

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz ELBLĄG POŁUDNIE (94)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2009

Autorzy: Barbara Ptak*, Izabela Bojakowska*, Paweł Kwecko*,
Anna Pasieczna*, Hanna Tomassi-Morawiec*, Sylwia Maruńczak**

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*

Redaktor regionalny planszy A: Katarzyna Strzezińska*

Redaktor regionalny planszy B: Olimpia Kozłowska* we współpracy z Joanna Szyborską-Kaszycką*

Redaktor tekstu: Joanna Szyborska-Kaszycka*

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

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2009

Spis treści

I.	Wstęp – <i>B. Ptak</i>	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>B. Ptak</i>	4
III.	Budowa geologiczna – <i>B. Ptak</i>	7
IV.	Złoża kopalin – <i>B. Ptak</i>	10
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>B. Ptak</i>	14
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>B. Ptak</i>	16
VII.	Warunki wodne – <i>B. Ptak</i>	17
	1. Wody powierzchniowe	17
	2. Wody podziemne	19
VIII.	Geochemia środowiska	22
	1. Gleby – <i>A. Pasieczna, P. Kwecko</i>	22
	2. Osady – <i>I. Bojakowska</i>	26
	3. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>H. Tomassi-Morawiec</i>	28
IX.	Składowanie odpadów – <i>S. Maruńczak</i>	31
X.	Warunki podłoża budowlanego – <i>B. Ptak</i>	38
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>B. Ptak</i>	40
XII.	Zabytki kultury – <i>B. Ptak</i>	48
XIII.	Podsumowanie – <i>B. Ptak, S. Maruńczak</i>	50
XIV.	Literatura	52

I. Wstęp

Arkusze Elbląg Południe Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGŚP) został wykonany w Oddziale Górnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w Sosnowcu (Plansza A) oraz w Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie i w Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA S A (Plansza B) zgodnie z „Instrukcją...” (2005). Przy jej opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne arkusza Elbląg Południe Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 2003 w Częstochowskim Przedsiębiorstwie Geologicznym w Częstochowie (Dominiak, 2003).

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

Materiały potrzebne do opracowania mapy zebrano w: Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Wydziale Środowiska i Rolnictwa Warmińsko-Mazurskiego Urzędu Wojewódzkiego w Olsztynie, Departamencie Ochrony Środowiska Urzędu Marszałkowskiego Województwa Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Biurze Regionalnym Urzędu Marszałkowskiego Województwa Warmińsko-Mazurskiego w Elblągu, Wydziale Środowiska i Rolnictwa Pomorskiego Urzędu Wojewódzkiego w Gdańsku, Departamencie Środowiska, Rolnictwa i Zasobów Naturalnych Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego w Gdańsku, Wojewódzkich Inspektoratach Ochrony Środowiska w Olsztynie i w Gdańsku, Krajowym Ośrodku Badań i Dokumentacji Zabytków w Warszawie, Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Nadleśnictwie Elbląg, Starostwie Powiatowym w Elblągu, Urzędzie Miasta i Gminy w Dzierzgoniu oraz u użytkowników złóż. Dla uzupełnienia danych archiwalnych przeprowadzono także zwiad terenowy.

Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych złóż opracowanych dla komputerowej bazy o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Granice obszaru arkusza Elbląg Południe określają współrzędne od 19°15' do 19°30' długości geograficznej wschodniej i od 54°00' do 54°10' szerokości geograficznej północnej.

Obszar ten położony jest w północno-zachodniej części województwa warmińsko-mazurskiego i obejmuje fragmenty gmin: Elbląg, Milejewo, Gronowo Elbląskie, Markusy i Rychliki należących do powiatu elbląskiego oraz we wschodniej części województwa pomorskiego i obejmuje fragmenty gmin: Nowy Dwór Gdański należącej do powiatu nowodworskiego, Stare Pole należącej do powiatu malborskiego i Dzierżoń należącej do powiatu sztumskiego.

Zgodnie z podziałem J. Kondrackiego (2001) teren arkusza Elbląg Południe należy do prowincji Niż Środkowoeuropejski, podprowincji Pobrzeża Południowobałtyckie, makroregionu Pobrzeże Gdańskie i mezoregionów Żuławy Wiślane i Wysoczyzna Elbląska. Od południa Żuławy Wiślane sąsiadują z podprowincją Pojezierza Południowobałtyckie, makroregionem i mezoregionem Pojezierze Iławskie (fig. 1).

Żuławy (na wschód od Nogatu Żuławy Elbląskie) stanowią aluwialną, prawie płaską równinę, o całkowitej powierzchni około 2 460 km². Z uwagi na doskonałe gleby i stosunki wodne obszar Żuław jest wybitnie rolniczy, a w jego krajobrazie dominują pola i łąki.

W północno-wschodniej części obszaru arkusza, Żuławy graniczą z Wysoczyzną Elbląską. Obejmuje ona około 450 km² falistej kępy wysoczyznowej opadającej stromymi stokami ku Zalewowi Wiślanemu oraz Żuławom. Stoki wysoczyzny porastają lasy mieszane, natomiast część centralna zajęta jest w znacznej mierze pod uprawy rolne.

Pojezierze Iławskie od północy sąsiaduje z Żuławami Wiślanymi. Jest ono północno-wschodnią częścią Pojezierzy Południowobałtyckich. Rzeźba Pojezierza Iławskiego prezentuje bogaty zespół form terenu, a ukształtowana została w wyniku deglacjacji lądolodu ostatniego zlodowacenia, działalności wód roztopowych, erozji i akumulacji rzek i jezior oraz procesów wietrzenia. Jest to obszar falistej moreny dennej, urozmaicony przez moreny czołowe. Pomędzy wzgórzami morenowymi znajdują się zagłębienia, często bezodpływowe, wypełnione osadami organicznymi (namuły, torfy, wapienne osady jeziorne), a niekiedy wodą. Powierzchnia terenu opada w kierunku północnym w stronę Żuław oraz północno-zachodnim, ku Wiśle. Charakterystyczną formą na tym terenie są rynny polodowcowe. Jedną z nich, do-

chodzącą do Żuław, wykorzystuje rzeka Dzierzgoń, inne rynny są wypełnione wodami jezior (poza omawianym obszarem).

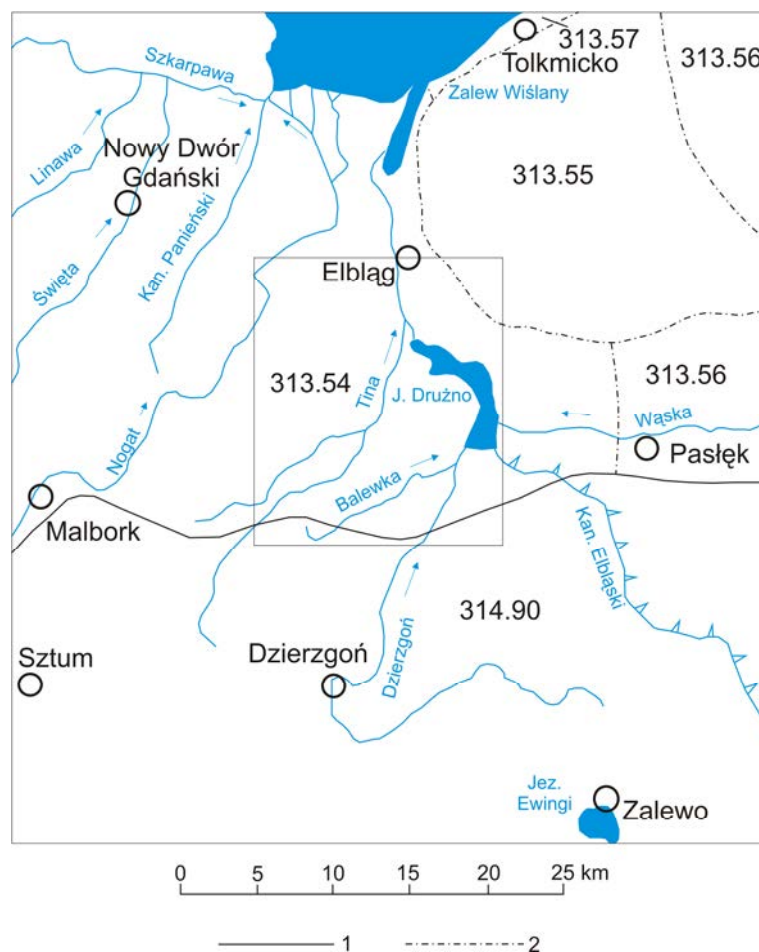


Fig. 1. Położenie arkusza Elbląg Pd na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2001)

1 – granica podprovincji, 2 – granica mezoregionu

Niż Środkowoeuropejski

Pobrzeża Południowobałtyckie

Mezoregiony Pobrzeża Gdańskiego: 313.54 – Żuławy Wiślane, 313.55 – Wysoczyzna Elbląska, 313.56 – Równina Warmińska, 313.57 – Wybrzeże Staropruskie

Pojezierza Południowobałtyckie

Mezoregion Pojezierza Iławskiego: 314.90 – Pojezierze Iławskie

Opisane powyżej jednostki geograficzne wyraźnie różnią się pomiędzy sobą ukształtowaniem powierzchni terenu. Powierzchnia delty jest płaska i monotonna, a rzeźba wysoczyzn jest urozmaicona przez liczne pagórki morenowe. Różnica wzniesień pomiędzy deltą, a wysoczyznami dochodzi do 156,2 m. Deniwelacje terenu sięgają od -1,8 m n.p.m. w rejonie jeziora Drużno (miejscowość Raczki Elbląskie), największej depresji w Polsce, do 154,4 m n.p.m. na wschód od Elbląga.

W świetle regionalizacji klimatycznej, teren objęty arkuszem Elbląg Południe położony jest w regionie pomorsko-warmińskim (Stachy, red., 1987). Opady atmosferyczne w ciągu

roku kształtują się na poziomie 600–700 mm. Klimat tego regionu jest zimniejszy niż w centralnej Polsce. Pokrywa śnieżna utrzymuje się tu 80 dni. Większa część obszaru znajduje się pod wpływami morskimi (małe średnie roczne amplitudy temperatur, krótkie zimy, ale długo – do czerwca – występujące przymrozki), natomiast południowe krańce obszaru bardziej podlegają wpływom kontynentalnym (większe amplitudy temperatur). Długość okresu wegetacyjnego wynosi 180–190 dni. Średnia temperatura roczna wynosi około 7,5°C.

Rzeźba powierzchni ziemi, procesy geomorfologiczne, litologia oraz klimat mają bezpośredni wpływ na rodzaj gleb występujących na terenie omawianego obszaru. Grunty rolne wysokich klas bonitacyjnych I–IVa stanowią około 30% powierzchni. Na obszarze Żuław wykształciły się mady darniowo-brunatne i próchniczne, natomiast na piaskach i glinach wyczożyny wytworzyły się gleby brunatne. Około 10% powierzchni arkusza to łąki na glebach pochodzenia organicznego. Doliny rzeczne, tereny o największej wilgotności, zajęte są przez użytki zielone. Udział terenów leśnych jest niewielki i wynosi około 5%. Większe, zwarte kompleksy pokrywają część północno-wschodnią w okolicy Elbląga. Lasy te, z drzewostanem sosnowym, bukowym i dębowym, rosną na pofałdowanych terenach morenowych. Stosunki wodne na Żuławach regulowane są przez sieć kanałów i rowów melioracyjnych, których ogólną długość na całym obszarze Żuław ocenia się na około 20 tys. km.

Obszar arkusza Elbląg Południe należy do słabo uprzemysłowionych, ma charakter rolniczy. Na żyznych glebach uprawia się najczęściej: pszenicę, jęczmień, rzepak, buraki cukrowe i pastewne, a produkcja rolna cechuje się wysoką wydajnością. Struktura użytków, warunki terenowe i struktura własności sprzyjają rozwojowi rolnictwa indywidualnego. Omawiany teren należy do nielicznych w kraju obszarów o mało zmienionym środowisku geograficzno-przyrodniczym. Praktycznie brak emisji przemysłowych, zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego oraz niski stopień nagromadzenia uciążliwych odpadów przemysłowych i komunalnych klasyfikuje go do czystych ekologicznie.

Głównym ośrodkiem administracyjnym, usługowym i przemysłowym jest liczące prawie 130 tys. mieszkańców miasto Elbląg, leżące nad rzeką o tej samej nazwie. Pozostałe miejscowości nie posiadają praw miejskich. Do większych wsi należą: Jegłownik, Gronowo Elbląskie, Markusy i Żuławka Sztumska. Podstawę gospodarki miasta Elbląg stanowi przemysł metalowy i konstrukcji metalowych. Dobrze rozwija się przemysł spożywczy związany z przetwórstwem płodów rolnych, drzewno-papierniczy, odzieżowo-tekstylny oraz przemysł energetyczny. Do największych zakładów przemysłowych na terenie miasta należą: „Alstom Power” – dawne Zakłady Mechaniczne „Zamech” – produkujące: turbiny, elementy okrętowe, ciężkie przekładnie zębate oraz maszyny do obróbki plastycznej metali; Przedsiębiorstwo

Produkcyjno-Usługowe „Elzam”, Zakłady Mięsne „Elmeat” i Grupa Żywiec SA – dawniej Ebrewers.

Miasto Elbląg posiada sieć wodociągową, kanalizację ściekową oraz oczyszczalnię ścieków komunalnych. Sieć wodociągowa doprowadzona jest również do wszystkich pozostałych miejscowości znajdujących się na obszarze arkusza, a ścieki uzdatniane są przez mechaniczno-biologiczne oczyszczalnie w Gronowie Elbląskim i Janowie. Pierwsza z oczyszczalni przyjmuje ścieki z obszaru gminy Gronowo Elbląskie, natomiast druga z obszaru gminy Elbląg. Na terenie gminy Dzierżgoń, w Jasnej działa oczyszczalnia ścieków mechaniczno-biologiczna o maksymalnym przepływie dobowym 200 m³ (Program..., 2004 a, b). Odbiornikiem tych ścieków oczyszczonych jest Balewka. Nieczystości z pozostałych wsi odprowadzane są do wód powierzchniowych lub dowożone do oczyszczalni w Starym Polu, znajdującej się na obszarze sąsiedniego arkusza Malbork.

Przez omawiany obszar przebiega droga międzynarodowa E 77 (planowana droga ekspresowa S7), łącząca Gdańsk przez Warszawę i Kraków z przejściem granicznym w Chyżnem oraz droga ekspresowa S22 relacji Elbląg–Grzechotki–granica–Kalininingrad, stanowiąca fragment dawnego traktu Berlin–Kalininingrad. Ważnymi ciągami komunikacyjnymi są drogi wojewódzkie nr: 503 łącząca Elbląg z Tolkmickiem, 504 relacji Elbląg–Braniewo i 509 łącząca Elbląg z Ornetą. Pozostałe drogi mają charakter lokalny. Przez Elbląg przebiega linia kolejowa łącząca go z Malborkiem. Dzięki przywróceniu swobodnej żeglugi po Cieśninie Piławskiej (koło Bałtajska), łączącej Zalew Wiślany z Morzem Bałtyckim, Elbląg ma znów szansę stać się miastem portowym. W południowej dzielnicy Elbląga – Nowym Polu – znajduje się trawiaste lotnisko z siedzibą Aeroklubu Elbląg.

III. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna obszaru arkusza Elbląg Południe opracowana została na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Elbląg Południe (Makowska, 1994).

Najstarszymi utworami, stwierdzonymi w odwiertach na tym obszarze są piaskowce i piaski glaukonitowe, lokalnie margle lub wapienie kredy o miąższości około 43 m w Tropach Elbląskich. Ich strop nawiercony został na głębokości od 85,6 do 110,0 m p.p.m.

Osady trzeciorzędowe stwierdzono na całym omawianym obszarze. Reprezentowane są one przez piaski kwarcowo-glaukonitowe z fosforytami i szczątkami fauny paleogenu o miąższości do 79 m oraz piaski neogenu, których miąższość zmienia się od 2,5 do 5,5 m.

Osady czwartorzędowe o maksymalnej miąższości około 200 m przykrywają cały obszar arkusza Elbląg Południe (fig. 2). Miąższość tych osadów jest zróżnicowana i uzależniona głównie od ukształtowania powierzchni podczwartorzędowej. Osady plejstocenu są reprezentowane przez serie zlodowaceń: południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskich rozdzielonych utworami interglacjałów wielkiego i eemskiego.

Najstarszymi utworami plejstocenu są ropy, mułki, piaski i żwiry rzeczne interglacjału podlaskiego o miąższości do 40 m, które wypełniają formy dolinne w podłożu czwartorzędu.

Kompleks osadów zlodowaceń południowopolskich stanowią dwa, miejscami trzy, poziomy gliny zwałowych oraz rozdzielające je gazy, żwiry, ropy oraz porwaki podłoża trzeciorzędowego.

W interglacjale wielkim osadziły się piaski i żwiry rzeczne oraz mułki i ropy jeziorne. Miąższość utworów rzecznych dochodzi do 25 m, natomiast grubość osadów jeziornych do 45 m.

