

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz NACMIERZ (8)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2009

Autorzy: DOROTA GIEŁŻECKA-MĄDRY*, AGNIESZKA MYŚLIWIEC*, JOANNA BRUCZYŃSKA*,
ANNA PASIECZNA**, PAWEŁ KWECKO**, IZABELA BOJAKOWSKA**,
HANNA TOMASSI-MORAWIEC**,
ALEKSANDER CWINAROWICZ***, JERZY KRÓL***,

Główny koordynator MGŚP: MAŁGORZATA SIKORSKA-MAYKOWSKA**

Redaktor regionalny planszy A: ALBIN ZDANOWSKI**

Redaktor regionalny planszy B: OLIMPIA KOZŁOWSKA **

Redaktor tekstu: PRZEMYSŁAW KARCZ **

* - Przedsiębiorstwo Geologiczne sp. z o.o., ul. Hauke Bosaka 3A, 25-214 Kielce

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

*** - Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu PROXIMA SA, ul. Wierzbowa 15, 50-065 Wrocław

ISBN

Spis treści

I. Wstęp – <i>Dorota Giełżecka-Mądry</i>	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>Dorota Giełżecka-Mądry</i>	4
III. Budowa geologiczna – <i>Dorota Giełżecka-Mądry</i>	6
IV. Złoża kopalin – <i>Dorota Giełżecka-Mądry</i>	10
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>Dorota Giełżecka-Mądry</i>	12
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>Dorota Giełżecka-Mądry</i>	12
VII. Warunki wodne – <i>Joanna Bruczyńska</i>	17
1. Wody powierzchniowe	17
2. Wody podziemne	18
VIII. Strefa wybrzeża morskiego – <i>Dorota Giełżecka-Mądry</i>	20
IX. Geochemia środowiska	23
1. Gleby – <i>Anna Pasieczna, Paweł Kwecko</i>	23
2. Osady – <i>Izabela Bojakowska</i>	25
3. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>Hanna Tomassi-Morawiec</i>	28
X. Składowanie odpadów – <i>Aleksander Cwinarowicz, Jerzy Król</i>	30
XI. Warunki podłoża budowlanego – <i>Dorota Giełżecka-Mądry</i>	36
XII. Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>Agnieszka Myśliwiec</i>	38
XIII. Zabytki kultury – <i>Agnieszka Myśliwiec</i>	44
XIV. Podsumowanie – <i>Dorota Giełżecka-Mądry, Aleksander Cwinarowicz</i>	46
XV. Literatura	47

I. Wstęp

Arkusz Nacmierz (8), dawniej Łącko, Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 opracowany został w 2008 r., w Przedsiębiorstwie Geologicznym Sp. z o.o. w Kielcach (plansza A) i w Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA SA (plansza B). Wykonano go zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (2005). Przy opracowywaniu niniejszego arkusza wykorzystano materiały archiwalne arkusza Nacmierz Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, sporządzonej w 2003 r., w Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA SA (Gruszecki, 2003).

Mapa ta jest kartograficznym odwzorowaniem występowania kopalin oraz gospodarki złożami na tle wybranych elementów: górnictwa i przetwórstwa kopalin, hydrogeologii, geologii inżynierskiej, przyrody, krajobrazu i zabytków kultury, stanu geochemicznego gleb i osadów wodnych oraz możliwości składowania odpadów.

Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Analiza jej treści stanowi pomoc w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska. Informacje zawarte na mapie mogą być wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawione na mapie informacje środowiskowe stanowią ogromną pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Materiały, niezbędne do opracowania arkusza mapy, zebrano w: Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Zachodniopomorskim Urzędzie Marszałkowskim w Szczecinie (Oddział Zamiejscowy w Koszalinie), Pomorskim Urzędzie Marszałkowskim w Gdańsku (Oddział Zamiejscowy w Słupsku), Urzędach Wojewódzkich w Szczecinie i Gdańsku (Delegatury w Koszalinie i Słupsku), Wojewódzkim Urzędzie Ochrony Zabytków w Szczecinie, Nadleśnictwie Ustka oraz w Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Wykorzystane zostały również informacje uzyskane w starostwach i urzędach gmin. Dane archiwalne zweryfikowano w terenie.

Mapa przygotowana jest w formie cyfrowej jako baza danych Mapy geośrodowiskowej Polski (MGŚP). Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Położenie arkusza Nacmierz wyznaczają współrzędne geograficzne: 16°30'00"–16°45'00" długości geograficznej wschodniej oraz 54°30'00"–54°40'00" szerokości geograficznej północnej. Około 67% powierzchni obszaru arkusza zajmują wody Morza Bałtyckiego.

Obszar lądowy należy do dwóch województw – pomorskiego i zachodniopomorskiego. Część wschodnia znajduje się w województwie pomorskim i obejmuje fragment gminy Ustka w powiecie słupskim, a część środkowa i zachodnia reprezentuje województwo zachodniopomorskie, z północną częścią gminy Postomino w powiecie sławieńskim.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym (Kondracki, 2002) obszar objęty arkuszem Nacmierz znajduje się w mezoregionach Wybrzeże Słowińskie i Równina Słupska (Sławieńska), należących do makroregionu Pobrzeże Koszalińskie, podprovincji – Pobrzeża Południowobałtyckie (fig. 1).

Na budowę i rzeźbę wymienionych obszarów wywarły wpływ procesy deglacjacji podczas zaniku ostatniego lądolodu i procesy związane z bliskością i zmianami poziomu oraz brzegu morskiego holoceniowego Bałtyku.

Wybrzeże Słowińskie obejmuje wąski pas plaż i wydmy nadmorskich oraz równin i tarasów jeziora Wicko, wraz z zatorfionymi obniżeniami przyjeziornymi. Linia brzegowa wybrzeża Bałtyku jest mało urozmaicona: została wyrównana przez działalność fal i prądów morskich. W okolicach Jarosławca znajduje się klifowy brzeg morski, o maksymalnej wysokości około 20 m. Charakter klifowy posiadają także wschodnie brzegi jeziora Wicko o wysokościach dochodzących do 5 m.

Równina Słupska jest płaską wysoczyzną morenową, położoną na wysokości około 10 m n.p.m. Dominującym elementem tej stosunkowo monotonnej, opadającej z południa i południowego-wschodu ku północy, powierzchni są wały moren wyciśnięcia, powstałych w wyniku deformacji podłoża, w strefie krawędziowej nasuwającego się lądolodu. Stanowią one część kompleksu moren tzw. „fazy gardzieńskiej” (Uniejewska, Nosek, 1985 a), ciągnących się od Darłowa (arkusz Darłowo), aż po jezioro Gardno (arkusz Smółdzino). Są to formy o wysokości względnej od 10 do 55 m, porozidzielane na oddzielne wały. W zachodniej części omawianego obszaru moreny wyciśnięcia reprezentowane są niezbyt wysokimi (10–15 m) formami koło: Rusinowa, Jarosławca (tzw. Kępa Jarosławska), Nacmierza oraz w okolicach Korlina i Górka. Natomiast we wschodniej części tego obszaru wyraźnie zaznacza się kompleks moren wyciśnięcia Marszewa – Złakowa. Charakteryzuje się on największymi wysoko-

ściami względnymi (55 m) i bezwzględными (Srebrnogóra, 62,3 m n.p.m.) oraz bardzo urozmaiconą morfologią, z licznymi zagłębieniami bezodpływowymi.

Drugą dominującą formą Równiny Słupskiej jest, przecinająca wysoczyznę polodowcową, rynna glacialna pomiędzy Korlinem i Królewem, wykorzystywana przez dolinę rzeczną Klasztornej.

