie do III i IV klas użytkowych i wymagają ochrony.

Powierzchnia objęta arkuszem Łeba charakteryzuje się średnią lesistością (około 40% powierzchni), dominują tu bory sosnowe i bagienne.

Na omawianym terenie nie ma zbyt wielu cennych zabytków architektonicznych. Szczególnej więc ochronie powinny podlegać te zabytki, które się zachowały do czasów współczesnych. Zabytki archeologiczne (prehistoryczne, ze starożytności i średniowiecza) zachowały się w okolicach: Wicka, Łebieńca, Charbrowa, Sarbska, Maszewka i Roszczyc.

Obiekty budownictwa objęte ochroną konserwatorską, pochodzące z XIV–XIX w znajdują się w Łebie, Nowęcinnie, Sarbsku, Ulinii, Charbrowie, Roszczycach i Zdrzewnie.

Obszar arkusza położony jest na terenach bardzo cennych przyrodniczo. Występują tu następujące formy ochrony: Słowiński Park Narodowy, Nadmorski Obszar Chronionego Krajobrazu, cztery rezerваты przyrody oraz liczne drzewa pomnikowe. Na liście Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 znajduje się pięć ostoi zlokalizowanych na opisywanym terenie oraz obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym „Wybrzeże Bałtyku”, który jest na liście w krajowej sieci ekologicznej ECONET.

Teren ten jest bardzo atrakcyjny turystycznie. Funkcjonuje tu bogata baza noclegowa oparta na pensjonatach, ośrodkach wypoczynkowych, campingach i gospodarstwach agroturystycznych. Przebywający tu wczasowicze mogą już dziś korzystać z różnych form wypoczynku i rekreacji, np. wczasy w siodle (ośrodki hippiczne w Nowęcinnie i Ulinii), windsurfing ośrodek w Sarbsku, turystyka piesza i kolarska, żeglarstwo.

Obszar objęty arkuszem Łeba znajduje się na uboczu głównych dróg i ośrodków przemysłowych, dlatego też w perspektywicznych planach zagospodarowania tych obszarów nie przewiduje się rozwoju większych inwestycji. Daje to szansę zachowania naturalnego środowiska. Problemem jest tylko duże zanieczyszczenie wód powierzchniowych, które nasila się wraz z rozwojem ruchu turystycznego. Należy podjąć działania w zakresie budowy kanalizacji, oczyszczalni ścieków i uporządkowania gospodarki odpadami. Bardzo ważne jest właściwe nawożenie roślin.

## **XV. Literatura**

- BAŁAJ G., WILK R., 1989 – Karta rejestracyjna ukopu mas ziemnych „Łebieniec”, Gm. Wicko, woj. Słupsk. Arch. Urzędu Wojew. w Gdańsku, Oddz. w Słupsku.
- BOCHEŃSKA M., 1972a – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych za kredą jeziorną w powiecie Lębork, województwo gdańskie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BOCHEŃSKA M., 1972b – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych za kredą jeziorną w rejonie Roszczyc. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CIEŚLAK A., 2000 – Strategia ochrony brzegów morskich. Wyd. IM nr 5721, Gdańsk.
- DADLEZ R., DAYCZAK-CALIKOWSKA J., DEMBOWSKA J., JASKOWIAK-SCHOENEICHOVA M., MAREK S., SZYPERKO-ŚLIWCZYŃSKA A., WAGNER R., 1976 – Pokrywa permsko-mezozoiczna w zachodniej części syneklizy perybałtyckiej. Biul. Inst. Geol. 270, Warszawa.