W okresie zlodowaceń środkowopolskich powstał kompleks litologiczny, który tworzą dwa poziomy gliny zwałowych (starszy odpowiada stadiałowi odry, a młodszy stadiałowi warty) z osadami zastoiskowymi i limnoperylacjalnymi przedzielone osadami rzeczными (interglacjału lubelskiego). Powszechnie występujące na omawianym obszarze gliny zwałowe stadiału odry mają miąższość do 20 m, a ropy do 10 m. Piaski i żwiry rzeczne interglacjału lubelskiego osiagają miąższość około 20 m, natomiast miąższość gliny zwałowych i utworów zastoiskowych stadiału warty jest zróżnicowana od kilku do kilkunastu metrów, maksymalnie osiagając 32 m.

Osady interglacjału eemskiego stwierdzone zostały wierceniami na Wysoczyźnie Elbląskiej, w południowej i środkowej części Żuław Wiślanych oraz w południowo-wschodniej części omawianego obszaru, w rejonie miejscowości Wysoka, gdzie utwory te wykształcone są najpełniej. Spąg profilu tych osadów stanowią mułki, piaski i żwiry rzeczne o miąższości do 48 m (złozę „Nowiny V”), na których zalegają ropy, mułki i torfy starorzeczy, bagnisk i jezior o miąższości nie większej niż 1 m, które z kolei przykryte są ropy, mułkami i piaskami morskimi oraz jeziornymi o miąższości 2 m.

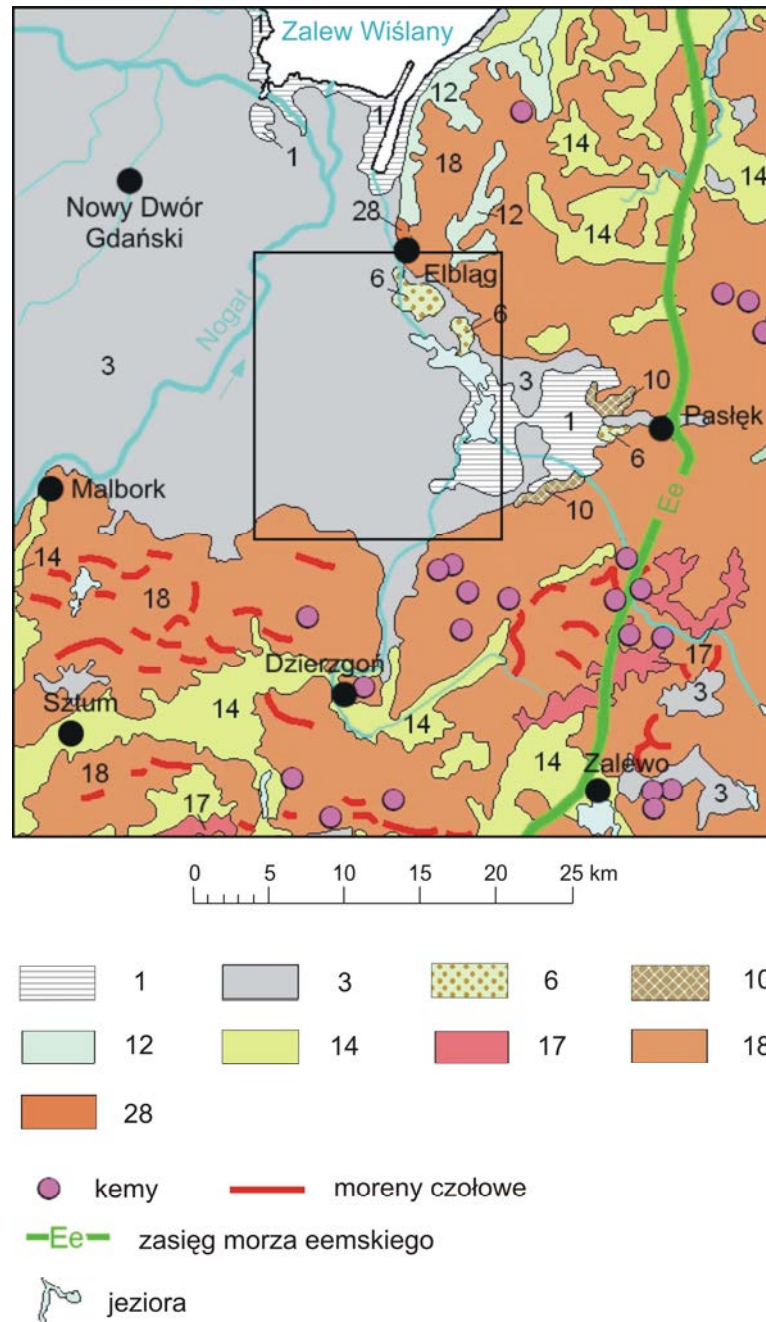


Fig. 2. Położenie arkusza Elbląg Południe na tle szkicu geologicznego regionu wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej, red. (2006)

Czwartorzęd; holocen: 1 – piaski, mułki, ility i gytie jeziorne, 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; plejstocen: 6 – piaski i żwiry stożków napływowych; 10 – gliny, piaski i gliny z rumoszami, soliflukcyjno-deluwialne, 12 – piaski i mułki jeziorne, 14 – piaski i żwiry sandrowe, 17 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, 18 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe zlodowaceń północnopolskich; 28 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski żwiry lodowcowe zlodowaceń środkowopolskich.

Zachowano oryginalną numerację wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej, red. (2006)

Na powierzchni terenu, na obszarze wysoczyzn otaczających Żuławy Wiślane, występują osady zlodowaceń północnopolskich, tworzące pokrywę o miąższości od kilku do kilkudziesięciu metrów. Reprezentują je: gliny zwałowe (do siedmiu poziomów) rozdzielone piaskami i żwirami bądź ility; torfy, mułki i piaski limnoperyglałjalne; ility, torfy, piaski rzeczne

i jeziorne; piaski rzeczne oraz mułki jezior i starorzeczy, z lokalnymi wpływami morskimi. Gliny zwałowe stadiału dolnego odsłaniają się na powierzchni terenu w Elblągu (złoże „Dębica”) i w Gronowie Górnym oraz budują ostańce erozyjne na obszarze Żuław Wiślanych w Jegłowniku i w Wikrowie. Na obszarze Żuław miąższość glin jest nieduża i wynosi 3–6 m, lecz zwiększa się do 60 m w kierunku wysoczyzn. Największe rozprzestrzenienie na powierzchni terenu wykazują gliny zwałowe stadiału leszczyńskiego-pomorskiego występujące powszechnie na obszarach wysoczyzn; miąższość glin wynosi od kilku do 10 m. W obniżeniach powierzchni terenu, na glinach spoczywają piaski wodnolodowcowe o grubości nieprzekraczającej 1 m, natomiast w rejonie Nowiny i Gronowa Górnego – piaski kemów budujące kilka wzgórz o wysokości 5–15 m.

Utwory holoceniowe zajmują około 80% powierzchni arkusza, występując głównie na Żuławach, gdzie ich miąższość dochodzi do 35 m, natomiast na pozostałym obszarze miąższość ich wynosi średnio 10–15 m. Reprezentowane są one przez: piaski i żwiry rzeczne, ropy, mułki i piaski jeziorne, mady, namuły i gytie. W najniższej części kompleksu osadów holoceniowych Żuław Wiślanych występują piaski ze żwirami akumulacji rzecznej, których miąższość dochodzi do 25 m. Utwory jeziorne, wykształcone jako ropy, mułki i piaski o miąższości sięgającej kilkunastu metrów, deponowane były na całym obszarze delty. Na osadach jeziornych spoczywają deltowe piaski rzeczne, miejscami z wkładkami torfów, które wypełniają obniżenia w ich stropie. Mady, namuły i torfy o miąższości dochodzącej do 2 m, występują powszechnie na całej powierzchni delty. W jeziorze Drużno, tworzą się współcześnie gytie, których miąższość może przekraczać nawet 10 m.

Na stokach wysoczyzn powstają piaski i żwiry stożków napływowych, które zajmują duże obszary w rejonie Elbląga, a także piaski deluwialne, których większe wystąpienie stwierdzono w okolicach Żuławki Sztumskiej.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Elbląg Południe aktualnie udokumentowanych jest dwanaście złóż piasków i jedno złożo surowców ilastych „Dębica”. Jedno złożo – „Nowina III” (Jurys, 2007; Matuszewski, 1999) – zostało wykreślone z bilansu zasobów (Gientka i in., red., 2008) z powodu wyeksploatowania kruszywa. Zestawienie złóż kopalin, ich charakterystykę gospodarczą oraz klasyfikację sozologiczną przedstawiono w tabeli 1.

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 ³ *)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									Klasy 1 – 4	Klasy A – C	
wg stanu na 31.12.2007 r. (Gientka i in., red., 2008)									10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Dębica	i(ir)	Q	1 055*	C ₂	N	-	I	4	B	GL, K, Z-
2	Gronowo Górne* ¹	p	Q	52,7 ¹	C ₁	Z	-	Sd, Skb	4	A	-
4	Nowina IV	p	Q	79	C ₁	G	-	Sd, Skb	4	A	-
5	Nowina	p	Q	58	C ₁ *	Z	-	Sd	4	A	-
6	Nowina II	p	Q	0	C ₁	Z	-	Sd, Skb	4	A	-
7	Wikrowo*	p	Q	49,5	C ₁	G*	-	Skb	4	A	-
8	Gronowo Górne* ²	p	Q	863	C ₁ *	Z	-	b.d.	4	A	-
9	Gronowo Górne II	p	Q	192	C ₁	G	-	Sd	4	A	-
10	Nowina V	p	Q	0 ²	C ₁	Z	-	-	-	-	-
11	Nowina VI	p	Q	85	C ₁	G	-	Sd	4	A	-
12	Nowina VII	p	Q	77	C ₁	G	-	Sd, Skb	4	A	-
13	Nowina VIII	p	Q	421	C ₁	G	-	Sd	4	A	-
	Nowina III	p	Q	0	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 2: – *¹ – kod złoże KN 9263, *² – kod złoże KN 2859, * – złoże nie ujęte w bilansie zasobów (Gientka i in., red., 2008), zasoby wg dokumentacji

Rubryka 3: – **i(ir)** – ility i łupki ilaste o różnym zastosowaniu, **p** – piaski

Rubryka 4: – **Q** – czwartorzęd

Rubryka 5: – zasoby geologiczne bilansowe wg: ¹ – dodatku (Olszewski, 2006), ² – dodatku nr 1 (Matuszewski, 2008)

Rubryka 6: – kategoria rozpoznania surowców udokumentowanych: kopaliny stałych – C₁, C₂; złoże zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) – C₁*

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

Rubryka 9: – kopaliny skalne: **Sd** – drogowe, **Skb** – kruszyw budowlanych; kopaliny inne: **I** – do produkcji kruszyw lekkich, b.d. – brak danych

Rubryka 10: – złoże: **4** – powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: – złoże: **A** – mało konfliktowe, **B** – konfliktowe

Rubryka 12: – **L** – ochrona lasów, **K** – ochrona krajobrazu, **Z** – konflikt zagospodarowania terenu (planowana droga)

Udokumentowane złoża piasków są skoncentrowane na południowy wschód od Elbląga z wyjątkiem dwóch pól złoża „Wikrowo” (Helwak, Dzięgielewska, 2008) znajdującego się na południowy zachód od Elbląga. Kopaliną w tych złożach są piaski akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej, związane ze zlodowaceniami północnopolskimi: „Nowina” (Solczak, 1985), „Nowina II” (Matuszewski, 1993), „Nowina IV” (Matuszewski, 2002), „Nowina VI” (Jurys, Żmuda, 2005), „Nowina VII” (Matuszewski, 2006), „Gronowo Górne” (Olszewski, 2002, 2006) „Gronowo Górne II” (Jurys, Woźniak, 2006); piaski rzeczne interglacjału eemskiego: „Nowina V” (Matuszewski, 2004, 2008), „Nowina VIII” (Łukasik, Matuszewski, 2006) oraz piaski rzeczne holocenu – „Wikrowo”. Złoża występują na małych powierzchniach, do 3,80 ha, w formie pokładów lub gniazd pod niewielkim nadkładem. Z uwagi na dużą zmienność litologiczną w profilu pionowym i w poziomie zostały one zaliczone do II grupy zmienności. Tylko złożo „Wikrowo” (pole północne i pole południowe) jest zawodnione i złożo „Nowina VIII” częściowo zawodnione, pozostałe serie użyteczne są suche. Udokumentowane piaski mogą być stosowane w budownictwie i drogownictwie. Szczegółową charakterystykę geologiczno-górnictwa złóż i jakościową kopaliny przedstawiono w tabeli 2.

Złożo „Gronowo Górne” KN 9263 z uwagi na niską jakość kopaliny oraz jej nieprzydatność gospodarczą jest przygotowane do skreślenia z bilansu zasobów kopalin (Olszewski, 2006). W złożu pozostało 52,7 tys. ton piasków pylastych i gliniastych, które należy zaliczyć do ubytków zasobów. Również złoża „Nowina II” (Gientka i in., red., 2008) i „Nowina V” (Matuszewski, 2008) powinny być skreślone z bilansu zasobów ze względu na ich wyczerpanie. W złożu „Gronowo Górne” KN 2859 znajduje się składowisko odpadów. Jest ono niezweryfikowane merytorycznie z powodu braku dokumentacji w archiwach.

Złożo surowców ilastych (iłów, piasków gliniastych i glin piaszczystych) „Dębica”, usytuowane na powierzchni 8,59 ha, położone jest na terenach gminy Milejewo. Złożo udokumentowano w 1971 roku w kategorii C₂ (Wojtkiewicz, 1970). Kopalinę stanowią utwory czwartorzędowe związane ze stadiem dolnym zlodowaceń północnopolskich – iły przeławiczone piaskami gliniastymi. Osady te są glacitektonicznie zaburzone, zalegające na glinach zwałowych. Złożo występuje w formie gniazdowej, jego miąższość zmienia się od 6,2 do 17,8 m i średnio wynosi 12,4 m. Zalega ono pod nadkładem 0,2–1,0 m, średnio 0,4 m. Wartości frakcji iłowej zmieniają się od 13,8 do 48,9%, frakcji pyłowej od 14,4 do 30,6% i frakcji piaskowej od 20,1 do 71,3%. Wartości średnie pozostałych parametrów jakościowych kopaliny są następujące: zawartość krzemionki 64,0%, zawartość glinu 10,3%, zawartość żelaza 3,9%, zawartość wapnia i magnezu 9,4%, zawartość alkaliów 3,0%, zawartość siarki 0,5% i zawartość marglu 1,2%. Średnie parametry technologiczne są następujące: straty przy prażeniu 9,0%, pionowa szybkość spiekania 18,8 mm/min. Jest to złożo suche, w którym lokalnie występuje woda w przewarstwieniach piaszczystych. Kopalina nadaje się do produkcji kruszywa lekkiego-glinoporytu.

Tabela 2

Parametry geologiczno-górnice złóż piasków i parametry jakościowe kopaliny

Numer złoża	Nazwa złoża Powierzchnia [ha]	Forma złoża Grupa zmienności	Miąższość złoża od-do (śr.) [m]	Grubość nakładu od-do (śr.) [m]	N/Z	Zawodnienie złoża	Parametry jakościowe kopaliny od-do (śr.)			
							zawartość ziaren o ϕ do 2 mm [%]	zawartość pyłów mineralnych [%]	zanieczyszczenia organiczne [barwa]	ciężar nasypowy w stanie utrzęzionym [T/m ³]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Gronowo Górne * ¹ 0	gniazdowa II	3,3–8,9 5,9	0,0–2,5 0,9	0–0,30	suche	98,7–99,0 (98,9)	3,6–3,9 (3,8)	wzorcowa	(1,63)
4	Nowina IV 1,95	pokładowa b.d.	4,4–15,0 8,5	0,9–4,0 1,7	0,50	suche	78,0–97,7 (84,7))	0,4–0,6 (0,5)	wzorcowa	1,73–1,75 (1,74)
5	Nowina 0,40	pokładowa II	18,0–27,5 24,0	0,5–1,0 0,7	0,02	suche	97,5–99,8 (98,5)	2,1–18,0 (7,4)	jaśniejsza od wzorcowej	1,51–1,67 (1,62)
6	Nowina II 0,30	gniazdowa II	3,7–7,5 5,2	1,0–2,5 1,6	0,30	suche	93,0–98,8 (95,8)	1,5–3,6 (2,1)	b.d.	1,67–1,88 (1,70)
7	Wikrowo Pole A-0,35 Pole B-1,64	pokładowa b.d.	0,9–2,1 1,6 1,1–1,4 1,3	0,2–0,6 0,3	0,11- 0,67	zawodnione	89,8–98,3 (94,3)	0,5–3,1 (1,9)	ciemniejsza od wzorcowej	1,53–1,63 (1,58)
8	Gronowo Górne * ² b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	suche	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
9	Gronowo Górne II 1,94	gniazdowa b.d.	4,1–7,1 5,6	1,3–3,5 2,6	0,50	suche	78,9–95,0 (89,3)	13,6–20,1 (16,9)	b.d.	1,72–1,95 (1,63)
10	Nowina V 1,30* ³	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
11	Nowina VI 0,73	gniazdowa b.d.	5,51–6,51 6,2	0,6–2,0 1,1	0,20	suche	94,5–99,3 (96,8)	9,1–31,9 (18,3)	b.d.	b.d.
12	Nowina VII 1,68	pokładowa II	2,0–3,3 2,6	0–2,4 1,3	0,50	suche	(100)	4,2–9,7 (7,7))	b.d.	1,70–1,77 (1,73)
13	Nowina VIII 3,18	pokładowa II	2,0–15,1 7,3	0,6–4,3 1,6	0,30	częściowo zawodnione	97,4–100 (99,3)	2,3–3,9 (3,1)	b.d.	1,70–1,73 (1,71)

Rubryka 2: – *¹ – kod złoża KN 9263, *² – kod złoża KN 2859, *³ – powierzchnia przed wyłączeniem zasobów

Rubryka 6: – stosunek grubości nakładów do miąższości złoża

Ze względu na ochronę złóż wszystkie złoża piasków i surowców ilastych zaliczono do klasy 4 – złóż powszechnych, licznie występujących, łatwo dostępnych. Z uwagi na ochronę środowiska złoża zaliczono do klasy A (małokonfliktowe), z wyjątkiem złoża „Dębica”, które zaliczono do klasy B (konfliktowe) ze względu na ochronę gleb i krajobrazu oraz konflikt zagospodarowania (planowana droga). Jego eksploatacja jest możliwa po spełnieniu określonych wymagań. Złoża piasków, z wyjątkiem złóż „Nowina II”, „Wikrowo”, „Gronowo Górne II” i „Nowina VII” udokumentowane zostały wprawdzie na obszarach występowania gleb wysokich klas bonitacyjnych, jednakże biorąc pod uwagę niewielkie powierzchnie złóż oraz możliwość odtworzenia pokrywy glebowej po zakończeniu ich eksploatacji, uznano je za małokonfliktowe.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalni

Na obszarze arkusza Elbląg Południe eksploatowane są cztery złoża piasków: „Nowina IV”, „Gronowo Górne II”, „Nowina VI” i „Nowina VII”. Użytkownicy tych złóż posiadają aktualne koncesje na wydobywanie kopaliny. Dla wszystkich złóż w ramach koncesji zostały ustanowione obszary i tereny górnicze. Kopalina urabiana jest sposobem mechanicznym. Złoża eksploatowane są odkrywkowo pod nadzorem Dyrektora Okręgowego Urzędu Górniczego w Warszawie. Pozostałe złoża nie są obecnie eksploatowane. Na złożach: „Gronowo Górne” KN 9263, „Nowina”, „Nowina II”, „Gronowo Górne” KN 2859 i „Nowina V” eksploatacja została zaniechana. Eksploatacji ze złóż „Wikrowo” i „Nowina VIII” nie podjęto pomimo uzyskania koncesji. Złoże „Dębica” również nie było do tej pory zagospodarowane.