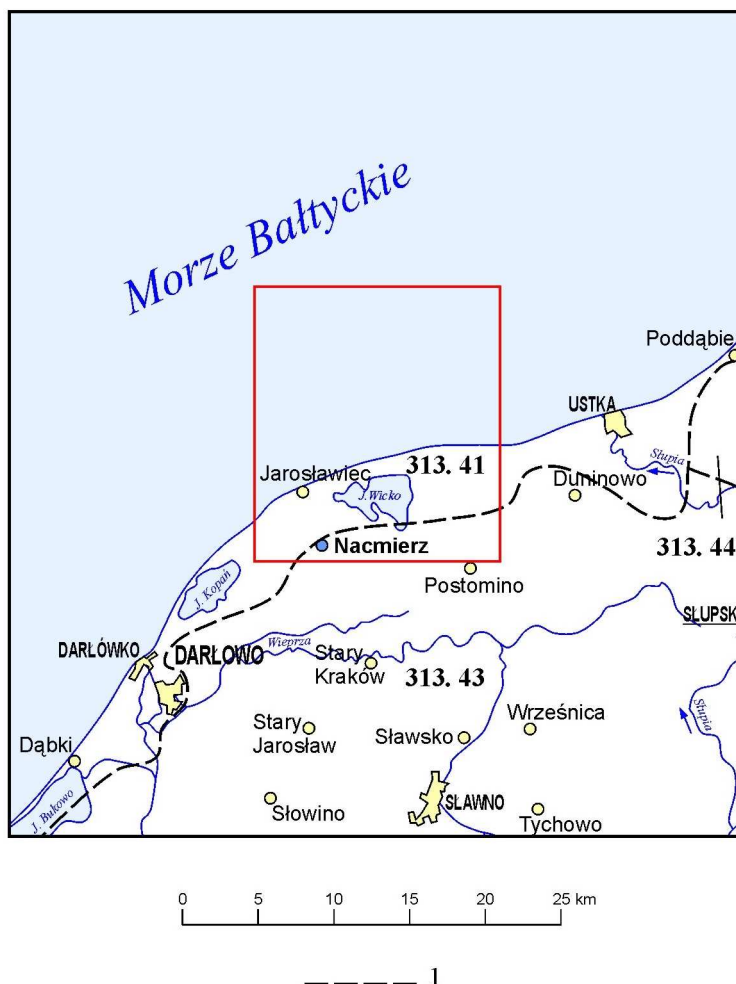


Fig. 1. Położenie arkusza Nacmierz na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

1 – granica mezoregionu

Prowincja: Niż Środkowoeuropejski (31)

Podprowincja: Pobrzeża Południowobałtyckie (313)

Makroregion: Pobrzeże Koszalińskie (313.4)

Mezoregiony: Wybrzeże Słowińskie (313.41), Równina Słupska (313.43), Wysoczyzna Damnicka (313.44)

Na omawianym obszarze przeważa klimat morski, który kształtuje pogodę raczej łagodną, wilgotną, bez ostrych wahań temperatury. Lata bywają tu chłodne, a zimy dość ciepłe. Charakterystyczną cechą jest opóźnienie pór roku (październik cieplejszy od kwietnia), stosunkowo duże i zmienne zachmurzenie oraz obfite opady. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,7°C, przy przeciętnej temperaturze miesiąca najcieplejszego (lipca) ok. 17,0°C, a najchłodniejszego (stycznia) – ok. -1,0°C. Natomiast roczna suma opadów mieści się

w granicach 660–760 mm. Wiatry wieją przeważnie z kierunku północno-zachodniego i zachodniego, niosąc nad ląd powietrze morskie wilgotne i chłodne, o dużej zawartości jodu i soli jako aerozoli (Kondracki, 1988). W okresie letnim specyficzne dla tej strefy jest występowanie wiatrów dobowych: bryzy morskiej wiejącej podczas dnia i bryzy lądowej, wiejącej nocą. Tereny plażowe są uprzywilejowane pod względem nasłonecznienia. Strefa występowania topoklimatu plaży jest niezwykle atrakcyjna z punktu widzenia balneologicznego, co przyciąga turystów i wczasowiczów.

Na obszarze arkusza Nacmierz lasy zajmują około 25% jego powierzchni lądowej, tworząc w strefie przybrzeżnej stosunkowo zwarty kompleks.

Pod względem gospodarczym omawiany teren ma charakter rolniczy, a mieszkańcy trudnią się: uprawą roli, hodowlą bydła, trzody i drobiu oraz rybołówstwem. Nie ma tu większych zakładów przemysłowych, tylko niewielkie przedsiębiorstwa drobnej wytwórczości i usługowe. Na północ i wschód od jeziora Wicko znajduje się Centralny Poligon Sił Powietrznych Wicko Morskie, ciągnący się aż do Ustki i obejmujący około 25% powierzchni lądowej omawianego arkusza. Poligon ten jest przystosowany do ćwiczeń morskich, lądowych i powietrznych i jako jedyny spełnia standardy NATO w środkowej Europie. Na jego terenie zlokalizowana jest wieś Wicko Morskie wraz z lotniskiem.

Dużą i coraz większą rolę odgrywa obsługa ruchu turystycznego. Prawie wszystkie miejscowości mają charakter letniskowy, a znajdujące się w nich ośrodki wypoczynkowe, kwatery prywatne z pokojami gościnnymi, pola kempingowe oraz gospodarstwa agroturystyczne są znakomitą bazą wypoczynku, przede wszystkim w okresie letnim. Najbardziej znaną miejscowością jest Jarosławiec, położony bezpośrednio nad morzem.

Sieć dróg jest słabo rozwinięta; są tutaj drogi wyłącznie lokalne.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru objętego arkuszem Nacmierz przedstawiono na podstawie Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Koszalin (Butrymowicz i in., 1974), Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Nacmierz (Uniejewska, Nosek, 1985 b) oraz Objaśnień do wyżej wymienionych map (Butrymowicz i in., 1975; Uniejewska, Nosek, 1985 a).

Obszar arkusza Nacmierz położony jest w brzegowej części platformy wschodnioeuropejskiej, w obrębie strefy Łeby, która została wydzielona w zachodniej części obniżenia nadbałtyckiego (syneklizy perybałtyckiej). Strefę tę wydzielono ze względu na stwierdzoną dużą

głębokość występowania podłoża krystalicznego: ok. 3 400 m p.p.m., w rejonie Darłowa (na arkuszu Darłowo).

Najstarsze utwory, stwierdzone w głębokim otworze na zachód od Nacmierz, to osady: syluru, permu, triasu i kredy górnej. Na głębokości 780 m p.p.t., nawiercono stropowe partie sylurskich łupków ilastych, na których zalegają permskie ewaporaty, mułowce i skały węglanowe o miąższości 110 m. Nad nimi występują iłowce i mułowce triasowe o miąższości 188 m oraz górnokredowe iłowce i mułowce margliste oraz margle i margle piaszczyste z czertami, o sumarycznej miąższości 347 m. Strop osadów kredy górnej, nawiercony na całym obszarze arkusza Nacmierz, zalega na poziomie od 120 do 125 m p.p.m., jedynie w okolicach Górska obniża się do 153 m p.p.m.

Nad osadami górnej kredy, a pod czwartorzędem stwierdzono występowanie utworów oligocenu i miocenu. Osady oligoceńskie to piaski, mułki, mułowce i iły o miąższości od 6 do 27 m. W okolicy Jarosławca zostały one usunięte przez egzarację. Na podstawie budowy geologicznej sąsiednich arkuszy (Ustka, Sławsko) sugeruje się występowanie, przy południowej i wschodniej granicy arkusza Nacmierz, miąższych osadów miocenu, wykształconych jako: piaski, mułki z węglem brunatnym i iły. Utwory miocenne, miejscami łącznie z utworami oligoceńskimi, są w znacznym stopniu glacitektonicznie zaburzone i zdeformowane (Uniejewska, Nosek, 1985 a). Występują wtedy (na różnych głębokościach) wśród utworów czwartorzędowych, jako różnej formy oraz rozmiarów kry i porwaki. Między Górskiem i Złakowem oraz w okolicy jeziora Marszewo odsłaniają się one na powierzchni w stromych skarbach wału morenowego jako drobnoziarniste piaski kwarcowe, mułki i iły, a między Jarosławcem, Rusinowem i Nacmierzem jako osady ilasto-mułkowate, lokalnie z węglem brunatnym.

Utwory czwartorzędowe (plejstocenne i holocenne) pokrywają całą powierzchnię arkusza Nacmierz (fig. 2) i tworzą bardzo miąższy kompleks przykrywający osady starsze (miocen, oligocen, kreda górna). W części centralnej arkusza podłoża podczwartorzędowe łagodnie podnosi się ku południowi od 100 do 90 m p.p.m. Dwa głębokie obniżenia w podłożu, sięgające 130 m p.p.m., ciągną się od Rusinowa do Jarosławca. W tym miejscu osady trzeciorzędu zostały zerodowane, a osady czwartorzędu leżą bezpośrednio na osadach kredy górnej. W okolicach Złakowa stwierdzono natomiast wyniesienie podłoża miocenneckiego do 20 m p.p.m. Miąższość pokrywy czwartorzędowej waha się od 43 m w okolicach Złakowa do 147 m w okolicach Górska.

Najstarszymi utworami czwartorzędowymi są gliny zwałowe zlodowaceń południowopolskich, osiągające miąższość od ok. 34 m w rejonie Nacmierz do ok. 65 m koło Rusinowa.

Na nich zalegają, osadzone w interglacjale mazowieckim, piaski i mułki rzeczne, o miąższości dochodzącej do 54 m. Osady zlodowaceń środkowopolskich rozpoczynają piaski i żwiry wodnolodowcowe (miąższości do 11 m) oraz piaski, mułki i ropy zastoiskowe (o miąższości ok. 18 m). Powyżej występują dwa poziomy glin zwałowych, odpowiednio o grubości 8–24 m i 14–28 m, które zazwyczaj są rozdzielone piaskami wodnolodowcowymi.

