

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusze KRYNICA MORSKA (30) i ELBLĄG PÓŁNOC (58)



Warszawa 2009

Autorzy: Katarzyna Strzezińska*, Izabela Bojakowska*, Robert Formowicz*, Paweł Kwecko*,
Anna Pasieczna*, Michał Rolka*, Hanna Tomassi-Morawiec*, Jerzy Król**,

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*

Redaktor regionalny planszy A: Katarzyna Strzezińska*

Redaktor regionalny planszy B: Anna Gabryś-Godlewska*

Redaktor tekstu: Joanna Szyborska-Kaszycka*

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

** – Przedsiębiorstwo Geologiczne PROXIMA SA, ul. Wierzbowa 15; 50-056 Wrocław

ISBN

Spis treści

I.	Wstęp (<i>K. Strzemińska</i>).....	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>K. Strzemińska, R. Formowicz</i>)	4
III.	Budowa geologiczna (<i>K. Strzemińska</i>).....	7
IV.	Złoża kopalin (<i>K. Strzemińska</i>)	11
	1. Piaski	11
	2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej.....	13
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>K. Strzemińska</i>)	14
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>K. Strzemińska</i>)	16
VII.	Warunki wodne (<i>R. Formowicz, M. Rolka</i>).....	19
	1. Wody powierzchniowe.....	19
	2. Wody podziemne.....	21
VIII.	Strefa wybrzeża morskiego (<i>R. Formowicz, M. Rolka</i>).....	24
	1. Zalew Wiślany.....	24
	2. Zatoka Gdańska.....	25
IX.	Geochemia środowiska.....	26
	1. Gleby (<i>A. Pasieczna, P. Kwecko</i>).....	26
	2. Osady wodne (<i>I. Bojakowska</i>)	31
	3. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>)	33
X.	Składowanie odpadów (<i>J. Król</i>).....	36
XI.	Warunki podłoża budowlanego (<i>K. Strzemińska</i>)	43
XII.	Ochrona przyrody i krajobrazu. (<i>K. Strzemińska</i>)	45
XIII.	Zabytki kultury (<i>K. Strzemińska</i>).....	61
XIV.	Podsumowanie (<i>K. Strzemińska, J. Król</i>).....	64
XV.	Literatura	66

I. Wstęp

Arkusze Krynica Morska i Elbląg Północ Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGŚP) zostały opracowane w Oddziale Górnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w Sosnowcu (plansza A) oraz w Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie i w Przedsiębiorstwie Geologicznym PROXIMA SA we Wrocławiu (plansza B) w latach 2008–2009. Przy ich opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszach Krynica Morska i Elbląg Północ Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanych w 2003 roku w Przedsiębiorstwie Geologicznym SA w Krakowie (Bogacz, 2003). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski” (Instrukcja..., 2005) na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000, w układzie współrzędnych 1942.

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

Poszczególne zagadnienia mapy opracowano na podstawie analizy materiałów archiwalnych, publikacji oraz konsultacji i uzgodnień dokonanych w urzędach marszałkowskich województw: warmińsko-mazurskiego w Olsztynie i pomorskiego w Gdańsku, urzędach wojewódzkich w Gdańsku i Olsztynie, starostwach powiatowych, urzędach miast i gmin, w Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie, Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach oraz u użytkowników złóż. Zebrane informacje uzupełniono zwiadem terenowym przeprowadzonym we wrześniu 2008 roku.

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

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Elbląg Północ ograniczają następujące współrzędne geograficzne: 19°15' i 19°30' długości geograficznej wschodniej oraz 54°10' i 54°20' szerokości geograficznej północnej. Północna część terenu tego arkusza zajmuje Zalew Wiślany. Obszar objęty arkuszem Krynica Morska położony jest pomiędzy 19°15' i 19°30' długości geograficznej wschodniej oraz 54°20' i 54°30' szerokości geograficznej północnej. Środkową i północną jego część zajmują wody Zatoki Gdańskiej, którą od Zalewu Wiślanego oddziela Mierzeja Wiślana, stanowiąca wąski pas lądu o szerokości 620–1750 m. Pod względem administracyjnym obszar obydwu omawianych arkuszy leży w obrębie dwóch województw – pomorskiego i warmińsko-mazurskiego. Większość obszaru arkusza Elbląg Północ oraz południowo-wschodnia część arkusza Krynica Morska znajduje się w granicach województwa warmińsko-mazurskiego i obejmuje fragmenty gmin Elbląg, Milejewo i Tolkmicko z powiatu elbląskiego. Zachodnia i północno-zachodnia część arkusza Elbląg Północ oraz obszar Mierzei Wiślanej na arkuszu Krynica Morska należą do województwa pomorskiego i obejmują fragmenty powiatu nowodworskiego (fragmenty gmin Sztutowo i Nowy Dwór Gdański oraz miasto Krynica Morska).

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 2001) omawiany obszar leży w podprovincji Pobrzeża Południowobałtyckie, w obrębie makroregionu Pobrzeże Gdańskie. W granicach obszaru arkusza Elbląg Północ znajdują się fragmenty trzech mezoregionów: Żuławy Wiślane, Wysoczyzna Elbląska i Wybrzeże Staropruskie, a na arkuszu Krynica Morska fragment mezoregionu Mierzeja Wiślana. Są to oddzielne jednostki geomorfologiczne różniące się rzeźbą, budową geologiczną i tektoniką (fig. 1).

Żuławy Wiślane są deltą Wisły – nisko położoną równiną o powierzchni utworzonej przez akumulację namulów rzecznych, dzielącą się na Żuławy Gdańskie, Wielkie i Elbląskie, rozdzielone rzekami Wisłą i Nogatem. Równinę deltową tworzą delty Nogatu i rzeki Elbląg. Jej powierzchnia jest płaska i mało urozmaicona, obniża się ku północy od 1,5 m n.p.m. w okolicach Jazowej do 0,4 m n.p.m. w Wężowcu. Charakterystyczne dla tego rejonu są położone poniżej poziomu morza obszary depresyjne. Największą depresję stanowi podmokły, często zalewany, bagnisty obszar rozciągający się wzdłuż zatoki Zalewu Wiślanego od Batorowa po Elbląg. Niewielkie i niegłębokie depresje (0,2–0,9 m p.p.m.) występują ponadto mię-

dzy Kazimierzowem i Nowakowem oraz w Kępinach Małych. Najmłodszą, lecz odgrywającą ważną rolę w tym rejonie formą rzeźby terenu są starorzecza. Są to formy świeże (zawodnione) lub wypełnione szybko narastającymi mułami. Współczesny krajobraz Żuław Wiślanych jest wynikiem działalności gospodarczej, prowadzonej od XIV wieku przez osadników sprowadzonych z Holandii. Charakterystyczna dla Żuław gęsta sieć grobli, wałów przeciwpowodziowych, kanałów i rowów melioracyjnych miała na celu osuszenie terenów depresyjnych w celu rolniczego wykorzystania urodzajnych gleb.

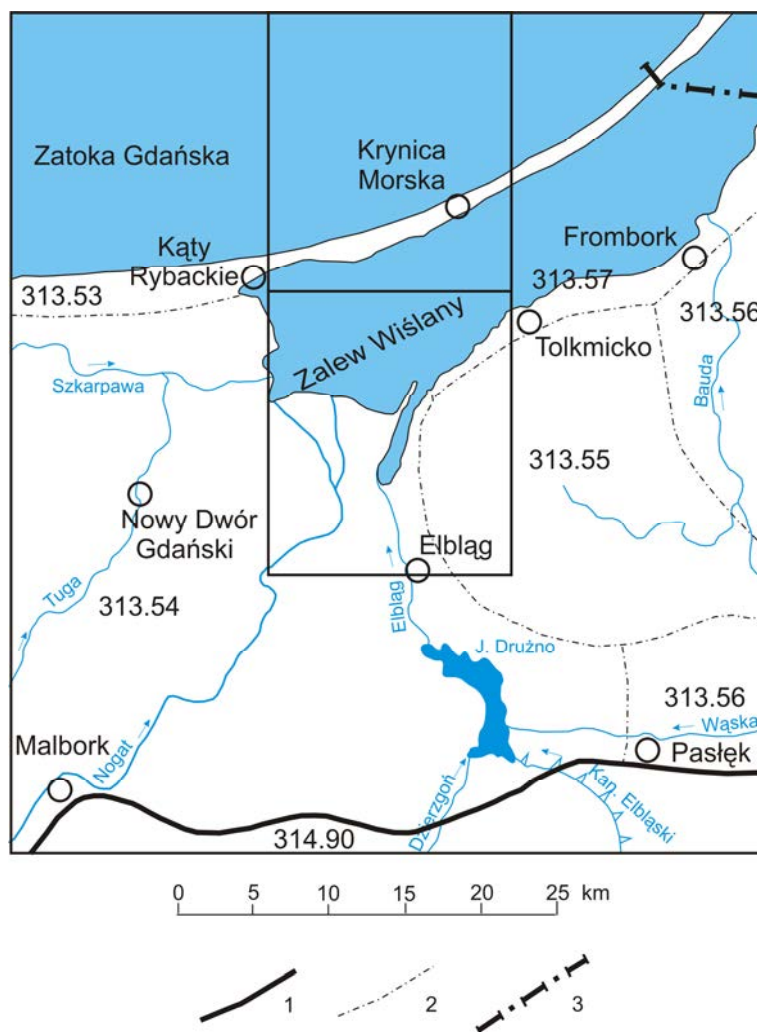


Fig. 1. Położenie arkuszy Elbląg Północ i Krynica Morska na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2001)

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

Prowincja: Niz Środkowoeuropejski

Podprovincja: Pobrzeża Południowobałtyckie; makroregion: Pobrzeże Gdańskie; mezoregiony: 313.53 – Mierzeja Wiślana, 313.54 – Żuławy Wiślane, 313.55 – Wysoczyzna Elbląska, 313.56 – Równina Warmińska, 313.57 – Wybrzeże Staropruskie

Podprovincja: Pojezierza Południowobałtyckie; makroregion: Pojezierze Iławskie; mezoregion: 314.90 – Pojezierze Iławskie

Wysoczyzna Elbląska to falista wysoczyzna morenowa sięgająca w rejonie Próchnika wysokość 189,5 m n.p.m. W kierunku zachodnim i północnym stromymi stokami opada ku

Żuławom i Zalewowi Wiślanemu. Silna erozja przy znacznej wysokości względnej (60–70 m) wysoczyzny przyczyniła się do powstania na jej zboczach głębokich, osiągających kilkudziesięciometrowe głębokości wąwozów erozyjnych. Na jej zachodnim skłonie odsłaniają się pod moreną ropy morskie z ostatniego okresu międzylodowcowego, eksploatowane do niedawna w licznych cegielniach. Stoki wysoczyzny i wąwozy porastają lasy mieszane z bukiem i dębem, natomiast jej część środkowa zajęta jest przez uprawy rolne.

Wybrzeże Staropruskie jest nisko położoną równiną akumulacji rzecznej i brzegowej, ciągnącą się wąskim pasem wzdłuż Zalewu Wiślanego od Zatoki Elbląskiej po ujście Pregoty. Jest to teren równinny o płytkim zaleganiu wody gruntowej, zajęty w dużej mierze przez łąki i pastwiska, ale na namulach rzecznych występują również pola uprawne. Charakterystyczną jego cechą są tereny podmokłe i torfowiska.

Północną część obszaru arkusza Elbląg Północ i południową arkusza Krynica Morska zajmują wody Zalewu Wiślanego. Brzegi Zalewu są niskie i bagniste, porośnięte trzcina i sitowiem.

Zalew Wiślany od wód Zatoki Gdańskiej oddziela Mierzeja Wiślana. Jest to piaszczysty wał z wydmami powstały w wyniku działalności fal i dryfu przybrzeżnego piasków. W rzeźbie tego terenu możemy wydzielić trzy strefy: plażę nadmorską o szerokości do 70 m, strefę niewielkich wydm białych, występujących w bezpośrednim sąsiedztwie plaży oraz strefę pagórków wydmowych wydłużonych równoleżnikowo, o wysokości w granicach 30–40 m. Po między wydmami nadmorskimi, a strefą pagórków wydmowych występują liczne niecki, stale lub okresowo podmokłe. Najwyższą wydmą na mierzei jest Wielbłądzi Garb 49,5 m n.p.m.

Omawiany obszar w podziale klimatycznym zalicza się do dzielnicy gdańskiej (Woś, 1999). W klimacie tego rejonu wyraźnie zaznacza się wpływ morza, najmniejsze w Polsce amplitudy średnich temperatur rocznych, silne wiatry oraz krótka i łagodna zima. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec, najzimniejszym luty. Okres wegetacyjny trwa 200–210 dni. Średnia wieloletnia rocznych opadów waha się od 552 mm w Krynicy Morskiej do 740 mm na Wysoczyźnie Elbląskiej. Pokrywa śnieżna na Żuławach i Mierzei Wiślanej zalega 30–40 dni, na Wysoczyźnie około 50 dni.

Rejon Żuław jest terenem typowo rolniczym. Większość powierzchni pokrywają mady próchnicze, piaszczyste i mułowe objęte ochroną, zaklasyfikowane głównie do I i II, rzadziej do III klasy bonitacyjnej. Te urodzajne gleby zajmują prawie cały obszar zakola Nogatu i jego szeroko rozłożonej delty. Uprawia się na nich pszenicę, buraki cukrowe, jęczmień i rzepak. Na obszarach położonych na południe od Zatoki Elbląskiej i Nogatu dominują gleby bagien-

ne, darniowo-glejowe, murszowe i torfowe. Na tym obszarze łąki i pastwiska przeważają zdecydowanie nad polami uprawnymi. Rozwinięta jest tutaj na dużą skalę hodowla bydła i trzody chlewnej. Cechą charakterystyczną jest całkowity brak lasów. Jedynymi drzewami są rosnące wzdłuż kanałów wierzby, stanowiące nieodłączną cechę tutejszego krajobrazu. Rolnictwo jest całkowicie sprywatyzowane. Poza usługowym nie istnieje w tym rejonie żaden przemysł.

Na Wysoczyźnie Elbląskiej dominującym typem gleb są gleby brunatne. W dolinach rzecznych i na obszarach podmokłych rozwinęły się czarnoziemy zdegradowane, gleby torfowe i murszowo-torfowe, a miejscami mady. Duże powierzchnie na zachodnich i północnych stokach wysoczyzny porośnięte są lasem mieszanym z bukami i dębami.

Mierzeja Wiślana jest wąskim pasem łądu porośniętym w ponad 90% lasami. Są to głównie bory sosnowe porastające tereny wydmore. Największą miejscowością jest Krynica Morska – typowa miejscowość wczasowo-letniskowa, zdominowana przez pensjonaty i domy wczasowe. W miejscowości tej znajdują się także porty – rybacki i pasażerski.

Przemysł w tym rejonie ogranicza się głównie do miasta Elbląga. Ważniejszymi zakładami przemysłowymi są elektrociepłownia, zakłady meblarskie Furnel International, ABB Zamech i odlewnia Zamech oraz browary.

Południowym skrajem arkusza Elbląg Północ biegnie droga międzynarodowa nr 7, prowadząca z Gdańska do Warszawy. Jest to jeden z ważniejszych szlaków tranzytowych prowadzących przez Polskę. Łączą się z nią drogi krajowe prowadzące z Elbląga do Nowego Dworu, Kadyn, Tolkmicka i Braniewa. Mniejsze miejscowości połączone są drogami lokalnymi o nawierzchni asfaltowej lub bitej. Z Elbląga do Braniewa wzdłuż linii brzegowej Zalewu Wiślanego biegnie linia kolejowa, stanowiąca odgańlenie od trasy kolejowej Malbork-Braniewo.

Wzdłuż Mierzei Wiślanej przez cały jej obszar biegnie droga asfaltowa prowadząca do portu rybackiego w Piaskach (poza obrębem arkusza Krynica Morska).

III. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna obszaru arkuszy Elbląg Północ i Krynica Morska została przedstawiona na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000, arkusze Elbląg Północ (Makowska, 1988a) i Krynica Morska (Makowska, 1988b) wraz z objaśnieniami (Makowska, 1991).

Obszar obydwu arkuszy znajduje się w zasięgu zachodniej części syneklizy perybaltyckiej platformy prekambryjskiej. Pokrywą platformy tworzą osady starszego paleozoiku (sylur)

przykryte kompleksem permsko-mezozoicznym o miąższości około 1500 m, obejmującym osady cechsztynu (anhydryty, sole kamienne, wapienie i mułowce) oraz wszystkich pięter mezozoicznych (mułki, piaski, ilowce, mułowce, piaszkowce, margle). Utwory te zostały stwierdzone w jednym otworze odwierconym na Mierzei Wiślanej w rejonie Krynicy Morskiej. Najstarszymi, dokładniej rozpoznanymi utworami są margle, wapienie, piaski i piaski glaukonitowe kredy górnej (mastrycht), nawiercone w kilku otworach bezpośrednio pod utworami czwartorzędowymi na obszarze Żuław (do 34,5 m miąższości) oraz w obrębie Wysoczyzny Elbląskiej (miąższość do 7,0 m), gdzie przykryte są osadami trzeciorzędowymi.

Utwory trzeciorzędowe występują głównie na obszarze Wysoczyzny Elbląskiej. Są to paleoceńskie, drobnoziarniste, zielonkawe, wapniste, glaukonitowe piaski z konglomeratami fosforytów, zawierające miejscami niewielkie domieszki drobnego żwiru. Ich maksymalna stwierdzona miąższość wynosi 24,8 m. Na Żuławach osady paleogenu stwierdzono jedynie w dwu odrębnych, niewielkich płatach w Jazowej oraz w Kazimierzowie (oligocieńskie piaski glaukonitowe i ily). Na pozostałym obszarze arkusza Elbląg Północ utwory trzeciorzędowe nie występują. Na Mierzei Wiślanej margle i ily trzeciorzędowe nawiercono jedynie w Krynicy Morskiej.

Utwory czwartorzędowe tworzą na obszarze omawianych arkuszy kompleks o miąższościach od około 70 m w rejonie Żuław Wiślanych i Mierzei Wiślanej do około 300 m na Wysoczyźnie Elbląskiej (fig. 2). Na Wysoczyźnie Elbląskiej charakteryzują się one niezwykle skomplikowaną budową, gdyż w górnej części swego profilu pionowego są silnie zaburzone glacitektoniczne.

Osady plejstocenu reprezentowane są przez gliny zwałowe oraz piaski, żwiry, mułki i ily rzeczne, jeziorne i wodnolodowcowe oraz zastoiskowe zlodowaceń: południowo-, środkowo- i północnopolskich

Najstarszymi plejstocenijskimi osadami są piaski i żwiry rzeczne interglacjału augustowskiego (kromerskiego) o miąższości 10–15 m, spoczywające wprost na osadach kredowych. Osady zlodowaceń południowopolskich, reprezentowane przez gliny zwałowe, o miąższości od 20 do 47 m oraz gliny zwałowe przewarstwiane cyklicznie ilami jeziornymi lub ilami warwowymi, o miąższości 36–49 m. Znane są one jedynie z otworów wiertniczych wykonanych na Wysoczyźnie Elbląskiej.