Eksploatacja piasków ze złoża „Nowina IV” prowadzona jest od 2003 roku. Użytkownik złoża uzyskał koncesję na wydobywanie kopaliny ważną do 2013 roku. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy o powierzchni: 1,95 ha i teren górniczy o powierzchni 3,49 ha. W wyniku eksploatacji okresowej powstaje wyrobisko stokowo-wgłębne. Użytkownik planuje w przyszłości zrehabilitować teren w kierunku rolnym lub leśnym.

Złoże „Gronowo Górne II” jest eksploatowane od 2007 roku. Koncesja na eksploatację kopaliny ważna jest do grudnia 2015 roku. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy Gronowo Górne II o powierzchni 1,94 ha i teren górniczy o powierzchni 3,20 ha. W północnej części wskutek eksploatacji okresowej powstało wyrobisko wgłębne. Prac rekultywacyjnych nie rozpoczęto. Planowane jest zalesienie terenu po zakończeniu robót górniczych.

Użytkownik złoża „Nowina VI” uzyskał koncesję na wydobywanie kopaliny ważną do końca 2010 roku. Złoże jest eksploatowane od 2005 roku. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy Nowina VI o powierzchni 0,80 ha oraz teren górniczy o powierzchni 1,02 ha. W wyniku eksploatacji powstaje wyrobisko stokowo-wgłębne o docelowej powierzchni około 1 ha. Po całkowitym wyeksploatowaniu złoża obszary te będą zalesione.

Wydobycie kopaliny ze złoża „Nowina VII” jest prowadzone od 2006 roku. Użytkownik złoża uzyskał koncesję na eksploatację kopaliny ważną do maja 2016 roku. Dla złoża ustanowiono obszar i teren górniczy o powierzchni 1,94 ha. Kopalina urabiana jest okresowo. We wschodniej części powstało wyrobisko wgłębne o głębokości do 7 m, a w zachodniej zwał nadkładu na powierzchni około 0,13 ha. Prac rekultywacyjnych nie rozpoczęto i nie określono ich kierunku.

Eksploatacja złoża „Nowina” prowadzona była od 1988 roku i zakończona została z końcem 2002 roku, z powodu wygaśnięcia koncesji. W złożu pozostało 58,0 tys. ton zasobów (Gientka i in., red., 2008), jednak użytkownik nie planuje dalszej jego eksploatacji. Powstałe wyrobisko stokowe o wymiarach 200 x 100 x 10 m wykorzystane zostanie pod zabudowę przemysłową. Prace rekultywacyjne, wyrównywanie dna wyrobiska, prowadzono w południowo-zachodniej jego części.

W latach 1993–1997 eksploatowane były piaski ze złoża „Nowina II”. Koncesja na eksploatację tego złoża wygasła w 1997 roku, a obszar i teren górniczy zostały zniesione decyzją Wojewody Elbląskiego w 1998 roku. Zasoby złoża są wyczerpane (Gientka i in., red., 2008), natomiast wyrobisko nie zostało zrehabilitowane. Planowany jest rolny kierunek rekultywacji.

Wydobycie piasków ze złoża „Nowina V” prowadzono w latach 2004–2006, do wyczerpania zasobów (Matuszewski, 2008). Powstało wyrobisko stokowo-wgłębne o wysokości od 8,5 do 20,0 m i powierzchni 1,10 ha. W jego części północnej, na powierzchni 0,10 ha, powstał zbiornik wodny o głębokości 2,0 m. Rekultywacji wyrobiska nie rozpoczęto. Planowany jest rolny kierunek rekultywacji.

Eksploatacja złoża „Gronowo Górne” KN 9263 prowadzona była od 2004 roku. Została zakończona w maju 2006 roku z powodu niskiej jakości kopaliny oraz jej nieprzydatności gospodarczej (Olszewski, 2006). Starosta Elbląski, na wniosek przedsiębiorcy, wygasił koncesję na wydobywanie piasków w czerwcu 2006 roku. Powstałe wyrobisko stokowe o powierzchni około 0,41 ha wykorzystane zostanie pod zabudowę przemysłową. Prace rekultywacyjne, wyrównywanie dna wyrobiska, przeprowadzono w południowej jego części.

Złoże „Gronowo Górne” KN 2859 jest częściowo wyeksploatowane, a w wyrobisku zlokalizowane jest składowisko odpadów (na podstawie wizji lokalnej).

W omawianym obszarze ma miejsce również eksploatacja niekoncesjonowana w Nowinie, Janowie, Żuławce Sztumskiej (trzy punkty) i Grądowym Młynie. Prowadzona jest ona okresowo w punktach występowania kopaliny, dla których sporządzono karty informacyjne. Wymiary „dzikich” wyrobisk zróżnicowane są od małych (25x15x3 m) do dużych

(120x100x3 m). Wydobywany jest piasek, który urabiany jest ręcznie i mechanicznie, a następnie wykorzystywany przez miejscową ludność na lokalne potrzeby budowlane.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkusza Elbląg Południe nie wyznaczono obszarów prognostycznych ze względu na brak dokładnych badań parametrów jakościowych kopaliny i dokładnego oszacowania zasobów. Na podstawie trzech „dzikich” wyrobisk i analizy dostępnych materiałów wyznaczono natomiast obszary perspektywiczne: jeden piasków i jeden torfów (w trzech polach), obydwa o lokalnym znaczeniu gospodarczym.

Za perspektywiczny dla piasków uznano obszar (około 13 ha) w pobliżu Żuławki Sztumskiej w południowo-zachodniej części arkusza. Grubość nadkładu, gleby i piasków gliniastych, wynosi około 0,3 m, natomiast miąższość piasków jest większa od 3,0 m. Wyrobiska są suche. Z uwagi na dużą zmienność budowy geologicznej tego rejonu, konieczne jest jego dokładniejsze rozpoznanie wierceniami (Gurzęda, 1994; Makowska, 1994).

Występujące w obszarze arkusza torfowiska, związane z dolinami rzecznyymi, były przedmiotem badań geologicznych i geobotanicznych. Na podstawie danych zawartych w opracowaniu „Zlokalizowanie...” (Ostrzyżek, Dembek, 1996) wyznaczono obszar perspektywiczny na powierzchni około 20 ha. Jest to część torfowiska niskiego, szuwarowego występującego na powierzchni około 870 ha (poza obszarem arkusza). Jego miąższość zmienia się od 1,6 do 5,1 m, popielność od 14,7 do 23,4%, a stopień rozkładu od 26,0 do 32,0%. Torfom towarzyszy gytia węglanowa rzadziej organiczna.

Na mapie zaznaczono obszary, na których przeprowadzone prace geologiczno-poszukiwawcze za piaskami i żwirami oraz surowcami ilastymi dały wyniki negatywne.

Dwa obszary między Elblągiem a Gronowem Górnym, zbudowane są z przemian zalegających: piasków, mułków, kredy jeziornej i namułów, pod którymi zalega seria piaszczysto-żwirowa o miąższości do 8 m (Wojtkiewicz, 1980). W tych polach wykonano dwadzieścia otworów do głębokości 4–8 m, o łącznej długości wiercenia 283 m. Z uwagi na dużą grubość nadkładu oraz płytki poziom wód gruntowych, który występuje na głębokości 1–2 m p.p.t., wyniki badań uznano za negatywne.

W rejonie na południe od Gronowa Górnego wykonano dziewięć otworów wiertniczych o łącznej długości odwiertu 126 m. Stwierdzono tam obecność piasków drobnoziarnistych z przewarstwieniami glin i piasków gliniastych, jednakże przeprowadzone badania parametrów jakościowych kopaliny, wykluczają możliwość jej wykorzystania do celów budowlanych (Wojtkiewicz, 1968).

Na północny wschód od Gronowa Górnego wykonano dziesięć otworów wiertniczych o łącznej długości odwiertu 87 m, w których stwierdzono obecność glin zwałowych, sporadycznie z gniazdami piasków drobnoziarnistych (Solczak, 1987). Wyniki badań uznano za negatywne.

Prace poszukiwawcze za złożami surowców ilastych przeprowadzone na wschód od Elbląga dały wynik negatywny (Michnowicz, 1961). W obszarze badań, który kontynuuje się w kierunku północnym na arkuszu mapy Elbląg Północ, wykonano 140 otworów wiertniczych o łącznej długości odwiertu 864,8 m. Stwierdzono w nich występowanie przewarstwiających się wzajemnie, najprawdopodobniej zaburzonych glaciektonicznie osadów glin zwałowych, piasków i ilów.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Elbląg Południe należy do zlewni rzeki Elbląg, uchodzącej do Zalewu Wiślanego, i jego północno-zachodnia część do zlewni Nogatu. Wymienione zlewnie oddziela dział wodny I rzędu. Granice zlewni pozostałych rzek wyznaczają działy wodne II rzędu. Sieć hydrograficzna omawianego obszaru jest ściśle powiązana z jednostkami fizycznogeograficznymi znajdującymi się w jego granicach. Wyróżnia się tutaj trzy systemy odwodnieniowe: Wysoczyzny Elbląskiej, Pojezierza Iławskiego oraz Żuław Wiślanych. Wysoczyzna Elbląska odwadniana jest przez kilka niewielkich rzek płynących ze wschodu i północnego wschodu na zachód. Kumiela przepływa przez południowo-wschodnią część Elbląga, gdzie jej koryto jest skanalizowane i uchodzi do rzeki Elbląg. Z wysoczyzny spływają ponadto Burzanka i Bierutówka, które uchodzą do jeziora Drużno. Pojezierze Iławskie odwadniane jest przez kilkanaście potoków i małych rzek, spośród których największymi są Brzeźnica i Dzierzgoń, płynące z południa na północ i uchodzące do jeziora Drużno. Sieć rzeczna Żuław Wiślanych składa się z szeregu cieków wykorzystujących ślady dawnego przepływu Nogatu i kierujących się przez cały obszar delty z południowego zachodu na północny wschód. Sam Nogat przepływa przez obszar arkusza jedynie niewielkim zakolem. Ważnymi rzekami na Żuławach są: Elbląg – wypływająca z jeziora Drużno, Fiszewka i Tina – uchodzące do rzeki Elbląg oraz Balewka, która wpada do jeziora Drużno. Na omawianym obszarze sieć cieków jest silnie przekształcona przez obwałowania, kanały i rowy melioracyjne, a obieg wody jest wymuszony pracą pomp i innych urządzeń hydrotechnicznych. Na całym obszarze delty zachowały się pojedyncze starorzecza znaczące ślady dawnych koryt rzecznych. Największe

starorzecze rozciąga się równoleżnikowo pomiędzy Adamowem a Władysławowem, gdzie tworzy płytkie zagłębienie w wielu miejscach wypełnione wodą. Starorzecze to jest pozostałością dawnego przepływu Nogatu do rzeki Elbląg.

Monitoringiem regionalnym (operacyjnym) wód powierzchniowych płynących w 2007 roku objęto wody Brzeźnicy, Dzierzgoń i Młynówki. Wody Brzeźnicy badano w punkcie pomiarowo-kontrolnym Stankowo, a wody rzeki Dzierzgoń i Młynówki w punkcie Stare Dolno. Wyniki przeprowadzonych badań jakości tych wód wykazują IV klasę – jakość niezadowalającą, a o ocenie zadecydowały następujące wskaźniki: azot Kjeldahla, fosforany i ogólna liczba bakterii grupy coli. Brzeźnica i Elbląg prowadziły wody dodatkowo niedostatecznie natlenione o wysokiej zawartości azotanów, a Brzeźnica również wody z wysoką zawartością zawiesiny ogólnej (informacja ustna Delegatura WIOŚ Olsztyn, 2008). Monitoringiem regionalnym wód powierzchniowych płynących w 2004 roku objęto rzeki: Balewka, Burzanka (dwa punkty), Elbląg (dwa punkty), Fiszewka, Kumiela i Tina (Raport..., 2005). Jakość wód Fiszewki i Kumieli (w przekroju ujściowym) odpowiadała V klasie – złej jakości, a pozostałych rzek IV klasie – niezadowalającej jakości. Wskaźnikami, które decydowały o klasyfikacji wód prawie we wszystkich punktach pomiarowo-kontrolnych były: barwa, ChZT-Cr i liczba bakterii coli, a w dalszej kolejności: ChZT-Mn, azot Kjeldahla, zawiesina ogólna, tlen rozpuszczony. Badania wód Balewki przeprowadzono w Krzewsku. Na ich jakość największy wpływ mają zanieczyszczenia obszarowe oraz cechy hydrologiczne rzeki – minimalny spadek, „leniwy” przepływ i silna eutrofizacja. Burzanka przepływa w pobliżu nieczynnego składowiska odpadów. Badania jakości jej wód prowadzono w Gronowie Górnym i Nowinie. Rzeka Dzierzgoń przyjmuje niewielkie ilości ścieków z miejscowości Stare Dolno. Badania jakości wody przeprowadzono w dolnym odcinku rzeki w przekroju Nowe Dolno. Głównymi punktowymi źródłami zanieczyszczeń rzeki Elbląg są: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Elblągu, odprowadzające ścieki oczyszczone; Elektrociepłownia Elbląg sp. z o.o., odprowadzająca ścieki technologiczne i wody pochłonicze i Odlewnia „Elzamech” sp. z o.o., odprowadzająca do rzeki wody pochłonicze. Badania jakości wód rzeki Elbląg przeprowadzono w dwóch stanowiskach pomiarowo kontrolnych, zlokalizowanych powyżej Elbląga i w Elblągu-Starym Mieście. Przy ocenie ogólnej nie uwzględniono wskaźników zasolenia, których wysokie wartości związane są z napływem słonawych wód z Zalewu Wiślanego w następstwie cofki. Przepływ wody w Fiszewce regulowany jest sztucznie za pomocą przepustu na ujściowym odcinku. Do tej rzeki, poprzez system stacji pomp, odprowadzany jest nadmiar wód z terenów depresyjnych. Fiszewka za pośrednictwem rowu melioracyjnego przyjmuje ścieki z oczyszczalni w Gronowie Elbląskim. Badania jako-

ści wód przeprowadzono w Elblągu, powyżej ujścia do rzeki Elbląg. Na jakość wód Kumieli wpływają głównie zanieczyszczenia z terenu miasta Elbląga. Badania jakości wody przeprowadzono w punkcie Elbląg Zatorze, po przyjęciu zanieczyszczeń z osiedla mieszkaniowego. Na jakość wód Tiny mają wpływ zanieczyszczenia pochodzące z działalności rolniczej oraz cechy hydrologiczne rzeki. Tinę badano w punkcie pomiarowo-kontrolnym Raczki Elbląskie.

Ważnym elementem sieci hydrograficznej arkusza Elbląg Południe jest jezioro Drużno o powierzchni 1446,00 ha i głębokości 3,00 m. Jest to silnie zarastający zbiornik wodny, który stanowi pozostałość dawnego zasięgu Zalewu Wiślanego. Lustro wody położone jest na wysokości 0,10 m n.p.m., jednak jego poziom może wahać się nawet o 1 m, w zależności od kierunku wiatru. Zbiornik jest połączony rzeką Elbląg z Zalewem Wiślanym i cały otoczony wałami.