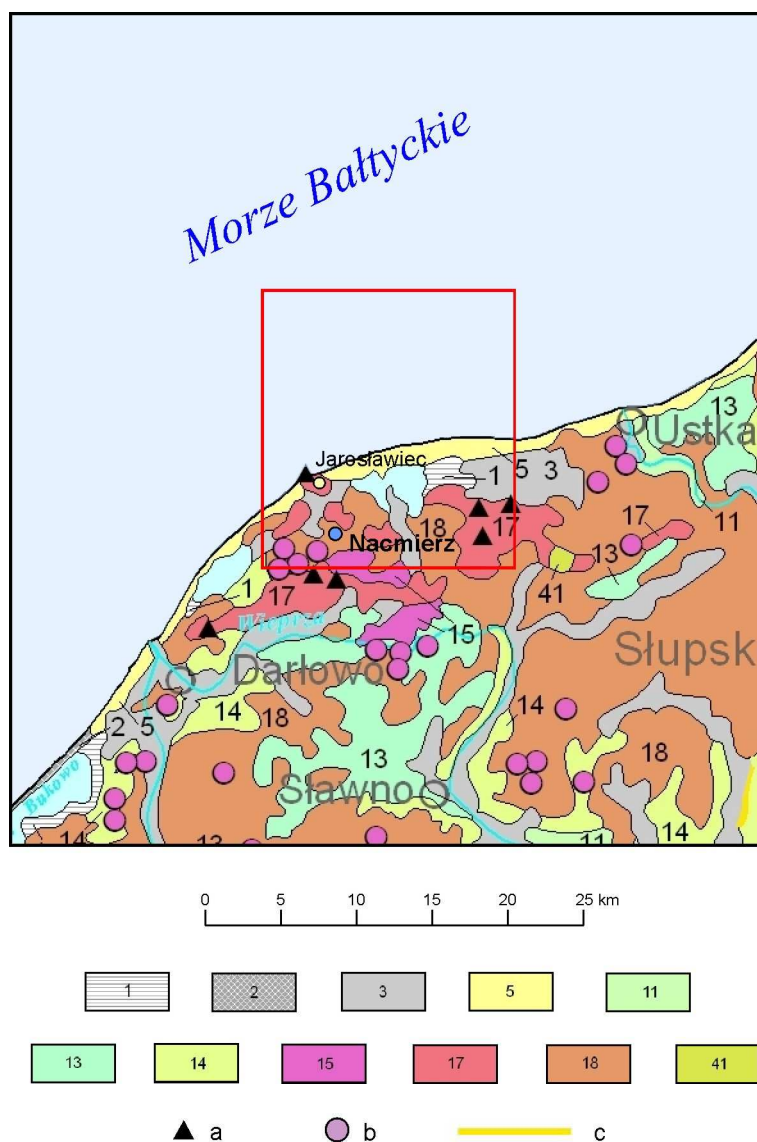


Fig. 2. Położenie arkusza Nacmierz na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej, (red.), 2006

Czwartorzęd; holocen: 1 – piaski, mułki, ropy i gytie jeziorne; 2 – mułki, piaski i żwiry morskie; 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; plejstocen: 5 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach; 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne; 13 – ropy, mułki i piaski zastoiskowe; 14 – piaski i żwiry sandrowe; 15 – piaski i mułki kemów; 17 – żwiry, piaski, gazy i gliny moren czołowych; 18 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; 41 – piaski, lokalnie z bursztynem, mułki, ropy i węgiel brunatny; a – kry utworów starszych od czwartorzędz - neogeńskich i paleogeńskich; b – kemy, c – ropy.

Zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000

Zlodowacenia północnopolskie reprezentowane są trzema poziomami glin zwałowych, faz: leszczyńskiej (3–18 m), poznańskiej (maksymalnie kilkanaście metrów) i pomorskiej (do

10 m), które są przedzielone piaszczysto-żwirowymi utworami wodnolodowcowymi oraz osadami zastoiskowymi: mułkami, piaskami i iłami. Miąższość osadów wodnolodowcowych waha się od kilku do 10 metrów. Lokalnie gliny zwałowe fazy pomorskiej przechodzą facjalnie w piaszczyste osady akumulacji lodowcowej – piaski różnoziarniste, często pylaste, ze żwirami. Akumulację osadów fazy pomorskiej kończą piaski drobnoziarniste przeławiczone mułkami, występujące w formie kemów (na południe od Łącka), powstałych podczas deglacjacji terenu. Na powierzchni obszaru arkusza Nacmierz odsłaniają się tylko osady lodowcowe fazy pomorskiej: gliny zwałowe i piaski lodowcowe.

W ramach fazy pomorskiej wyodrębniono najmłodszą oscylację lodowcową, znaną w literaturze jako tzw. „faza gardzieńska” (Uniejewska, Nosek, 1985 a). Moreny czołowe fazy gardzieńskiej reprezentowane są przez dwa łańcuchy moren wyciśnięcia. Wał zewnętrzny to moreny Marszewa – Złakowa, a wewnętrzny – to rozbite, spiętrzone pagóry: Rusinowa, Jarosławca, Nacmierza, Korlina i Górka. Formy te zbudowane są głównie z glin zwałowych i piasków lodowcowych, wśród których tkwią kry i porwaki osadów miocenijskich i oligocenijskich. Utwory w morenach wyciśnięcia są w znacznym stopniu glacitektonicznie zaburzone i zdeformowane.

Wzdłuż wybrzeża Bałtyku, na przełomie plejstocenu i holocenu powstawały pokrywy piasków eolicznych i wydmy. Na wschód od jeziora Wicko pas osadów eolicznych, rozwiniętych na tym obszarze wałów wydmowych, osiąga największą szerokość, dochodzącą do 1,5 km i wznosi się na wysokość 25 m. Wydmy na omawianym obszarze tworzą dwie generacje, brunatne – starsze oraz żółte i białe – młodsze.

Osady holocenijskie zajmują znaczne obszary na terenie arkusza Nacmierz. Piaski i żwiry morskie (plażowe) występują jedynie w strefie brzegowej i czasami wzbogacone są w minerały ciężkie. Natomiast wzdłuż dolin rzecznych oraz wzdłuż południowej granicy występowania piasków eolicznych osadziły się torfy i namuły, a wokół jeziora Wicko – drobnoziarniste piaski jeziorne. Torfy zajmują znaczną powierzchnię obszaru arkusza (Uniejewska, Nosek, 1985 b). Szczególnie duże jest torfowisko, zwane Zaleskimi Błotami, występujące na wschód od jeziora Wicko i ciągnące się aż do jeziora Modła (na arkuszu Ustka). Jego południową granicę stanowi wał moreny wyciśnięcia Złakowa i wysoczyzna koło Górka. Następne pod względem wielkości torfowiska występują w dolinach cieków: na zachodzie – od Rusinowa do Jezierzan (w dolinie Głównego Rowu) i na południe od Łącka (w dolinie Klasztornej).

IV. Złoże kopalin

Na obszarze arkusza Nacmierz znajduje się tylko fragment jednego udokumentowanego złoże kruszywa naturalnego „Zatoka Koszalińska” (Masłowska, Michałowska, 1988; tabela 1). Położone jest ono w granicach obszaru morskiego Rzeczypospolitej Polskiej (Bałtycki Obszar Morski), dlatego też występujące tu piaski i żwiry uznano za kopalinę podstawową. Złoże położone jest na dnie Bałtyku, na wysokości: od Dąbek (obszar arkusza Darłowo 18) i Wici (obszar arkusza Darłowo Północ 1073) po Jarosławiec, w odległości 3–5 km od brzegu morza. Karta informacyjna złoże została dołączona do arkusza Darłowo (18) MGŚP (Grzegorzewska, Wójtowicz, 2009).

Zasoby udokumentowano w siedemnastu polach zasobowych (o sumarycznej powierzchni 2 072 ha), spośród których cztery (o numerach od XIV do XVII) znajdują się w obszarze omawianego arkusza. Kopalina w polach zasobowych zalega na głębokości od 10 do 25 m p.p.m. W złoże w zasadzie nie występuje nadkład, ale okresowo mogą się pojawić migrujące łachy i pola piaszczyste. Średnia miąższość złoże wynosi 0,9 m, a średnie parametry jakościowe kopaliny przedstawiają się następująco:

- zawartość ziaren poniżej 2 mm – 60,1%,
- zawartość pyłów mineralnych – 0,81%,
- zawartość ziaren słabych i zwietrzałych – 5,17%,
- zawartość ziaren nieforemnych – 2,2%,
- nasiąkliwość – 0,39%,
- mrozoodporność (ubytek masy) – 1,5%,
- wskaźnik rozkruszenia – 8%.