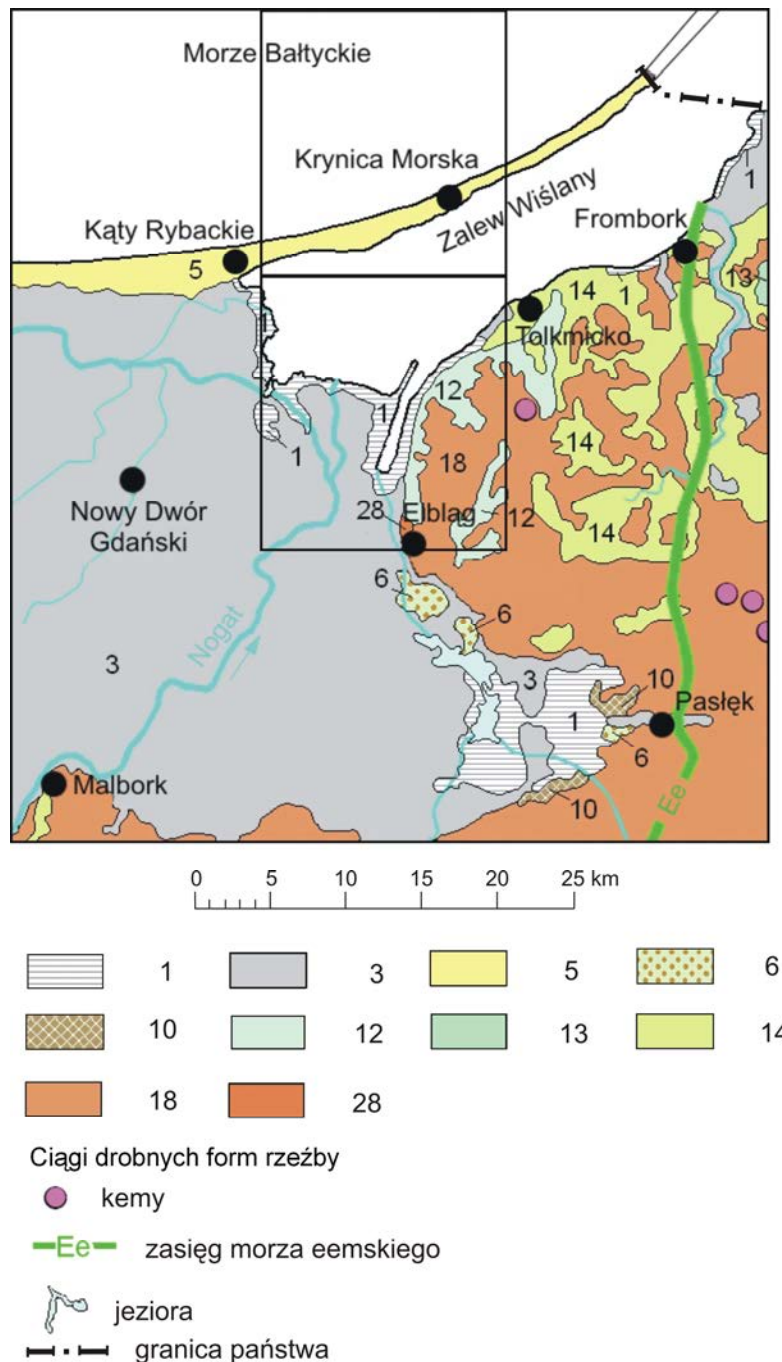


Fig. 2. Położenie arkuszy Krynica Morska i Elbląg Północ na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (red.) (2006).

Czwartorzęd, holocen: 1 – piaski, mułki, ropy i gytie jeziorne; 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; **czwartorzęd nierozdzielony:** 5 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach; 6 – piaski i żwiry stożków napływowych; **plejstocen, zlodowacenia północnopolskie** 10 – gliny, piaski i gliny z rumosząmi soliflukcyjno-deluwialne, 12 – piaski i mułki jeziorne; 13 – ropy, mułki i piaski zastoiskowe; 14 – piaski i żwiry sandrowe; 18 – gliny zwałowe, ich zwierzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; **plejstocen, zlodowacenia środkowopolskie:** 28 – gliny zwałowe, ich zwierzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe
Zachowano numerację wydzielen zgodną z Mapą... (Marks i in., red. 2006)

Powyżej opisywanych osadów rozpoznane zostały żwiry, piaski i mułki rzeczne oraz jeziorne interglacjału mazowieckiego (wielkiego) o miąższości dochodzącej do 48 m. Stwierdzone zostały one w kilku otworach w okolicach Elbląga, na Żuławach i na Mierzei Wiślanej.

Osady zlodowaceń południowopolskich najlepiej rozpoznane zostały w rejonie Próchnika i Jagodnej, gdzie ich miąższość przekracza 100 m oraz w okolicach Pęklewa. Na powierzchni odsłaniają się one w okolicach Elbląga (fig. 2), opisane zostały także na podstawie wierceń na Żuławach i na Mierzei Wiślanej. Wykształcone są one jako gliny zwałowe, miejscami z iłami czerwonymi limnoperyglacjalnymi, piaski, łąy szare i czerwone oraz piaski, mułki i mułki torfiaste, jeziorne.

Utwory interglacjału emskiego tworzą serie składające się z mułków i łąów jeziornych, łąów morskich oraz w większości z rzecznych, deltowych lub jeziornych piasków drobnoziarnistych. Zostały one stwierdzone w pojedynczych odsłonięciach w Bażantarii pod Elblągiem i w Suchaczu oraz w szeregu profili wiertniczych.

Na powierzchni Wysoczyzny Elbląskiej odsłaniają się głównie osady zlodowaceń północnopolskich wykształcone jako trzy główne poziomy glin zwałowych, rozdzielone dwiema dobrze rozwiniętymi seriami międzymorenowymi. Lokalnie w rejonie Suchacza dochodzi najstarszy, cienki, czwarty poziom glin zwałowych. Gliny te tworzą we wschodniej części obszaru arkusza wysoczyznę morenową, jedynie na północnym wschodzie w rejonie Kadyn niewielki obszar zajmuje taras pradolinny zbudowany z piasków i żwirów wodnolodowcowych. W rejonie Łęcz, Próchnika i Elbląga wznoszą się niewielkie wzgórza kemowe zbudowane z niezaburzonych piasków drobnoziarnistych, pylastych lub mułków. Osady zlodowaceń północnopolskich tworzą na wysoczyźnie kompleks o zmiennych miąższościach od 30 do 80 m, miejscami na skutek zaburzeń glacitektonicznych znacznie przekraczających te wartości.

Na obszarze Żuław Wiślanych i Mierzei Wiślanej osadów zlodowaceń północnopolskich nie stwierdzono.

Utwory holocenijskie występują powszechnie na obszarze Żuław Wiślanych i Mierzei Wiślanej. W starszym holocenie (okres preborealny-atlantyczny) akumulowane były rzeczne piaski i piaski ze żwirami oraz łąy, muły i mułki torfiaste rzeczne i jeziorne z cienkimi (0,2–0,6 m) warstwami torfów. Na mierzei w stropie tej serii osadziły się piaski morskie. Utwory młodszego holocenu (okres atlantyczny-subatlantyczny) wykształcone są odmiennie. Na Żuławach są to łąy, mułki, miejscami piaski jeziorne Zalewu Wiślanego oraz piaski rzeczne i mady delt kolejnych etapów akumulacji, natomiast na Mierzei osady te reprezentowane są przez morskie piaski mierzei przechodzące stopniowo w piaski eoliczne. Osady jeziorne rozciągają się na odcinku od Batorowa po Stare Nowakowo, w rejonie Wężowca, Kazimierzowa i Kępy Rybackiej, natomiast wzdłuż brzegu zalewu ciągną się cienkim, kilkudziesięciometrowym pasem. Pozostały obszar pokrywają osady rzeczne delt. Na obszarze leżącym na wschód od

Nogatu przeważają osady piaszczyste, natomiast mady pokrywają większość obszaru w zachodnim zakolu Nogatu (rejon Stobnej).

Piaski budujące mierzeję są dobrze wysortowane, sypkie, drobnoziarniste, w mniejszym lub większym stopniu zwydmione. Występują tu dwa rodzaje wydmy. Wydmy żółte, które zajmują prawie cały obszar mierzei i wydmy białe, występujące w bezpośrednim sąsiedztwie plaży. Piaski plażowe są drobno i średnioziarniste. Jedynie na wschód od Krynicy Morskiej spotyka się często domieszki piasków gruboziarnistych.

Wzdłuż całego południowego brzegu Mierzei Wiślanej oraz w licznych obniżeniach międzywydmowych występują torfy. Największe torfowisko znajduje się w okolicy Przebrna (długość około 2,5 km, szerokość 300 m), ale miąższości tych torfów są niewielkie, rzadko przekraczają 1 m.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkuszy Elbląg Północ i Krynica Morska aktualnie udokumentowane są cztery złoża kopalin. Wszystkie one zlokalizowane są na arkuszu Elbląg Północ. Są to trzy złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej: „Nadbrzeże”, „Kadyny” i „Dąbrowa” oraz złożo piasków „Próchnik”. Złożo piasków „Łęcze” zostało w 1981 roku wykreślone z „Bilansu...” ze względu na wyeksploatowanie kruszywa. Charakterystykę gospodarczą złóż i ich klasyfikację sozologiczną przedstawiono w tabeli 1.

1. Piaski

Złożo kruszywa naturalnego „Próchnik” udokumentowano kartą rejestracyjną na powierzchni 1,28 ha (Solczak, 1977). Występują w nim jasnoszare, drobnoziarniste piaski z domieszką piasków średnioziarnistych i pylastych o rzeczno-jeziornej genezie. Jest to złożo typu gniazdowego. W nadkładzie o grubości od 0,5 do 3,0 m (śr. 1,6 m) występują gleba, piaski zaglinione i gliny piaszczyste. Miąższość złoża waha się od 7,0 do 10,0 m (śr. 8,6 m). Zawartość ziarn o średnicy do 2,5 mm waha się od 53,5 do 99,0 % i średnio wynosi 96,9 %, a gęstość nasypowa w stanie zagęszczonym mieści się w przedziale od 1,66 do 1,82 T/m³ (średnio 1,74 T/m³). Zawartość pyłów mineralnych waha się od 1,6 do 6,6 % (średnio 3,64 %). Piaski nie zawierają zanieczyszczeń obcych. Kruszywo może być stosowane do zapraw, wypraw i gładzi. Z uwagi na uziarnienie i dużą zawartość pyłów w naturalnym stanie tylko częściowo nadają się do betonów. Jest to złożo suche.

Tabela 1

Złóża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja na obszarze arkusza Elbląg Północ

Numer złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kom- pleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geolo- giczne bilanso- we (tys. ton; tys. m ³ *)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. ton) (tys. m ³ *)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoża		Przyczyny konfliktowości złoża
									wg stanu na 31.12.2007 (Gientka i in. red., 2008)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Kadyny	i(ic) g(gc)	Q	986*	C ₁	Z*	–	Scb	4	B	K, L
2	Nadbrzeże	i(ic) p	Q	166*	B	Z	–	Scb	4	B	K
3	Próchnik	p	Q	139	C ₁ *	Z	–	Sb	4	B	K
4	Dąbrowa	g(gc) i(ic)	Q	82*	C ₁ *	Z	–	Scb	4	B	K
	Łęcze	p				ZWB					

Rubryka 3: rodzaj kopaliny: p – piaski, i (ic) – iły ceramiki budowlanej, g (gc) – gliny ceramiki budowlanej

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych – B, C₁; złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) – C₁*

Rubryka 7: złoża: Z – zaniechane; Z* – zaniechane, ma ważną koncesję; ZWB – złoża wykreślone z „Bilansu...” (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej, zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

Rubryka 9: kopaliny skalne: Sb – budowlane, Scb – surowce ceramiki budowlanej

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

Rubryka 11: złoża: B – konfliktowe

Rubryka 12: K – ochrona krajobrazu, L – ochrona lasów,

2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej

Złoże iłów „Nadbrzeże” położone jest w pasie nadbrzeżnym, na stromo opadającym ku Zalewowi Wiślanemu stoku Wysoczyzny Elbląskiej. Na powierzchni 2,57 ha, w dwóch oddzielnych polach udokumentowano ility i mułki yoldiowe (elbląskie) (1,92 ha) oraz piaski schudzające (0,65 ha) (Samocka, 1977). Miąższość serii ilastych jest bardzo zróżnicowana i waha się w granicach 4,2–21,6 m (średnio 12,6 m). Nadkład tworzą piaski gliniaste i gliny piaszczyste, o grubości 0,0–5,4 m (średnio 0,53 m). Jakość kopaliny charakteryzują następujące parametry: zawartość ziarn margla $>0,5$ mm – 0,0–0,358% (śr. 0,046%), skurczliwość wysychania – 6,7–10,0% (śr. 8,36%), woda zarobowa – 25,99–42,85% (śr. 32,84%), zawartość siarczanów rozpuszczalnych w wodzie – 0,01–0,10% (śr. 0,058%) (po wypaleniu sporadycznie niewielkie naloty). Parametry tworzywa ceramicznego wypalonego w temp. 950°C są następujące: nasiąkliwość – 14,50–24,31% (śr. 18,29%), wytrzymałość na ściskanie – 12,1–37,6 MPa (śr. 22,8 MPa) i całkowita mrozoodporność. Wody w obrębie złoża iłów występują jedynie w soczewkach mułków zapiaszczonych i piasków ilastych niestanowiących ciągłej warstwy. Kopalina nadaje się do produkcji cegły pełnej i cegły kratówki. Optymalne schudzenie piaskiem to 15–20%. Dodatek piasku schudzającego ma korzystny wpływ na obniżenie nasiąkliwości i poprawę mrozoodporności. Pole piasków schudzających złoża „Nadbrzeże” udokumentowano na powierzchni 0,65 ha. Położone jest ono około 190 m na wschód od pola iłów. Seria piaszczysta o miąższości od 2,8 do 24,0 m (śr. 13,4 m) nie jest przykryta nadkładem. Piaski charakteryzują się bardzo drobnym uziarnieniem, miejscami są one pylaste lub lekko zaglinione (zdecydowana przewaga ziarn poniżej 0,32 mm). Punkt piaskowy waha się od 98,9 do 100%. Złoże jest suche.

Złoże surowców ilastych „Kadyny” położone jest w strefie krawędziowej Wysoczyzny Elbląskiej, pociętej licznymi wcięciami erozyjnymi (do kilkudziesięciu metrów głębokości) i dolinami strumieni. Na powierzchni 9,80 ha wśród czwartorzędowych piasków i glin zwałowych, w pięciu polach udokumentowane zostały w kategorii C₁ ility i mułki (zwane elbląskimi) oraz gliny pylaste, wykształcone w formie różnej wielkości płatów, gniazd oraz soczewek, (Samocka, 1986). Powstanie iłów elbląskich związane jest z okresem neoplejstoceniowym. Są to osady interglacjalnego morza. Seria złożowa jest silnie zaburzona głacitektonicznie. Miąższość złoża waha się od 1,8 do 29,8 m. W polach I–IV położonych na wschód od wyrobiska, średnia miąższość kopaliny wynosi 6,7 m, natomiast w polu V, przylegającym od południa do ściany wyrobiska, miąższość jest zdecydowanie większa (11,2 m). Do serii zło-

zowej zaliczono także partie występujących w stropie iłów i glin pylastych, charakteryzujących się większymi zawartościami frakcji iłowej i pyłowej. Miąższość tych glin wynosi 0,2–7,8 m, średnio 2,1 m. Serię złożową przykrywa nadkład, który tworzą piaski gliniaste i gliny piaszczyste o grubości od 0,0 do 4,0 m (śr. 1,2 m) w polu V i od 0,0 do 6,0 m (śr. 1,7 m) w polach I-IV. Jakość kopaliny charakteryzują następujące parametry: zawartość ziarn margla $>0,5$ mm – 0,01–0,64% (śr. 0,058%), skurczliwość wysychania – 2,1–11,0% (śr. 7,3%), woda zarobowa – 14,9–40,0% (śr. 29,5%), zawartość siarczanów rozpuszczalnych w wodzie – 0,17–0,21% (śr. 0,15%) (brak wykwitów po wypaleniu). Tworzywo ceramiczne wypalone w temperaturze 980°C charakteryzuje się nasiąkliwością – 13,7–19,8% (śr. 17,1%), wytrzymałością na ściskanie – 10,4–16,1 MPa (śr. 12,88 MPa) i całkowitą mrozoodpornością. W śródzłożowych soczewkach w nadkładzie serii złożowej i sporadycznie w spągu złoża, w piaskach podścielających występować może woda. Kopalina jest przydatna do produkcji cegły pełnej i rurek drenarskich.

Złoże glin zwałowych i iłów warwowych „Dąbrowa” położone jest około 6 km na północny wschód od Elbląga, na zachód od miejscowości Dąbrowa. Na powierzchni 2,03 ha udokumentowano kartą rejestracyjną niewielki płat iłów i stropowe (do 3 m głębokości) warstwy glin (Rudziński, 1958). Miąższość złoża waha się od 2,1 do 11,2 m i średnio wynosi 4,7 m. W nadkładzie występują piaski i gliny o średniej grubości 0,6 m. Jakość kopaliny określają następujące parametry: zawartość ziarn margla $< 1,0$ mm – poniżej 1%, skurczliwość wysychania – 3,0–8,4%, woda zarobowa – 15,1–24,3%. Tworzywo ceramiczne po wypaleniu w temperaturze 900°C charakteryzuje się nasiąkliwością – 9,1–15,7% i wytrzymałością na ściskanie – 10,0–41,2 MPa. W obrębie złoża iłów w soczewkach zapiaszczonych mułków i piasków ilastych występuje woda gruntowa. Omawiane gliny i iły nadają się do produkcji cegły pełnej i cegły dziurawki.

Dla wszystkich złóż dokonano klasyfikacji sozologicznej ze względu na ich ochronę i ochronę środowiska. Wszystkie złoża znajdujące się na arkuszu Elbląg Północ, zaliczono do klasy 4 – złóż powszechnie występujących, łatwo dostępnych, konfliktowych (klasa B) z uwagi na lokalizację w obrębie Parku Krajobrazowego Wysoczyzny Elbląskiej. Złoże „Kadyny” położone jest ponadto w dużym kompleksie leśnym, w pobliżu rezerwatu „Kadyński Las”.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Aktualnie w obrębie arkuszy Elbląg Północ i Krynica Morska nie jest prowadzona koncesjonowana eksploatacja kopalin.

Eksploatacja iłów i glin ze złoża „Kadyny” trwała z przerwami od 1905 r. W latach 80. i 90. na surowcu z tego złoża bazowała cegielnia w Suchaczu, produkująca cegłę pełną i cegielnia w Kadynach, produkująca rurki drenarskie. W 1999 roku eksploatację zakończono. W 2000 koncesja na eksploatację została przedłużona do 2010 roku, ale koncesjobiorca (Zakład Budowlany w Elblągu – Władysław Belewicz) nie uzyskał zgody na poszerzenie obszaru górniczego na teren pola IV, z uwagi na brak zgody dyrekcji Parku Krajobrazowego Wysoczyzny Elbląskiej. Koncesja obejmuje jedynie fragment pola V o powierzchni 1,9 ha, na przedpolu ściany wyrobiska, w granicach własności przedsiębiorcy. W ramach postanowienia koncesyjnego wyznaczono obszar i teren górniczy o powierzchni 10,32 ha. Do chwili obecnej nie wznowiono eksploatacji i nic nie wskazuje na to, że będzie ona w najbliższym czasie podjęta, zwłaszcza, że gliny i ily ceramiki budowlanej w granicach złoża objętego koncesją zostały prawie całkowicie wyeksploatowane. Obecnie, okresowo w niewielkich ilościach eksploatowany jest jedynie piasek (wydobycie nie jest wykazywane w Bilansie...). Na pozostałych polach nie przewiduje się eksploatacji z powodu lokalizacji w terenie leśnym, na obszarze projektowanego rezerwatu, w Parku Krajobrazowym Wysoczyzny Elbląskiej.