Wody jeziora Drużno objęto badaniami stanu czystości (Raport..., 2004). Zbiornik bardzo rozległy i płytki ma niekorzystne warunki morfometryczne, które wraz z cechami zlewniowymi powodują bardzo silną podatność na degradację, nieodpowiadającą ustalonym kategoriom. Na podstawie analiz przeprowadzonych w 2003 roku wody jeziora Drużno w ośmiu stanowiskach określono jako pozaklasowe. Cechowało je wysokie zasolenie, spowodowane dopływem wód Zalewu Wiślanego. Wody jeziora obfitują w substancje organiczne w warstwie powierzchniowej. Wskaźnik produkcji pierwotnej – chlorofil „a” – przyjmował wartości znacznie przekraczające normy. Wskaźniki troficzne świadczą o silnym przeżyźnieniu zbiornika. Stwierdzono wysoki poziom rozpuszczonych substancji nieorganicznych, związków azotu (wiosną) i fosforu (latem). Wody jeziora wykazywały dobre warunki tlenowe. Stan sanitarny wód jeziora był obniżony i odpowiadał III klasie czystości. Niekorzystny wpływ na stan żyzności jeziora wywierają wody dopływów, wprowadzające do zbiornika znaczne ładunki zanieczyszczeń organicznych, a także fosforu i azotu. W 2003 roku rozpoczęto pogłębianie szlaku żeglownego Kanału Elbląskiego. Naruszenie osadów dennych może także niekorzystnie wpływać na jakość wód jeziora.

Rzeka Elbląg użytkowana jest jako tor wodny, który biegnie od przystani statków w Elblągu w kierunku północnym (poza obszar arkusza).

2. Wody podziemne

Zgodnie z regionalizacją hydrogeologiczną zwykłych wód podziemnych, obszar arkusza Elbląg Południe należy do makroregionu północno-wschodniego, regionu IV – gdańskiego, subregionu IV₁ – żuławskiego, a jedynie północno- i południowo-wschodnie krańce należą do regionu III – mazurskiego, rejonu III_A – iławsko-warمیńskiego (Paczyński, red., 1995).

Na obszarze arkusza występują trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, trzeciorzędowe i kredowe (Kreczko, 1998). Głównie znaczenie użytkowe posiadają wody piętra czwartorzędowego i trzeciorzędowego, natomiast zasoby piętra kredowego mają znaczenie podrzędne.

Czwartorzędowy poziom wodonośny jest wykształcony w piaskach i żwirach pochodzenia rzeczno- i lodowcowego. Strop utworów wodonośnych występuje na głębokości od 1,3 do 120,0 m, najczęściej od 20,0 do 100,0 m. Miąższość warstwy wodonośnej zmienia się od 0,5 do 68,0 m, przeciętnie od kilku do 30,0 m. Najbardziej miąższe warstwy wodonośne czwartorzędu spotyka się w: Szopach, Zwierznie i Elblągu, natomiast najcieńsze w Kępniewie. Zwierciadło wody jest napięte lub przybiera charakter swobodny. Omawiany poziom jest zasilany przez infiltrację wód opadowych oraz dopływ spoza granic obszaru arkusza. Wydajności uzyskiwane z pojedynczych studzien wierconych są zróżnicowane od 1,2 do 49,5 m³/h, najczęściej do 30 m³/h. Średni współczynnik filtracji tej warstwy wynosi 3–17 m/24h, a przewodność 50–180 m²/24h.

Trzeciorzędowy poziom wodonośny występuje w obrębie piasków, których strop występuje na głębokości od 74,0 m w rejonie Wiśniewa, do 118,0 m w okolicach Żurawca. Najczęściej omawiany poziom znajduje się na głębokości od 90,0 do 100,0 m, a miąższość warstw wodonośnych wynosi 4,6–51,0 m. Zwierciadło wody jest napięte. Wydajności eksploatacyjne pojedynczych studzien wierconych wynoszą 16–36 m³/h. Średni współczynnik filtracji tej warstwy wynosi 5–10 m/24h, a przewodność 95–310 m²/24h. Omawiany poziom jest zasilany pośrednio przez górny poziom wodonośny.

Występowanie wód kredowego poziomu wodonośnego związane jest z serią węglanową, której strop znajduje się na głębokości 110,0–145,0 m. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi od 8,0 do 31,0 m. Zwierciadło wody występuje pod ciśnieniem. Wydajności pojedynczych studzien wierconych wynoszą od 28 do 48 m³/h.

Wody sąsiadujących z sobą pięter wodonośnych pozostają w kontakcie hydraulicznym i mogą mieszać się tworząc wspólne systemy wodonośne: czwartorzędowo-trzeciorzędowy oraz trzeciorzędowo-kredowy.

Na terenie arkusza Elbląg Południe znajduje się osiemnaście ujęć wód podziemnych o wydajności powyżej 50 m³/h. Ujęcia komunalne eksploatują wody: piętra czwartorzędowego (w: Elblągu dwa ujęcia, Szopach, Gronowie Górnym, Raczkach Elbląskich, Tropach Elbląskich, Różanach, Dzierzgonce, Stankowie, Jasnej i Stalewie), piętra trzeciorzędowego (w Wiśniewie i Kępniewie), piętra czwartorzędowo-trzeciorzędowego (w Żurawcu i Rachowie) i piętra kredowego (w Jasnej). Użytkownikami tych ujęć są gospodarstwa rolne i wodociągi. Wydajności eksploatacyjne ujęć wahają się od 57 do 2140 m³/h. Największym ujęciem

komunalnym jest wodociąg wiejski w Jasnej, składający się z dwóch studni, korzystający z wód poziomu czwartorzędowego. Większymi ujęciami są: ujęcie miejskie „Malborska” dla Elbląga o wydajności 560 m³/h, ujęcie miejskie dla Elbląga w miejscowości Szopy o wydajności 570 m³/h, ujęcie miejskie „Łęczycka” dla Elbląga o wydajności 144 m³/h, dwuotworowe ujęcie wiejskie w Żurawcu o wydajności 215 m³/h i dwuotworowe ujęcie wiejskie w Rachowie o wydajności 210 m³/h. Ujęcie przemysłowe, korzystające z wód poziomu czwartorzędowo-trzeciorzędowego, czwartorzędowego oraz kredowego, znajduje się w Elblągu (czterotworowe ujęcie dla gazowni „Malborska” o wydajności 363 m³/h). Drugie ujęcie przemysłowe na omawianym obszarze eksploatuje wody poziomu czwartorzędowego w Elblągu-Zawodziu. Użytkownikiem tego ujęcia, o wydajności 73 m³/h, jest przepompownia.

Ujęcie „Łęczycka” posiada wyznaczoną strefę ochrony pośredniej zewnętrznej o powierzchni około 8,35 ha.

Wody piętra czwartorzędowego, czwartorzędowo-trzeciorzędowego i trzeciorzędowego odpowiadają II klasie – średniej jakości. Wymagają one prostego uzdatniania (Kreczko, 1998). Są to wody średnio twarde i twarde, zawierające nieznaczną ilość azotu amonowego, żelaza, manganu i chlorków. Znacznie gorszą jakość mają wody czwartorzędowe w północno-wschodniej części, które ze względu na wysoką zawartość żelaza i manganu zaliczono do klasy III, wód o złej jakości, wymagających skomplikowanego uzdatniania. Decydują o tym również wysokie zawartości azotu amonowego i amoniaku. Przekroczenia stężeń manganu występują w wodach piętra czwartorzędowego w południowo-zachodniej części omawianego obszaru. Wody te zaliczono do III klasy jakości.

Zagrożenie jakości wód głównych poziomów użytkowych na obszarze arkusza Elbląg Południe jest niewielkie i średnie. Najkorzystniejszą ochronę naturalną, w postaci nadkładu utworów słaboprzepuszczalnych, mają poziomy trzeciorzędowy i kredowy – ich stopień zagrożenia jest bardzo niski.

Położenie arkusza Elbląg Południe na tle głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce przedstawia figura 3 (Kleczkowski, red., 1990). Na omawianym obszarze, w północno-zachodniej części, występuje fragment zbiornika czwartorzędowego o numerze 203 – Dolina Letniki. Po udokumentowaniu tego zbiornika, nowa granica nie weszła na obszar arkusza Elbląg Południe (Młyńczak, Rabek, 2000). Znaczną część terenu arkusza obejmuje zbiornik numer 204 – Żuławy Elbląskie (fig. 3). Z uwagi na to, że po szczegółowym udokumentowaniu zbiornika okazało się, że nie spełnia on kryteriów przyjętych dla tego typu zbiorników, usunięto go z wykazu GZWP i uznano za zbiornik lokalny (Orłowski, 2000).

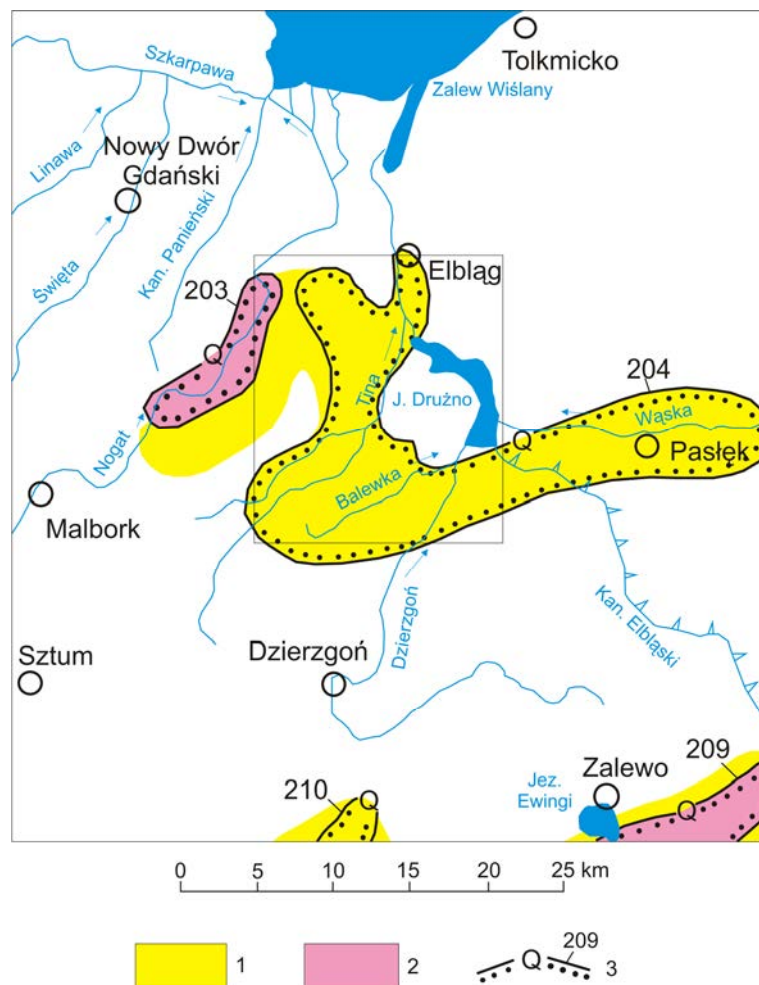


Fig. 3. Położenie arkusza Elbląg Południe na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

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

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 203 – Dolina Letniki, czwartorzęd (Q); 204 – Żuławy Elbląskie, czwartorzęd (Q); 209 – Zbiornik międzymorenowy Karsin, czwartorzęd (Q); 210 – Zbiornik Iławski, czwartorzęd (Q)

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (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 94 – Elbląg Południe, umieszczono w tabeli 3. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości

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

Tabela 3

Zawartość metali w glebach(w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 94 – Elbląg Południe	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 94 – Elbląg Południe	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Fracja ziarnowa <2mm Mineralizacja woda królewska	Fracja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.)			Głębokość (m p.p.t.)	
	0–0,3	0–2,0		0–0,2		
1	2	3	4	5	6	7
As Arsen	20	20	60	<5–17	5	<5
Ba Bar	200	200	1000	3–244	97	27
Cr Chrom	50	150	500	1–38	18	4
Zn Cynk	100	300	1000	11–328	64	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5–1	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	6–17	6	2
Cu Miedź	30	150	600	2–105	17	4
Ni Nikiel	35	100	300	1–47	20	3
Pb Ołów	50	100	600	<3–294	16	12
Hg Rtuć	0,5	2	30	<0,05–1,05	0,07	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 94 – Elbląg Południe w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	261					
Ba Bar	255		6			
Cr Chrom	261					
Zn Cynk	236	24	1			
Cd Kadm	261					
Co Kobalt	261					
Cu Miedź	234	27				
Ni Nikiel	252	9				
Pb Ołów	256	4	1			
Hg Rtuć	259	2				
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 94 – Elbląg Południe do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	216	37	8			

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) – opróbo-

wanie w siatce 5x5 km oraz Atlasu geochemicznego Pobrzeża Gdańskiego 1:250 000, część I (Lis, Pasieczna, 1999) – opróbowanie w siatce 1x1 km.

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0–0,2 m). Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temp. pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o oczkach 2 mm.

Przedmiotem zainteresowania była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowane z gleb. Gleby analizowane dla Atlasu geochemicznego Polski mineralizowano w kwasie solnym (HCl 1:4), a próbki dla Atlasu geochemicznego Pobrzeża Gdańskiego – w wodzie królewskiej w temp. 95°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia: As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Prezentacja wyników

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

Lokalizację miejsc pobierania próbek (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grup A i C, zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002r.”. Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do danej grupy, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała górną granicę wartości dopuszczalnej w grupie niższej.

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 3).

Przeciętna zawartość kadmu w badanych glebach arkusza jest równa wartości przeciętnej (mediany) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Większe wartości median wykazują arsen, rtęć i ołów. W przypadku cynku wzbogacenie jest ponad dwukrotne, kobaltu trzykrotne, baru ponad trzykrotne, chromu i miedzi ponad czterokrotne, a niklu ponad sześciokrotne w stosunku do przyjętych wartości przeciętnych.

Pod względem zawartości metali 83% (216 spośród badanych próbek) spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B (standard użytków rolnych, gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych nieużytków, a także gruntów zabudowanych i zurbanizowanych) należy 14% (37 próbek), zaklasyfikowanych ze względu na wzbogacenie w cynk, miedź, nikiel, rtęć lub ołów. Do grupy C (standard terenów przemysłowych, użytków kopalnych i terenów komunikacyjnych) należy około 3% (8 z analizowanych próbek gruntu). Do grupy C zaliczono gleby z punktów: 154, 156, 179, 195, 253 i 254 ze względu na zawartość baru (odpowiednio: 209 ppm, 200 ppm, 200 ppm, 209 ppm, 218 ppm i 244 ppm); z punktu 190 – cynku (328 ppm) i z punktu 194 – ołowiu (294 ppm).

Arkusz położony jest w południowo-wschodniej części Żuław Wiślanych, stanowiących równinę deltową Wisły. Obszar delty Wisły pokrywają holocenijskie mułki i namuły rzeczne bogate w części organiczne. Gleby powstałe na tych utworach noszą nazwę mad. Charakteryzuje je wysoka zawartość części spławialnych i materii organicznej. Na wschodnich brzegach jeziora Drużno przeważają gleby torfiaste. Te właściwości gleb umożliwiają wiązanie w nich znacznych ilości metali ciężkich. Zaś ich źródłem są zarówno skały macierzyste jak i zanieczyszczenia antropogeniczne (ścieki bytowo-gospodarcze i przemysłowe, emisje z zakładów przemysłowych w całym biegu Wisły).

Podwyższone zawartości baru (>152 ppm) zanotowano w glebach w południowo-zachodniej części arkusza: rejon Gronowa, linia Rozgart – Różany – Oleśno oraz w okolicy Jasnej (z maksimum 244 ppm w punkcie 254).

Podwyższone ilości cynku (>100 ppm) występują w Elblągu, w pasie Rozgart – Gronowo – Oleśno i w okolicach miejscowości Krzewsk oraz Markusy (z maksymalną zawartością 328 ppm w punkcie 190).

Anomalie ołowiu (>30 ppm) stwierdzono na obszarze południowej części Elbląga oraz pomiędzy Tiną Górną a miejscowością Rozgart (>90 ppm) – z maksymalną zawartością 294 ppm w punkcie 194.

W południowo-zachodniej części arkusza (na północ od miejscowości Złotnica, poprzez Rozgart, Różany po Gronowo – Oleśno PGR – Tinę Górną) gleby wzbogacone są w nikiel (>25 ppm). Maksymalną ilość tego pierwiastka (47 ppm) stwierdzono w punkcie 179.

Podwyższone zawartości pierwiastków zakwalifikowanych do grup B i C występują w próbach gleb rozwiniętych na osadach aluwialnych (Elbląg – punkty: 1, 2, 11, 12, 13, 19, 30, 33 – grupa B), gdzie skutki działalności gospodarczo-przemysłowej oraz komunalnej stanowią dodatkowe źródło zanieczyszczenia. Pochodzenie podwyższonych zawartości metali ma więc przede wszystkim charakter antropogeniczny.