Wyniki badań laboratoryjnych pozwalają uznać kruszywo z tego złoże za kopalinę wysokiej jakości. W składzie petrograficznym dominują skały krystaliczne, kruszywo nie zawiera zanieczyszczeń obcych i organicznych i charakteryzuje je wysoka wytrzymałość na miążdzenie. Jest przydatne dla budownictwa i może być wykorzystywane do produkcji różnych rodzajów betonów. Parametry wytrzymałościowe betonów wykonanych z użyciem kruszyw morskich są korzystniejsze niż betonów sporządzonych z dodatkiem kruszyw lądowych (Masłowska, 1999). Kruszywo zawiera kilka procent minerałów ciężkich, we frakcjach 0,25–0,125 mm i 0,125–0,05 mm, których nie uznano za kopalinę towarzyszącą.

Złoże „Zatoka Koszalińska” uznano za konfliktowe, ze względu na położenie w granicach obszaru Natura 2000 „Przybrzeżne Wody Bałtyku” oraz na ogólną uciążliwość dla środowiska.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
									wg stanu na rok 2007 (Gientka i in., 2008)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Zatoka Koszalińska*	pż	Q	37 691	C ₂	N	–	Skb	4	B	U; Obszar Natura 2000

Rubryka 2: * – złoża znajdują się w większości na obszarze arkuszy: Darłowo (18) i Darłowo Północ (1073)

Rubryka 3: pż – piaski i żwiry

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 7: złoża: N – niezagospodarowane

Rubryka 9: Skb – kruszywa budowlane

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

Rubryka 11: złoża: B – konfliktowe

Rubryka 12: U – ogólna uciążliwość dla środowiska, Obszar Natura 2000: „Przybrzeżne Wody Bałtyku” PLB 990002

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Koncesję na doświadczalną eksploatację złoża „Zatoka Koszalińska”, ważną do końca 2003 r., posiadały Szczecińskie Kopalnie Surowców Mineralnych. Jednak do tej pory złożo jest niezagospodarowane, nie utworzono też dla niego obszaru i terenu górniczego. Próbną eksploatację złoża prowadzono w 1993 i 2001 roku. Wydobyto wtedy łącznie 35 tys. ton kruszywa naturalnego (Przeniosło, 2002). Prawdopodobnie także w 2002 roku prowadzono eksploatację, wydobywając jeszcze 31 tys. ton kruszywa (różnica w Bilansie zasobów, pomiędzy zasobami na koniec 2002 i 2003 r.; Przeniosło, 2003, 2004).

Na obszarze arkusza Nacmierz nie ma aktualnie żadnych punktów eksploatacji kopalin. Znajdują się tylko ślady dawnej eksploatacji, o której informacje zawarte są w opracowaniach archiwalnych (Szelewicka, 1985; Uniejewska, Nosek, 1985 a). Piaskownie zlokalizowane były na zachód od Marszewa i na północ od Złakowa oraz przy drodze z Postomina do miejscowości Zaleskie. W okolicach Rusinowa i na wschód od Złakowa w ograniczonym zakresie wydobywano iły trzeciorzędowe – służyły jako tworzywo ceramiczne dla artystów ludowych. Torfy, nawet jeszcze w latach siedemdziesiątych, pozyskiwano w kilku miejscach dla celów opałowych. Miejsca te dawno uległy już samorekultywacji – powierzchnie są wyrównane z poziomem pierwotnym i są porośnięte szuwarami bądź krzakami wierzby i olchy. Również wszystkie piaskownie i glinianki uległy samorekultywacji – są zarośnięte, czasem trudno je odnaleźć w terenie.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Prace penetracyjne i poszukiwawcze, prowadzone na obszarze arkusza Nacmierz w latach sześćdziesiątych, siedemdziesiątych i osiemdziesiątych ubiegłego wieku nie dały podstawy do wyznaczenia jakiegokolwiek obszaru prognostycznego bądź perspektywicznego. Na podstawie ich wyników wyznaczono tylko obszary negatywne: trzy – dla udokumentowania złóż kredy jeziornej, dwa – złóż kruszywa naturalnego, trzy – surowców ilastych ceramiki budowlanej i jeden – piasków szklarskich. Część obszarów kontynuuje się na arkuszach sąsiednich: Darłowie Północnym (1073), Ustce (9) i Sławsku (19).

Poszukiwanie złóż kredy jeziornej przeprowadzono w dolinie potoku Klasztorna oraz w rejonie miejscowości Złakowa.

W dolinie potoku Klasztorna, na południe od Korlina, w 1986 r., wykonano 9 sond (Sędlak, Matuszewski, 1986). Od powierzchni terenu do głębokości 2,0–4,0 m nawiercono torf. Pod nim w 7 sondach stwierdzono utwory wapienne: gytie organiczną, gytie wapienno-

organiczną i kredę jeziorną, o łącznej miąższości od 0,5 m do 4,5 m (w większości nieprzewiercona). Zasadowość ogólna w przebadanych próbkach, w przeliczeniu na CaO, wahała się od 14,5% do 50,7%, a najczęściej mieściła się w przedziale 23–38% (średnio 30,4%). Występująca tutaj kreda jeziorna i gytia nie spełniają wymogów jakościowych kryteriów bilansowości (min. zasadowość – 40%).

Na południe od Złakowa (Karger, 1989) prace prowadzono w obrębie dwóch pól: północnego i południowego. Wykonano odpowiednio jedną i trzy sondy, o głębokości 4,0–10,0 m. Na polu północnym, bliżej Złakowa, pod czterometrową warstwą torfu, stwierdzono tylko gytie detrytusową, o miąższości 3,5 m, zalegającą na mułku. Na polu południowym, pod torfem o miąższości dochodzącej do 4 m, nawiercono naprzemianległe warstwy gytii detrytusowej i gytii wapiennej, zalegające na mułkach. Miąższość gytii wahała się od 0,7 m do 3,0 m, a jej zasadowość ogólna, w przeliczeniu na CaO, wynosiła od 17,5% do 23,2% (tzn. poniżej min. 40%). Obydwa pola uznano za negatywne. Aktualnie w tych miejscach proponowane jest utworzenie użytków ekologicznych (Kujawa-Pawlaczyk i in., 2003).

Złóż kruszywa naturalnego poszukiwano na południe od Nowego Łącka oraz pomiędzy Złakowem, Marszewem i Postominem.

Na południe od Nowego Łącka prace poszukiwawcze prowadzono po dwóch stronach drogi. Po zachodniej stronie drogi wykonano 14 otworów (Nowak-Siwiek, 1979). Nawiercono głównie gliny, gliny piaszczyste, piaski zaglinione i zailone oraz ility. Piasek drobnoziarnisty, o miąższości 0,7–6,5 m, stwierdzono w pięciu otworach, na głębokości 0,4–3,5 m. Badań laboratoryjnych piasków nie wykonywano. Po wschodniej stronie drogi (Nowak-Siwiek, 1978) odwiercono 21 otworów. W 16 negatywnych otworach stwierdzono gliny, gliny piaszczyste, miejscami z przewarstwieniami piasków oraz ility. Tylko w pięciu otworach nawiercono utwory piaszczysto-żwirowe, które występują wśród silnie zaglinionych osadów piaszczystych i gliniasto-ilastych. Miąższość serii złożowej wynosi 2–6 m, a grubość nadkładu waha się od 3 do 5 m, a tylko w jednym otworze wynosi 2 m. Ze względu na formę wystąpienia (gniazda) nie można liczyć na poszerzenie obszaru, dlatego też nie wyznaczono tutaj obszaru perspektywicznego. Nie można również wykluczyć, że występują tutaj zaburzenia glacictektoniczne.

Pomiędzy Złakowem, Marszewem i Postominem, w sąsiedztwie starych odkrywek piasku i pospółki, wykonano 19 sond penetracyjnych (Syrenik, 1969). W 9 otworach, wzdłuż 3 linii rozpoznawczych, stwierdzono niezawodnione, czwartorzędowe piaski i piaski ze żwirami (punkt piaskowy określony w trzech próbkach: 70–75%), zwykle zaglinione lub pylaste, o miąższości 0,5–4,5 m. Utwory te zalegają pod nadkładem gleby, piasków gliniastych, glin

piaszczystych i pylastych, o łącznej grubości 0,5–3,5 m. W pozostałych 10 otworach nawiercono piaski drobnoziarniste, pylaste lub gliniaste oraz gliny piaszczyste i pylaste, a w jednym otworze – ił ciemnostalowy (mioceński).

W 1977 roku, w sąsiedztwie pozytywnych sond archiwalnych (z 1969 r.) odwiercono 14 otworów (Nowak-Siwiek, 1979). Tylko w jednym otworze, pod glebą nawiercono warstwę piasku o miąższości 1,2 m. W pozostałych stwierdzono tylko czwartorzędowe gliny i ily szarosiwe, prawdopodobnie mioceńskie.

Pomiędzy Złakowem i Marszewem, piaski i piaski ze żwirem, występują w obrębie moreny wyciśnięcia, w strefie silnych zaburzeń glacitektonicznych. Utwory te zwykle przewarstwiane są osadami gliniastymi, mają zmienną miąższość i niezbyt dobre parametry jakościowe, często wyklinowują się. Nie stwarza to, zatem możliwości udokumentowania złoża kruszywa naturalnego (piasku, piasku ze żwirem).