Eksploatacja glin i iłów ze złoża „Dąbrowa” trwała z przerwami od lat 30. XX wieku. Wydobycie zakończono w latach 60., głównie ze względu na złą jakość surowca ilastego. Wyeksploatowano głównie stropowe, płytsze partie złoża. Wyrobisko zostało zrehabilitowane.

Złoże piasku „Próchnik” eksploatowane było w latach 1978–1993. W części południowej w wyrobisku poeksploatacyjnym znajdują się niewielkie stawy.

Wydobycie surowca ilastego na złożu „Nadbrzeże” zakończono w 1993 r. Pozostało duże, obecnie mocno zarośnięte i trudno dostępne wyrobisko o długości ponad 400 m, szerokości około 150 m i wysokości ścian 20–30 m. Obecnie w części południowo-wschodniej odkrytki prowadzona jest okresowa niekoncesjonowana eksploatacja iłów.

W pasie nadbrzeżnym, w latach ubiegłych, rozwinięty był silnie przemysł ceramiki budowlanej. Na odcinku wybrzeża od Kamionka po Kadyny znajduje się kilka nieczynnych, mocno zarośniętych wyrobiska (rejony: Suchacza, Połonin, Pęklewa), gdzie wydobywano ily yoldiowe, które stanowiły surowiec do grubo- i cienkościennych wyrobów ceramicznych wyrabianych w szeregu nieczynnych dzisiaj cegielni (część z nich zdewastowana). Oprócz iłów eksploatowano także piaski.

Aktualnie na obszarze arkusza Elbląg Północ okresowa, niekoncesjonowana eksploatacja piasków na małą skalę prowadzona jest w okolicach Próchnika i Jagodnika. W rejonie

Suchacza eksploatowane są ropy elbląskie i gliny. Wyrobisko w Próchniku powstałe na skutek eksploatacji utworów piaszczystych i gliniastych osiągnęło znaczne rozmiary (około 700 m długości, kilkanaście metrów wysokości). Wyrobisko jest obecnie rekultywowane przez Fundację Ekologiczną Zalewu Wiślanego. Jedynie w północnej jego części prowadzona jest eksploatacja piasków na potrzeby okolicznych mieszkańców. Na obszarze arkusza Krynica Morska nie ma niekoncesjonowanych punktów eksploatacji kopalin.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkuszy Krynica Morska i Elbląg Północ z uwagi na specyficzny charakter omawianego terenu istnieją niewielkie możliwości poszerzenia istniejącej bazy zasobowej. Znaczne obszary zajmują parki krajobrazowe oraz wody Zalewu Wiślanego i Zatoki Gdańskiej. Badaniami geologicznymi, prowadzonymi w celu udokumentowania nowych złóż, była objęta zachodnią część obszaru arkusza Elbląg Północ i Mierzę Wiślaną. Perspektywy dla udokumentowania złóż kopalin wyznaczono na podstawie wyników nielicznych prac geologiczno-poszukiwawczych, zwiadowczych i dokumentacyjnych. Wyznaczone zostały jedynie obszary prognostyczne występowania piasków. Część obszarów objętych poszukiwaniami kruszywa piaszczysto-żwirowego, surowców ilastych ceramiki budowlanej oraz bursztynów uznano za negatywne.

W 1983 r. dla obszarów w rejonie Suchacza, Próchnika i Rubna Wielkiego opracowane zostały orzeczenia z badań geologicznych wykonanych w celu udokumentowania „mas ziemnych” do budowy wałów przeciwpowodziowych Zalewu Wiślanego. W rejonie Suchacza i Próchnika utwory piaszczyste i gliniaste były eksploatowane. Ze względu na brak informacji o skali prowadzonej w latach 80. i 90. eksploatacji – decyzją wojewody elbląskiego z uwagi na „wyjątkowy charakter przeznaczenia surowca” inwestor zwolniony został z opracowania planu ruchu i projektu zagospodarowania złoża – obszarów tych nie zaznaczono na mapie (Jasieńska, Jędrzejewska, 1983), Próchnik (Wytyk, Jędrzejewska, 1983). W okolicach Rubna Wielkiego wyznaczono dwa obszary o prognostycznych zasobach piasku (Jędrzejewska, 1983b). Parametry geologiczno-jakościowe piasku przedstawiono w tabeli 2.

Wykaz obszarów prognostycznych na obszarze arkusza Elbląg Północ

Nr obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe od-do (%)	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego (m)	Zasoby (tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	6,54	P	Q	punkt piaskowy 71–100	0,0–4,5	0,8–10,0	358,77	Sb
II	7,30	P	Q	punkt piaskowy 95–99 zawartość pyłów 1–5	0,0–3,2	1,8–6,6	217,76	Sb

Rubryka 2: p – piaski

Rubryka 9: Sb – kopaliny skalne, budowlane

Obszar I – „Rubno Wielkie I” zajmuje powierzchnię 6,54 ha. Piaski występują tutaj w warstwach stropowych (północna część) lub pod nadkładem gliniasto-pylastym (część południowa). Miąższość serii piaszczystej waha się od 0,8 do 10,0 m. Punkt piaskowy kruszywa zawiera się w przedziale od 71 do 100%, a zawartość pyłów mineralnych od 0 do 18%. Zasoby piasku oceniono na 358,77 tys. m³ (Jędrzejewska, 1983b).

Obszar II – „Rubno Wielkie II” zajmuje powierzchnię 7,30 ha. Miąższość serii piaszczystej jest niewielka i waha się od 1,8 do 6,6 m. Zasoby oszacowano na 217,76 tys. m³ (Jędrzejewska, 1983b).

W ramach poszukiwań złóż kruszywa piaszczystego w okolicach miejscowości Krasny Las (na północny wschód od Elbląga) prowadzono prace mające na celu udokumentowanie złoża piasków. Piaski drobnoziarniste o miąższości 9,4 i 18,9 m, pod nadkładem o grubości 5–6 m, nawiercono jedynie w dwóch z sześciu wykonanych otworów. Całość badań zakończono negatywnym sprawozdaniem (Wojtkiewicz, 1983). Negatywne wyniki dały również prace poszukiwawcze w rejonie Kadyn (Jędrzejewska, 1983a). W kilku wykonanych tu otworach pod warstwą gleby nawiercono jedynie piaski drobnoziarniste do głębokości 3 m. Niżej stwierdzono zaleganie glin piaszczystych i pylastych oraz piasków gliniastych. Ze względu na małą miąższość i niewielkie rozprzestrzenienie serii piaszczystych obszar ten uznano za nieperspektywny.

Na arkuszu Elbląg Północ, w obrębie zachodniego i północnego skłonu Wysoczyzny Elbląskiej, prowadzone były poszukiwania złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej na potrzeby działających w tym rejonie cegielni. Z uwagi na fakt, iż są to obszary bardzo silnie zaburzone glacitektonicznie, serie złożowe występują najczęściej w formie gniazdowej,

w skomplikowanych warunkach geologiczno-górnicych, utrudniających zagospodarowanie złoża. Wszystkie podjęte działania nie przyniosły oczekiwanych rezultatów. W rejonie udokumentowanego złoża iłów yoldiowych „Nadbrzeże” prowadzono prace poszukiwawcze mające na celu poszerzenie istniejącej bazy surowcowej już od lat 60. Na południe od obszaru złoża odwiercono 37 otworów wiertniczych. Nawiercono tu głównie gliny zwałowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe. Stwierdzono występowanie iłów yoldiowych w trzech niewielkich soczewkach, o bardzo zmiennej miąższości od 3,1–37,9 m. Z uwagi na małą powierzchnię występowania i zmienną miąższość oraz odosobniony charakter soczewek ilastych, stwierdzono brak możliwości powiększenia zasobów i badania zamknięto negatywnym sprawozdaniem (Szkóp, 1963). W następnych latach, w ramach kontynuacji poszukiwań, badaniami objęto odcinek pomiędzy złożem, a cegielnią w dnie starego wyrobiska oraz teren po obu stronach szosy w rejonie kopalni (Wojtkiewicz 1967). W dnie wyrobiska stwierdzono występowanie iłów yoldiowych o miąższości 3,6–9,6 m, w wąskim pasie wzdłuż torów kolejki. Poza wyrobiskiem, na powierzchni około 0,5 ha, rozpoznano soczewkę iłów o miąższości od 3,4–22,1 m. Z uwagi na te trudne warunki górniczo-geologiczne oraz małe rozprzestrzenienie stwierdzono, że surowiec ten praktycznie nie nadaje się do eksploatacji (nie ma możliwości powiększenia zasobów). W 1980 roku, w rejonie Nadbrzeża, odwiercono kolejne trzy otwory do głębokości około 30 m. Nie stwierdzono obecności iłów yoldiowych, nawiercono jedynie piaski i gliny piaszczyste (Jurys, Wytyk, 1980).

W pasie szerokości 1–1,5 km pomiędzy miejscowościami Jagodno i Rubno w latach 60. w ramach poszukiwania surowca ilastego dla cegielni Jagodno odwiercono szereg otworów rozpoznawczych. Tylko w kilkunastu otworach nawiercono utwory ilasto-mułkowe o zmiennej miąższości i warunkach zalegania. Pod dwumetrowym nadkładem stwierdzono występowanie dwóch niewielkich soczewek o średnicy około 50 m i miąższości od kilku do 25 m. Obliczone szacunkowo zasoby wyniosły 93,5 tys. m³ i były niewystarczające do utworzenia w tym rejonie kopalni (Profic, 1962). W roku 1968, w obszarze położonym na północ od opisywanego, między wsiami Jagodno i Kamionek Wielki, w ramach prac zwiadowczych odwiercono cztery otwory wiertnicze. Z uwagi na fakt, iż serie ilaste niewielkiej miąższości nawiercono tylko w jednym z nich, zrezygnowano z II etapu badań, uznając badany obszar za nieperspektywiczny (Bajorek, Niedzielski, 1968).

Negatywne wyniki dały także poszukiwania surowca ilastego przeprowadzone w rejonie Krasnego Lasu oraz pomiędzy Dąbrową i Jagodnikiem (Wytyk, 1980).

Na obszarze arkusza Elbląg Północ, w rejonie Kadyn (północna część arkusza), w latach 1975–1978 prowadzone były poszukiwania nagromadzeń bursztynu w utworach czwartorzędowych. W rejonie tym nie natrafiono na bilansowe nagromadzenia bursztynów. Zaledwie w 6 otworach stwierdzono występowanie drobnych okruchów bursztynu (0,0002–0,0021 kg/tonę) (Jurys, 1979). Poszukiwania nagromadzeń bursztynu prowadzone były także w latach 1981–1985 na Mierzei Wiślanej (arkusz Krynica Morska). Na odcinku Skowronki–Krynica Morska odwiercono kilkadziesiąt otworów zlokalizowanych w czterech polach poszukiwawczych. Obecność bursztynów niespełniających kryteriów bilansowości stwierdzono jedynie w kilku z nich (0,004 do 0,028 kg/otwór). Tylko w jednym z otworów (w Krynicy Morskiej) wydajność wyniosła 0,53 kg/otwór. Wyniki badań uznano za negatywne (Sędłak, Matuszewski, 1987).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe.

Obszar arkusza Elbląg Północ odwadniany jest przez dwa odrębne układy hydrograficzne należące do zlewni Zalewu Wiślanego: systemy wodno-melioracyjne Szkarpawy i Nogatu na Żuławach oraz zlewnie rzek spływających z Wysoczyzny Elbląskiej do Zalewu Wiślanego, rozdzielone szeregiem działów wodnych pierwszego rzędu (Prussak, 1998a).

Na Żuławach sieć hydrograficzną uzupełniają polderowy, wodno-melioracyjny system odwadniania. Jest to gęsta sieć kanałów, rowów melioracyjnych i pomp, których zadaniem jest osuszanie terenu oraz zapobieganie powodziom. Głównymi rzekami połączonymi kanałem Elbląskim są Nogat wraz ze swoją odnogą Cieplicówką i rzeka Elbląg. Obydwie rzeki mają charakter nizinny i charakteryzują się minimalnym spadkiem i o niskim przepływie. Przepływ Nogatu regulowany jest sztucznie. U ujścia tych rzek pod wpływem wiatrów północnych często występują tzw. „cofki”, gdy słonawe wody Zalewu Wiślanego wlewają się głąb lądu, co powoduje podniesienie się poziomu wód, w skrajnych przypadkach nawet do 2–3 m. Obydwie rzeki są obwałowane i prowadzą swoje wody powyżej płaskiej powierzchni polderów.

Drugi układ hydrograficzny tworzą rzeki Wysoczyzny Elbląskiej. Jest to szereg niewielkich cieków, uchodzących bezpośrednio do Zalewu, których obszarem źródłiskowym są stoki wysoczyzny. Rzeki te przeważnie mają niewielką długość (rzędu kilku kilometrów) i spływają głęboko wcięzonymi dolinami o dużych spadkach, co nadaje im charakter rzek górskich (Prus-

sak, 1998a). Największą rzeką na omawianym terenie jest Kumiela, wypływająca dwoma odnogami z jezior Martwego i Starego, której ujście znajduje się poza obrębem arkusza. Nie wielki rejon na północ od Kadyn zajmują obszary depresyjne. Stosunki wodne regulowane są tu przez system rowów melioracyjnych (Prussak, 1998a).

Mierzeja Wiślana (arkusz Krynica Morska) jest obszarem prawie całkowicie pozbawionym odpływów powierzchniowych. Podmokłości występują sporadycznie w obniżeniach międzywydmowych, które wypełnione są torfami i namułami (Makowska, 1991). W rejonie Krynicy Morskiej istnieje system rowów melioracyjnych, a w rejonie Przebrna polder, odprowadzające nadmiar wód bezpośrednio do Zalewu.

Stan jakości wód powierzchniowych na obszarze arkusza Elbląg Północ podano na podstawie danych WIOŚ w Olsztynie (Raport..., 2008). Klasyfikację oparto na projekcie rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych. Głównymi źródłami zanieczyszczeń rzek są zrzuty ścieków bytowych, hodowlanych oraz spływy powierzchniowe z terenów rolniczych. Wody Dąbrówki, badane w przekroju pomiarowym zlokalizowanym w miejscowości Rubno, zaliczone zostały do klasy IV (jakość niezadowalająca), o czym decydowały barwa, zawiesiny ogólne, wskaźniki tlenowe, azot Kjeldahla, fosforany, indeks olejowy i wskaźniki bakteriologiczne. Badania wód rzeki Elbląg w przekroju ujściowym wskazują na IV klasę jakości, z uwagi na azot Kjeldahla, barwę, wskaźniki tlenowe, bakteriologiczne oraz chlorofil „a”. Wody Kamionki w przekroju ujściowym zakwalifikowano do IV klasy. Zdecydowały o tym: azot Kjeldahla, barwa, zawiesina ogólna, bakterie typu coli. W przekroju ujściowym w 2007 roku jakość wód Nogatu odpowiadała IV klasie, na co wpływ miały: niska zawartość tlenu, azot Kjeldahla, barwę, wskaźniki tlenowe, fosforany. Wody Nogatu i Elbląga znajdują się pod wpływem słonawych wód Zalewu Wiślanego, stąd wskaźniki zasolenia występują w bardzo wysokich wartościach (nieuwzględnione przy klasyfikacji). Rzeką Olszanka w punkcie pomiarowym w Kadynach prowadzi wody IV klasy jakości ze względu na barwę, zawiesiny ogólne, wskaźniki tlenowe, azot Kjeldahla, fosfor ogólny i liczbę bakterii. Wody rzeki Suchacz zaliczono do IV klasy jakości z uwagi na barwę, zawiesiny ogólne, fosfor ogólny i fosforany a także wskaźniki bakteriologiczne. Rzeką Grabianka w przekroju przyujściowym prowadzi wody zaliczone do klasy V (jakość zła), o czym zdecydowały wskaźniki tlenowe, azot Kjeldahla, barwa i wskaźniki mikrobiologiczne.

Na obszarze arkusza znajdują się dwie mechaniczno-biologiczne oczyszczalnie ścieków w Elblągu i Zajeździe oraz oczyszczalnie lokalne w Kadynach, Kamienicy Elbląskiej i Piastowie.

2. Wody podziemne.

Głównym użytkowym piętrzem wodonośnym na terenie Żuław (arkusz Elbląg Północ) jest piętro czwartorzędowe. Tworzą je utwory plejstoceno-holoceno o miąższości do 20 m (Prussak, 1998a). W ich stropie występują słaboprzepuszczalne mady i namuły o miąższości od kilku do kilkunastu metrów. Zwierciadło wody jest napięte i stabilizuje się na głębokości 0,5 m. Zasilanie bezpośrednio z opadów atmosferycznych odgrywa tu minimalną rolę ze względu na słaboprzepuszczalne warstwy występujące w stropie oraz odwadnianie obszarów delty przez system melioracyjny. Zasilanie odbywa się wyłącznie drogą ascenzji z głębszych poziomów. Wodoprzewodność zmienia się od 100 do około 500 m²/24h (średnio 180 m²/24h). Ujęcia mają niewielką wydajność od 2 m³/h (w zachodniej części Elbląga) do 60 m³/h na stacji pomp w Nowakowie. Przeważają ujęcia o wydajnościach 5–9 m³/h.

Na obszarze Żuław, w strefie przykrawędziowej wysoczyzny, istnieją ponadto dwa piętra wodonośne – trzeciorzędowe i kredowe, występujące na głębokości powyżej 100 m p.p.t. Mają one jednak bardzo małe znaczenie użytkowe. Wody czwartorzędowo-trzeciorzędowe ujmują jedynie elbląski browar. Poziom wodonośny tworzą warstwy trzeciorzędowe i najstarsze ogniwa czwartorzędu. Wydajność tego grupowego ujęcia wynosi 150 m³/h. Ujęcie wód kredowych znajdujące się w Nowakowie ujmują wody z głębokości 99 m p.p.t. Warstwą wodonośną są tu margle krzemionkowe. Wydajność tego ujęcia wynosi 10 m³/h. Wody kredowe i trzeciorzędowe charakteryzują się ponadnormatywnym zasoleniem. Większość wód podziemnych ujmowanych na terenie Żuław to wody niskiej jakości ze względu na wysokie zawartości żelaza, manganu i nadmierne zasolenie (Kreczko i in., 2000). Jedynie otwory studzienne zlokalizowane w rejonie Kępy Rybackiej, Bielnika II i Kępek ujmują wody zdatne do użytku.

Na terenie Wysoczyzny Elbląskiej (arkusz Elbląg Północ) występuje jedynie czwartorzędowe piętro wodonośne, związane z piaskami wodnolodowcowymi zlodowaceń północnopolskich i piaskami interglacjalu emskiego. Zwierciadło wody jest swobodne lub napięte. Głębokość zalegania stropu warstw wodonośnych jest wyraźnie zróżnicowana, wzrasta z zachodu na wschód od 5 do 50 m p.p.t. Miąższość warstw wodonośnych wzrasta w kierunku wschodnim od około 5m w strefie przykrawędziowej wysoczyzny, do około 30 m (lokalnie

40 m) we wschodniej części arkusza. Warstwa nie posiada dobrych parametrów hydrogeologicznych. Jej wodoprzewodność wynosi średnio $120 \text{ m}^2/24\text{h}$, wydajność potencjalna studni w granicach $10\text{--}30 \text{ m}^3/\text{h}$ (miejscami $30\text{--}50 \text{ m}^3/\text{h}$), a lokalnie ponad $70 \text{ m}^3/\text{h}$ w rejonie ujęć Jagodowo-Dębowe Pole i Małe Bielany. Wydajność ujęć jest bardzo zróżnicowana od kilku do $270 \text{ m}^3/\text{h}$. Na mapie zaznaczono ujęcia o wydajności powyżej $50 \text{ m}^3/\text{h}$. Na obszarze Wysoczyzny, w południowo-wschodniej części arkusza, znajduje się szereg dużych ujęć dla miasta Elbląga: Krasny Las, Jagodowo-Dębowe Pole, Małe Bielany i Dąbrowa. Wszystkie te ujęcia mają ustanowione strefy ochrony pośredniej. Dla ujęć Jagodowo-Dębowe Pole i Małe Bielany wyznaczono wspólną strefę ochrony pośredniej. Piętro czwartorzędowe zasilane jest bezpośrednio z opadów atmosferycznych. Wody czwartorzędowego piętra wodonośnego na obszarze wysoczyzny to wody słodkie o odczynie od słabo kwaśnych do słabo zasadowych. Są to głównie wody twarde lub średnio twarde, o podwyższonej zawartości związków żelaza i manganu, zaliczone do II klasy jakości, czyli do wód dobrych, wymagających prostego uzdatnienia. Obecność wód złych, III klasy jakości, stwierdzono jedynie w rejonie Kadyn (Prussak, 1998a).