- DĘBSKI J., 1972 – Badania litostratygrafii, sedymentacji i tektoniki osadów klastycznych węglanowych i anhydrytowo-gipsowych cechsztynu we wschodniej części wyniesienia Łeby. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DĘBSKI J., 1983 – Zarys stratygrafii cechsztynu we wschodniej części wyniesienia Łeby. Prz. Geol. nr 5, Warszawa.
- GIENTKA M., MALON A., DYLAĞ J. (red.), 2008 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2007 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GIRJATOWICZ J., 1985 – Atlas złodowacenia wód polskiego wybrzeża Bałtyku. Wyd. ZUP., Szczecin.
- GRABOWSKI D. (red.), JURYS L., NEUMANN M., WOŹNIAK T., 2007 – System Osłony Przeciwsuwiskowej Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie pomorskim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GURZĘDA E., 2005 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Podroże” w kat. C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HELWAK L., 2001a – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> złoża kredy jeziornej i gytii wapiennej – Roszczyce, gm. Wicko, woj. Słupsk. Arch. Urzędu Wojew. w Gdańsku, Oddz. w Słupsku.
- HELWAK L., 2001b – Uproszczona dokumentacja geologicznej w kat. C<sub>1</sub> złoża kredy jeziornej i gytii wapiennej „Roszczyce II”. Arch. Urzędu Wojew. w Gdańsku, Oddz. w Słupsku.
- HELWAK L., 2005 – Dokumentacja geologiczna złoża piasku „Ulinia” w kat. C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JASIEŃ J., 1984 – Inwentaryzacja kopalin w gminie Wicko. Arch. Urzędu Wojew. w Gdańsku, Oddz. w Słupsku.
- JURYS L., 1991 – Sprawozdanie z wstępnych prac poszukiwawczych (zwiadowczych) złóż kruszywa naturalnego w okolicach Sławna, Słupska i Lęborka, woj. słupskie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KARGER M.M., MASŁOWSKA M., MICHAŁOWSKA M., 2003 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Łeba. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.



- 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. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- KORNOWSKA I., 1980 – Dokumentacja geologiczna złoża soli kamiennej – kategoria rozpoznania C<sub>2</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIDZBARSKI M., 1995 – Dokumentacja hydrogeologiczna głównego zbiornika wód podziemnych 107 – Pradolina rzeki Łeby. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIDZBARSKI M., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Łeba. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska. Wyd. Fundacji IUCN-Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MACDONALD D., 1994 - Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 - Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.
- MAJEWSKI A., LAUER Z., 1994 – Atlas Morza Bałtyckiego. Inst. Meteor. i Gosp. Wodnej, Warszawa.
- MARKS L., BER. A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MOCZULSKA G., 1985 – Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego w N części woj. śląskiego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MORAWSKI W., 1986 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Łeba. Wyd. Geol., Warszawa.
- MORAWSKI W., 1990 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Łeba. Wyd. Geol., Warszawa, 1990
- OLSZEWSKI J., 1984 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kredy jeziornej i gytii wapiennej – Roszczyce, gm. Wicko, woj. Słupsk. Centr. Arch. Geol. 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, Inst. Melioracji i Upraw Zielonych. Falenty
- PACZYŃSKI B. (red.), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000, cz. II. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PULKOWSKI W., 2005 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Łebieniec II” w kat. C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie pomorskim w 1999 r. WIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Gdańsk, 2000.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie pomorskim w 2007 r. WIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Gdańsk, 2008.
- 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. 549z dnia 10 kwietnia 2003 r.
- STAHY J. (red.), 1987 – Atlas hydrologiczny Polski. Wyd. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski. Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1:750000. Wyd. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski. Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- TUROWSKI M., 1996 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża torfu „Gać-Krakulice (Kompleks A)”. Arch. Urzędu Wojew. w Gdańsku, Oddz. w Słupsku.
- USTAWA z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach, z późniejszymi zmianami. Dziennik Ustaw Nr 39, poz. 251 z dnia 5 marca 2007 r.

UŚCINOWICZ S., ZACHOWICZ J., 1991 – Objaśnienia do Mapy geologicznej dna Bałtyku 1:200 000, arkusze Łeba i Słupsk. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

ZACHOWICZ J., UŚCINOWICZ S., JEGLIŃSKI W., PRZEZDZIECKI P., 2007 - Aktualizacja i opracowanie cyfrowe w systemie ARC-INFO 32 arkuszy „Mapy geodynamicznej polskiej strefy brzegowej Bałtyku południowego w skali 1:10 000”. Odcinek wschodni: Łeba – Gdynia. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.