Poszukiwania surowców ilastych ceramiki budowlanej w granicach arkusza, zakończone wynikiem negatywnym, przeprowadzono na południe od Rusinowa i Nacmierza oraz na zachód i na wschód od Złakowa.

Na południe od Rusinowa i Nacmierza w 1969 r., (Bajorek, Niedzielski, 1969), w rejonie wschodni iłów mioceńskich, wykonano jeden otwór, w którym nawiercono tylko glinę piaszczystą, zalegającą na zaglinionych piaskach, drobno- i średnioziarnistych. Dwadzieścia lat później w rejonie tym przeprowadzono szersze rozpoznanie (Jurys, 1990) – odwiercono 12 otworów, w których stwierdzono jednak wyłącznie gliny, gliny piaszczyste i piaski gliniaste, miejscami ze żwirem i wkładkami piasków drobno- i średnioziarnistych. Poszukiwanych iłów mioceńskich nie stwierdzono.

Na zachód od Złakowa, w rejonie występowania utworów mioceńskich, wykonano 7 otworów o głębokości 7,0–20,0 m (Jurys, 1990). Tylko w trzech otworach stwierdzono mioceńskie ily i mułki ciemnobrunatne, o miąższości od 3,5 do 16,1 m, zalegające pod nakładem czwartorzędowych glin piaszczystych i piasków pylastych bądź gliniastych, o grubości 1,9–5,0 m. Utwory mioceńskie podścielone są gliną zwałową. W pozostałych 4 otworach nawiercono jedynie gliny piaszczyste i piaski, często gliniaste, wzajemnie przewarstwiające się. Badania laboratoryjne zostały wykonane w bardzo ograniczonym zakresie. W próbkach osadów mioceńskich z 2 otworów wykonano jedynie oznaczenie zawartości margla w ziarnach o średnicy powyżej 0,5 mm. Uzyskane wyniki wstępnie mogą wskazywać, że kopalina z tych dwóch otworów mogłaby mieć zastosowanie do produkcji wyrobów cienko- i grubościennych, bo zawartość margla wahała się od 0,01% do 0,175%. Nie znamy jednak innych, istotnych parametrów jakościowych iłów i mułków, które potwierdziłyby taką

opinię. Ponadto utwory te występują w obrębie moreny wyciśnięcia, w strefie silnych zaburzeń glacitektonicznych. Nie stwarza to, zatem możliwości udokumentowania złoża surowca ilastego.

Rozpoznanie na wschód od Złakowa przeprowadzono dwukrotnie. Większość prac zlokalizowana była na obszarze sąsiedniego arkusza Ustka. W 1969 roku wykonano 2 otwory (Bajorek, Niedzielski, 1969), w których stwierdzono utwory mioceńskie, wykształcone jako drobnoziarniste, zaglinione piaski oraz mułki z muskowitem i zwęglonymi szczątkami roślin. Nad nimi i pod nimi nawiercono osady czwartorzędowe: gliny zwałowe i średnioziarniste piaski. W 1973 roku, w ramach wstępnego rozpoznania, przed opracowaniem Projektu prac geologiczno-poszukiwawczych (Szapliński, 1973), odwiercono 5 sond, w których również stwierdzono mułki szarozielone z przerostami piasku oraz gliny i ility. W ramach realizacji ww. projektu odwiercono 2 otwory, w których nawiercono przewarstwiające się: piaski drobnoziarniste, piaski pylaste, gliny i mułki. Badania laboratoryjne miały zostać wykonane po odwierceniu jeszcze dwóch dodatkowych otworów (Szapliński, 1974). Brak jest danych (w innych opracowaniach) o wynikach przeprowadzonego rozpoznania. Profile wykonanych otworów jednoznacznie wskazują, że osady mioceńskie, występujące jako porwaki (kry) wśród osadów czwartorzędowych, są silnie zaburzone glacitektonicznie.

W ramach prac poszukiwawczych za mioceńskimi piaskami szklarskimi w rejonie Złakowa, tylko w jednym otworze (na 3 odwiercone) stwierdzono, na głębokości 1,5–3,5 m, warstwę mioceńskich piasków kwarcowych (Poręba, Bajorek, 1972). Piaski te są bardzo drobnoziarniste, pylaste i mocno zailone, zawierają blaszki miki. Są nieprzydatne w przemyśle szklarskim z powodu niskiej zawartości krzemionki (95%) i dużej zawartości tlenków barwiących: Fe_2O_3 – 0,42%, Al_2O_3 – 0,41%, i TiO_2 – 1,27%. Oprócz tych piasków nawiercono także mioceńskie mułki i mułki piaszczyste, z miką lub z substancją węglistą (węglem brunatnym). Obszar uznano za negatywny ze względu na małą miąższość piasków kwarcowych, ich niewielkie rozprzestrzenienie oraz złą jakość kopaliny.

Torfy na obszarze arkusza występują w wielu miejscach, zajmując znaczną powierzchnię (Uniejewska, Nosek, 1985 b). W latach pięćdziesiątych, sześćdziesiątych i siedemdziesiątych XX wieku w Instytucie Melioracji Użytków Zielonych zostały wykonane dokumentacje dużych torfowisk, np.: „Jezierzany A”, „Łącko B”, „Zaleskie Bagno B” (Uniejewska, Nosek, 1985 a). Udokumentowane torfowiska są niskie (sporadycznie mieszanotypowe), olesowe, turzycowiskowe, turzycowiskowo-mechowiskowe lub szuwarowe, o średniej miąższości od 1,5 m do 3,95 m, a maksymalnej miąższości dochodzącej do 4,65 metra. Zwykle w spągu

torfów zalegają gytie. Torfy ze względu na dosyć dużą popielność (średnio od kilkunastu do ponad dwudziestu%) są słabym surowcem energetycznym.

Analiza dokumentacji złóż torfów, przeprowadzona na podstawie kryteriów bilansowości i przy uwzględnieniu wymogów ochrony środowiska, doprowadziła do stwierdzenia, że żadne torfowisko nie spełnia wymogów stawianych obszarom potencjalnej bazy surowcowej (Ostrzyżek, Dembek, 1996), czyli nie może zostać uznane za obszar prognostyczny. Spośród 9 ocenianych torfowisk 5 zlokalizowanych jest w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu „Pas Pobrzeża na zachód od Ustki”, a dwa na terenach leśnych. Pozostałe dwa torfowiska nie zostały zaliczone do obszarów potencjalnej bazy surowcowej ze względu na kryterium rolniczo-gospodarcze.

Badania nad występowaniem minerałów ciężkich w piaskach polskiej części Wybrzeża Bałtyku prowadzono od początku XX wieku. Prace rozpoznawcze przeprowadzone na obszarze arkusza Nacmierz, objęły plażę (m.in. Jeliński, 1955a, 1955b; Jeliński i in., 1963) oraz plażę i strefę brzegową (Sochan, 1971). Miejsca wzbogacone w minerały ciężkie, tzw. złoża rozsypiskowe, charakteryzują się ciemną barwą, spowodowaną obecnością ilmenitu, magnetytu i granatów. Rozsypiska cechuje wielka różnorodność form, zmienność miąższości, składu mineralnego i nadkładu, obserwowana tak w czasie jak i w przestrzeni.

Obszar wzbogacony w minerały ciężkie położony na północ od Jarosławca, obejmuje fragment plaży i dna w strefie przybrzeżnej (Sochan, 1971). Wzbogacenia na plaży występują w formie płyta o długości 700 metrów i szerokości dochodzącej do 7 metrów. Miąższość strefy wzbogaconej maksymalnie osiąga 40 centymetrów. Zawartość minerałów ciężkich waha się od 7 do 40%, a zawartość minerałów magnetycznych wynosi 0,5–16% (śr. 5%). Na dnie wyznaczono 4 strefy, ciągnące się równolegle do brzegu, w odległości: 200–300 m; 400 m; 800 m, 1000 m. W osadach dna średnia zawartość frakcji ciężkiej wynosi 3%, a maksymalnie osiąga wartość 14%. Udział minerałów magnetycznych jest niewielki (rzędu 0,05–0,6%). Przeciętna zawartość cyrkonu wynosi 0,1%, a rutylu – 0,05%. Należy dodać, że rozsypiska plażowe są bogatsze w minerały magnetyczne niż rozsypiska morskie.

Przy obecnym poziomie technologii, z uwagi na niewielkie zawartości minerałów ciężkich, nagromadzenia minerałów ciężkich nie nadają się do eksploatacji przemysłowej i należy je traktować jako pozabilansowe (Michałowska, Pikies, 1992). W niniejszym opracowaniu, obszar ich występowania nie został zatem uznany za obszar perspektywiczny.