Na obszarze Mierzei Wiślanej (arkusz Krynica Morska) użytkowe znaczenie mają wyłącznie wody poziomu plejstoceńsko-holocenijskiego (Prussak, 1998b). Osadami wodonośnymi są piaski drobno- i średnioziarniste lokalnie rozdzielone mułkami, piaskami pylastymi lub mułkowymi. Warstwa wodonośna występuje na głębokości $0,4\text{--}24,0 \text{ m}$. Zwierciadło wody jest swobodne i stabilizuje się na poziomie $0,3\text{--}1,0 \text{ m n.p.m.}$ Miąższość warstwy wodonośnej jest zmienna ze względu na występowanie nieciągłej warstwy mułkowo-ilastej. Współczynnik filtracji zmienia się w granicach od $2,2$ do $19,4 \text{ m}^2/24\text{h}$ (średnio $8,5 \text{ m}^2/24\text{h}$). W rejonie ujęcia miejskiego w Krynicy Morskiej współczynniki filtracji są niższe, od $2,2$ do $8,9$, średnio $5,1 \text{ m}^2/24\text{h}$, co ogranicza tu wielkość przewodności warstwy wodonośnej do około $200 \text{ m}^2/24\text{h}$, podczas, gdy na pozostałym obszarze jej wartość sięga $500 \text{ m}^2/24\text{h}$. Obszar ten jest strefą intensywnej wymiany wód. Zasilanie poziomu wodonośnego odbywa się wyłącznie przez infiltrację opadów atmosferycznych. Położenie zwierciadła wody zależne jest od ilości opadów i stanów zarówno morza jak i wód Zalewu. Bazą drenażową są oba te akweny. Położenie Mierzei pomiędzy basenami wód zasolonych powoduje, że wody podziemne występują tu w postaci soczewy, opierającej się o strop osadów słabo przepuszczalnych, leżących na głębokości około 50 m p.p.t. Układ ten jest mało stabilny i jakiegokolwiek zakłócenia równowagi (przekroczenie poboru wody ponad wielkość zasilania) może spowodować dopływ wód zasolonych do warstwy wodonośnej. Wydajność większości ujęć jest niewielka i waha się od

6,3 do 18,4 m³/h. Na mapie zaznaczono ujęcie miejskie w Krynicy Morskiej o udokumentowanych zasobach w ilości 108 m³/h. Dla tego ujęcia opracowany został w 1999 r. projekt strefy ochronnej ujęcia wód czwartorzędowych, który nie został zatwierdzony. Wody te są wodami słodkimi, o odczynie od słabo kwaśnych do słabo zasadowych, miękkie i średnio twarde, zawierające nieznacznie podwyższone ilości żelaza i manganu. Określa się je jako dobre, lecz o nietrwałej jakości, ze względu na brak izolacji od powierzchni terenu oraz jako wody średnie wymagające prostego uzdatnienia (Prussak, 1998b).

Według A. Kleczkowskiego w południowej części arkusza Elbląg Północ znajduje się niewielki fragment GZWP 204 – Żuławy Elbląskie (fig. 3). Z uwagi na niespełnienie kryteriów wymaganych przy zatwierdzaniu tego typu zbiorników, w 2000 roku została opracowana dokumentacja likwidująca w/w zbiornik (Orłowski, 2000).

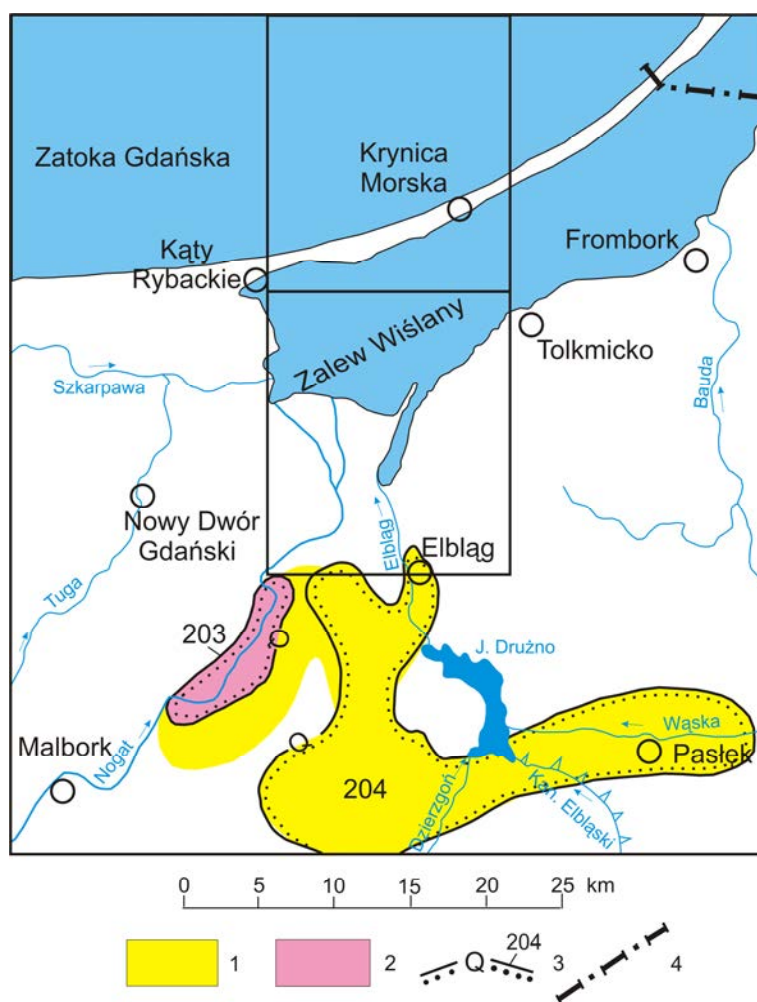


Fig.3. Położenie arkuszy Elbląg Północ i Krynica morska na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar wysokiej ochrony; 2 – obszar najwyższej ochrony; 3 – granica GZWP w ośrodku porowym; 4 – granica państwa
 Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: Dolina Letniki – 203, czwartorzęd (Q), Zbiornik międzymorsowy Żuławy Elbląskie – 204, czwartorzęd (Q)

W 1973 roku, w ramach wierceń strukturalnych, nawiercono w Krynicy Morskiej triasowe wody termalne silnie zmineralizowane. W piaskowcach triasowych na głębokości 854–894 m nawiercono hipotermalne solanki jodkowo-bromkowe. Temperatura tych wód waha się w granicach 20–35°C (na wypływie 24°C). Zwierciadło wody ma charakter artezyjski i stabilizuje się 39 m powyżej poziomu terenu (40 m n.p. m.). Wydajność wynosi 44,7 m³/h przy depresji 39 m. Oprócz jodu i bromu wody te zawierają domieszki boru, chloru i sodu. Mineralizacja wynosi 38,1 g/litr (Sierżęga, 2002). Ujęcie to jest nieczynne. Istnieje potencjalne zagrożenie, że w razie uszkodzenia głowicy może nastąpić dopływ wód solankowych do użytkowego poziomu wodonośnego.

VIII. Strefa wybrzeża morskiego

1. Zalew Wiślany

Obszar pomiędzy lądem, a Mierzeją Wiślaną wypełniają wody Zalewu Wiślanego – największego zbiornika przybrzeżnego południowego Bałtyku. Jego powierzchnia wynosi 838 km², z czego w granicach Polski znajduje się 328 km². W granicach arkuszy Elbląg Północ i Krynica Morska znajduje się jego zachodnia część o długości około 20 km, szerokości od 7,5–9,5 km. Zalew Wiślany jest płytkim zbiornikiem (maksymalną głębokość 4,4 m osiąga we wschodniej części, w strefie przygranicznej) o bagiennych i torfowych brzegach. Główną masę słodkich wód Zalew otrzymuje z Nogatu, Szprotawy, Pasłęki i Pregoły. Z Bałtykiem łączy się on przez Rynnę Bałtyjską, dzięki czemu wody Zalewu wykazują niewielkie zasolenie wahające się (zmiany sezonowe) od 0,7 do 3,9⁰/₀₀, przy średniej rocznej 2,4⁰/₀₀ (Prussak, 1998b).

Monitoring wód Zalewu Wiślanego jest częścią krajowego projektu obejmującego monitoring wód przejściowych i przybrzeżnych polskiej strefy Morza Bałtyckiego i prowadzony jest w ramach monitoringu diagnostycznego. Na obszarze arkusza Krynica Morska znajduje się jedno stanowisko pomiarowe. Wody Zalewu Wiślanego w tym punkcie mają III klasę jakości (zadowalająca) z uwagi na barwę, zawiesinę ogólną, OWO i indeks olejowy (Sprawozdanie..., 2009). W obrębie arkusza Elbląg Północ, w jednym z punktów pomiarowych, wody Zalewu Wiślanego zaliczono do klasy III z uwagi na barwę, zawiesinę ogólną, OWO i indeks olejowy, a w drugim z punktów do klasy IV (jakość niezadowalająca) ze względu na barwę, zawiesinę ogólną, OWO, chlorofil „a”, wskaźniki tlenowe i indeks olejowy (Sprawozdanie..., 2009).

Od strony Zalewu Wiślanego brzeg mierzei jest typu nizinno-bagiennego z podmokłymi równinami zalewowymi, porośniętymi roślinnością szuwarową, głównie trzciną. Odcinek środkowy niskiego wybrzeża Zalewu jest przekształcony antropogenicznie przez zabudowę portową i wały przeciwpowodziowe.

Na zachodnim odcinku brzegu (na zachód od wału przeciwpowodziowego) występują szerokie, podmokłe, porośnięte szuwarami niziny nadbrzeżne. Wzdłuż brzegów Zalewu Wiślanego, zarówno od strony mierzei, jak i od strony lądu ciągnie się wąski pas terenów zabagnionych i podmokłych. Pas ten jest szerszy od strony lądowej, gdzie dochodzi miejscami do 200 m. W strefie przybrzeżnej zaznacza się redepozycja osadów dennych, która od strony mierzei ciągnie się od brzegu do głębokości 0,5 do 2 m (zasięg poziomy 0,2–0,8 km), a od strony lądu do 1,5–2,5 m głębokości (zasięg poziomy 0,5–2 km). W okresie zimowym średnia liczba dni z lodem na wodach Zalewu wynosi 90–120 dni. Na obszarze Mierzei Wiślanej w granicach arkusza znajdują się trzy miejscowości letniskowe – Kąty Rybackie, Przebrno i Krynica Morska. W tej ostatniej miejscowości zlokalizowana jest klimatologiczna stacja pomiarowa IMGW.

Na wodach Zalewu Wiślanego wyznaczono kilka torów wodnych. Główny tor, biegnący przez cały Zalew z zachodu na wschód do granic państwa, wyznaczają trzy stawy: Gdańsk, Elbląg i Frombork. Na arkuszu Elbląg Północ znajdują się stawy Gdańsk i Elbląg. Przez wody Zalewu prowadzą jeszcze tory wodne z Krynicy do Elbląga, Tolkmicka i Fromborka oraz tory rybackie z Kątów Rybackich i Krynicy Morskiej.

2. Zatoka Gdańska.

Wody Zatoki Gdańskiej zajmują 2/3 powierzchni arkusza Krynica Morska. Głębokość zatoki w tym rejonie waha się od kilku metrów w pobliżu brzegu Mierzei Wiślanej do 70 m na północnym zachodzie. Zasolenie i temperatura uzależnione są od głębokości. W warstwie do 70 m (czyli na całym obszarze arkusza) temperatura jest zmienna, a zasolenie wynosi do 7‰. W głębszych wodach (już poza obszarem arkusza) zasolenie rośnie wraz z głębokością, spada natomiast temperatura. Temperatura powierzchniowej warstwy wody w dużej mierze uzależniona jest nie tylko od temperatury powietrza, ale także od kierunku wiatru. Wiatr wiejący z północnego wschodu powoduje napływ zimnych wód z zatoki Botnickiej i obniżenie temperatury wody, najcieplejsza jest ona natomiast przy wiatrach zachodnich.

Warunki sprzyjające rozwojowi pokrywy lodowej na wodach Zatoki Gdańskiej są uwarunkowane szeregiem czynników takich jak: temperatura, długość okresu zimowego, prądy morskie, zasolenie wód oraz rodzaj osadów dennych w warunkach płytkiego dna (Majewski,

1994). Przy brzegu mierzei występuje strefa o średniej liczbie około 10–15 dni z lodem (Girjatowicz, 1990). W odległości około 6 km od brzegu na głębokości 40–50 m kończy się strefa występowania lodu.

Brzeg mierzei przechodzi w skłon nachylony ku północnemu zachodowi pod kątem 20–30°. Skłon ten dochodząc do głębokości 25 m przechodzi w równinę abrazyjno-akumulacyjną, występującą w płytkowodnej części Zatoki Gdańskiej do głębokości 35 m (Uścińowicz, Zachowicz, 1994). Całe wybrzeże od strony morza w obrębie arkusza Krynica Morska jest typu wydmowego i nie nosi śladów rozmywania. Na długich odcinkach jest stabilne i porośnięte przez roślinność trawiastą i krzewiastą (Zachowicz i in., 2007).

Na obszarze omawianego arkusza strefa redepozycji osadów dennych ciągnie się od brzegu mierzei do głębokości około 30–35 m (Uścińowicz, Zachowicz, 1992). W obrębie tej strefy występuje jeden obszar o przewadze abrazyj (Uścińowicz, Zachowicz, 1992). Kierunek przemieszczania się rumowiska jest tutaj zbliżony do północnego, natomiast w strefie przybrzeżnej, w zachodniej części, dominuje kierunek wschodni (wzdłuż brzegu). Brzeg w tej części mierzei jest na całej długości wydmowy i stabilny, poza krótkimi (100-150 m) odcinkami abradowanymi, gdzie nie ma plaży i linię brzegową wyznaczają wydmy nadbrzeżne. Na mierzei od strony zatoki nie ma żadnych miejscowości letniskowych.

IX. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach umieszczono w tabeli 3 dla terenu arkusza Krynica Morska oraz w tabeli 4 dla terenu arkusza Elbląg Północ. W celu porównania tabele uzupełniono danymi o zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

bowanie 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 (0,0–0,2) 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 grupy A, B i C (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.). 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 (tab. 3 i 4).

Tabela 3

Zawartość metali w glebach w obrębie arkusza Krynica Morska (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach	Wartość przeciętnych (median) w glebach	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾			
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa <2mm Mineralizacja woda królewska	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)				
							Głębokość (m p.p.t.)		
		0,0–0,3	0–2	0,0–0,2					
As Arsen	20	20	60	<5–6	<5	<5			
Ba Bar	200	200	1000	2–72	6	27			
Cr Chrom	50	150	500	1–22	3	4			
Zn Cynk	100	300	1000	5–89	13	29			
Cd Kadm	1	4	15	<0,5–0,7	<0,5	<0,5			
Co Kobalt	20	20	200	<1–8	<1	2			
Cu Miedź	30	150	600	<1–18	1	4			
Ni Nikiel	35	100	300	1–29	1	3			
Pb Ołów	50	100	600	<3–24	6	12			
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05–0,12	<0,05	<0,05			
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 30 – Krynica Morska w poszczególnych grupach użytkowania									
As Arsen	32			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					
Ba Bar	32								
Cr Chrom	32								
Zn Cynk	32								
Cd Kadm	32								
Co Kobalt	32								
Cu Miedź	32								
Ni Nikiel	32								
Pb Ołów	32								
Hg Rtęć	32								
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza Krynica Morska do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)									
	32								

Tabela 4

Zawartość metali w glebach w obrębie arkusza Elbląg Północ (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach	Wartość przeciętnych (median) w glebach	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾	
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=145	N=145	N=6522	
							Fracja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)
		Głębokość (m p.p.t.)					Głębokość (m p.p.t.)
0,0-0,3			0-2				
0,0-0,2			0,0-0,2				
As Arsen	20	20	60	<5-8	<5	<5	
Ba Bar	200	200	1000	9-260	57	27	
Cr Chrom	50	150	500	3-41	12	4	
Zn Cynk	100	300	1000	10-367	48	29	
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-1	<0,5	<0,5	
Co Kobalt	20	20	200	5-9	5	2	
Cu Miedź	30	150	600	2-144	12	4	
Ni Nikiel	35	100	300	2-31	15	3	
Pb Ołów	50	100	600	<3-79	11	12	
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,63	0,08	<0,05	
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 58 – Elbląg Północ 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	145						
Ba Bar	144		1				
Cr Chrom	145						
Zn Cynk	138	6	1				
Cd Kadm	145						
Co Kobalt	145						
Cu Miedź	142	3					
Ni Nikiel	145						
Pb Ołów	144	1					
Hg Rtęć	144	1					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 58 – Elbląg Północ do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)							
	137	6	2				

Arkusz Krynica Morska

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

Pod względem zawartości metali wszystkie badane próbki spełniają warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na wielofunkcyjne użytkowanie gruntów.

Z uwagi na zbyt niską gęstość opróbowania dane prezentowane na mapie nie umożliwiają oceny zanieczyszczenia gleb z terenu całego arkusza. Pozwalają tylko na oszacowanie ich stanu w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu.

Arkusz Elbląg Północ

Przeciętne zawartości: arsenu, kadmu i ołowiu w badanych glebach arkusza są mniejsze lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Większe wartości median wykazują cynk i rtęć. W przypadku baru i kobaltu wzbogacenie jest ponad dwukrotne, chromu i miedzi trzykrotne, a niklu pięciokrotne, w stosunku do przyjętych wartości przeciętnych.

Pod względem zawartości metali 94% (137 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 4% (6 próbek) zaklasyfikowanych ze względu na wzbogacenie w cynk, miedź, rtęć lub ołów. Do grupy C (standard terenów przemysłowych, użytków kopalnych i terenów komunikacyjnych) należą 2 próbki ze względu na zawartość baru i cynku.

Punktowe anomalie baru (>150 ppm) występują w glebach wschodniej części arkusza (maksymalna wartość 260 ppm w próbce 41).

Podwyższone zawartości cynku (> 0,96 ppm) obejmują gleby północno-zachodniej części miasta Elbląga z maksymalną wartością 367 ppm w punkcie 145.

Na obszarze zachodniej części arkusza dominują mady i namuły Żuław, a w części wschodniej gleby wykształcone z glin zwałowych i piasków gliniastych. Na terenie Elbląga gleby są częściowo zdegradowane przez procesy urbanizacji i antropopresji, czego dowodzą wysokie zawartości metali ciężkich, stwierdzone w postaci anomalii punktowych (punkty: 138, 142 – grupa B oraz punkt 145 – grupa C).

2. Osady wodne

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

Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (DzU nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. Probable Effects Levels) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 5 zamieszczono obowiązujące w Polsce dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych oraz wartości ich tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i ich wartości *PEL*.