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 z 14 maja 2002 r., poz. 498). 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 4 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 4

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

Pierwiastek	Rozporządzenie MŚ*	<i>PEL</i> **	Tło geochemiczne
1	2	3	4
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 z dnia 14 maja 2002 r., poz. 498

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

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

Próbki osadów jeziornych pobrano z głębozczków jeziora. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnową drobniejszą 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 Drużno (tabela 5). Osady jeziora charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami pierwiastków śladowych zbliżonymi do wartości ich tła geochemicznego. 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 5

Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)

Pierwiastek	Jezioro Drużno (2003 r.)
1	2
Arsen (As)	<5
Chrom (Cr)	15
Cynk (Zn)	54
Kadm (Cd)	<0,5
Miedź (Cu)	12
Nikiel (Ni)	13
Ołów (Pb)	10
Rtęć (Hg)	0,066

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

Prezentacja wyników

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

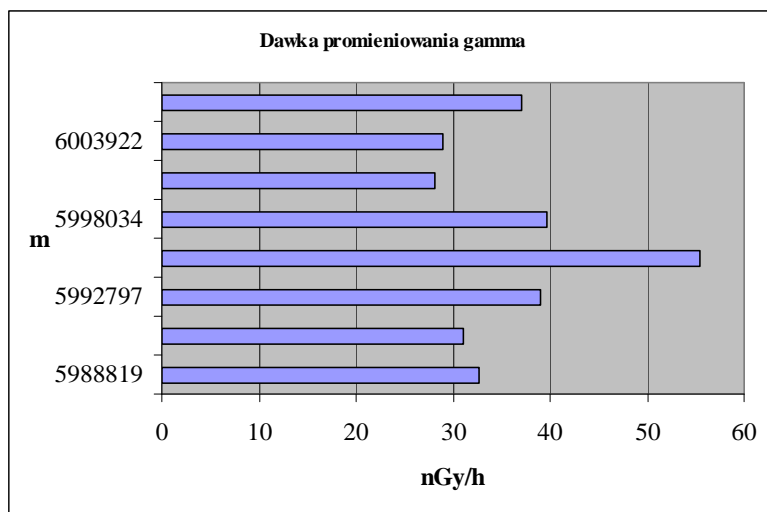
Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 22 do około 55 nGy/h. Przeciętnie wartość ta w profilu zachodnim wynosi około 36 nGy/h i jest zbliżona do średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma zmieniają się od około 18 do około 54 nGy/h i przeciętnie wynoszą około 25 nGy/h.

W profilu zachodnim pomierzone dawki promieniowania są dość wysokie i wyrównane (przeważają wartości z przedziału: 30–50 nGy/h), gdyż wzdłuż profilu pomiarowego dominuje podobny typ osadów rzecznych. Najniższe zarejestrowane dawki promieniowania gamma (<30 nGy/h) są związane z torfami. W profilu wschodnim wyższymi wartościami promieniowania gamma cechują się gliny zwałowe (25–54 nGy/h) oraz gytie, a niższymi (około 18 nGy/h) – piaszczysto żwirowe utwory stożków napływowych oraz osady jeziorne (iły, mułki i piaski).

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 0,3 do 4,9 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego wahają się od 1,1 do 5,2 kBq/m².

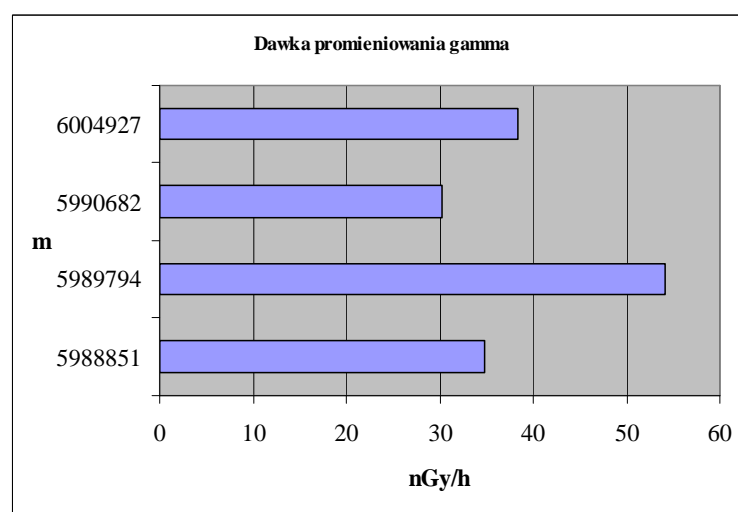
94W

PROFIL ZACHODNI



94E

PROFIL WSCHODNI



30

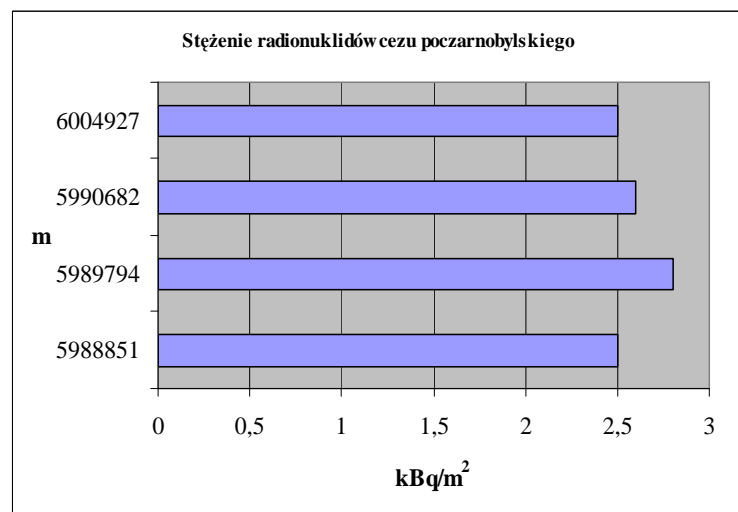
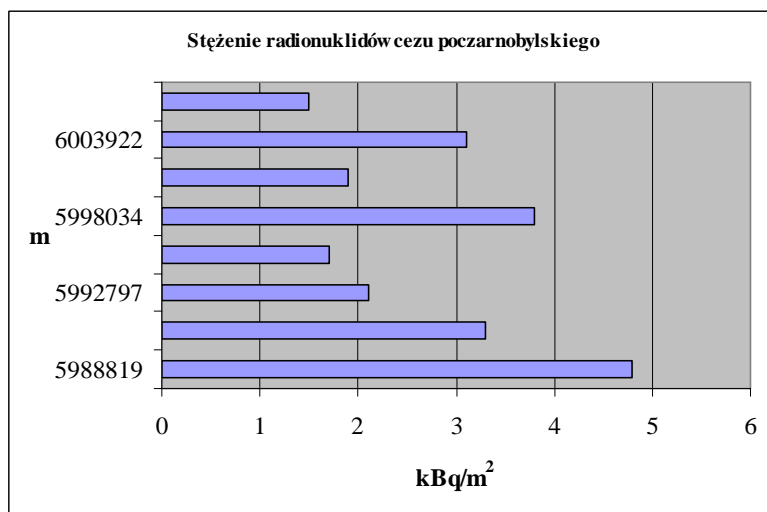


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Elbląg Południe (na osi rzędnej opis siatki kilometrowej arkusza)

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” (Ustawa..., 2001) 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 (Rozporządzenie..., 2003). W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wyżej wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

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

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża a także ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 6).

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

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 6;
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m; miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąszość (m)	Współczynnik filtracji k (m/s)	Rodzaj gruntów
N – odpady niebezpieczne	≥ 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	Iły, iłowupki
K – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
O – odpady obojętne	≥ 1	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	Gliny

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Map geośrodowiskowych 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 Elbląg Południe Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Kreczko, 1998). Stopień zagrożenia wód podziemnych w granicach omawianego arkusza wyznaczono w trzystopniowej skali (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.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na terenie arkusza Elbląg Południe bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszary Wielkich Żuław Malborskich (po zachodniej stronie Nogatu) i Żuław Elbląskich (między Nogatem i rzeką Elbląg-Jeziorem Drużno). Ten płaski, częściowo depre-

syjny teren, zajmujący około 70% obszaru arkusza budują holocenijskie piaszczyste osady akumulacji rzeczno-deltowej oraz ropy i mułki (mady) i lokalnie, zalegające na piaskach torfy. Utwory te stanowią podłoże żyznych gleb klas bonitacyjnych I–III oraz łąk na glebach pochodzenia organicznego;

- teren o nachyleniu lokalnie znacznie przekraczającym 10° (rejon Żuławy Sztumskiej), z uwagi na możliwość zagrożenia procesami erozyjnymi i geodynamicznymi (spłukiwanie, splezywanie i powstawanie aktywnych osuwisk (Grabowski, (red.), 2007);
- obszary występowania aluwii, namułków i torfów zalegających lokalnie na powierzchni wysoczyzny wypełniających różnego typu obniżenia dolinne i drobne zagłębienia po martwym lodzie;
- obszary zwartej zabudowy komunalnej, terenów zielonych, infrastruktury ogólnoprzemysłowej (istniejącej i planowanej), w obrębie granic administracyjnych miasta Elbląga oraz zabudowy miejscowości gminnej Gronowo Elbląskie i dużej wsi Jegłownik;
- teren lotniska sportowego Aeroklubu Elbląskiego w południowej części miasta;
- strefa ochrony ujęcia wód podziemnych „Łęczyczka” w południowej części Elbląga;
- strefa ochronna GZWP 203 „Dolina Letniki” (niewielki fragment w zachodniej części obszaru);
- tereny chronionego środowiska przyrodniczego w granicach częściowo pokrywających się obszarów Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 – PLC 280001 i ptasiego – PLB 280013 („Jezioro Drużno”). Obejmują one w całości obszar ornitologicznego rezerwatu przyrody „Jezioro Drużno”;
- dwa zwarte kompleksy leśne o powierzchni przekraczającej 100 ha (zalesiony fragment Wysoczyzny Elbląskiej w północno-wschodniej części obszaru oraz niewielki kompleks, kontynuujący się na obszarze sąsiadującego od południa arkusza Dzierzgoń.

Obszary bezwzględnie wyłączone zajmują ponad 90% powierzchni arkusza Elbląg Południe.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Północno-wschodnią część arkusza Elbląg Południe stanowi niewielki fragment Wysoczyzny Elbląskiej, objętej zaburzeniami glacytektonicznymi (Ber, 2006). Podobnie, jak na obszarze sąsiedniego arkusza Elbląg Północ, nie został on wyłączony bezwzględnie, a przeprowadzona analiza warunków geologiczno-hydrogeologicznych umożliwiła rekomendowanie wybranych rejonów tej części arkusza pod kątem możliwości składowania odpadów obo-

jętnych. Zgodnie z treścią Rozporządzenia Ministra Środowiska z 24 marca 2003 r. (Rozporządzenie..., 2003) nie wyklucza się możliwości lokalizowania tego typu składowisk na terenach zaangażowanych tektonicznie. Zaburzenia glacitektoniczne obejmujące osady Wysoczyzny Elbląskiej mają założenia środkowoplejstocieńskie, pogłębione w czasie zlodowacenia wisły (Makowska, 1991). Powstałe, a następnie przemodelowane struktury glacitektoniczne przykryte są niezaburzoną najmłodszą gliną zwałową stadiału górnego lub osadami piaszczystymi o genezie wodnolodowcowej.

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna wyznaczono w północno-wschodnich, południowo-wschodnich i południowo-zachodnich, wysoczyznowych częściach obszaru arkusza Elbląg Południe i zajmują one niespełna 10% jego powierzchni.

Jako preferowane do lokalizacji składowisk odpadów wytypowano obszary w przeważającej części posiadające naturalną warstwę izolacyjną, zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej (tabela 6). W obrębie omawianego terenu cechy izolacyjne spełniające warunki pod składowiska odpadów wykazują plejstocieńskie gliny zwałowe stadiału środkowego i górnego zlodowacenia wisły (zlodowacenia północnopolskie), tworzące pakiet gruntów spoistych. Występują one na przeważającej części wysoczyznowej powierzchni terenu omawianego arkusza, otulając lub przykrywając starsze osady i formy powstałe podczas wcześniejszych cykli glacialnych. Gliny te nie są zaburzone glacitektonicznie ze względu na ich recesyjną genezę. Miąższość glin zwałowych nie jest duża i wynosi od 2 do kilku, miejscami (rejon Żuławki Sztumskiej) przekraczając 10 metrów. Są to gliny zwarte, w partiach stropowych piaszczyste, niżej – ilasto-piaszczyste. Lokalnie gliny stadiału górnego zalegają bezpośrednio na starszych, glinach stadiału środkowego, o czym świadczyć może lokalny wzrost miąższości pakietu izolacyjnego do 16 m w rejonie Stajewa (Makowska, 2009) oraz (na podstawie profili otworów Banku Danych Hydrogeologicznych) – do 21–24 m w rejonie Jasnej i Gronowa Górnego, a nawet do 42 m w okolicy Janowa.

Występujące w profilach otworów gliny stadiału środkowego są osadem zwartym, ze znaczną domieszką iltu czerwonego. Domieszka frakcji ilastej w glinach zwałowych wynika z występowania w podłożu iltów i mułków (elbląskie iltu yoldiowe), odsłaniających się miejscami wzdłuż krawędzi wysoczyzny od strony Żuław i w dnie rozcięć erozyjnych (poza obszarami POLS). Są one doskonałym surowcem ceramicznym i mogą również stanowić istotne wzmocnienie bariery izolacyjnej jako materiał do tworzenia sztucznych przesłon podczas budowy składowisk odpadów.

Na omawianym terenie powierzchnię wysoczyzny morenowej nadbudowują piaski z domieszką frakcji żwirowej o genezie wodnolodowcowej (tworzące formy o charakterze kemów i moren martwego lodu) lub plejstoceńskie paski rzeczne, odsłaniające się w strefach krawędziowych. Budowa litologiczna tych obszarów określa je więc jako pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej, gdy miąższość osadów piaszczystych przekracza 2,5 m, lub jako obszary o warunkach zmiennych, w rejonach gdzie pokrywa ta jest cieńsza (rejon Gronowa Górnego). Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie wymagała usunięcia warstwy nadkładu piaszczystego względnie wykonania sztucznej bariery izolacyjnej na etapie prac przygotowawczych.

Przedstawione na mapie preferowane obszary wydzielono na podstawie zgeneralizowanego obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Elbląg Południe Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Makowska, 2009). Podkreślić należy, że charakterystyka litologiczna utworów stanowiących naturalną barierę geologiczną, przedstawiona w materiałach archiwalnych Banku Danych Hydrogeologicznych i w objaśnieniach do SMGP jest bardzo ogólna i nie opisuje w pełni cech izolacyjnych warstwy.

W zasięgu obszarów preferowanych pod składowiska odpadów obojętnych na obszarze arkusza główny użytkowy poziom wodonośny związany jest z osadami wodnolodowcowymi zlodowacenia wisły i interglacjału eemskiego, występującym pod przykryciem glin zwałowych.

Stopień zagrożenia użytkowego poziomu wodonośnego w obrębie trzech rejonów tworzących wyznaczone obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów uznano za niski, ze słabą izolacją, bez stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń (Wysoczyzna Elbląska, Wysoczyzna Pojezierza Iławskiego w południowo-zachodnim narożu arkusza oraz na północ i zachód od Wysokiej) lub bardzo niski, z dobrą izolacją (skrajnie północno-wschodni narożnik arkusza i wzdłuż krawędzi wysoczyzny w rejonie Stajewa i Jasnej). Jedynie wzdłuż zabudowanego wysoczyznowego obszaru wschodniej części Elbląga, z uwagi na słabą izolację i obecność ognisk zanieczyszczeń z powierzchni terenu, wyznaczono średni stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego.

Należy podkreślić, że każdorazowa lokalizacja składowiska odpadów wymagać będzie przeprowadzenia szczegółowych badań geologicznych (mających na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej), hydrogeologicznych oraz geologiczno-inżynierskich. Jest to szczególnie istotne na omawianym obszarze, na którym powszechnie występują zaburzenia glacictektoniczne, zwłaszcza na terenach wysoczy-

znowych położonych na wschód od Elbląga. Budowa składowiska odpadów będzie wymagała wykonania szczegółowej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

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

- b – obszary zwartej zabudowy komunalnej, terenów zielonych południowo-wschodniej części Elbląga (w promieniu 1 km) oraz obszary położone w promieniu 8 km od centrum lotniska sportowego Aeroklubu Elbląskiego położonego w południowej części miasta.
- p – obszar ochronny w granicach Parku Krajobrazowego Wysoczyzny Elbląskiej i Obszarów Chronionego Krajobrazu: „Wysoczyzny Elbląskiej – Zachód”, „Jeziora Drużno” i „Rzeki Dziergoń”.