Na obszarze arkusza Nacmierz nie zarejestrowano większych koncentracji bursztynu. Prace poszukiwawcze również nie doprowadziły do wyznaczenia obszaru perspektywicznego (Uniejewska, Nosek, 1985 a).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Nacmierz leży w dorzeczu rzek uchodzących do Morza Bałtyckiego, zwanych potocznie rzekami przymorza. Zdecydowana większość obszaru arkusza znajduje się w zlewni określonej jako przymorze od Wieprzy do Słupi, a tylko niewielki fragment terenu (na południe od Srebrnogóry) należy do zlewni rzeki Pijawicy, prawobrzeżnego dopływu Wieprzy. Obie zlewnie rozdziela dział wodny pierwszego rzędu.

W skład przymorza od Wieprzy do Słupi wchodzi cztery zlewnie rozgraniczone działami wodnymi pierwszego rzędu. Na południowym zachodzie jest to niewielki fragment zlewni jeziora Kopań, które znajduje się na arkuszu Darłowo. Na północy zaś występują dwie zlewnie przymorza: od jeziora Kopań do ujścia Rowu Głównickiego (Głównicy) i od Rowu Głównickiego do Potyni (Kanału Potena), która znajduje się na arkuszu Ustka. Większość powierzchni arkusza Nacmierz obejmuje zlewnia jeziora Wicko, podzielona działami wodnymi drugiego rzędu rzek: Głównego Rowu (Kanału Głowiczki), Świdnika, dopływu spod Złakowa i Klasztornej z Marszewką.

Obszar arkusza Nacmierz stanowi strefę o ubogo wykształconej sieci rzecznej. Dominującym elementem hydrograficznym jest rozległy obszar przymorskiego (przybrzeżnego) jeziora Wicko o powierzchni 1 058,9 ha, średniej głębokości 2,7 m i maksymalnej głębokości 6,1 m. Wody z tego jeziora odpływają do Bałtyku Rowem Głównickim. Charakterystyczne jest też jezioro Marszewo, powstałe w zagłębieniu po wytopieniu się brył martwego lodu. Jego powierzchnia wynosi 18,3 ha, a średnia głębokość to 6,5 m. Jest to jezioro kryptodepresyjne (rzędna dna jeziora znajduje się poniżej poziomu morza).

Na omawianym obszarze od 1999 do 2006 roku, nie wykonywano badań czystości wód rzek. W 2003 roku przeprowadzono badania wód jeziora Wicko, pobierając próbki wody do badań z trzech punktów. Wody jeziora charakteryzowały się obniżonym stanem sanitarnym (II klasa czystości), a sumaryczna ocena wskaźników zanieczyszczeń wykazała, że są to wody pozaklasowe. Wskaźniki podatności na degradację odpowiadają III klasie, co oznacza, że jest to jezioro bardzo podatne na degradację, o wodach silnie zanieczyszczonych (Praca zbiorowa, 2004).

W Programie monitoringu środowiska w województwie zachodniopomorskim w latach 2007–2009 (Praca zbiorowa, 2007 b) jeden z punktów pomiarowo-kontrolnych monitoringu rzek zlokalizowano na rzece Głównicy (0,5 km). Zaprojektowano tu badania monitoringu diagnostycznego na 2008 rok.

2. Wody podziemne

Według Atlasu hydrogeologicznego Polski (Paczyński i in., 1995) obszar arkusza Nacmierz należy do: subregionu przymorskiego, regionu pomorskiego, makroregionu północno-zachodniego.

Warunki hydrogeologiczne na omawianym arkuszu zostały scharakteryzowane na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Łącko (Fuszara, 1998). Wydzielono tu trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, trzeciorzędowe i kredowe.

W czwartorzędowym piętrze wydzielono trzy poziomy wodonośne: przypowierzchniowy, międzyglinowy i podglinowy.

Poziom przypowierzchniowy występuje w obrębie utworów piaszczystych zlodowaceń północnopolskich oraz w obrębie utworów rzecznych i morskich holocenu. Jest on odkryty i charakteryzuje się nieciągłością występowania. Na poziomie tym bazują wyłącznie studnie kopane, gdzie głębokość zwierciadła wody wynosi od 0,8 do 2,4 m. Ze względu na zanieczyszczenie azotanami (do 53,1 mg/dm³) i potasem (do 102 mg/dm³) większość wód zakwalifikowano do III klasy czystości.

Międzyglinowy poziom wodonośny reprezentowany jest przez utwory piaszczyste zlodowaceń środkowo- oraz północnopolskich i znajduje się na większości obszaru arkusza. Występuje pod nakładem utworów słabo przepuszczalnych na głębokości od 14 do 68 m. Zwierciadło wody jest napięte i stabilizuje się na rzędnych od 0 do 10 m n.p.m., co odpowiada głębokościom od 2,1 do 30 m. Współczynnik filtracji warstw poziomu międzyglinowego, o średniej miąższości 9,6 m, charakteryzuje się dużą zmiennością od 1,1 do 62,2 m/24h (średnio 8,7 m/24h). Wydajność pojedynczych studni wynosi od 4 do 44 m³/h, przy depresji od 2 do 28 m. Międzyglinowy poziom wodonośny występuje w łączności hydraulicznej z poziomem podglinowym i trzeciorzędowym (mioceńskim).

Poziom podglinowy związany jest z osadami zlodowaceń południowopolskich i występuje lokalnie w głębokich partiach dolin kopalnych (w okolicach Górską, 115 m p.p.t.). Poziom nie jest ujmowany na omawianym obszarze.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne reprezentuje mioceński poziom wodonośny, który budują piaski drobno- i średnioziarniste, miejscami mułkowate. Utwory wodonośne występują na głębokości od 13,5 do 74 m. Poziom ten prowadzi wody o zwierciadle napiętym stabilizującym się na rzędnej od 0 do 1,5 m n.p.m., co odpowiada głębokości od 0,5 do 4,7 m. Przy miąższości od 8,5 do 22 m, współczynnik filtracji wynosi od 5,7 do 32,8 m/24h. Wydajność pojedynczych studni jest mała i kształtuje się od 1 do 15 m³/h, przy depresji od 3,9 do 7,5 m.

Piętro kredowe rozpoznano w zachodniej części arkusza. Słodkie wody podziemne znajdują się w spękanych i szczelinowatych marglach kredy górnej na głębokości od 116 do 141 m. Średnia miąższość tego piętra wynosi 17,1 m. Wody posiadają zwierciadło napięte stabilizujące się na głębokości od 2,1 do 19,4 m, co odpowiada rzędnej od 1,9 do 3,8 m n.p.m. Średni współczynnik filtracji wynosi 7,9 m/24h, przy zmienności od 0,6 do 31,1 m/24h. Wydajność pojedynczych studni wynosi od 5 do 60 m³/h, przy depresji od 1 do 59 m.

Wody piętra: kredowego, trzeciorzędowego i czwartorzędowego (poziomu międzyglinowego) są bardzo dobrej jakości i zaliczono je do Ia i Ib klasy czystości (Fuszara, 1998). Oznacza to, że nie wymagają uzdatnienia lub konieczne jest uzdatnianie proste polegające na odżelazieniu i odmanganieniu. Wyniki badania wody z otworu w Jezierzanach (Landsberg-Uczciwek, 2002) wykazały, że stężenie sodu (232,8 mg/dm³) w poziomie czwartorzędowym jest podwyższone, co odpowiada wodzie II klasy czystości.

Ocenę jakości wód podziemnych w roku 2006 (Praca zbiorowa, 2007 c) przeprowadzono zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z 11.02.2004 r. (DzU nr 32, poz. 284), w którym zdefiniowanych zostało 5 klas jakości wód. Woda pobrana z punktu w Jezierzanach, została zakwalifikowana do IV klasy jakości wód (wody niezadowolającej jakości: wartości wskaźników jakości wody są podwyższone w wyniku naturalnych procesów oraz wyraźnego oddziaływania antropogenicznego).

Otwór hydrogeologiczny w Jezierzanach to jeden z punktów sieci obserwacyjno-badawczej wód podziemnych Państwowego Instytutu Geologicznego (otwór nie został zaznaczony na mapie).

Największe znaczenie, jako źródło zaopatrzenia miejscowej ludności w wodę pitną, mają wody z utworów czwartorzędowych, trzeciorzędowych (miocenkich) i kredowych. Na mapie zaznaczono 2 ujęcia komunalne (w Łącku i Jarosławcu), o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych powyżej 50 m³/h.

Według opracowania A. S. Kleczkowskiego (1990), na obszarze arkusza Nacmierz nie ma głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) wymagających szczególnej ochrony. Dwa czwartorzędowe zbiorniki, GZWP nr 105 i 106, zostały wyznaczone na wschód od omawianego obszaru (fig. 3). Należy jednak dodać, że aktualnie żaden z nich nie figuruje w wykazie zbiorników wód podziemnych (zał. nr 1 do Rozporządzenia Rady Ministrów z 27.06.2006 r. w sprawie przebiegu granic obszarów dorzeczy i regionów wodnych).