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 (PMS). Próbki osadów rzecznych są pobierane ze strefy brzegowej koryt rzecznych, spod powierzchni wody, z przeciwnej strony do nurtu, w miejscach, gdzie tworzący się osad charakteryzuje się większą zawartością frakcji mułkowo-ilastej. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziar-

nowa drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FA-AS), 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.

Tabela 5.

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

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

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

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

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 przekroczonych wartościach *PEL* (niebieski) pod względem zawartości potencjalnie szkodliwych pierwiastków. Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość żadnego pierwiastka lub związku organicznego 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

W obrębie arkusza Elbląg Północ zlokalizowany jest jeden punkt obserwacyjny *PMŚ* (*Państwowy Monitoring Środowiska*) na rzece Elbląg w Elblągu, w którym próbki do badań pobierane są raz na trzy lata. Osady rzeki charakteryzują się niskimi zawartościami potencjal-

nie szkodliwych pierwiastków w porównaniu do wartości ich tła geochemicznego (tab. 6). Zawartości te są 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.

Osady wodne w obrębie arkusza Krynica Morska nie były badane.

Tabela 6

**Zawartość pierwiastków w osadach rzecznych
w obrębie arkusza Elbląg Północ (mg/kg)**

Pierwiastek	Elbląg Elbląg
Arsen (As)	<5
Chrom (Cr)	13
Cynk (Zn)	44
Kadm (Cd)	<0,5
Miedź (Cu)	39
Nikiel (Ni)	5
Ołów (Pb)	30
Rtęć (Hg)	0,019

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993, 1994). Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

Prezentacja wyników

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

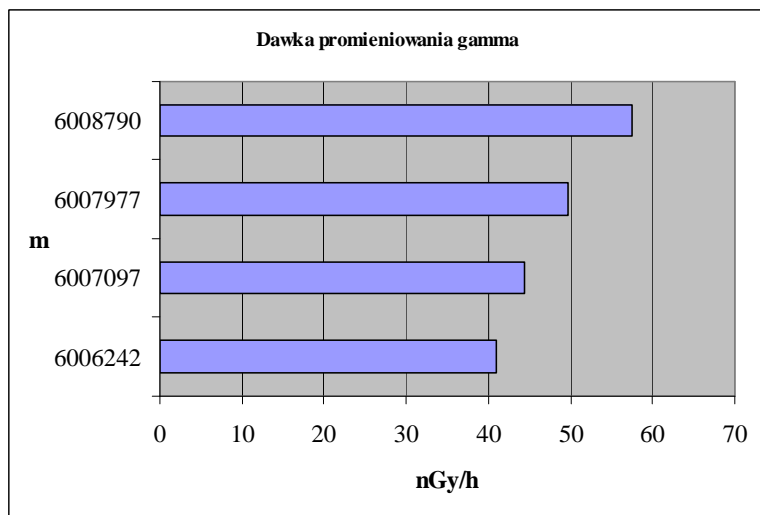
Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 32 do około 58 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 43 nGy/h i jest wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma zmieniają się od około 18 do około 48 nGy/h i przeciętnie wynoszą około 35 nGy/h.

Mady, dominujące wzdłuż profilu zachodniego, charakteryzują się średnio najwyższymi dawkami promieniowania gamma na badanym arkuszu (przeważają wartości zawarte w przedziale: 35–55 nGy/h). W profilu wschodnim wyższe wartości promieniowania gamma związane są z glinami zwałowymi (25–50 nGy/h), występującymi wzdłuż południowego i środkowego odcinka profilu, a niższe z utworami wodnolodowcowymi i rzecznyymi (20–25 nGy/h), zalegającymi wzdłuż północnego krańca profilu.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 1,2 do 5,0 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego wahają się od 2,2 do 7,1 kBq/m².

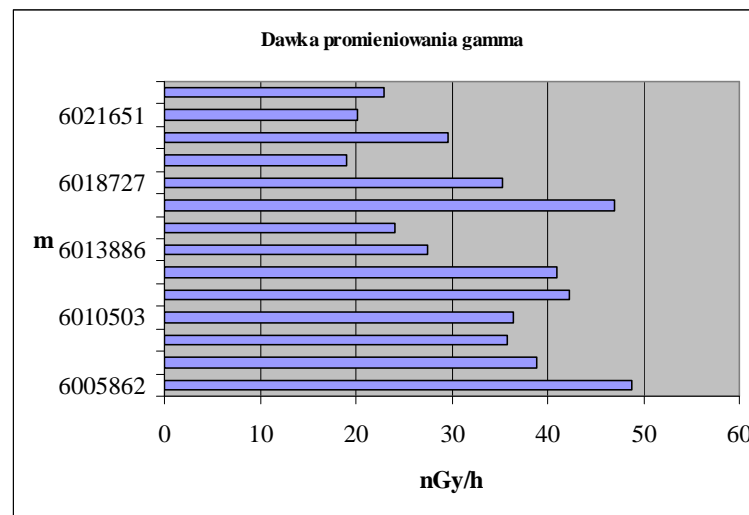
58W

PROFIL ZACHODNI



58E

PROFIL WSCHODNI



35

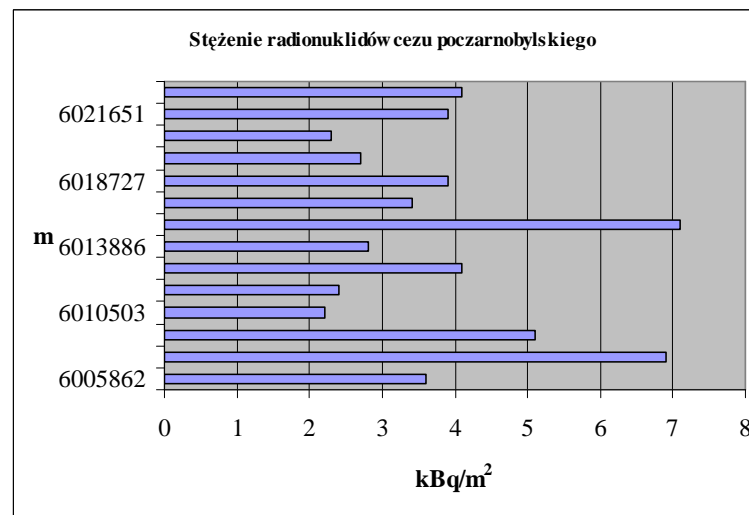
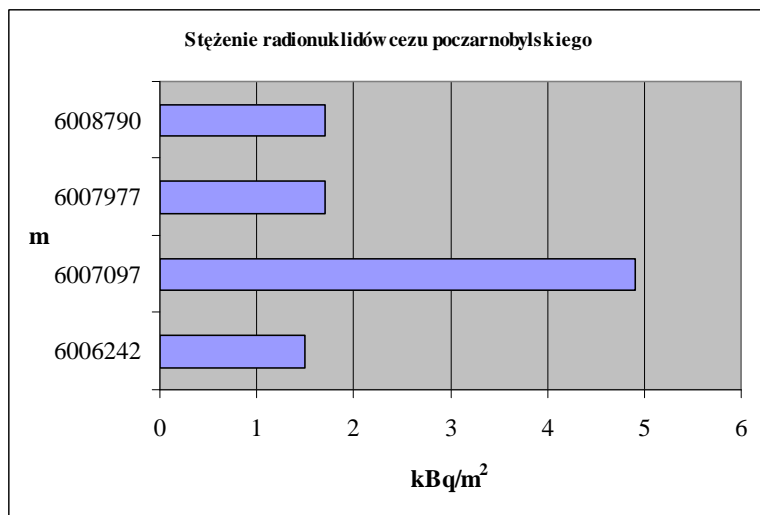


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Elbląg Północ (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

X. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia 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 (tab. 7).

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

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 7;
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m; miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

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

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej (tylko dla arkusza Elbląg Północ), 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 arkuszy Krynica Morska i Elbląg Północ Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Prussak, 1998a; b). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

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

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na terenie arkuszy Krynica Morska i Elbląg Północ 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). Ten płaski, częściowo depresyjny teren, zajmujący około 50% obszaru arkusza Elbląg Północ budują holocenijskie osady akumulacji deltowej: mułki i ropy (mady), zalegające na piaskach i żwirach rzecznych, lokalnie także nimi przykryte. Tworzy one podłoże żyznych gleb klas bonitacyjnych I-III oraz łąk na glebach pochodzenia organicznego;
- obszar Mierzei Wiślanej, stanowiący całość lądowej powierzchni arkusza Krynica Morska, utworzony przez holocenijskie piaski morskie, eoliczne, piaski i ropy jeziorne oraz lokalnie torfy;
- obszar pasa nadmorskiego o szerokości 1 km, licząc od brzegu Zatoki Gdańskiej i od strony morskich wód wewnętrznych Zalewu Wiślanego (obejmujący w całości Mierzeję Wiślaną – arkusz Krynica Morska), w granicach arkusza Elbląg Północ obejmujący ujściowe odcinki Szkarpawy, Nogatu i Kanału Cieplicówka oraz zachodni skłon Wysoczyzny Elbląskiej, wraz z odcinkami wybrzeża klifowego, długich stoków i obszarów występowania stożków napływowych.
- tereny o nachyleniu lokalnie znacznie przekraczającym 10° – z uwagi na możliwość zagrożenia procesami erozyjnymi i geodynamicznymi (spłukiwanie, spelzanie i powstawanie aktywnych osuwisk), zwykle obejmujące krawędzie głęboko wciętych dolinek, wąwozów i rozcięć erozyjnych licznych na Wysoczyźnie Elbląskiej (Grabowski, (red.), 2007);
- obszary występowania aluwii, namulii i torfów zalegających lokalnie na powierzchni wysoczyzny (arkusz Elbląg Północ), wypełniających różnego typu obniżenia dolinne (rzeczne osady holocenijskie akumulowane wzdłuż cieków: Kurmieli i jej dopływów, Grabianki, Olszanki, Suchacza, Kamienicy, Rongóry, Kamionki, Dąbrowki i Dunówki), bezodpływowe dolinki denudacyjne i drobne zagłębienia po martwym lodzie;
- obszary w otoczeniu małych jezior (Stare, Martwe, Goplenica) i drobnych zbiorników wodnych o różnej genezie, w strefie o szerokości 250 m;
- obszary zwartej zabudowy komunalnej, terenów zielonych, infrastruktury ogólnoprzemysłowej (istniejącej i planowanej), w obrębie granic administracyjnych miasta Elbląga oraz zabudowy miejscowości Kadyny;
- strefy ochrony ujęć wód podziemnych „Jagodowo-Dębowe Pole-Małe Bielany”, „Kraśny Las” i „Dąbrowa”;
- otoczenie źródeł i wysięków, terenów bagiennych i podmokłych;

- tereny chronionego środowiska przyrodniczego w granicach częściowo pokrywających się obszarów Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000: siedliskowego – PLH 280007 („Zalew Wiślany i Mierzeja Wiślana”) i ptasiego – PLB 280010 („Zalew Wiślany”). Obejmują one w całości lądowy obszar arkusza Krynica Morska oraz częściowo przybrzeżny pas lądu w granicach arkusza Elbląg Północ, wraz z ornitologicznymi rezerwatami przyrody „Ujście Nogatu” i „Zatoka Elbląska”;
- zwarte kompleksy leśne (częściowo uprawy sadownicze) o powierzchni przekraczającej 100 ha, w większości objęte granicami Parku Krajobrazowego Wysoczyzny Elbląskiej, w granicach którego utworzono rezerwat przyrody „Kadyński Las”.

Obszary bezwzględnie wyłączone zajmują cały obszar arkusza Krynica Morska i około 85% lądowej powierzchni arkusza Elbląg Północ. Zaznaczyć należy, że granice części wydzieleń, z uwagi na ich niewielkie powierzchnie, jakie zajmują zostały zgeneralizowane i weszły w obręb wyłączeń bezwzględnych, bądź w obręb określonego typu potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Wschodnią część arkusza Elbląg Północ stanowi Wysoczyzna Elbląska, objęta zaburzeniami glacictektonicznymi (Ber, 2006). Ponieważ stanowi ona jedyny w omawianym rejonie obszar, na którym występują osady mogące stanowić naturalną barierę geologiczną pod składowiska odpadów, wyjątkowo nie został on wyłączony bezwzględnie, a przeprowadzona analiza warunków geologiczno-hydrogeologicznych umożliwiła rekomendowanie wybranych rejonów pod kątem możliwości składowania odpadów wyłącznie obojętnych. Zgodnie z treścią Rozporządzenia Ministra Środowiska z 24 marca 2003 r. (Rozporządzenie..., 2003 z późniejszymi zmianami) nie wyklucza się możliwości lokalizowania tego typu składowisk na terenach zaangażowanych tektonicznie.

Zaburzenia glacictektoniczne obejmujące osady Wysoczyzny Elbląskiej mają założenia środkowoplejstocieńskie, pogłębione w okresie zlodowacenia wisły (Makowska, 1991). Powstałe, a następnie przemodelowane struktury glacictektoniczne przykryte są niezaburzoną najmłodszą gliną zwałową fazy poznańsko-pomorskiej lub osadami piaszczystymi o genezie wodnolodowcowej.

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna wyznaczono jedynie we wschodniej części obszaru arkusza Elbląg Północ i zajmują one około 15% jego

waloryzowanej powierzchni. Wyznaczono je na terenie wysoczyzny polodowcowej, położonej na północ i wschód od zabudowy Elbląga, w okolicy jego peryferyjnych osiedli: Rubno Wielkie, Krasny Las i Dąbrowa oraz w rejonie miejscowości Jagodnik, Próchnik i Łęcze.

Jako preferowane do lokalizacji składowisk odpadów wytypowano obszary w przeważającej części posiadające naturalną warstwę izolacyjną, zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej (tabela 7). W obrębie omawianego terenu cechy izolacyjne spełniające warunki pod składowiska odpadów wykazują plejstocenijskie gliny zwałowe faz poznańskiej i pomorskiej stadiu głównego zlodowacenia wistły (zlodowacenia północnopolskie) tworzące pakiet gruntów spoistych. Występują one na przeważającej części wysoczyznowej powierzchni terenu omawianego arkusza, otulając starsze osady i formy powstałe podczas wcześniejszych cykli glacialnych. Ich miąższość nie jest duża i wynosi od 2 do kilku, miejscami kilkunastu metrów. Są to gliny zwięzłe, w partiach stropowych piaszczyste, niżej – ilasto-piaszczyste. W wielu miejscach gliny fazy pomorskiej zalegają bezpośrednio na starszych, zaburzonych glaciektogenicznie glinach i mułkach ilastych stadiu głównego, o czym świadczyć może lokalny wzrost miąższości pakietu izolacyjnego do 29 m w rejonie Krasnego Lasu i Dąbrowy i do 38 m na wschód od Próchnika. Występujące w profilach otworów ility i mułki, podścielające lub przerastające gliny zwałowe, odsłaniające się wzdłuż krawędzi wysoczyzny i w dnie licznych rozcięć erozyjnych, są doskonałym surowcem ceramicznym (elbląskie ility yoldiowe) i stanowią istotne wzmocnienie bariery izolacyjnej w rejonie wymienionych miejscowości. Wymienione utwory, jak założono na wstępie, mogą stanowić warstwę izolacyjną wyłącznie dla lokalizacji składowisk odpadów obojętnych.

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 piaski jeziorne. 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 warstwa utworów przepuszczalnych leżących na glinach zwałowych ma grubość poniżej 2,5 m. Lokalizacja składowisk odpadów w obrębie POLS o zmiennych warunkach zalegania bariery izolacyjnej, będzie wymagała usunięcia warstwy nadkładu piaszczystego, względnie wykonania sztucznej przesłony izolacyjnej na etapie prac przygotowawczych.

Przedstawione na mapie preferowane obszary wydzielono na podstawie zgeneralizowanego obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Elbląg Północ Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Makowska, 1987, 1991). 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 podglinowymi piaskami wodnolodowcowymi zlodowacenia wisły i interglacjału eemskiego, lokalnie – z piaskami międzyglinowymi. Położenie zwierciadła wody jest zmienne, od 0 do 130 m n.p.m.

Stopień zagrożenia użytkowego poziomu wodonośnego w obrębie większości wyznaczonych obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk odpadów uznano za niski, jedynie w rejonie Dąbrowy (na wschód od Elbląga), z uwagi na dobrą izolację od zanieczyszczeń z powierzchni terenu, został określony jako bardzo niski.

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 glacitektoniczne. 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 północnej części Elbląga (w promieniu 1 km) oraz obszary położone w promieniu 8 km od centrum lotniska sportowego Aeroklubu Elbląskiego położonego w południowej części miasta (poza granicami arkusza).
- p – obszar ochronny w granicach Parku Krajobrazowego i jego otuliny, częściowo pokrywającej się z Obszarem Chronionego Krajobrazu Wysoczyzny Elbląskiej – Zachód.

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 południowa 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 $\leq 1 \times 10^{-9}$ m/s i miąższości od 1 do 5 m. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska (Rozporządzenie..., 2003) wyklucza się lokalizowanie składowisk tego typu odpadów na terenach zaburzeń glaciektonicznych.

Odsłaniające się lokalnie w krawędziach wysoczyzny (a także wzdłuż wciętych dolin cieków ją odwadniających) plejstoceniowe iły yoldiowe są osadem spełniającym warunki dla lokalizacji składowisk odpadów innych niż obojętne i niebezpieczne. Występują one jednak na obszarach wyłączonych z możliwości składowania odpadów, głównie ze względu na ukształtowanie morfologii terenu (stromy stoki, możliwość występowania ruchów masowych) i obecność zaburzeń glaciektonicznych. Iły te, jako osad bardzo słaboprzepuszczalny (eksploatowany dawniej jako surowiec ceramiczny) mogą jednak 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 wschód od Próchnika. Powierzchnie tych obszarów tworzą lokalnie dwa kompleksy glin zwałowych zlodowacenia wisły: 18-metrowy z 1-metrową wkładką mułków oraz 11-metrowy, rozdzielone pakietem łąw morskich lub jeziornych miąższości 9 m, co łącznie tworzy pakiet miąższości 38 metrów. Charakterystyczny jest wzrost zawartości frakcji ilastej w spągowych partiach glin zwałowych, co wiąże się z warunkami akumulacji osadów glacialnych, która częściowo zachodziła w środowisku wodnym (morskim względnie jeziornym). W rejonie Krasnego Lasu i Dąbrowy gliny zwałowe o miąższości odpowiednio 5,5 i 17,5 m zalegają bezpośrednio na wspomnianych łąwach, których spąg znajduje się na głębokości 28,5 i 26,5 m. Izolacja głównego użytkowego poziomu wodonośnego jest dobra (niski i bardzo niski stopień zagrożenia), jednak należy zwrócić uwagę na niekorzystne dla konfliktowych środowiskowo inwestycji, sąsiedztwo stref ochronnych ujęć wód podziemnych, a dla niemal całego waloryzowanego obszaru – wymogi ochrony walorów przyrodniczych.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenach nie objętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk nie występują wyrobiska po eksploatacji kopalni, które z racji na pozostawienie niezagospodarowanych nisz i zagłębień w morfologii terenu mogłyby być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów. Wyrobiska stanowiące pozostałość po eksploatacji kruszywa naturalnego zostały wyrównane (na zachód od Jagodnika) lub całkowicie zrehabilitowane (Łęcze, Jagodnik).

W jednej z niecek w północnej części Elbląga funkcjonuje zakład utylizacji i składowisko odpadów komunalnych dla miasta i okolic. W pobliżu znajduje się obecnie nieczynne składowisko odpadów, na obszarze wyłączonym z waloryzacji.