Ograniczenia te nie mają charakteru bezwzględnych zakazów, lecz powinny być rozpatrywane indywidualnie w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnego składowiska, a w dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi służbami: nadzoru budowlanego, gospodarki wodnej, ochrony przyrody, konserwatorem zabytków oraz administracją geologiczną. Ponieważ północna część waloryzowanego obszaru położona jest w granicach administracyjnych miasta Elbląga, wskazania lokalizacyjne dla składowisk odpadów powinny uwzględniać założenia zatwierdzonych miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Na terenie arkusza nie wyznaczono rejonów spełniających wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne), dla których wymagana jest płytko występująca warstwa gruntów spoistych o współczynniku wodoprzepuszczalności $\leq 1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ i miąższości większej od 1 m. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska (Rozporządzenie..., 2003) wyklucza się lokalizowanie składowisk tego typu odpadów na terenach zaburzeń głacitektonicznych. Odślaniające się lokalnie wzdłuż krawędzi wysoczyzny i wciętych dolin rzecznych łąki elbląskie (łąki yoldiowe) w przeszłości były eksploatowane w rejonie Elbląga jako surowiec ceramiczny. Kopalina mogłaby również znaleźć zastosowanie jako naturalny materiał uszczelniający podłoże i skarpy składowiska odpadów.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk

Najkorzystniejszych warunków geologicznych dla składowania odpadów obojętnych można spodziewać się w rejonie położonym na południe od miejscowości Stalewo. Po-

wierzchnie tych obszarów tworzą lokalnie dwa kompleksy różnowiekowych, niezaburzonych glaciektonicznie glin zwałowych zlodowacenia wisty: 8–11-metrowy i 5-metrowy, co łącznie tworzy pakiet o maksymalnej miąższości 16 metrów (w rejonie Jasnej – do 20 m). Charakterystyczny dla poziomu glin zwałowych starszego stadiału jest wzrost zawartości frakcji ilastej w ich spągowych partiach, co wiąże się z warunkami akumulacji osadów glacialnych która częściowo zachodziła w środowisku wodnym (morskim względnie jeziornym). Nie jest wykluczone (choć nie potwierdzają tego otwory archiwalne), że lokalnie gliny podścielone mogą być warstwą osadów ilastych o bardzo dobrych własnościach izolacyjnych, o czym świadczą odsłonięcia tego typu osadów w krawędziach dolin. W rejonie Wysokiej i Powodowa (południowo-wschodni kraniec arkusza) gliny zwałowe o miąższości dochodzącej do 12 metrów wykazują również duży wzrost frakcji ilastej (w profilach opisywane są nawet jako mułki) i stanowią także dobrą naturalną barierę geologiczną. Izolacja głównego użytkowego poziomu wodonośnego w tych dwóch rejonach jest dobra (niski i bardzo niski stopień zagrożenia), choć zwierciadło wody poziomu użytkowego w południowo-wschodniej części arkusza nawiercono na stosunkowo niewielkiej głębokości (5,2–12,0 m). W obu rejonach nie wyznaczono ograniczeń warunkowych.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenach nieobjętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk występują wyrobiska po zaniechanej eksploatacji kruszywa naturalnego (złóża: „Nowina” i „Nowina II”) lub takie, w których aktualnie prowadzone jest okresowe wydobywanie (złóża „Nowina IV”, „Nowina VI” i „Nowina VII”). Wyrobiska te, zlokalizowane w granicach złóż o powierzchni nieprzekraczającej 5 ha, w części rejonu tworzą wspólny obszar eksploatacji, z perspektywą pozostawienia jednego dużego wyrobiska po zakończeniu wydobywania kopaliny. Na mapie, w okolicy miejscowości Nowina zaznaczono odpowiednimi symbolami trzy wyrobiska – zagłębienia w morfologii terenu, które mogłyby być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów.

W nieckach poeksploatacyjnych zlokalizowanych w Jegłowniku i Szaleńcu, na powierzchni 1,50 i 1,67 ha funkcjonują gminne składowiska odpadów komunalnych. Składowisko w Gronowie Górnym (koło Elbląga) jest zamknięte od 1995 roku.

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 mogących 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 środowiska jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Elbląg Południe warunki podłoża budowlanego opracowane zostały na podstawie map: geologicznej (Makowska, 1994), hydrogeologicznej (Kreczko, 1998) i topograficznej.

Z analizy wyłączone: obszary gleb chronionych klasy I–IVa, łąki na glebach pochodzenia organicznego, kompleksy leśne, obszary udokumentowanych złóż, rejon zwartej zabudowy miasta Elbląg, fragment obszaru Parku Krajobrazowego Wysoczyzny Elbląskiej, rezerwat „Jezioro Drużno”, tereny zieleni urządzonej i obszar międzywala. Na mapę naniesiono oś projektowanej drogi szybkiego ruchu S7 relacji Gdańsk–Elbląg–Warszawa–Kraków–Rabka oraz oś drogi szybkiego ruchu S22 relacji Elbląg–Grzechotki–granica–Kaliningrad.

Do obszarów o warunkach korzystnych dla budownictwa zaliczono te tereny, na których występują grunty spoiste znajdujące się w stanie: zwartym, półzwartym i twaroplastycznym oraz grunty niespoiste: średniozagęszczone i zagęszczone, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość wody gruntowej przekracza 2 m. Są to obszary występowania osadów zlodowaceń północnopolskich. Grunty niespoiste w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym są reprezentowane przez piaszczysto-żwirowe osady akumulacji wodnolodowcowej. Grunty spoiste o konsystencji od zwartej do twaroplastycznej są reprezentowane przez słaboskonsolidowane lub nieskonsolidowane gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich, występujące nieregularnie na obszarze omawianego arkusza.

Na omawianym arkuszu grunty niespoiste występują w części północno-wschodniej, południowo-zachodniej i południowo-wschodniej. Pomiędzy Gronowem Górnym a Janowem oraz w okolicach Żuławki Sztumskiej występują piaski rzeczne i rzeczno-deltowe zlodowaceń północnopolskich. Piaski są drobnoziarniste, dobrze przemyte, najczęściej średniozagęszczo-

ne. Osiadanie posadowionych na nich budynków jest szybkie i równomierne. Dobre warunki budowlane, jakkolwiek utrudnione przez znaczne deniwelacje terenu, wykazują również piaski kemów, które budują kilka wzgórz w rejonie Nowin oraz Gronowa Górnego. Wzniesienia zbudowane są wyłącznie z piasków drobnoziarnistych nie przykrytych materiałem zwałowym, a ich wysokość względna wynosi 5–15 m. Korzystnymi warunkami budowlanymi charakteryzują się także obszary piaszczysto-żwirowej akumulacji wodnolodowcowej zlodowaceń północnopolskich. Występują one na wysoczyznach, w wydłużonych obniżeniach terenu o charakterze dolin przepływowych, na zachód od Janowa oraz pomiędzy miejscowościami Żuławka Sztumska i Jasna. Są to na ogół piaski drobnoziarniste, w stropie często zapyłone, a osiadanie budynków posadowionych na tego rodzaju gruntach jest szybkie, równomierne i małe. Dobre warunki posadowienia budynków wykazują obszary występowania glin zwałowych zlodowaceń północnopolskich. Są to m.in. tereny położone pomiędzy Elblągiem a Nowiną w okolicach Żuławki Sztumskiej oraz miejscowości Wysoka. Zlokalizowane tam gliny są zwięzłe, miejscami piaszczyste, w stropie bardziej zapiaszczone, występujące w stanie twaroplastycznym. Utrudnienie dla budownictwa mogą stanowić wody występujące w obrębie przewarstwień piaszczystych, natomiast osiadanie budynków posadowionych na nieskonsolidowanych glinach może być wydłużone, a jego równomierność zależy od jednorodności gruntu pod fundamentem. Gliny zwałowe oraz piaski wodnolodowcowe budują ostaniec erozyjny w Jegłowniku, na obszarze Żuław Wiślanych. Tworzy on wzniesienie o wysokości względnej 5–10 m, w związku z czym uznano, iż stanowi korzystne podłoże budowlane.

Za obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo, uznano rejony występowania gruntów słabonośnych (grunty organiczne, grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym, a także grunty niespoiste luźne), rejony w których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t., tereny podmokłe i zabagnione, tereny o nachyleniu powierzchni powyżej 12%. Na obszarze arkusza Elbląg Południe niekorzystne warunki geologiczno-inżynierskie związane są głównie z obszarem Żuław Wiślanych oraz dolinami cieków i zagłębieniami bezodpływowymi na wysoczyźnie polodowcowej. Do gruntów wykazujących niekorzystne właściwości budowlane zaliczono grunty organiczne, piaski i żwiry stożków napływowych oraz piaski rzeczne holocenu. Grunty organiczne, tj. mady, namuły, gytie oraz torfy, występują na zachód od jeziora Drużno, na obszarze Żuław Wiślanych oraz lokalnie w dnach dolin rzecznych i zagłębieniach bezodpływowych wysoczyzn polodowcowych. Z uwagi na płytko występujące zwierciadło wody, grunty te charakteryzują się dużą wilgotnością. Woda zawiera zazwyczaj rozpuszczone kwasy humusowe,

wskutek czego jest silnie agresywna w stosunku do betonu i stali. Ponieważ grunty organiczne cechują się małą nośnością i znaczną ścisłością, obszary ich występowania nie nadają się do bezpośredniego posadowienia budowli, bez uprzedniego polepszenia warunków naturalnych. Konieczne jest odpowiednie wzmocnienie gruntów organicznych lub ich usunięcie i zastąpienie gruntami innego rodzaju, ewentualnie stosowanie fundamentów pośrednich albo odpowiednio grubych „poduszek” piaszczysto – żwirowych. Charakterystyczną cechą osadów holocenijskich w delcie Wisły jest naprzemianległość i facjalne przejścia gruntów organicznych oraz piasków rzecznych. Piaski powstawały w kolejnych etapach narastania delty sypanej przez Nogat. Wykształcone są one jako osady drobno- i średnioziarniste, z wkładkami piasków gruboziarnistych, rzadziej żwirów. Grunty te występują najczęściej w stanie luźnym, a zwierciadło wody gruntowej występuje w nich bardzo płytko. Niekorzystne warunki budowlane wykazują również strefy krawędziowe wysoczyzn polodowcowych, gdzie tworzyły się osady stożków napływowych zbudowanych z piasków i żwirów z przewarstwieniami mułków i torfów. Utwory stożków zazębiają się z osadami deltowymi lub nakładają na nie, a największe obszary zajmują w rejonie Elbląga, gdzie usypane zostały przez rzekę Kumiełę. Należy nadmienić, że obszar Żuław Wiślanych z uwagi na swą specyfikę i niekorzystne warunki budowlane należy do II lub III kategorii geotechnicznej. Przy zagospodarowaniu tych terenów wymagana jest alternatywna ocena gruntów w zależności od ich stanu oraz sporządzenie dokumentacji geotechnicznych i geologiczno-inżynierskich określonych odpowiednimi przepisami. Za obszary o warunkach niekorzystnych dla budownictwa uznano również obszary predysponowane do występowania ruchów masowych zlokalizowane na wschód od Gronowa Górnego, na północ od Nowiny oraz na wschód od miejscowości Wysoka wzdłuż Brzeźnicy (Grabowski, red., 2007). W okolicach Gronowa Górnego teren przekształcony jest antropogenicznie po wyeksploatowaniu złoża i zlokalizowane jest w nim składowisko odpadów.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Elbląg Południe zaznaczono chronione elementy przyrody i krajobrazu. Stanowią one barierę ograniczającą wpływ niekorzystnej działalności człowieka na środowisko naturalne. Są to lasy, użytki rolne wysokich klas bonitacyjnych, łąki na glebach pochodzenia organicznego, Park Krajobrazowy Wysoczyzny Elbląskiej, obszary chronionego krajobrazu, rezerwat i pomniki przyrody.

Tereny leżące w północno-wschodniej części arkusza stanowią fragment Parku Krajobrazowego Wysoczyzny Elbląskiej. Został on utworzony w 1985 roku w celu zachowania

wartości przyrodniczych, kulturowych, rekreacyjnych i zdrowotnych terenu. Park posiada powierzchnię 13 732 ha, natomiast jego otulina (mająca status obszaru chronionego krajobrazu) ma powierzchnię 22 948 ha. Obejmuje on północne tereny Wzniesień Elbląskich wraz z południowymi brzegami Zalewu Wiślanego. Znaczną część parku porastają lasy bukowe mieszane z fragmentami lasów łągowych i olsów. Charakterystyczny jest duży udział gatunków roślin górskich i podgórskich. Są to m.in.: czosnek niedźwiedzi, tojad dzióbaty, skrzyp olbrzymi, pióropusznik strusi, żebrowiec górski. Spośród wielu gatunków zwierząt najliczniej występują: łoś, jeleń, dzik, borsuk, zając i lis.

Rozporządzeniem Wojewody Warmińsko-Mazurskiego z 2003 roku (uchwałą WRN w Elblągu z 1985 roku) zostały ustanowione: Obszar Chronionego Krajobrazu Rzeki Dzierżgoń (część należąca do województwa warmińsko-mazurskiego), Obszar Chronionego Krajobrazu Rzeki Nogat (część należąca do województwa warmińsko-mazurskiego), Obszar Chronionego Krajobrazu Jeziora Drużno i Obszar Chronionego Krajobrazu Wysoczyzny Elbląskiej-Zachód. Powołane zostały one w celu zachowania wyróżniających się krajobrazowo, kulturowo i przyrodniczo terenów o cennych ekosystemach (Raport..., 2004). W północno-zachodniej części omawianego obszaru znajduje się niewielki fragment Obszaru Chronionego Krajobrazu Rzeki Nogat, obejmujący tereny międzywała Nogatu wraz z rejonami wsi: Kmiecina, Solnica, Jazowa, Rakowo i Wierciny, które związane są z dawnym osadnictwem na Żuławach. Obszar ten utworzony na powierzchni 10 204 ha, w celu ochrony terenów łągowych ptactwa wodno-błotnego oraz zabytków etnograficznych osadnictwa żuławskiego. Z parkiem krajobrazowym graniczy Obszar Chronionego Krajobrazu Wysoczyzny Elbląskiej-Zachód, utworzony na powierzchni 1 873 ha, w celu ochrony walorów przyrodniczych i krajobrazowych terenów wysoczyznowych okolic Elbląga. Granica obszaru chronionego krajobrazu pokrywa się z granicą otuliny parku krajobrazowego. Obszar Chronionego Krajobrazu Rzeki Dzierżgoń o powierzchni 7 224 ha (całkowita powierzchnia) położony jest na terenach gmin Dzierżgoń i Rychliki w granicach omawianego arkusza. Obejmuje on dolny odcinek rzeki Dzierżgoń z lokalnymi rozcięciami erozyjnymi i niewielkimi kompleksami leśnymi. Pola uprawne i użytki zielone stanowią blisko 70% powierzchni omawianego obszaru. Największą część arkusza zajmuje Obszar Chronionego Krajobrazu Jeziora Drużno. Obejmuje on tereny wokół jeziora o powierzchni 9 795 ha. Powierzchnia jeziora intensywnie zarasta i prawie połowę stanowią trzęsawiska, trzcinowiska i bagna, miejscami porośnięte krzewami lub zadrzewione olszyną. Bogata roślinność przybrzeżna stwarza dogodne warunki bytowe dla ptactwa wodno-błotnego.

Na południowy wschód od Elbląga znajduje się rezerwat faunistyczny i krajobrazowy „Jezioro Družno” utworzony w 1966 roku na powierzchni 3 021,60 ha. Celem utworzenia tego rezerwatu jest ochrona piękna krajobrazu oraz miejsc lęgowych ptactwa wodnego. Obejmuje on jezioro Družno oraz przylegające do niego bagna. Jezioro porośnięte jest wodną roślinnością pływającą, m.in.: grążlem żółtym, grzybieńczykiem wodnym, spirodelą i roгатkiem sztywnym, natomiast jego trudno dostępne brzegi porasta trzcina, pałka wąsko- i szerokolistna oraz turzyca. Latem na jeziorze lub w jego sąsiedztwie przebywa ok. 150 gatunków ptaków, a wiosną i jesienią pojawia się wiele gatunków ptaków przelotnych. Można tu spotkać m.in.: mewę śmieszkę, rybitwy, perkozy, żurawia, orła bielika, myszołowa. Wody jeziora obfitują w ryby: karasie płocie, okonie, szczupaki i węgorze, natomiast przybrzeżne lasy zamieszkują: łosie, sarny, jenoty, tumaki, gronostaje i wydry. Rezerwat znajduje się na terenie obszaru chronionego krajobrazu, co stwarza naturalną strefę ochronną.

Na obszarze arkusza występuje 85 pomników przyrody (tabela 7). Wśród drzew przeważają dęby szypułkowe i jesiony wyniosłe. Pod opieką konserwatora znajdują się również m.in.: lipy drobnolistne, graby pospolite, platany klonolistne, miłorząb, leszczyna, brzoza brodawkowata, buki pospolite, klony, topola czarna, kasztanowce białe, sosna wejmutka, choina kanadyjska, wierzby, wiąz, daglezwja i jabłń domowa.