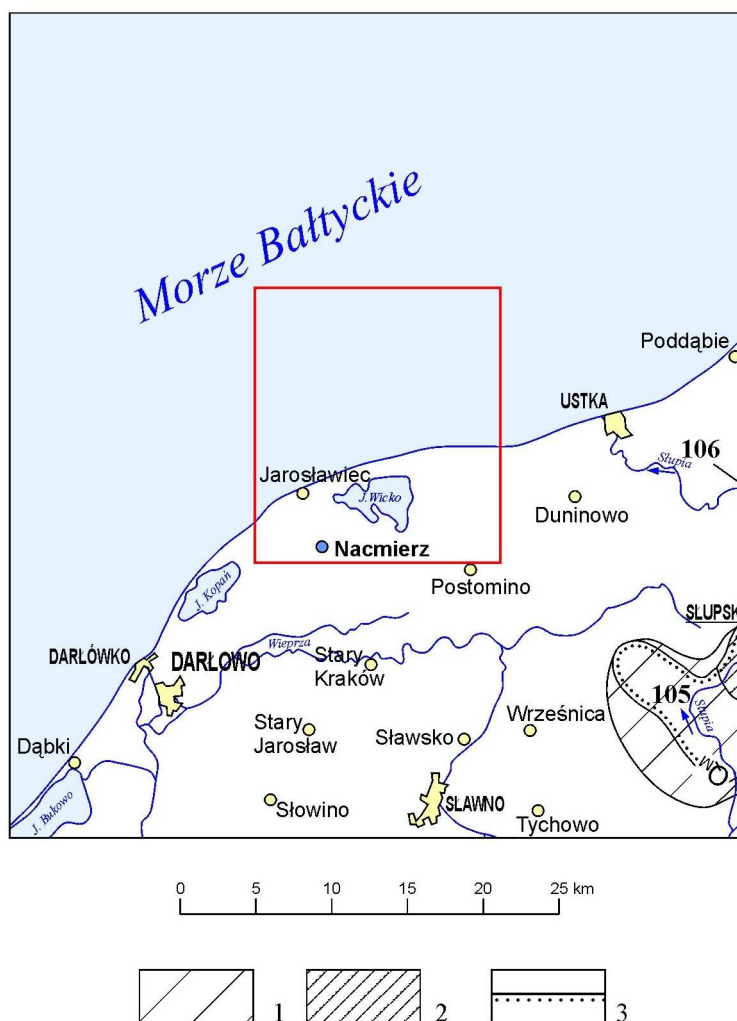


Fig. 3. Położenie arkusza Nacmierz na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000, wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

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

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 105 – Zbiornik międzymorenowy Słupsk, czwartorzęd (Q_M); 106 – Dolina kopalna Machowino, czwartorzęd (Q_K)

VIII. Strefa wybrzeża morskiego

Fragment Morza Bałtyckiego, w granicach arkusza Nacmierz, charakteryzuje się bardzo łagodnym nachyleniem podwodnego skłonu brzegowego. Izobata 10 m przebiega zwykle w odległości 1,0–1,5 km od brzegu, natomiast przebieg izobaty 15 m układa się od 2,5 do 4,0 km od linii brzegowej. Izobata 20 m przebiega w odległości 4–10 km od brzegu. Na wysokości 245–249 km brzegu morskiego, obserwuje się znaczne podwyższenie dna morskiego, ciągnące się aż do około 9 km w morze. Maksymalne, notowane na obszarze arkusza, głębokości przekraczają nieco 25 m. W części zachodniej i centralnej orientacja brzegu układa się z południowego-zachodu na północny-wschód, a w części wschodniej ma przebieg wschód – zachód. Wzdłuż wybrzeża zauważa się dominującą tendencję do przemieszczania

się rumowiska w kierunku wschodnim. Na dnie Bałtyku zaznaczono strefy: o przewadze abrazji i redepozycji osadów dennych (Michałowska, Pikies, 1990).

Podwodny skłon brzegowy przebiega od linii brzegowej do głębokości 8,0–10,0 metrów. Na północ od jeziora Wicko zaznacza się forma akumulacyjna, zwana przez A. Mielczarskiego (vide: Michałowska, Pikies, 1992) „garbem usteckim”. Forma ta ma kształt trójkąta, którego jeden bok przylega do brzegu, a naprzeciwległy wierzchołek sięga w morze na 6 km. Dno akwenu bałtyckiego, poniżej podwodnego skłonu brzegowego, to w zdecydowanej przewadze równiny abrazyjno-akumulacyjne, a w części zachodniej – obszar współwystępowania reliktywów pagórków morenowych i pagórków akumulacji morskiej (Michałowska, Pikies, 1990; 1992). Przy północnej granicy omawianego obszaru, na wysokości jeziora Wicko, część powierzchni dna zajmują tarasy abrazyjne, które powstały w osadach piaszczystych i są prawdopodobnie pochodzenia wodnolodowcowego.

Generalnie, w całym profilu tego obszaru, na glinach zwałowych zlodowaceń północnopolskich, zalega seria morskich osadów zwirowo-piaszczystych, o miąższości do 3 metrów. Miąższość glin zwałowych jest bardzo zróżnicowana (5–8 m). W strefie przybrzeżnej, na północ i wschód od Jarosławca, gliny zwałowe nie występują w ogóle – zostały zniszczone przez egzaracyjną działalność lądolodu. Pozostały tylko w formie nieregularnych ostańców abrazyjnych, wokół których zagłębienia wypełniają osady piaszczyste. Największe miąższości osadów czwartorzędowych obserwowano w rejonie Jarosławca (ok. 130 m), gdzie leżą one bezpośrednio na osadach kredy lub oligocenu.

Wybrzeże morskie południowego Bałtyku, w obrębie obszaru arkusza Nacmierz, zawiera się pomiędzy 240 a 258 km linii brzegowej. Brzeg jest tu przeważnie wydmowy, abradowany na odcinkach o długości od 0,5 do 2,5 km. W części wschodniej arkusza odcinki te przeplatają się z odcinkami brzegu wydmowego stabilnego (Zachowicz, Dobracki, 2003). Natomiast brzeg klifowy abradowany znajduje się na odcinku dwukilometrowym wybrzeża w okolicach Jarosławca i sześćsetmetrowym w okolicach Wicka Morskiego. Wysokość skarpy brzegowej klifu jarosławickiego sięga 24 m w jej środkowej części i obniża się do 9 m na wschodnim i zachodnim krańcu. Klif ma zróżnicowaną budowę geologiczną. Jest to morena wyciśnięcia, zbudowana głównie z czwartorzędowych glin zwałowych oraz piasków, mułków i ilów mioceńskich, zaburzonych glacitektonicznie.

Występują tu aktywne procesy geodynamiczne w postaci abrazji morskiej (zwłaszcza sztormowej), sufozji i ablacji deszczowej. Powodują one cofanie się brzegu oraz zmiany szerokości i wysokości plaży (Salik, 1999).

Analiza morfodynamiczna wybrzeża (Zawadzka-Kahlau, 1999) wykazała, że największe ubytki linii brzegowej zanotowano na klifie Jarosławca i w rejonie Wydm Modelskich. Jako odcinki o minimalnych ubytkach oceniono rejon okolic jeziora Wicko i Wydm Zaleskich. Wysunięty w morze klif jarosławicki w latach 1842–1928 cofał się z szybkością 0,55 m/rok. Budowa obiektów ochronnych na brzegu spowodowała zanik abrazji klifu i wymuszoną akumulację piaszczystą. Pierwsze drewniane ostrogi palisadowe powstały już w 1873 r., a w 1910 r., wykonano pierwszy projekt betonowej opaski ochronnej. W latach dwudziestych XX wieku plaża poszerzyła się do 30 m, a we wschodniej części powstała nawet silnie ukształtowana wydma. Ponowne uaktywnienie się abrazji nastąpiło po 1960 roku. Średnia prędkość erozji osiągnęła wielkość 1,4 m/rok, by w latach osiemdziesiątych osiągnąć 2 m/rok. Obecnie prędkość ta wynosi od 0,5 do 1,5 m/rok.

Aktualnie klif jarosławicki w środkowej części zabezpieczony jest opaską brzegową (typu ścianka szczelna), o długości 1 260 m (od 254,77 do 256,03 km), z narzutem gwiazdobloków. Od 252,15 do 256,780 km dodatkowo wzmacnia go zespół ostróg (odstępy ok. 150 m), wykonany w 1976 r. Zabudowa taka zmniejsza wpływ najgwałtowniejszego czynnika destrukcyjnego, jakim jest abrazja morska.

Na podstawie wieloletnich obserwacji (Girjatowicz, 1985) wyznaczono granicę strefy tworzenia się zwałów lodowych oraz określono średnią liczbę dni z lodem, która na obszarze arkusza Nacmierz wynosi poniżej 20 dni w roku.