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.

XI. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkuszy Krynica Morska i Elbląg Północ dokonano oceny warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego z wyłączeniem: terenów parków krajobrazowych, rezerwatów, zwartej zabudowy miasta Elbląg, obszarów leśnych, gleb chronionych (klas bonitacyjnych I–IVa) i łąk na glebach pochodzenia organicznego.

Obszary o korzystnych i niekorzystnych warunkach dla budownictwa wydzielone zostały na podstawie map topograficznych, geologicznej (Makowska, 1988a, b) i hydrogeologicznej (Prussak, 1998a, b).

Podłoże budowlane o warunkach korzystnych dla budownictwa stanowią grunty spoieste: zwarte, półzwarte i twardoplastyczne, oraz grunty niespoiste zagęszczone lub średnio zagęszczone, gdzie zwierciadło wody gruntowej znajduje się poniżej 2 m p.p.t.

Tereny o warunkach niekorzystnych dla budownictwa to rejony, gdzie występują grunty słabonośne (organiczne, spoieste miękkoplastyczne i niespoiste luźne) oraz wszystkie rejony, gdzie zwierciadło wód gruntowych występuje na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t.

Na obszarze arkusza Elbląg Północ wyróżnić można dwa typy genetyczne obszarów o odmiennych warunkach podłoża. W części zachodniej, na Żuławach Wiślanych występują utwory holoceni: mady, mułki, namuły i piaski rzeczne delt, które w większości stanowią podłoże o warunkach niekorzystnych dla budownictwa. Występują tu grunty słabonośne: miękkoplastyczne mady i mułki oraz piaski słabo zagęszczone, z płytko zalegającym zwierciadłem wód gruntowych (powyżej 2 m p.p.t.). Z analizy wyłączono obszary występowania gleb chronionych (zakole Nogatu i obszary pomiędzy Nogatem, Cieplicówką i zatoką Elbląską)

We wschodniej części arkusza Elbląg Północ, na Wysoczyźnie Elbląskiej dominują utwory plejstocenu. Są to głównie utwory zlodowceń północnopolskich: nieskonsolidowane gliny zwałowe oraz piaski rzeczne i jeziorne z przewarstwieniami ilasto-mułkowymi. W stosunku do osadów holoceni stanowią one lepsze podłoże budowlane, niemniej jednak są nieskonsolidowane i wykazują większą ściśliwość i mniejszą nośność niż utwory starszych zlodowceń, a także bardzo często są silnie zaburzone glacitektonicznie. Ponieważ około 80% tego obszaru stanowią tereny Parku Krajobrazowego Wysoczyzny Elbląskiej i tereny zabudowy miejskiej Elbląga, gdzie nie prowadzono oceny warunków podłoża budowlanego, waloryzację warunków geologiczno-inżynierskich rozpatrywano jedynie na niewielkim obszarze, pomiędzy miejscowościami: Rubno Wielkie, Jagodno, Krasny Las, Drewnik i Elbląg. Podłoże budowlane stanowią tu gliny zwałowe zlodowceń północnopolskich, często nieskonsolidowane, w stanie plastycznym lub miękkoplastycznym i piaski rzeczne, a zwierciadło wód gruntowych na przeważającym obszarze znajduje się poniżej 2 m p.p.t. Większość tego terenu zaliczono do obszarów o korzystnych warunkach budowlanych. Jednak z uwagi na charakter występujących tu glin zwałowych oraz możliwość występowania warstw silnie zaburzonych glacitektonicznie, konieczne jest wykonanie wyprzedzających dokumentacji geologiczno-inżynierskich. Do obszarów o zdecydowanie niekorzystnych warunkach podłoża budowlanego zakwalifikowano niewielkie powierzchnie terenu w rejonie: Rubna Wielkiego, Krasnego Lasu i na północ od Elbląga, gdzie występują łąki podmokłe i mokradła. Na zachodnim skłonie wysoczyzny mogą występować rozmycia i spływy powierzchniowe na sku-

tek erozji oraz osuwiska lub zsuwy powierzchniowe, spowodowane nasyceniem gruntu wodą na skutek intensywnych opadów i podniesienia się zwierciadła wód gruntowych (Grabowski red. 2007).

XII. Ochrona przyrody i krajobrazu.

Obszar arkuszy Elbląg Północ i Krynica Morska ma charakter rolniczo-rekreacyjny. Rejon Żuław jest terenem typowo rolniczym. Większość powierzchni pokrywają mady próchnicze, piaszczyste i mułowe, głównie klas bonitacyjnych I i II, rzadziej III. Te urodzajne gleby zajmują prawie cały obszar zakola Nogatu i jego szeroko rozłożonej delty. Na obszarach położonych na południe od Zatoki Elbląskiej i Nogatu dominują gleby bagienne, darniowo-glejowe, murszowe i torfowe. Na tym obszarze łąki i pastwiska przeważają zdecydowanie nad polami uprawnymi. Gleby i łąki objęte ochroną występują tu w niewielkiej ilości. Cechą charakterystyczną Żuław jest całkowity brak lasów. Jedynymi drzewami są rosnące wzdłuż kanałów wierzby, stanowiące nieodłączną cechę tutejszego krajobrazu.

Na Wysoczyźnie Elbląskiej dominującym typem gleb są gleby brunatne. W dolinach rzecznych i na obszarach podmokłych rozwinęły się czarnoziemy zdegradowane, gleby murszowo-torfowe i torfowe, a gdzieś tam mady. Gleby chronione zajmują niewielkie obszary, głównie w okolicach Elbląga, Próchnika i Łęcz. Zachodnie i północne stoki wysoczyzny porośnięte są lasem. Są to głównie lasy iglaste, rzadziej mieszane (sosna, dąb).

Obszar Mierzei Wiślanej jest w ponad 90% porośnięty lasem (młode lasy sosnowe). Dęby, buki i graby, które w ubiegłych wiekach rosły na tym obszarze, obecnie spotyka się rzadko. W pasie przybrzeżnym od strony Zalewu Wiślanego występują sporadycznie łąki i pastwiska (rejon Przebrna i Krynicy Morskiej).

Ochroną przyrody i krajobrazu objęte jest ponad 90% obszaru arkusza Krynica Morska. Cały teren mierzei zajmują tereny Parku Krajobrazowego Mierzei Wiślanej, utworzonego w 1985 roku na obszarze 3887 ha, w celu ochrony unikatowych walorów przyrodniczych, kulturowych, historycznych i krajobrazowych m. in. charakterystycznych cech rzeźby i zróżnicowania siedliskowego, naturalnego charakteru brzegów i plaż oraz zachowania naturalnego charakteru mierzei, pasa wydm nadmorskich i niskich wybrzeży nadzalewowych. Przez wody Zalewu Wiślanego, południową granicą województwa pomorskiego, biegnie granica otuliny parku.

W obrębie parku, w celu zachowania jedyne naturalnego stanowiska buka na tym terenie, ustanowiono w 1962 r. rezerwat leśny „Buki Mierzei Wiślanej”, o powierzchni 7 ha (tab. 8). Wiek drzewostanu wynosi około 150 lat. Oprócz buków rosną tu także świerki, dęby

szypułkowe, sosny i brzozy. Runo tworzą zawilec, konwalijka dwulistna, borówka czarna i siódmaczek leśny.

Na terenie parku planuje się utworzenie dwóch rezerwatów. W obrębie rezerwatu krajobrazowego „Wielbłądzi Garb”, o powierzchni 76,3 ha, ochronie podlegać będzie jedna z najwyższych, najpóźniej utrwalonych wydm na Mierzei Wiślanej oraz specyficzne dla tego obszaru lasy z grupy acydofilnych dąbrów. W celu zachowania najlepiej wykształconych na mierzei nadmorskich borów sosnowych projektuje się utworzenie rezerwatu leśnego „Bory Mierzei”.

Na terenie parku, w obrębie arkusza Krynica Morska, znajdują się dwa pomniki przyrody – dąb szypułkowy i buk zwyczajny. Projektuje się ponadto uznać dwa dęby szypułkowe, lipę drobnolistną i jarzab pospolity za pomniki przyrody (tab. 8).

W celu zachowania zróżnicowanego krajobrazu mierzei obejmującego pełną sekwencję form wydmy, siedlisk i zbiorowisk roślinnych projektuje się utworzenie zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Krajobrazy Mierzei” o powierzchni 847 ha.

Tabela 8

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych na obszarze arkusza Krynica Morska

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Krynica Morska	Krynica Morska nowodworski	*	K – „Wielbłądzi Garb” (76,3)
2	R	Przebrno	Krynica Morska nowodworski	*	L – „Bory Mierzei” (b.d.)
3	R	Przebrno	Krynica Morska nowodworski	1962	L – „Buki Mierzei Wiślanej”
4	P	Krynica Morska	Krynica Morska nowodworski	1995	Pż – dąb szypułkowy
5	P	Leśnictwo Przebrno	Sztutowo nowodworski	1993	Pż – buk zwyczajny
6	P	Leśnictwo Przebrno	Sztutowo nowodworski	*	Pż – dąb szypułkowy
7	P	Przebrno	Krynica Morska nowodworski	*	Pż – dąb szypułkowy
8	P	Przebrno	Krynica Morska nowodworski	*	Pż – jarzab pospolity
9	P	Przebrno	Krynica Morska nowodworski	*	Pż – lipa drobnolistna
10	Z	Skowronki, Przebrno	Sztutowo, Krynica Morska nowodworski	*	„Krajobrazy Mierzei” (847)

Rubryka 2: **R** – rezerwat, **P** – pomnik przyrody, **U** – użytek ekologiczny, **Z** – zespół przyrodniczo-krajobrazowy
 Rubryka 5: * obiekt projektowany
 Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **L** – leśny, **K** – krajobrazowy
 rodzaj pomnika: **Pż** – przyrody żywej

Wschodnia część obszaru arkusza Elbląg Północ wchodzi w obręb Parku Krajobrazowego Wysoczyzny Elbląskiej. Park ten, o powierzchni 13732 ha, utworzono w 1985 roku w celu zachowania najcenniejszych walorów środowiska przyrodniczego Wysoczyzny Elbląskiej, przede wszystkim form terenowych, wąwozów, jarów, malowniczych strumieni, jezior i oczek wodnych, mokradeł oraz śródleśnych jeziorzek powstałych w zagłębieniach poerozyjnych. W parku rośnie wiele rzadkich, w tym także podlegających ochronie, gatunków roślin. Szczególnie interesujące jest to, że występują tu rośliny charakterystyczne dla obszarów podgórskich, m.in.: żebrowiec górski, pióropusznik strusi i lilia złotogłów. W celu zabezpieczenia parku przed zagrożeniami zewnętrznymi ustanowiona została jego otulina, obejmująca obszar 22 948 ha. W jej granicach znajduje się Obszar Chronionego Krajobrazu Wysoczyzny Elbląskiej-Zachód oraz południowa część Zalewu Wiślanego. W zachodniej części arkusza znajduje się Obszar Chronionego Krajobrazu Rzeki Nogat. Niewielki fragment obszaru arkusza przy zachodniej jego granicy zajmuje Obszar Chronionego Krajobrazu Rzeki Szkarpawy.

Na obszarze arkusza Elbląg Północ utworzono trzy rezerваты przyrody (tabela 9). W 2001 roku na terenach przybrzeżnych, przylegających od wschodu do ujściowego odcinka rzeki Nogat utworzono rezerwat ornitologiczny „Ujście Nogatu”. Zajmuje on powierzchnię 356,72 ha i chroni bogatą i zróżnicowaną faunę ptaków wodno-błotnych i leśnych (lęgowych i migrujących) oraz ich siedliska.

Rezerwat ornitologiczny „Zatoka Elbląska”, o powierzchni 420,01 ha, obejmuje część Zalewu Wiślanego u ujścia rzeki Elbląg oraz fragment Złotej Wyspy. Został utworzony w 1991 r. celem ochrony ptactwa wodno-błotnego i ich siedlisk.

Rezerwat leśny „Kadyński Las” utworzony został w 1972 r. na powierzchni 8,15 ha ze względu na ochronę około 200-letniego starodrzewu bukowego i dębowego. Na terenie rezerwatu rośnie najstarszy w Polsce pomnik przyrody – dąb im. J. Bażyńskiego. Runo leśne reprezentowane jest tutaj przez lilię złotogłów, widłak wroniec, czerniec gronkowy i inne ciekawe rośliny.

Plan ochrony Parku Krajobrazowego przewiduje utworzenie kolejnych rezerwatów. W rezerwacie leśno-krajobrazowym „Dolina Suchacza”, o powierzchni 155,65 ha, ochronie podlegać będą ekosystemy leśne z udziałem rzadkich, chronionych gatunków roślin naczyniowych. Powołanie rezerwatu krajobrazowo-florystycznego „Dolina Olszanki” ma na celu ochronę doliny potoku i jej otoczenia z bogatą szatą roślinną (obecność górskich gatunków) oraz ptaków i ssaków. Zajmie on powierzchnię 225 ha, z czego około 140 ha w granicach arkusza Elbląg Północ. W rezerwacie leśno-florystycznym „Dolina Kamienicy”, o powierzch-

ni 210 ha, ochronie podlegałyby głębokie rozcięcia erozyjne i porastające je typowe dla Wysoczyzny Elbląskiej lasy bukowe. Celem powołania rezerwatu leśno-krajobrazowego „Rangóry”, o powierzchni 345 ha, będzie ochrona mało zmienionego krajobrazu morenowego i unikatowego pasa podcięcia krawędzi wysoczyzny oraz porastających je zbiorowisk leśnych (w tym kwaśnej buczyny niżowej), a także ochrona rzadkich i cennych okazów awifauny. W wodno-leśnym rezerwacie „Dolina Kumieli”, na powierzchni 297 ha (około 230 ha w granicach arkusza), ochronie podlegać będą ekosystemy wodne jezior: Starego, Martwego i Goplanica oraz łączącej je rzeki Kumieli z otaczającymi ją ekosystemami leśnymi. Rezerwat leśny „Las Bażantaria”, o powierzchni 570 ha (około 540 ha w granicach arkusza), obejmuje znaczną część lasów komunalnych Elbląga i przyległy kompleks lasów państwowych.

Na obszarze arkusza Elbląg Północ znajduje się 214 pomników przyrody. Są to głównie pomniki przyrody żywej, najczęściej dęby szypułkowe (około 80%), rzadziej buki, klony, lipy, wiązy, kasztanowce i modrzewie. Najwięcej okazałych drzew objętych ochroną występuje w rejonie Kadyn. Najstynniejszym jest 700-letni dąb Bażyńskiego zaliczany do najstarszych i najbardziej okazałych w Polsce (obwód 1015 cm wysokość 26 m). Ochroną pomnikową objęto siedem głazów narzutowych. Większość z nich znajduje się na terenie Bażantarni, w rejonie Srebrnego Potoku. Najstynniejszym jest tzw. Diabelski Kamień. Projektowane jest objęcie ochroną kilkudziesięciu drzew o wyjątkowych walorach.

Tabela 9

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody, stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej, użytków ekologicznych i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych na obszarze arkusza Elbląg Północ

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1972	L – „Kadyński Las” (8,15)
2	R	Nowotki	Elbląg elbląski	2001	O – „Ujście Nogatu” (356,72)
3	R	wody Zatoki Elbląskiej	Elbląg, Tolkmicko m. Elbląg, elbląski	1972	O – „Zatoka Elbląska” (723,5)
4	R	Suchacz, Łęcze	Tolkmicko elbląski	*	L, K – „Dolina „Suchacza” (155,65)
5	R	Ostrobrzeg, Kadyny	Tolkmicko elbląski	*	K, FI – „Dolina Olszanki” (225)
6	R	Próchnik	m. Elbląg, Tolkmicko Elbląg, elbląski	*	L, FI – „Dolina Kamienicy” (210)
7	R	Jagodna	Elbląg m. Elbląg	*	L, K – „Rangóry” (345)

1	2	3	4	5	6
8	R	Jagodnik	m. Elbląg, Milejewo Elbląg, elbląski	*	W, L – „Dolina Kumieli” (297)
9	R	Elbląg, Dąbrowa	m. Elbląg m. Elbląg	*	L – „Las Bażantaria” (570)
10	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	*	Pż – brzoza
11	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1967	Pż – dąb szypułkowy
12	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż – buk pospolity
13	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż buk pospolity
14	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1993	Pż dąb szypułkowy
15	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1993	Pż dąb szypułkowy
16	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1993	Pż dąb szypułkowy
17	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1993	Pż dąb szypułkowy
18	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
19	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
20	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż wiaz górski
21	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
22	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1967	Pż dąb szypułkowy
23	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1967	Pż dąb szypułkowy
24	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1967	Pż dąb szypułkowy
25	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1993	Pż dąb szypułkowy
26	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1993	Pż dąb szypułkowy
27	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1993	Pż dąb szypułkowy
28	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1993	Pż 2 dęby szypułkowe, zrośnięte
29	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1993	Pż dąb szypułkowy
30	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1993	Pż dąb szypułkowy
31	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1993	Pż dąb szypułkowy
32	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1993	Pż dąb szypułkowy
33	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy

1	2	3	4	5	6
34	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
35	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
36	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
37	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
38	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
39	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
40	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
41	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
42	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
43	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
44	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
45	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
46	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
47	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1993	Pż dąb szypułkowy
48	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1993	Pż dąb szypułkowy
49	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
50	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
51	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
52	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
53	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
54	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
55	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
56	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
57	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb czerwony
58	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb czerwony
59	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb czerwony

1	2	3	4	5	6
60	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
61	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1962	Pż 7 dębów szypułkowych, wśród nich dąb Bażyń- skiego
62	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
63	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1993	Pż dąb szypułkowy
64	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż świerk pospolity
65	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż jesion wyniosły
66	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż jesion wyniosły
67	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
68	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
69	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
70	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
71	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
72	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż buk pospolity
73	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
74	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
75	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
76	P	Pęklewo	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
77	P	Pęklewo	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
78	P	Pęklewo	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
79	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
80	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
81	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
82	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż jesion wyniosły
83	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż buk pospolity
84	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż lipa drobnolistna
85	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy

1	2	3	4	5	6
86	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	*	Pż olsza czarna
87	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż jesion wyniosły
88	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
89	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	1996	Pż wiąz szypułkowy
90	P	Kadyny	Tolkmicko elbląski	*	Pż grupa buków
91	P	Suchacz	Tolkmicko elbląski	1998	Pn G
92	P	Suchacz	Tolkmicko elbląski	1998	Pż dąb szypułkowy
93	P	Suchacz	Tolkmicko elbląski	1998	Pż 2 lipy drobnolistne
94	P	Suchacz	Tolkmicko elbląski	*	Pż grupa lip drobnolist- nych
95	P	Ostrobrzezi	Tolkmicko elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
96	P	Nadbrzeże	Tolkmicko elbląski	1996	Pż 2 topole
97	P	Połoniny	Tolkmicko elbląski	1998	Pż buk pospolity
98	P	Połoniny	Tolkmicko elbląski	*	Pż grupa buków i dębów
99	P	Bogdaniec	Tolkmicko elbląski	1996	Pż kasztanowce 20 sztuk
100	P	Łęcze	Tolkmicko elbląski	*	Pż grupa buków pospoli- tych
101	P	Łęcze	Tolkmicko elbląski	*	Pż topola z jemiołą
102	P	Łęcze	Tolkmicko elbląski	*	Pż klon zwyczajny, wiąz i daglezja
103	P	Łęcze	Tolkmicko elbląski	1996	Pż buk pospolity, forma zwisająca
104	P	Kamienica Elblą- ska	Tolkmicko Elbląg	*	Pż 2 topole z jemiołą
105	P	Kamionek Wieli	Tolkmicko elbląski	*	Pż grupa żywotniku, świerk, kasztanowiec
106	P	Połoniny	Tolkmicko elbląski	*	Pż grupa buków i grabów
107	P	Połoniny	Tolkmicko elbląski	*	Pż szpaler dębów
108	P	Próchnik	m. Elbląg Elbląg	*	Pż grupa buków i sosen
109	P	Próchnik	m. Elbląg Elbląg	1998	Pn G
110	P	Próchnik	m. Elbląg Elbląg	*	Pż lipa i wierzba
111	P	Rangóry	Elbląg elbląski	*	Pż grupa buków