Tabela 7

Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Raczki, Stankowo	Elbląg, Markusy Elbląg, elbląski	1966	Fn, K „Jezioro Družno” (3 021,6)
2	P	Elbląg (naprzeciw Poczty Głównej)	Elbląg Elbląg	1988	Pż – dąb szypułkowy
3	P	Elbląg ul. Pocztowa, teren I LO	Elbląg Elbląg	1998	Pż – orzech czarny
4	P	Elbląg ul. 3 Maja, park Wojska Pol.	Elbląg Elbląg	1994	Pż – dąb szypułkowy
5	P	Elbląg ul. 12 Lutego	Elbląg Elbląg	1968	Pż – platan klonolistny
6	P	Elbląg ul. Mickiewicza przy SP 4	Elbląg Elbląg	1998	Pż – grab pospolity
7	P	Elbląg ul. Mickiewicza przy SP 4	Elbląg Elbląg	1998	Pż – jesion wyniosły
8	P	Elbląg ul. Mickiewicza przy SP 4	Elbląg Elbląg	1998	Pż – miłorząb
9	P	Elbląg ul. Mickiewicza przy SP 4	Elbląg Elbląg	1998	Pż – orzech czarny
10	P	Elbląg ul. Mickiewicza przy SP 4	Elbląg Elbląg	1998	Pż – dąb szypułkowy

1	2	3	4	5	6
11	P	Elbląg ul. Mickiewicza przy SP 4	Elbląg Elbląg	1998	Pż – leszczyna turecka
12	P	Elbląg ul. Mickiewicza przy SP 4	Elbląg Elbląg	1998	Pż – platan klonolistny
13	P	Elbląg ul. Żeromskiego	Elbląg Elbląg	1998	Pż – 2 buki pospolite
14	P	Elbląg ul. Bema-Sadowa	Elbląg Elbląg	1988	Pż – dąb szypułkowy
15	P	Elbląg ul. Łęczycka 23	Elbląg Elbląg	1973	Pż – dąb szypułkowy
16	P	Elbląg ul. Łęczycka 25	Elbląg Elbląg	1973	Pż – 2 dęby szypułkowe
17	P	Elbląg ul. Łęczycka 26	Elbląg Elbląg	1973	Pż – 3 dęby szypułkowe
18	P	Janów droga przy sadzie PPGO	Elbląg elbląski	1988	Pż – dąb szypułkowy
19	P	Janów droga przy sadzie PPGO	Elbląg elbląski	1988	Pż – dąb szypułkowy
20	P	Janów droga przy sadzie PPGO	Elbląg elbląski	1988	Pż – dąb szypułkowy
21	P	Janów droga przy sadzie PPGO	Elbląg elbląski	1988	Pż – dąb szypułkowy
22	P	Tropy cmentarz mennonicki	Elbląg elbląski	1996	Pż – jesion wyniosły
23	P	Jankowo park dworski Nowe Plony	Elbląg elbląski	1988	Pż – brzoza brodawkowata
24	P	Jankowo park dworski Nowe Plony	Elbląg elbląski	1988	Pż – brzoza brodawkowata
25	P	Jankowo park dworski Nowe Plony	Elbląg elbląski	1988	Pż – buk pospolity
26	P	Jankowo park dworski Nowe Plony	Elbląg elbląski	1988	Pż – buk pospolity
27	P	Jankowo park dworski Nowe Plony	Elbląg elbląski	1988	Pż – buk pospolity
28	P	Jankowo park dworski Nowe Plony	Elbląg elbląski	1988	Pż – choina kanadyjska
29	P	Jankowo park dworski Nowe Plony	Elbląg elbląski	1988	Pż – dąb szypułkowy
30	P	Jankowo park dworski Nowe Plony	Elbląg elbląski	1988	Pż – grab pospolity
31	P	Jankowo park dworski Nowe Plony	Elbląg elbląski	1988	Pż – grab pospolity
32	P	Jankowo park dworski Nowe Plony	Elbląg elbląski	1998	Pż – grab pospolity
33	P	Jankowo park dworski Nowe Plony	Elbląg elbląski	1988	Pż – jesion wyniosły
34	P	Jankowo park dworski Nowe Plony	Elbląg elbląski	1988	Pż – jesion wyniosły
35	P	Jankowo park dworski Nowe Plony	Elbląg elbląski	1988	Pż – jesion wyniosły
36	P	Jankowo park dworski Nowe Plony	Elbląg elbląski	1988	Pż – jesion wyniosły

1	2	3	4	5	6
37	P	Janów N część parku dworskiego	Elbląg	2001	Pż – skrzydłorzech kaukaski
			elbląski		
38	P	Przy szosie Balewo – Jezioro przy skrzyżowaniu z polną drogą, 150 m od kościoła	Markusy	1988	Pż – wierzba
			elbląski		
39	P	Szaleniec	Stare Pole	1988	Pż – dąb szypułkowy
			malborski		
40	P	Szaleniec	Stare Pole	1988	Pż – dąb szypułkowy
			malborski		
41	P	Szaleniec na terenie cmentarza pomen- nonickiego	Stare Pole	1997	Pż – lipa drobnolistna
			malborski		
42	P	Markusy przy drodze do d. PKP	Markusy	1988	Pż – 17 jesionów wyniosłych
			elbląski		
43	P	Markusy osiedle b. Zakładu Rolnego	Markusy	1998	Pż – dąb szypułkowy
			elbląski		
44	P	Jasna-Żuławka Sztumska	Dzierzgoń	1997	Pż – jabłoń domowa
			sztumski		
45	P	Kepniewo na terenie cmentarza pomen- nonickiego	Markusy	1988	Pż – jesion wyniosły
			elbląski		
46	P	Kepniewo na terenie cmentarza pomen- nonickiego	Markusy	1988	Pż – klon pospolity
			elbląski		
47	P	Kepniewo na terenie cmentarza pomen- nonickiego	Markusy	1988	Pż – topola
			elbląski		
48	P	Stare Dolno park przydworski	Markusy	1998	Pż – buk pospolity
			elbląski		
49	P	Stare Dolno park przydworski	Markusy	1998	Pż – dąb szypułkowy
			elbląski		
50	P	Stare Dolno park przydworski	Markusy	1998	Pż – dąb szypułkowy
			elbląski		
51	P	Stare Dolno park przydworski	Markusy	1998	Pż – kasztanowiec biały
			elbląski		
52	P	Stare Dolno park przydworski	Markusy	1998	Pż – sosna wejmutka
			elbląski		
53	P	Stare Dolno park przydworski	Markusy	1998	Pż – wiąz szypułkowy
			elbląski		
54	P	Nowe Powodowo młodsze założenie parkowe	Rychliki	1998	Pż – dąb szypułkowy
			elbląski		
55	P	Nowe Powodowo młodsze założenie parkowe	Rychliki	1998	Pż – dąb szypułkowy
			elbląski		
56	P	Nowe Powodowo młodsze założenie parkowe	Rychliki	1998	Pż – dąb szypułkowy
			elbląski		
57	P	Nowe Powodowo młodsze założenie parkowe	Rychliki	1998	Pż – dąb szypułkowy
			elbląski		
58	P	Nowe Powodowo młodsze założenie parkowe	Rychliki	1998	Pż – grab pospolity
			elbląski		
59	P	Nowe Powodowo młodsze założenie parkowe	Rychliki	1998	Pż – jesion wyniosły
			elbląski		
60	P	Nowe Powodowo młodsze założenie parkowe	Rychliki	1998	Pż – kasztanowiec biały
			elbląski		
61	P	Nowe Powodowo młodsze założenie parkowe	Rychliki	1998	Pż – kasztanowiec biały
			elbląski		

1	2	3	4	5	6
62	P	Nowe Powodowo młodsze założenie parkowe	Rychliki elbląski	1998	Pż – klon pospolity
63	P	Nowe Powodowo młodsze założenie parkowe	Rychliki elbląski	1998	Pż – lipa drobnolistna
64	P	Nowe Powodowo park dworski	Rychliki elbląski	1998	Pż – buk pospolity
65	P	Nowe Powodowo park dworski	Rychliki elbląski	1998	Pż – daglezja zielona
66	P	Nowe Powodowo park dworski	Rychliki elbląski	1998	Pż – dąb szypułkowy
67	P	Nowe Powodowo park dworski	Rychliki elbląski	1998	Pż – dąb szypułkowy
68	P	Nowe Powodowo park dworski	Rychliki elbląski	1998	Pż – dąb szypułkowy
69	P	Nowe Powodowo park dworski	Rychliki elbląski	1998	Pż – dąb szypułkowy
70	P	Nowe Powodowo park dworski	Rychliki elbląski	1998	Pż – dąb szypułkowy
71	P	Nowe Powodowo park dworski	Rychliki elbląski	1998	Pż – grab pospolity
72	P	Nowe Powodowo park dworski	Rychliki elbląski	1998	Pż – kasztanowiec biały
73	P	Nowe Powodowo park dworski	Rychliki elbląski	1998	Pż – kasztanowiec biały
74	P	Nowe Powodowo park dworski	Rychliki elbląski	1998	Pż – lipa drobnolistna
75	P	Nowe Powodowo park dworski	Rychliki elbląski	1998	Pż – lipa drobnolistna
76	P	Stankowo	Markusy elbląski	1988	Pż – wierzba
77	P	Wysoka park przypałacowy	Rychliki elbląski	1998	Pż – jesion wyniosły
78	P	Wysoka park przypałacowy	Rychliki elbląski	1998	Pż – jesion wyniosły
79	P	Wysoka park przypałacowy	Rychliki elbląski	1998	Pż – jesion wyniosły
80	P	Wysoka park przypałacowy	Rychliki elbląski	1998	Pż – jesion wyniosły
81	P	Wysoka park przypałacowy	Rychliki elbląski	1998	Pż – jesion wyniosły
82	P	Wysoka park przypałacowy	Rychliki elbląski	1998	Pż – kasztanowiec biały
83	P	Wysoka park przypałacowy	Rychliki elbląski	1998	Pż – kasztanowiec biały
84	P	Wysoka park przypałacowy	Rychliki elbląski	1998	Pż – lipa drobnolistna
85	P	Wysoka park przypałacowy	Rychliki elbląski	1998	Pż – lipa drobnolistna
86	P	Wysoka park przypałacowy	Rychliki elbląski	1998	Pż – lipa drobnolistna

Rubryka 2: **R** – rezerwat, **P** – pomnik przyrody

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **Fn** – faunistyczny, **K** – krajobrazowy
rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej

Ważnym elementem środowiska przyrodniczego są również gleby wysokich klas bonitacyjnych i łąki na glebach pochodzenia organicznego. Na Żuławach Wiślanych wykształciły się mady, wokół jeziora Drużno gleby: murszowe, murszowate, torfowe i torfowo-mułowe, a na obszarach wysoczyznowych gleby gliniasto-piaszczyste i piaszczysto-gliniaste. Gleby chronione I–IVa klasy bonitacyjnej, zajmują około 60% omawianego obszaru. Występowanie łąk na gruntach organicznych związane jest z bagnami. Duże ich powierzchnie występują w okolicach: Jegłownika, Gronowa Górnego, Wiśniewa i Jasnej.

Lasy zajmują około 15% powierzchni arkusza i występują w zwartych kompleksach na wschód od Elbląga. Nad jeziorem Drużno podmokłe tereny porastają lasy olchowe, a Wysoczyznę Elbląską pokrywają lasy bukowo-sosnowe. Rozległa równina Żuław Wiślanych, porośnięta kiedyś bujnymi lasami łągowymi, w skład których wchodziły: dęby, topole, jesiony, wiązy i graby, należy obecnie do obszarów prawie całkowicie pozbawionych leśnej szaty roślinnej. Zalesione obszary Żuław wykarczowane zostały celem umożliwienia gospodarki rolnej na tych terenach.

W koncepcji przyjętej w Strategii wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska (Liro, red., 1998) w obrębie arkusza znajduje się międzynarodowy obszar węzłowy 3M – Ujścia Wisły oraz międzynarodowy korytarz ekologiczny 2m – Kwidzyński Dolnej Wisły (fig. 5).

Na omawianym obszarze, we wschodniej części arkusza PLC 28001, występuje jeden specjalny obszar ochrony siedlisk systemu Natura 2000 – Jezioro Drużno (tabela 8). Występuje w nim co najmniej 18 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Rady 79/409/EWG i 7 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK) m. in.: krakwa, gęgawa, rybitwa czarna, rybitwa białowąsa, rybitwa rzeczna, perkoz dwuczuby, płaskonos, brzęczka, podróżniczek, zielonka, bielik, kropiatka, krzyżówka, żuraw, gęś zbożowa, gęś białoczelna, gągoł i świstun. Bujna i różnorodna szata roślinna, a także silnie rozbudowana linia brzegowa, obecność wysp i kęp pływających sprzyjają występowaniu wielu gatunków ptaków związanych z wodno-ładowym środowiskiem. Obszar ten to bardzo płytkie eutroficzne jezioro o daleko posuniętym procesie łądowacenia, o zabagnionych brzegach z rozległymi trzcinowiskami i rozległymi płatami olsu. Bogata jest roślinność wodna zanurzona i pływająca, a przy brzegach szuwały. Poziom wody w jeziorze ulega silnym wahaniom wynikającym z poziomu wody w Zalewie Wiślany, z którym ostoja łączy się poprzez rzekę Elbląg. Obszar ten odpowiada obszarowi specjalnej ochrony ptaków PLB280013 – Jezioro Drużno.

Tabela 8

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 obszaru arkusza)			
				Długość geograficzna	Szerokość geograficzna		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	H	PLB280013	Jezioro Drużno (P)	E 19 27 1	N 54 3 18	5 995,7	PL621	warmińsko-mazurskie	elbląski	Elbląg, Markusy
2	C	PLC280001	Jezioro Drużno (S)	E 19 29 2	N 54 5 8	3 088,8	PLOE1	warmińsko-mazurskie	elbląski	Elbląg, Markusy

Rubryka 2: – **C** – powierzchnia wydzielonego OSO (obszary specjalnej ochrony) odpowiada wydzielonemu SOO, **H** – wydzielony OSO, całkowicie leżący wewnątrz SOO

Rubryka 4: – w nawiasie symbol obszaru na mapie

P – obszar specjalnej ochrony ptaków

S – specjalny obszar ochrony siedlisk

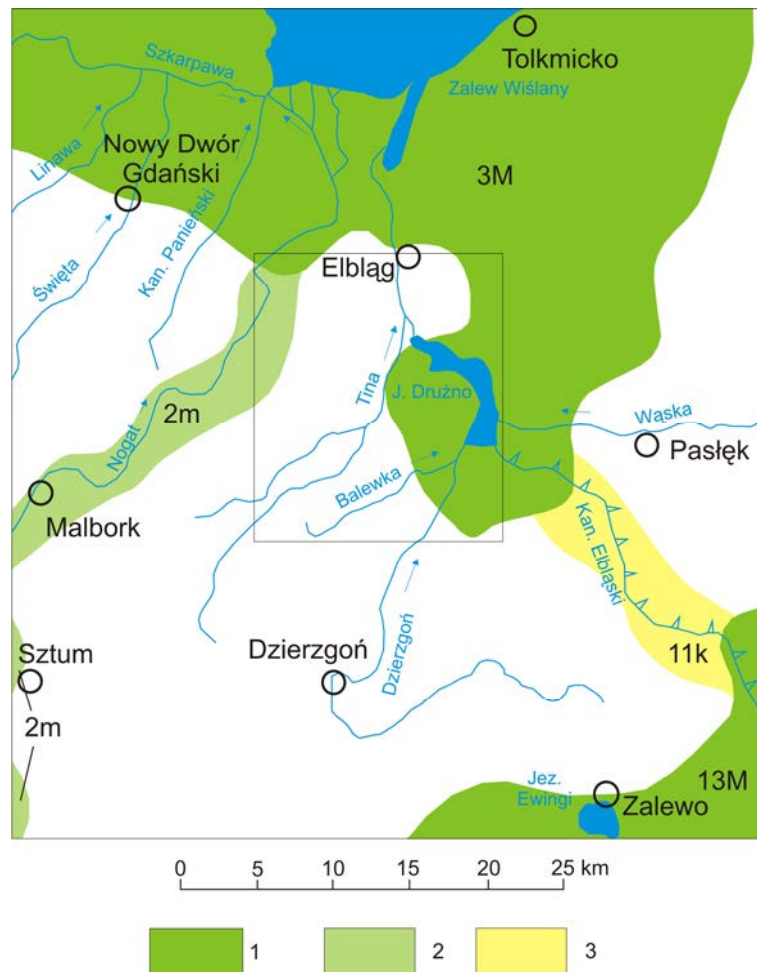


Fig. 5. Położenie arkusza Elbląg Południe na tle mapy systemów ECONET (Liro, red., 1998)

System ECONET

1 – międzynarodowy obszar węzłowy, jego numer i nazwa: 3M – Ujścia Wisły, 13M – Zachodniomazurski. 2 – międzynarodowe korytarze ekologiczne, ich numer i nazwa: 2m – Kwidziński Dolnej Wisły. 3 – krajowe korytarze ekologiczne, ich numer i nazwa: 11k – Kanału Elbląskiego

XII. Zabytki kultury

Do najstarszych zabytków znajdujących się w granicach arkusza Elbląg Południe należą stanowiska archeologiczne pochodzące z neolitu. Rejon ten sprzyjał osadnictwu z uwagi na dogodne warunki klimatyczne, żyzne gleby i szlak bursztynowy, prowadzący przez te tereny i wykorzystywany od III w. p.n.e. do I w. n.e. Większe nagromadzenie znalezisk znajduje się w części północnej. Na mapie zaznaczono stanowiska archeologiczne o dużej wartości poznawczej i wpisane do rejestru zabytków. Naniesiono je na podstawie map stanowisk archeologicznych opracowanych dla Krajowej Ewidencji Zabytków Archeologicznych. Reprezentują one odcinek czasu od neolitu do średniowiecza. Do najciekawszych należy osada rzemieślniczo-handlowa i portowa Truso odkryta w 1982 roku. Teren wykopalisk położony jest w rejonie Janowa, nad jeziorem Družno. Osada Truso funkcjonowała od końca VIII do początków X w., a w czasach największego rozkwitu zajmowała powierzchnię około 10 ha. Wy-

tworzono tu wyroby z: bursztynu, żelaza, brązu, szkła i srebra, które trafiały do Europy Zachodniej, Skandynawii, a nawet do krajów arabskich. Na obszarze arkusza znajdują się ponadto osady, cmentarzyska i grodzisko w Jegłowniku, które pochodzą z epoki kamienia, żelaza i wczesnego średniowiecza. Równocześnie z osadą Truso zaczął rozwijać się ośrodek handlowy w miejscu dzisiejszego Elbląga. Pierwotnie osadnictwo rozwijało się wokół krzyżackiego zamku obronnego zbudowanego w 1237 roku o nazwie Elbląg. W roku 1246 Elbląg otrzymał prawa miejskie, a w 1347 roku – na wschód od już istniejącego Starego Miasta założono Nowe Miasto, które silnie rozwinęło się dzięki handlowi. Do dziś zachował się układ przestrzenny Starego Miasta oraz część obiektów zabytkowych. Najcenniejsze fragmenty zabytkowej zabudowy znajdują się w granicach wyznaczonych stref ochrony konserwatorskiej. Do najważniejszych zabytków Elbląga zlokalizowanych na obszarze omawianego arkusza należą: katedra św. Mikołaja z przełomu XIII i XIV w. – z bogatym późnogotyckorenesansowym wyposażeniem wnętrza oraz kapliczką dobudowaną w XV w., zespół dawnego klasztoru Dominikanów z XIII-XIV w. z kościołem Mariackim rozbudowanym w XVI w., kościół św. Jerzego wzmiankowany po raz pierwszy w 1360 roku z drewnianym stropem, na którym zachowała się polichromia z początków XVII w., Brama Targowa z XIV i XV w. – jedyna pozostałość dawnego systemu fortyfikacyjnego miasta, a także dawny zespół zamkowy z XIII w. składający się z Wieży Służebnej, skrzydła południowego oraz częściowo zachowanej Wieży Pończosznicej i browaru.