1	2	3	4	5	6
112	P	Jagodno	Elbląg elbląski	*	Pż szpaler dębów
113	P	Jagodno	Elbląg elbląski	*	Pż grupa - graby, osiki, czereśnie
114	P	Jagodno	Elbląg elbląski	*	Pż grupa jesionów i brzoza
115	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
116	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1994	Pż aleja drzew pomniko- wych (94 kasztanowce)
117	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1996	Pż dąb szypułkowy
118	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
119	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
120	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
121	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
122	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż buk pospolity
123	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż buk pospolity
124	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż buk pospolity
125	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
126	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
127	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
128	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż buk pospolity
129	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż buk pospolity
130	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
131	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
132	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dęby szypułkowe (4 szt.)
133	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
134	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
135	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
136	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż buk pospolity
137	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy

1	2	3	4	5	6
138	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
139	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
140	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
141	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
142	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
143	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż wierzba
144	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
145	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
146	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
147	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
148	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
149	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
150	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
151	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
152	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż buk pospolity
153	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż dąb szypułkowy
154	P	Jagodno	Elbląg elbląski	1992	Pż buk pospolity
155	P	Krasny Las	Elbląg elbląski	*	Pż grupa buków pospolitych
156	P	Krasny Las	m. Elbląg Elbląg	*	Pż grupa buków pospolitych
157	P	Krasny Las	m. Elbląg Elbląg	1967	Pż dęby szypułkowe (5 szt.)
158	P	Krasny Las	m. Elbląg Elbląg	1967	Pż 5 zrosniętych wiązów
159	P	Krasny Las	m. Elbląg Elbląg	1968	Pż buk czerwolistny
160	P	Krasny Las	m. Elbląg Elbląg	1996	Pż jesion wyniosły
161	P	Krasny Las	m. Elbląg Elbląg	1996	Pż kasztanowiec
162	P	Krasny Las	m. Elbląg Elbląg	1996	Pż lipa drobnolistna
163	P	Jagodnik	Milejewo elbląski	*	Pż szpaler lip, żywotnik

1	2	3	4	5	6
164	P	Jagodnik	Milejewo elbląski	*	Pż dwa jesiony
165	P	Dębołęka	m. Elbląg Elbląg	1996	Pż buk pospolity
166	P	Dębołęka	m. Elbląg Elbląg	1996	Pż dwa jesiony
167	P	Dębołęka	m. Elbląg Elbląg	1996	Pż dąb szypułkowy
168	P	Dębołęka	m. Elbląg Elbląg	1996	Pż dąb szypułkowy
169	P	Dębołęka	m. Elbląg Elbląg	1996	Pż lipa drobnolistna
170	P	Zajazd	m. Elbląg Elbląg	1988	Pż lipa drobnolistna
171	P	Zajazd	m. Elbląg Elbląg	1988	Pż buk pospolity
172	P	Zajazd	m. Elbląg Elbląg	1988	Pż wiąz
173	P	Zajazd	m. Elbląg Elbląg	1988	Pż lipa drobnolistna
174	P	Zajazd	m. Elbląg Elbląg	1988	Pż dąb szypułkowy
175	P	Zajazd	m. Elbląg Elbląg	1988	Pż dąb szypułkowy
176	P	Zajazd	m. Elbląg Elbląg	1996	Pż lipa drobnolistna
177	P	Dąbrowa	m. Elbląg Elbląg	1996	Pż dąb szypułkowy
178	P	Dąbrowa	m. Elbląg Elbląg	*	Pż buk z biogrupą
179	P	Dąbrowa	m. Elbląg Elbląg	*	Pż buk z biogrupą
180	P	Jagodnik	Milejewo elbląski	*	Pż dąb bezszypułkowy wraz z biogrupą
181	P	Bielany	m. Elbląg Elbląg	1988	Pż dąb szypułkowy
182	P	Bielany	m. Elbląg Elbląg	1988	Pż dąb szypułkowy
183	P	Bielany	m. Elbląg Elbląg	1988	Pż dąb szypułkowy
184	P	Bielany	m. Elbląg Elbląg	1988	Pż dąb szypułkowy
185	P	Bielany	m. Elbląg Elbląg	1988	Pż dąb szypułkowy
186	P	Bielany	m. Elbląg Elbląg	1988	Pż dąb szypułkowy
187	P	Bielany	m. Elbląg Elbląg	1988	Pż lipa drobnolistna
188	P	Dąbrowa	m. Elbląg Elbląg	*	Pż grupa dębów
189	P	Elbląg	m. Elbląg Elbląg	1988	Pż kasztanowiec

1	2	3	4	5	6
190	P	Elbląg	m. Elbląg Elbląg	1973	Pż dąb szypułkowy (4 szt.)
191	P	Elbląg	m. Elbląg Elbląg	1973	Pż dąb szypułkowy
192	P	Elbląg	m. Elbląg Elbląg	1973	Pż lipa drobnolistna
193	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	*	Pż buk z biogrupą
194	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	*	Pż buk z biogrupą
195	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	*	Pż buk z biogrupą
196	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	*	Pż buki i dęby
197	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	*	Pż 2 bzy czarne
198	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	1968	Pż topola biała
199	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	1993	Pż topola biała
200	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	1968	Pż dąb szypułkowy
201	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	1968	Pż dąb szypułkowy
202	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	1968	Pż dąb szypułkowy
203	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	1992	Pż dąb szypułkowy
204	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	1968	Pż dąb szypułkowy
205	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	*	Pż dąb i szpaler sosen
206	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	*	Pż grupa grabów
207	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	*	Pż grupa jaworów
208	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	*	Pż grupa buków i dębów
209	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	1993	Pż buk pospolity
210	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	1993	Pż buk pospolity
211	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	1968	Pż dąb szypułkowy
212	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	1993	Pż buk pospolity
213	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	1993	Pż lipa drobnolistna
214	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	1968	Pn G „Diabelski Kamień”
215	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	1992	Pn G
216	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	*	Pż kilkanaście pomnikowych okazów buków, dębów i sosen

1	2	3	4	5	6
217	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	1993	Pn G
218	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	1993	Pn G
219	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	1993	Pn G
220	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	1996	Pż modrzew
221	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	*	Pż grupa buków
222	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	*	Pż czereśnia
223	P	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	*	Pż dęby i kasztanowce
224	S	Kadyny	Tolknicko elbląski	*	P 60-metrowa ściana wy- robiska eksploatacyjnego złoża glin „Kadyny”
225	U	Suchacz	Tolknicko elbląski	*	nadmorski pas łąk i szuwarów oraz przyległy fragment wód Zalewu (12,5)
226	U	Suchacz	Tolknicko elbląski	*	dawne wyrobiska cegielni „Suchacz” zarośla, mura-
227	U	Kadyny	Tolknicko elbląski	*	część wyrobiska złoża glin „Kadyny” z inicjalnymi zbiorowiskami – w tym ze skrzypem olbrzymim (4,4)
228	U	Kamienica Elblą- ska	Tolknicko elbląski	*	olszyna z bogatym runem oraz przyległe szuwały (1,5)
229	U	Kamionek Wielki	Tolknicko elbląski	*	zbiornik z roślinnością wodną i szuwarową (0,68)
230	U	Łęcze	Tolknicko elbląski	*	zarośla śródpolne w zaba- gnionym zagłębieniu (0,56)
231	U	Łęcze, Próchnik	Tolknicko, miasto Elbląg elbląski, Elbląg	*	pas wzdłuż cieku wodnego z roślinnością wodno- szuwarową (8,7)
232	U	Marzęcino	Nowy Dwór Gdański nowodworski	*	stawy z roślinnością wod- ną, bagna i mokradła (16,3)
233	U	Próchnik	m. Elbląg Elbląg	*	zbiornik wodny z roślinno- ścią wodną i szuwarową (0,84)
234	U	Próchnik	m. Elbląg Elbląg	*	zbiornik wodny z roślinno- ścią wodną i szuwarową, bogata flora i awifauna (3,0)
235	U	Próchnik	m. Elbląg Elbląg	*	zbiornik wodny z roślinno- ścią wodną i szuwarową (0,90)
236	U	Próchnik	m. Elbląg Elbląg	*	zbiornik wodny z roślinno- ścią wodną i szuwarową (0,53)

1	2	3	4	5	6
237	U	Próchnik	m. Elbląg Elbląg	*	oczko wodne z roślinnością wodną i szuwarową (0,25)
238	U	Jelenia Dolina	m. Elbląg Elbląg	*	zbiornik wodny z zaroślami inicjalnym olsem oraz pasem terenu semileśnego (2,8)
239	U	Jagodnik	Milejewo elbląski	*	ulegający lądowaceniowi mały zbiornik wodny z roślinnością szuwarową (0,50)
240	U	Jagodnik	Milejewo elbląski	*	zbiornik wodny z roślinnością szuwarową i wodną (0,81)
241	U	Las Bażantarnia	m. Elbląg Elbląg	*	wysychające zabagnienie z szuwarami, ziołorośla (3,0)
242	Z	Dublewo	Sztutowo nowodworski	*	Ujście Rzeki Szkarpany (3429) *
243	Z	Rubno Wielkie	m. Elbląg Elbląg	*	klif morza litorynowego (29)

Rubryka 2: **R** – rezerwat, **P** – pomnik przyrody, **U** – użytek ekologiczny, **Z** – zespół przyrodniczo-krajobrazowy
 Rubryka 5: * obiekt projektowany
 Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **O** – ornitologiczny, **L** – leśny, **K** – krajobrazowy, **Fl** – florystyczny, **W** – wodny
 rodzaj pomnika: **Pż** – przyrody żywej, **Pn** – przyrody nieożywionej
 rodzaj obiektu: **P** – profil, **Wr** – wyrobisko, **G** – gład narzutowy
 * - całkowita powierzchnia, obiekt kontynuuje się na arkuszy Kąty Rybackie

Na obszarze arkusza Elbląg Północ projektuje się utworzenie 17 użytków ekologicznych. Są to przeważnie podmokłe, zabagnione obszary leżące w pasie nadmorskim oraz stawy i niewielkie zbiorniki wodne z roślinnością wodno-szuwarową. Projektuje się utworzenie użytku ekologicznego w wyrobisku złoża iłów „Kadyny” z inicjalnymi zbiorowiskami i skrzypem olbrzymim oraz w wyrobisku cegielni „Suchacz”, gdzie występują murawy i zarośla z płatami łubinu.

Projektuje się także ustanowienie stanowiska dokumentacyjnego przyrody nieożywionej. Jest to 60-metrowej długości ściana wyrobiska eksploatacyjnego w Kadynach, której profil dokumentuje budowę geologiczną Wysoczyzny Elbląskiej.

W północno-zachodniej części arkusza Elbląg Północ projektuje się utworzenie zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Ujście Rzeki Szkarpany”. W rejonie Rubna Wielkiego proponuje się ustanowienie zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Klif morza litorynowego”.

Przeważająca część omawianego arkusza wchodzi w obręb ostoi sieci Natura 2000 – specjalnego obszaru ochrony siedlisk Zalew Wiślany i Mierzeja Wiślana (PLH 280007) oraz obszaru specjalnej ochrony ptaków Zalew Wiślany (PLB 280010), powołanego rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 05.09.2004 r. (tab. 10).

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)	Kod NUTS	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza		
				Długość geogr.	Szerokość geogr.			Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	J	PLB 280010	Zalew Wiślany (P)	E 19°28'26''	N 54°21'2''	33 665,8	PLOE1 PL0B2	warmińsko- mazurskie	braniewski	Braniewo, Frombork
									elbląski	Tolkmicko
								pomorskie	nowodworski	Krynica Morska
2	K	PLH 280007	Zalew Wiślany i Mierzeja Wiślana (S)	E 19°25'57''	N 54°21'7''	40 729,6	PLOE1 PL0B2	warmińsko- mazurskie	braniewski	Braniewo, Frombork
									elbląski	Tolkmicko
								pomorskie	nowodworski	Krynica Morska

Rubryka 2: J – OSO, częściowo przecinający się z SOO; K – SOO, częściowo przecinający się z OSO

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

Obszar specjalnej ochrony ptaków Zalew Wiślany jest ostoją ptasią o randze europejskiej E 14. Występuje tu co najmniej 27 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej oraz co najmniej 9 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). W okresie lęgowym występują tu m.in.: hełmiatka, gęgawa, ohar, płaskonos, perkoz dwuczuby, czapla siwa, brzczyk, bielik, a w okresie wędrówek m.in.: bielaczek, cyraneczka, gęś białoczarna, gęś zbożowa, rożeniec, czernica, głowienka, mewa mała; stosunkowo duże koncentracje osiąga łąbądź krzykliwy, łąbądź niemy (prawdopodobnie największe pierzowisko łąbędzia w kraju), gągoł i łączak.

Specjalny obszar ochrony siedlisk Zalew Wiślany i Mierzeja Wiślana obejmuje polską część płytkiego zalewu przymorskiego, o słonawej wodzie, wraz z Mierzeją Wiślaną oraz wąski pas najczęściej depresyjnych terenów lądowych, przylegających od strony południowej do Zalewu, będących w przeszłości częścią jego wód. Większość terenu mierzei (80%) pokrywa las. Są to głównie acydofilne dąbrowy i bór nadmorski, a w obniżeniach terenu brzozy bagienne i olsy. Lokalnie, w zagłębieniach między wydmami, wykształciły się torfowiska wysokie i przejściowe. W pasie przylegającym do Zalewu Wiślanego występują zbiorowiska roślinności nawydmowej. Na obszarze ostoi stwierdzono występowanie 18 rodzajów siedlisk i 13 gatunków z załączników I i II Dyrektywy Siedliskowej. W Zalewie Wiślanym zachowały się łąki podwodne, w tym z udziałem ramienic. Na terenie ostoi stwierdzono występowanie wielu roślin naczyniowych zagrożonych w Polsce oraz charakterystycznych dla rzadkich i zanikających siedlisk (wodnych, wydmowych, solniskowych, torfowiskowych, bagiennych). Są tu stanowiska roślin atlantyckich na wschodnich granicach zasięgu w Polsce (w tym halofitów nadmorskich) i prawdopodobnie największe stanowisko mikołajka nadmorskiego na polskim wybrzeżu. Rejon Zalewu Wiślanego jest ważny dla ochrony minoga rzecznego i parposza. Regularnie pojawia się tu również foka szara.

Według koncepcji krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska (Liro red., 1998) (fig. 5) cały obszar Mierzei Wiślanej i Zalewu Wiślanego znajdujący się na obszarze arkusza Krynica Morska i prawie cały arkusz Elbląg Północ, poza jego południową częścią znajduje się w międzynarodowym obszarze węzłowym 3 M – Ujścia Wisły.

Niewielki fragment przy południowo-zachodniej granicy obszaru arkusza Elbląg Północ, to tereny znajdujące się w granicach międzynarodowego korytarza ekologicznego 2m – Kwidzyńskiego Dolnej Wisły.

Przez południową część arkusza, z zachodu na wschód, prowadzi szlak turystyczny zwany „Kopernikowskim Szlakiem”. Biegnie on z Torunia, poprzez Malbork, Elbląg, From-

bork, Braniewo i Lidzbark Warmiński do Olsztyna, łącząc miejsca pobytu Mikołaja Kopernika i prezentując walory przyrodniczo-historyczno-architektoniczne tego regionu.

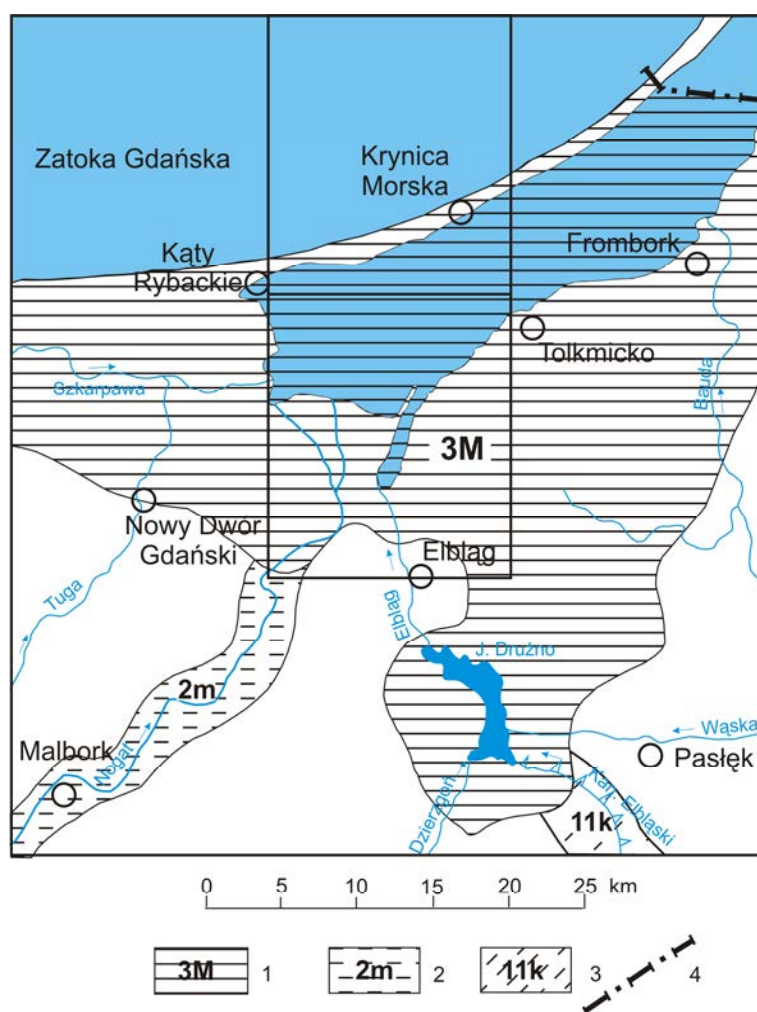


Fig. 5. Położenie arkuszy Elbląg Północ i Krynica Morska na tle systemu ECONET (Liro red, 1998)

1. granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 3M – ujścia Wisły
2. międzynarodowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 2m – Kwidziński Dolnej Wisły
3. krajowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 11k – Kanalek Elbląskiego
4. granica państwa

XIII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Elbląg Północ znajduje się wiele stanowisk archeologicznych reprezentujących okres od epoki kamienia po wczesne średniowiecze. Na mapie zaznaczono tylko cenniejsze zabytki archeologiczne: grodziska, osady wielokulturowe i cmentarzyska. W części zachodniej, na Żuławach, liczącymi się stanowiskami archeologicznymi są znaleziska z okresu wpływów rzymskich i z okresu wędrówki ludów (I–VI w. n.e.) w rejonie Kępy Rybackiej oraz pozostałości XVI i XVII-wiecznego osadnictwa holenderskiego w okolicach Kazimierzowa. Większość cennych stanowisk archeologicznych znajduje się w części wschodniej na Wysoczyźnie Elbląskiej. Do najstarszych znalezisk (IV i III tysiąclecie p.n.e.)

należy zaliczyć neolityczne, wielokulturowe osady w rejonie Suchacza i Nadbrzeża. Znajdują się tu obiekty archeologiczne z okresu kultury pucharów lejkowych, amfor kulistych, ceramiki sznurkowej i kultury rzucewskiej. Wczesna epoka żelaza reprezentowana jest przez wykopaliska kultury pomorskiej i kurhanów zachodniobałtyjskich. Są to, leżące na północ od Elbląga, skrzynkowe i jamowe cmentarzyska oraz grodziska w rejonie Łęcz, Jeleniej Doliny i na południe od Kadyn. Okresem najlepiej rozpoznany w omawianym rejonie jest okres wczesnośredniowiecznego osadnictwa pruskiego. Jego ślady widoczne są w postaci fragmentów wałów obronnych (Kamionek Wielki, Łęcze, Zawiszyn), grodzisk (Kadyny) i cmentarzysk szkieletowych (Łęcze, Elbląg). Z tego okresu pochodzi także, odkopana w Elblągu w okolicach ul. Moniuszki, osada rzemieślniczo-handlowa.

Zabytkowe obiekty chronione wpisane do rejestru zlokalizowane są głównie we wschodniej części arkusza. Na Żuławach zachowały się jedynie: tzw. dom angielski wybudowany w latach 1632–1637 i dom podcieniowy w Nowakowie oraz XIX-wieczny dom podcieniowy w Kępinach Małych.

W mieście Elbląg, wywodzącym swój rodowód od staropruskiej osady Truso, zachowało się wiele zabytkowych budowli. W obrębie arkusza Elbląg Północ są to: kościół pw. Bożego Ciała z XIV w., kościół pw. M.B. Królowej Polski z 1905 r. w., kościół pw. św. Wojciecha z 1902 r., kościół ewangelicki cmentarny z 1895 r., wraz z cmentarzem i domem pogrzebowym, hospicjum św. Jerzego wraz z ogrodem, kilkanaście domów, dwa budynki gimnazjum. Do rejestru zabytków wpisano także park „Modrzewie” z ujeżdżalnią, wieżą widokową, szklarnią tarasową i domkiem dozorca. Na obszarze położonym na północ od Elbląga, w XVII i XVIII wieku, ówczesny właściciel tych posiadłości Sebastian Stolz wybudował kilka dworców z ogrodami w stylu francuskim, które z czasem przekształcono w parki podworskie. Zachowały się one w północnej i wschodniej części miasta (Bielany, Krasny Las, Podgórze, Zajazd). Na terenie zabudowy miejskiej Elbląga, w granicach arkusza, znajduje się zespół dworsko-parkowy (budynek nadleśnictwa), zabytkowy Park Miejski „Bażanciarnia” z muszlą koncertowa z budynkiem restauracji „Myśliwska” oraz zabytkowa zagroda w Elblągu-Dąbrowie. W Elblągu znajduje się kilka budowli technicznych objętych ochroną konserwatorską. Są to: XIX-wieczny przepust na Rzece Kumieli (dawny młyn wodny), dwa zespoły młynów z początków XX wieku z budynkami mieszkalnymi, stawami, zabudowaniami magazynowymi, młyn wodny z końca XIX wieku i most na rzece Kumieli.

Wiele obiektów objętych ochroną konserwatorską znajduje się w Kadynach. Pierwsza wzmianka o tej miejscowości pochodzi z 1255 roku. Kadyny były siedzibą komornictwa,

a później okręgu leśnego, który podlegał komturowi elbląskiemu. Obronny dwór krzyżacki powstał tu w XIII wieku. W połowie XVIII wieku w miejscu pruskiego grodziska powstał klasztor franciszkanów. W 1898 roku właścicielem Kadyn stał się cesarz Wilhelm II Hohenzollern, który nakazał budowę w Kadynach letniej rezydencji cesarskiej. Nabycie Kadyn przez cesarza spowodowało wielki rozwój wsi. Nowy właściciel nakazał odbudowę majątku i budowę nowej wsi według projektów architektów berlińskich w tzw. Ordenstil (styl zakonny). W latach 1902–05 wybudowano szkołę. Z polecenia cesarza w 1905 roku powstała w miejscowości manufaktura ceramiczna, specjalizująca się w produkcji majoliki na potrzeby dworu. Po I wojnie światowej produkcja została rozszerzona i miała charakter komercyjny. We wsi Kadyny za zabytkowy uznany został układ ruralistyczny tej miejscowości. Obiektami wpisanymi do rejestru zabytków są też budynek klasztorny i ruina kościoła franciszkańskiego lat 1745–1799 roku, kaplica Niepokalanego Poczęcia NMP, dwie kapliczki przydrożne, zespół pałacowy i folwarczny z 1688 roku, przebudowany w 1902 roku na letnią rezydencję cesarza Wilhelma II (obecnie hotel Kadyny Country Club). Przy pałacu znajduje się park, oranżeria, gorzelnia, stajnie, studnia, stodoła, pozostałości budynków gospodarczych z 1817 roku oraz dwie kapliczki przydrożne. Do rejestru zabytków wpisano także zespół „Białej Leśniczówki” z 1920 roku (leśniczówka, stodoła, studnia, budynek inwentarski), szkołę z 1902 roku, karczmę, budynek gospodarczy i dom. Za zabytkowy uznany został też zespół dawnej cegielni: budynek produkcyjny, młyn i budynek administracyjno-gospodarczy.

W Łęczach do zabytków wpisanych do rejestru należą: kościół z 1746 r., wieża wiatraka z końca XIX wieku i cztery domy z podcieniami z XVIII i XIX wieku, budynek gospodarczy i obora.

W Nadbrzeżu ochroną konserwatorską objęto zespół dworski z XVIII-XIX w., składający się z dworu i parku oraz zespół cegielni pochodzącej z końca XIX w. (zabudowa produkcyjna i mieszkalna, urządzenia komunikacyjne, wodne i techniczne:)

W Suchaczu ochroną konserwatorską objęto dawny hotel „Zameczek nad zatoką” wraz z dworem (obecnie szkoła) oraz zespół zabudowań cegielni.

W Kamionku Wielkim ochroną objęto dom podcieniowy z 1772 r., a w znajdujących się tuż obok Połoninach XIX-wieczny zespół dworsko-parkowy. W położonym w pobliżu Bogdańcu znajduje się XIX-wieczny zespół folwarczny z parkiem i domami mieszkalnymi.

Do miejscowości posiadających średniowieczny rodowód należy także Próchnik. Wznosi się tu kościół gotycki z XIV wieku, w którym zachował się XVI-wieczny dzwon, barokowy pajak wiszący u sufitu oraz XIV-wieczna granitowa kropielnica. W miejscowości tej znajdują

się też dwa drewniane domy podcieniowe z XVIII w. i pierwszej połowy XIX wieku oraz murowany dom podcieniowy z początków XX wieku.

Na obszarze arkusza Krynica Morska za zabytkowy uznano układ ruralistyczny tej miejscowości. Do rejestru zabytków zostało wpisanych także 15 willi mieszkalnych z XIX w. i pierwszej połowy XX wieku położonych przy ulicach Gdańskiej, Robotników, Rybackiej, Młodzieży i Górników, a także pensjonat „Bałtyk” z ogrodem i drewniany dom letniskowy.

W Połoninach, na terenie dawnego getta, znajduje się pomnik więźniów Stutthofu, natomiast w Przebrnie, na Mierzei Wiślanej jako miejsce pamięci narodowej zaznaczono znajdującą się tu w czasie II wojny światowej, filię obozu koncentracyjnego Stutthof.

XIV. Podsumowanie

Żuławy położone w zachodniej części obszaru arkusza Elbląg Północ są krainą typowo rolniczą o urodzajnych glebach (ponad 60% powierzchni pokrywają gleby wysokich klas objętych ochroną), na których uprawia się głównie pszenicę i buraki cukrowe. Na obszarze tym nie ma żadnych złóż kopalin, uboga jest także warstwa kulturowa (zaledwie kilka zabytków i znalezisk archeologicznych). Obszar ten w dużej mierze objęty jest ochroną – w paśmie wybrzeża ustanowiono rezerwaty ornitologiczne „Ujście Nogatu” i „Zatoka Elbląska”, w północno-zachodniej części obszary chronionego krajobrazu. Wschodnią część obszaru arkusza zajmuje Wysoczyzna Elbląska w dużej mierze porośnięta lasami mieszanymi i liściastymi. Gleby wysokich klas objętych ochroną, zajmują duże obszary w rejonie Łęcz, Próchnika, Zajazdu i Dąbrowy. Prawie cały obszar Wysoczyzny, z wyjątkiem obszarów miejskiej zabudowy Elbląga i terenu w okolicy Rubna Wielkiego to tereny Parku Krajobrazowego Wysoczyzny Elbląskiej, w granicach którego znajduje się wiele zatwierdzonych i projektowanych obiektów przyrodniczych (rezerwaty, pomniki przyrody i użytki ekologiczne). Eksploatacja udokumentowanych złóż została zaniechana, a z uwagi na lokalizację wszystkich złóż w granicach parku krajobrazowego, w dużej mierze na terenach leśnych, nie ma praktycznie żadnych perspektyw na wznowienie wydobywania (pomimo pozostałych znacznych zasobów). Wody Dąbrówki, Elbląga, Kamionki, Nogatu, Suchacza charakteryzują się niezadowalającą jakością (klasa IV), a wody Grabianki zaliczono do klasy V (jakość zła). Wody Zalewu Wiślanego w punkcie pomiarowym zlokalizowanym na obszarze Krynica Morska zaliczono do IV klasy, a w punkcie pomiarowym w obrębie arkusza Elbląg Północ do klasy III, jakości zadowalającej. W związku ze złym stanem wód powierzchniowych konieczna jest budowa nowych i modernizacja starych oczyszczalni, oraz oszczędniejsze i bardziej selektywne używanie nawozów w rolnic-

twie, a także podjęcie walki z „dzikimi wysypiskami”. Każde stare, mniejsze czy większe wyrobisko oraz szereg jarów i zagłębień terenowych, szczególnie w lesie, w partiach przybrzeżnych, blisko zabudowań, jest w rzeczywistości mniejszym lub większym śmietniskiem. Głównym kierunkiem rozwoju tego regionu powinno być rolnictwo, hodowla i przetwórstwo rolne oraz turystyka i rekreacja (głównie na obszarze Wysoczyzny Elbląskiej). W pasie przybrzeżnym Zalewu Wiślanego, gdzie jest cały szereg małych portów i przystani rybackich główny nacisk położyć trzeba na rybołówstwo.

W granicach arkusza Elbląg Północ, warunkowo wyznaczono obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów obojętnych, ze względu na występowanie naturalnego pakietu izolacyjnego złożonego z glin zwałowych zlodowacenia wisły na zaburzonych glaci-tektonicznie terenach Wysoczyzny Elbląskiej. Wskazania lokalizacyjne dla składowisk odpadów projektowanych na omawianym obszarze 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 położonych w okolicy miejscowości Próchnik, Krasny Las i Dąbrowa, gdzie miąższość kompleksu gliniasto-ilastego jest największa i osiąga lokalnie 38 m. Dodatkowo panują tam korzystne z punktu widzenia ochrony środowiska warunki hydrogeologiczne (główny użytkowy poziom wodonośny – czwartorzędowy – jest dobrze izolowany). Występujące powszechnie na tym obszarze ograniczenia warunkowe dotyczą obszarów cennych przyrodniczo: Parku Krajobrazowego Wysoczyzny Elbląskiej i jego otuliny oraz bliskości lotniska sportowego.

Mierzeja Wiślana jest terenem w 90% porośniętym lasem, w całości stanowiącym teren parku krajobrazowego, o pięknej piaszczystej plaży, ciągnącej się wzdłuż wybrzeża od strony Zatoki Gdańskiej i wyjątkowych walorach przyrodniczo-rekreacyjnych. Występowanie w rejonie Krynicy Morskiej termalnych, zmineralizowanych wód triasowych, pozwala myśleć o zmianie charakteru tego regionu z wczasowo-wypoczynkowego w leczniczo-wczasowo-wypoczynkowy (możliwości wykorzystania zaplecza pensjonatowego przez okrągły rok). Duże znaczenie dla mieszkańców mierzei ma rybołówstwo, zarówno morskie jak i na Zalewie.

XV. Literatura

- BAJOREK J., NIEDZIELSKI A., 1968 – Orzeczenie geologiczne z badań przeprowadzonych w rejonie Elbląga celem udokumentowania złoża surowca ilastego do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej w kat. C₂. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BER A., 2006 – Mapa glacitektoniczna Polski. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- BOGACZ A., 2003 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 arkusz Frombork (31) z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GIENTKA M., MALON A., DYLAŁG J., (red.) 2008 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na dzień 31.12.2007 r.. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GIRJATOWICZ J., 1990 – Atlas złodzenia wód polskiego wybrzeża Bałtyku. Akademia Rolnicza, Urząd Morski w Szczecinie.
- GRABOWSKI D. (red.), MORAWSKI W., POCHOCKA-SZWARC K., 2007 – System Osłony Przeciwosuwiskowej Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie pomorskim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski, w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JASIEŃSKA J., JĘDRZEJEWSKA W., 1983 – Orzeczenie z badań geologicznych wykonanych dla budowy wałów przeciwpowodziowych Zalewu Wiślanego w rejonie wsi Suchacz. Archiwum Geologiczne Urzędu Marszałkowskiego w Olsztynie, Delegatura w Elblągu..
- JĘDRZEJEWSKA W., 1983a – Orzeczenie z badań geologicznych wykonanych dla budowy wałów przeciwpowodziowych Zalewu Wiślanego w rej. Kadyny. Archiwum Geologiczne Urzędu Marszałkowskiego w Olsztynie, Delegatura w Elblągu.
- JĘDRZEJEWSKA W., 1983b – Orzeczenie z badań geologicznych wykonanych dla budowy wałów przeciwpowodziowych Zalewu Wiślanego w rej. Rubno Wielkie. Archiwum Geologiczne Urzędu Marszałkowskiego w Olsztynie, Delegatura w Elblągu.
- JURYS L., 1979 – Sprawozdanie z poszukiwań nagromadzeń bursztynu w utworach czwartorzędowych Pobrzeża Bałtyku w rejonach miejscowości Tolkmicko-Kadyny-Braniewo. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- JURYS L., WYTYK A., 1980 – Sprawozdanie z poszukiwań surowców ilastych w północnej części woj. elbląskiego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających ochrony, w skali 1: 500 000. AGH. Kraków.
- KONDRACKI J., 2001 – Geografia regionalna Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
- KRECZKO M., LIDZBARSKI M., PRUSSAK E., KORDALSKI Z., 2000 – Dokumentacja zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych Żuław i Mierzei Wiślanej. Archiwum Geologiczne Urzędu Wojewódzkiego w Gdańsku.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej. Wyd. 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.
- MACDONALD D., 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 – Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.
- MAJEWSKI A. (red.), 1994 – Atlas Morza Bałtyckiego. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa.
- MAKOWSKA A., 1988a – Szczegółowa mapa geologiczna Polski skala 1: 50 000 Arkusz Elbląg Północ. Wyd. Geol. Warszawa.
- MAKOWSKA A., 1988b – Szczegółowa mapa geologiczna Polski skala 1: 50 000 Arkusz Krynica Morska. Wyd. Geol. Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MAKOWSKA A., 1991 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski skala 1: 50 000 Arkusz Krynica Morska i Arkusz Elbląg Północ. Wyd. Geol. Warszawa
- ORŁOWSKI R., 2000 – Dokumentacja warunków hydrogeologicznych głównego zbiornika wód podziemnych nr 204 - Żuławy Elbląskie. Likwidacja zbiornika. Archiwum Geologiczne Urzędu Marszałkowskiego. Gdańsk.

- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfów w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną oraz kształtowaniem środowiska. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PROFIC K., 1962 – Dokumentacja geologiczna uproszczona z wierceń geologiczno-poszukiwawczych surowców ceramicznych w rejonie cegielni Jagodno. Archiwum Geologiczne Urzędu Marszałkowskiego w Olsztynie, Delegatura w Elblągu.
- PRUSSAK E., 1998a – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000 Arkusz Elbląg Północ. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PRUSSAK E., 1998b – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000 Arkusz Krynica Morska. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- RUDZIŃSKI B., 1958 – Karta rejestracyjna złoża glin i ilów warwowych „Dąbrowa”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Raport** o stanie województwa warmińsko-mazurskiego w roku 2007, 2008. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Olsztyn.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw nr 165, poz. 1359 z dnia 4 października 2002 r.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Dziennik Ustaw nr 61, poz. 549 Z DNIA 10 KWIETNIA 2003 r.
- SAMOCKA B., 1977 – Dokumentacja geologiczna w kat. B ilów ceramiki budowlanej „Nadbrzeże”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SAMOCKA B., 1986 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Kadyny”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SĘDLAK J., MATUSZEWSKI A., 1987 – Sprawozdanie z kompleksowych badań geologiczno-poszukiwawczych nagromadzeń bursztynu na obszarze Gdańsk-Krynica Morska. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SIERŻĘGA P., 2002 – Projekt prac geologicznych dla ujęcia wód chlorkowo-sodowych o podwyższonej temperaturze z utworów dolnego triasu w mieście Jantar. Archiwum Geologiczne Urzędu Marszałkowskiego. Gdańsk.

- SOLCZAK E., 1977 – Karta rejestracyjna złoża piasków budowlanych „Próchnik”. Archiwum Geologiczne Urzędu Marszałkowskiego, Delegatura w Elblągu.
- Sprawozdanie** z badań wód Zalewu Wiślanego przeprowadzonych w okresie od lipca 2007 do czerwca 2008, 2009. www.wios.olsztyn.pl
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Skala 1:750 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SZKÓP B., 1963 – Sprawozdanie z prac geologiczno-badawczych surowców ceramicznych w rejonie Nadbrzeża. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Ustawa** o odpadach z 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity). Dziennik Ustaw nr 39; poz. 251 z dnia 5 marca 2007 r.
- UŚCINOWICZ S., ZACHOWICZ J., 1992 – Mapa geologiczna dna Bałtyku 1:200 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- UŚCINOWICZ S., ZACHOWICZ J., 1994 – Objasnienia do mapy geologicznej dna Bałtyku 1: 200 000. Arkusz Gdańsk, Elbląg, Głębka Gdańska. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- WOJTKIEWICZ J., 1967 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych w rejonie cegielni „Nadbrzeże”, powiat Elbląg. Archiwum Geologiczne Urzędu Marszałkowskiego w Olsztynie, Delegatura w Elblągu.
- WOJTKIEWICZ J., 1983 – Sprawozdanie z poszukiwań serii piaszczysto-żwirowej w N i NE części województwa elbląskiego (byłe powiaty Braniewo, Elbląg, Pasłęk). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa.
- WYTYK A., 1980 – Sprawozdanie z poszukiwań surowców ilastych w północnej części województwa elbląskiego. Archiwum Geologiczne Urzędu Marszałkowskiego w Olsztynie, Delegatura w Elblągu.
- WYTYK A., JĘDRZEJEWSKA W., 1983 – Orzeczenie z badań geologicznych wykonanych dla budowy wałów przeciwpowodziowych Zalewu Wiślanego w rej. Próchnika. Archiwum Geologiczne Urzędu Marszałkowskiego w Olsztynie, Delegatura w Elblągu.

ZACHOWICZ J., UŚCINOWICZ S., JEGLIŃSKI W., PRZEŹDZIECKI P., KALUBARSZ D., KOSZKA-MAROŃ D., NEUMAN M., WOŹNIAK T., 2007 – Aktualizacja i opracowanie cyfrowe w systemie arc-info arkuszy „Mapy geodynamicznej polskiej strefy brzegowej Bałtyku południowego w skali 1:10 000” odcinek Gdynia-Piaski. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.