Spośród zabytków architektury sakralnej na omawianym obszarze na uwagę zasługują: kościół ryglowy z 1804 roku w Jegłowniku z dziewiętnastowiecznym wyposażeniem wnętrza oraz kościół z XIX w. w Zwierznie. Ponadto w miejscowościach: Wikrowo, Jesionno, Rozgart, Fiszewo, Szaleniec, Kępnowo, Markusy, Wiśniewo, Jezioro i Węgle-Żukowo znajdują się stare cmentarze mennonickie, z charakterystycznymi dla nich stojącymi nagrobkami, tzw. stelami. Mennonici – holenderscy osadnicy wyznania protestanckiego – zostali sprowadzeni na Żuławy w XVI w. celem przeprowadzenia melioracji podmokłych terenów. Pozostawili oni po sobie ciekawą, osiemnasto- i dziewiętnastowieczną architekturę domów podcieniowych, zagród holenderskich i spichlerzy, które zachowały się w: Tropach Elbląskich, Markusach, Rozgarcie, Szaleńcu, Stalewie, Zwierznie, Kępnowie, Rózanach, Dzierzgonce, Jurandowie, Nowym Dolnie, Stankowie, Wiśniewie, Żółwińcu i Węglach-Żukowie. Spośród zabytków architektury świeckiej niewątpliwie wyróżniają się dziewiętnastowieczny dwór w Nowym Dolnie oraz zespół pałacowy w Janowie.

Jednym z najcenniejszych zabytków budownictwa technicznego w skali całego kraju jest Kanał Elbląsko – Ostródzki. Długość kanału wynosi 129,8 km, a różnicę wzniesień jaką

pokonuje szacuje się na około 100 m. Umożliwia to specjalny system pochylni szynowych, którymi jednostki pływające przemieszczane są po lądzie. Innymi zabytkami budownictwa technicznego są stacje pomp z urządzeniami parowymi z początku XX w., znajdujące się w: Różanach, Jurandowie, Dzierzgonce, Żółwińcu i Węglach-Żukowie. Zabytkową wartość przedstawiają również mosty zwodzone w miejscowościach Jezioro i Szopy, a także wiatrak typu holenderskiego z XIX w. w Wikrowie Małym.

W Elblągu, Tropach Elbląskich oraz Fiszewie znajdują się pomniki i historyczne miejsca pamięci. Na uwagę zasługuje tutaj kamień pamiątkowy we wsi Fiszewo, postawiony ku czci uczestników powstania listopadowego, którzy zginęli w styczniu 1832 roku.

Do rejestru zabytków wpisane zostały również parki dworskie, zakładane w XVIII i XIX w. lub w pierwszej połowie XX w., stanowiące dziedzictwo kulturowe i przyrodnicze. Należą do nich obiekty w: Janowie, Powodowie, Wysokiej i Fiszewie.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Elbląg Południe, znajdujący się na Żuławach Elbląskich, obejmuje tereny rolnicze zasobne w urodzajne gleby. Należy podkreślić walory przyrodniczo-krajobrazowe tego obszaru: Park Krajobrazowy Wysoczyzny Elbląskiej z otuliną, Obszary Chronionego Krajobrazu – Rzeki Nogat, Wysoczyzny Elbląskiej, Rzeki Dzierzgoń i Jeziora Drużno, rezerwat przyrody i zabytki kultury.

Gospodarka regionu ma charakter rolniczy. Głównym centrum administracyjnym, usługowym i przemysłowym regionu jest miasto Elbląg, będące ośrodkiem przemysłu: metalowego, spożywczego, drzewnego i odzieżowego. Gospodarka pozostałego obszaru arkusza ma charakter typowo rolniczy, czemu sprzyjają korzystne warunki klimatyczne oraz wysokiej jakości gleby Żuław Wiślanych. Czyste środowisko sprawia, że Żuławy kojarzone są z produkcją zdrowej żywności o wysokiej jakości. Osiągane tutaj plony są na ogół 2–3 krotnie wyższe od średnich krajowych, a wysoka wydajność i jakość produkcji spowodowała, że nazywane są „Spichlerzem Północy”. Region posiada również znakomite walory turystyczno-wypoczynkowe. Niewątpliwą atrakcją turystyczną stanowi tutaj miasto Elbląg z zabytkową zabudową oraz Kanał Elbląski umożliwiający żeglugę do Ostródy. Oprócz tego, w sezonie turystycznym, z przystani żeglugi pasażerskiej w Elblągu odbywają się rejsy do Krynicy Moriskiej. Nizinny teren Żuław z charakterystyczną zabudową i licznymi zabytkami (mosty zwodzone, śluzy, przepompownie, wiatraki, domy podcieniowe, zagrody typu holenderskiego), skłania do uprawiania czynnej turystyki pieszej i wodnej. Stosunkowo nieduża odległość od Trójmiasta, Malborka i Olsztyna, bliskie sąsiedztwo z Obwodem Kaliningradzkim i przej-

ściami granicznymi w Braniewie i Gronowie-Mamonowie, a także przywrócenie połączenia z Morzem Bałtyckim, przez Cieśninę Piławską koło Bałtyska, czynią region atrakcyjnym również dla potencjalnych inwestorów.

W granicach arkusza udokumentowano dwanaście złóż piasków i jedno złożo surowców ilastych, głównie na południowy-zachód od Elbląga. Obecnie eksploatowane są cztery złoża piasków: „Nowina IV”, „Gronowo Górne II”, „Nowina VI” i „Nowina VII”. Dotychczasowe badania geologiczne pozwoliły wyznaczyć obszary perspektywiczne: jeden piasków i jeden torfów, obydwie o lokalnym znaczeniu gospodarczym. Wydaje się celowe maksymalne wykorzystanie złóż już udokumentowanych, aby uchronić inne obszary przed zmianą sposobu użytkowania.

Przez wschodnią i środkową część arkusza przepływa rzeka Dzierżgoń i Elbląg, a we wschodniej części obszaru arkusza położone jest jezioro Drużno. Czystość wód jeziora Drużno nie odpowiada normom. Wody podziemne eksploatowane są głównie z poziomu czwartorzędowego i trzeciorzędowego, a jakość tych wód jest zła i średnia. Na obszarze arkusza Elbląg nie ma udokumentowanych zbiorników GZWP. Zaopatrzenie ludności w wodę odbywa się poprzez wodociągi grupowe oraz z indywidualnych studni kopanych i wierconych.

W granicach arkusza Elbląg Południe wyznaczono obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów obojętnych, ze względu na występowanie naturalnego pakietu izolacyjnego złożonego z glin zwałowych zlodowacenia wisły. Grupują się one w trzech niewielkich powierzchniowo rejonach: na Wysoczyźnie Elbląskiej i dwóch obszarach wysoczyznowych Pojezierza Iławskiego. Wskazania lokalizacyjne dla składowisk odpadów projektowanych na omawianym obszarze, zwłaszcza w strefach objętych zaburzeniami glącitektonicznymi powinny być poprzedzone wykonaniem dokumentacji geologiczno-inżynierskiej oraz określeniem własności izolacyjnych i rozprzestrzenienia gruntów stanowiących naturalną barierę geologiczną.

Najkorzystniejszych lokalizacji należy spodziewać się w rejonach na południe od miejscowości Stalewo i Jasna. Powierzchnie tych obszarów tworzą lokalnie dwa kompleksy różnowiekowych, niezaburzonych glącitektonicznie glin zwałowych zlodowacenia wisły, tworzące pakiet o maksymalnej miąższości 16–20 metrów. Charakterystyczny dla poziomu glin zwałowych starszego stadiału jest wzrost zawartości frakcji ilastej w ich spągowych partiach (stwierdzony także w rejonie Wysokiej i Powodowa), a lokalnie gliny podścielone mogą być warstwą osadów ilastych o bardzo dobrych własnościach izolacyjnych stanowiących dobrą naturalną barierę geologiczną. Izolacja głównego użytkowego poziomu wodonośnego w wyznaczonych

rejonach POLS jest na ogół dobra, bez stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń (niski i bardzo niski stopień zagrożenia wód podziemnych głównego poziomu użytkowego).

Występujące obszarach predysponowanych do składowania odpadów ograniczenia warunkowe dotyczą obszarów cennych przyrodniczo: Parku Krajobrazowego Wysoczyzny Elbląskiej i jego otuliny, zabudowy Elbląga oraz bliskości lotniska sportowego.

Na obszarze arkusza Elbląg, w jego wschodniej części, występuje specjalny obszar ochrony siedlisk SOO wchodzący w skład Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 – PLC 280001 Jezioro Drużno. Powierzchnia tego obszaru odpowiada wydzielonemu obszarowi specjalnej ochrony ptaków OSO – PLB 280013 Jezioro Drużno.

Przedsięwzięcia w zakresie ochrony środowiska powinny iść w kierunku przeciwdziałania negatywnym skutkom związanym z zanieczyszczeniem wód oraz powierzchni ziemi.

XIV. Literatura

BER A., 2006 – Mapa Glacitektoniczna Polski. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

DOMINIAK S., 2003 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 arkusz Elbląg Południe (94). Państw. Inst. Geol., Warszawa.

GIENTKA M., MALON A., DYLAĞ J. (red.), 2008 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2007 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

GRABOWSKI D. (red.), JURYS I., NEUMANN M., WOŹNIAK T., 2007 – System Osłony Przeciwuskokowej Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie pomorskim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

GURZĘDA E., 1994 – Inwentaryzacja złóż i wyrobisk kopalin stałych oraz składowisk odpadów na obszarze gminy Dzierżgoń. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

HELWAK L., DZIĘGIELEWSKA A., 2008 – Dokumentacja geologiczna złoża piasku „Wilkowo” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000. 2005. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

JURYS L., 2007 – Dodatek nr 1 do Dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Nowina III” rozliczający zasoby w związku z zakończeniem eksploatacji wg stanu na 31 grudnia 2006 r. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- JURYS L., WOŹNIAK T., 2006 – Dokumentacja geologiczna złoza piasku „Gronowo Górne II” w kat. C₁. Archiwum Geologiczne Starostwa Powiatowego w Elblągu, Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa, Elbląg.
- JURYS L., ŻMUDA J., 2005 – Dokumentacja geologiczna złoza piasku „Nowina VI” w kat. C₁. 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. Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.
- KONDRACKI J., 2001 – Geografia regionalna Polski. PWN., Warszawa.
- KRECZKO M., 1998 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000 arkusz Elbląg Południe (94). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wydawnictwo Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1999 – Atlas geochemiczny Pobrzeża Gdańskiego 1:250 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ŁUKASIK M., MATUSZEWSKI A., 2006 – Dokumentacja geologiczna złoza kruszywa naturalnego – piasku „Nowina VIII” w kategorii C₁. Centr. Arch. Geol. 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.
- MAKOWSKA A., 1994 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1: 50 000 arkusz Elbląg Południe. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUSZEWSKI A., 1993 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoza piasku „Nowina II”, w miejscowości Nowina. Archiwum Geologiczne Urzędu Marszałkowskiego Województwa Warmińsko-Mazurskiego Biura Regionalnego w Elblągu, Elbląg.
- MATUSZEWSKI A., 1999 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoza kruszywa naturalnego „Nowina III”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa

- MATUSZEWSKI A., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego – piasku „Nowina IV” w kat. C₁, w miejscowości Nowina. Archiwum Geologiczne Starostwa Powiatowego w Elblągu, Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa, Elbląg.
- MATUSZEWSKI A., 2004 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego – piasku „Nowina V” w kategorii C₁. Archiwum Geologiczne Starostwa Powiatowego w Elblągu, Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa, Elbląg.
- MATUSZEWSKI A., 2006 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego – piasku „Nowina VII” w kategorii C₁. Archiwum Geologiczne Starostwa Powiatowego w Elblągu, Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa, Elbląg.
- MATUSZEWSKI A., 2008 – Dodatek nr 1 do Dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego – piasku „Nowina V” w kategorii C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MICHNOWICZ A., 1961 – Wyniki wierceń geologiczno-poszukiwawczych złoża surowców ilastych w rejonie Dębnicy. Gdańskie Przedsiębiorstwo Dokumentacyjne Terenowego Przemysłu Materiałów Budowlanych, Gdańsk
- MŁYŃCZAK A., RABEK W. 2000 – Dokumentacja hydrogeologiczna głównego zbiornika wód podziemnych nr 203 (Dolina Letniki – poziom plejstoceńsko-holoceniński). Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne, Gdańsk.
- OLSZEWSKI J., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża piasku „Gronowo Górne” w kat. C₁, miejscowość Gronowo Górne. Archiwum Geologiczne Starostwa Powiatowego w Elblągu, Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa, Elbląg.
- OLSZEWSKI J., 2006 – Dodatek do dokumentacji geologicznej rozliczający zasoby złoża piasku „Gronowo Górne”. Archiwum Geologiczne Starostwa Powiatowego w Elblągu, Wydział Ochrony Środowiska i Rolnictwa, Elbląg.
- ORŁOWSKI R., 2000 – Dokumentacja hydrogeologiczna głównych zbiorników wód podziemnych: nr 204 – Żuławy Elbląskie. 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. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1995 – Atlas Hydrogeologiczny Polski, Część II – Zasoby, jakość i ochrona zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- PROGRAM ochrony środowiska dla Gminy Dzierżgoń. 2004 a. Miasto i Gmina Dzierżgoń w Dzierżgoniu, Dzierżgoń.
- PROGRAM Ochrony Środowiska dla powiatu sztumskiego na lata 2004–2011. 2004 b. Starostwo Powiatowe w Sztumie, Sztum.
- RAPORT o stanie środowiska województwa warmińsko-mazurskiego w 2003 roku. 2004. Inspekcja Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Olsztynie. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Olsztyn.
- RAPORT o stanie środowiska województwa warmińsko-mazurskiego w 2004 roku. 2005. Inspekcja Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Gdańsku. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Gdańsk.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359.
- 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 z dnia 14 maja 2002 r., poz. 498.
- 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 z dnia 10 kwietnia 2003 r., poz. 549.
- SOLCZAK E., 1985 – Karta rejestracyjna ukopu złoża kruszywa naturalnego – piasku w miejscowości Elbląg – Nowina. Archiwum Geologiczne Urzędu Marszałkowskiego Województwa Warmińsko-Mazurskiego Biura Regionalnego w Elblągu, Elbląg.
- SOLCZAK E., 1987 – Sprawozdania z badań geologiczno-zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego na terenie woj. elbląskiego. Archiwum Urzędu Marszałkowskiego Województwa Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Olsztyn.
- STACHY J. (red.), 1987 – Atlas hydrogeologiczny. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. 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 1:750 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

Ustawa o odpadach z 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity). Dziennik Ustaw z 2007, ust. 39; poz. 251

WOJTKIEWICZ J. 1968 – Sprawozdanie z wykonanych badań geologicznych za piaskami przydatnymi do budownictwa w rejonie piaskowni Gronowo Górne. Gdańskie Przedsiębiorstwo Geologiczno-Badawcze Produkcji Kruszyw i Surowców Mineralnych, Gdańsk.

WOJTKIEWICZ J. 1970 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża surowców ilastych do produkcji glinoporytu w rejonie Dębicy. Archiwum Geologiczne Urzędu Marszałkowskiego Województwa Warmińsko-Mazurskiego Biura Regionalnego w Elblągu, Elbląg.

WOJTKIEWICZ J. 1980 – Sprawozdanie z poszukiwań serii piaszczysto-żwirowej w północnej i północno-wschodniej części województwa elbląskiego. Kombinat Geologiczny „Północ”, Gdańsk