Na plażach występują piaski i żwiry morskie o miąższości 2–3 m, czasem wzbogacone w minerały ciężkie. Szerokość tej strefy dochodzi do 150 m i ulega corocznym zmianom. Bezpośrednio do plaż przylega pas równin piasków eolicznych (oprócz okolic Jarosławca), z których rozwinęły się wały wydmore. Od zachodu do okolic Wicka Morskiego osiągają one wysokości do 4 m i są to formy o małej powierzchni oraz małym stopniu zagęszczenia. Natomiast na wschód od jeziora Wicko wydmy rozciągają się na szerokości do 1,5 km, tworząc większe i bardziej urozmaicone formy o wysokości do 25 m. Charakterystyczna na omawianym obszarze jest płaska wydma między Głogami a Zalesinem, oznaczająca południowy zasięg zatoki morskiej morza litorynowego (Uniejewska, Nosek, 1985 b).

W zachodniej części Jarosławca znajduje się latarnia morska, która wznosi się na ponad 50 m n.p.m., a jej światło widziane jest na 23 mile morskie, a przeciwmgielne syreny, słyszalne na kilkadziesiąt kilometrów od brzegu.

O znaczeniu ochrony brzegów morskich przed erozją może świadczyć Ustawa z 28.03.2003 r., o ustanowieniu programu wieloletniego „Program ochrony brzegów morskich” (Ustawa..., 2003). Wśród przedsięwzięć, planowanych do wykonania w latach 2004–

2023, znalazły się także prace na odcinku wybrzeża, położonego w granicach arkusza Nacmierz. W rejonie Jarosławca (253,8–256,5 km) planowane jest sztuczne zasilanie brzegu oraz modernizacja umocnień brzegowych.

W 2008 roku rozpoczęto realizację zadania: budowa opaski brzegowej z kamienia łamanego oraz remont odcinka opaski na 255 km w Jarosławcu. Prace zakończono w grudniu 2008 r.

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 9.09.2002 r., w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz U nr 165, poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 8 – Nacmierz, umieszczono w tabeli 2. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995) – opróbowanie w siatce 5x5 km.

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0–0,2 m), w regularnej siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1 000 g była suszona w temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe.

Przedmiotem zainteresowania była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowane z gleb. Gleby mineralizowano w kwasie solnym (HCl 1:4), w temperaturze 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*), z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*), z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100.

Tabela 2

Zawartość metali w glebach (mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z 9.09.2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 8 – Nacmierz	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 8 – Nacmierz	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=4	N=4	N=6522
				Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.)			Głębokość (m p.p.t.)	
	0,0–0,3	0–2		0,0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5 – <5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	3 – 58	29	27
Cr Chrom	50	150	500	<1 – 9	8	4
Zn Cynk	100	300	1000	8 – 50	33	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5 – <0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	2 – 4	4	2
Cu Miedź	30	150	600	<1 – 9	6	4
Ni Nikiel	35	100	300	1 – 8	7	3
Pb Ołów	50	100	600	4 – 17	10	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05 – 0,09	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 8 – Nacmierz 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,		
As Arsen	4			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 – liczba próbek		
Ba Bar	4					
Cr Chrom	4					
Zn Cynk	4					
Cd Kadm	4					
Co Kobalt	4					
Cu Miedź	4					
Ni Nikiel	4					
Pb Ołów	4					
Hg Rtęć	4					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 8 – Nacmierz do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	4					

Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym 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) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km, czyli jedna próbka – jedna informacja na 1 cm² mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały, więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

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

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z 09.09.2002 r., jak i do wartości przeciętnych, określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 2).

Przeciętne zawartości arsenu, kadmu, ołowiu i rtęci w badanych glebach arkusza są niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wyższe wartości median wykazują bar, chrom, cynk, kobalt, miedź i nikiel; przy czym w przypadku: chromu i kobaltu wzbogacenie jest dwukrotne, a niklu ponad dwukrotne w stosunku do przyjętych wartości przeciętnych.

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

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

2. Osady

W osadach, powstających na dnie jezior, rzek i zbiorników zaporowych, w wyniku sedymentacji zawieszin mineralnych i organicznych pochodzących z erozji, a także składników wytrącających się z wody oraz osadzania się materiału docierającego ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi, jest zatrzymywana większość potencjalnie szkodliwych metali i związków organicznych trafiających do wód powierzchniowych. Zanieczyszczone osady wodne mogą szkodliwie oddziaływać na zasoby biologiczne wód powierzchniowych i często

pośrednio na zdrowie 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 16.04.2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz U nr 55, poz. 498). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 3 zamieszczono obowiązujące w Polsce dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych oraz wartości ich tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i ich wartości *PEL*.

Tabela 3

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

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

Rubryka 2: * – Rozporządzenie Ministra Środowiska z 16.04.2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (DzU nr 55 poz. 498).

Rubryka 3: ** – MACDONALD D., 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 – Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

Próbki osadów jeziornych pobrano z głębozczków jeziora. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnową drobniejszą niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES), z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS), także z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej, przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Prezentacja wyników

Lokalizację miejsc opróbowania osadów przedstawiono na mapie w postaci trójkąta o odmiennych kolorach dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych (czerwony) lub niezanieczyszczonych (fioletowy) i o nieprzekroczonych wartościach *PEL* (niebieski). Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość, żadnego pierwiastka nie przewyższała górnej granicy wartości dopuszczalnej w tej grupie. W przypadku zakwalifikowania osadu do zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu.

Zanieczyszczenie osadów

Spośród jezior, znajdujących się na obszarze arkusza, zbadane zostały osady jeziora Wicko. Osady te charakteryzują bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków, zbliżonymi do wartości ich tła geochemicznego (tabela 4). Są to zawartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według rozporządzenia MŚ, są one także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

Tabela 4

Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)

Pierwiastek	Wicko (2003 r.)
Arsen (As)	<5
Chrom (Cr)	10
Cynk (Zn)	40
Kadm (Cd)	<0,5
Miedź (Cu)	9
Nikiel (Ni)	9
Ołów (Pb)	13
Rtęć (Hg)	0,043

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

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

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

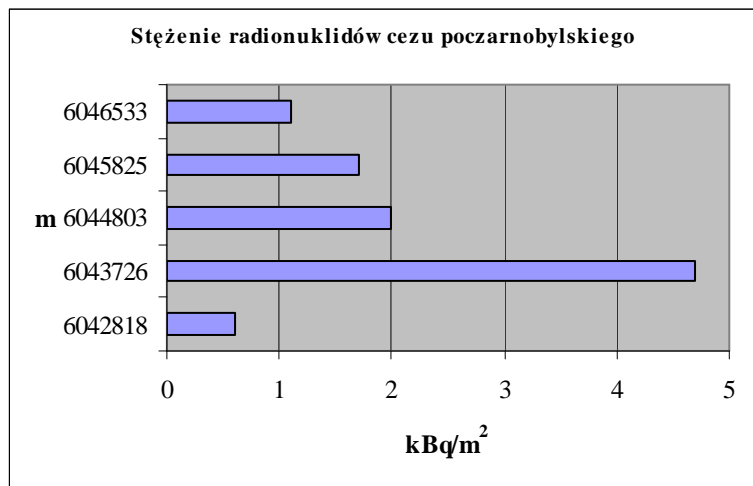
Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 4) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystywano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza. Profile pomiarowe są krótkie, gdyż większą część obszaru arkusza Nacmierz zajmują wody Morza Bałtyckiego.

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

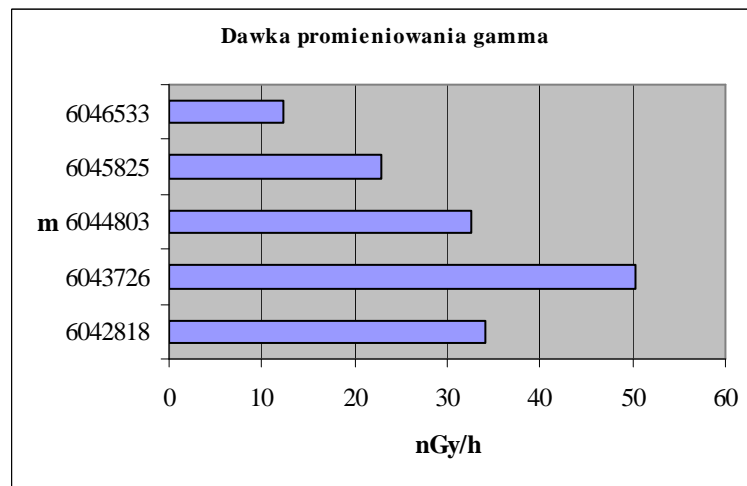
8 W

PROFIL ZACHODNI



8 E

PROFIL WSCHODNI



29

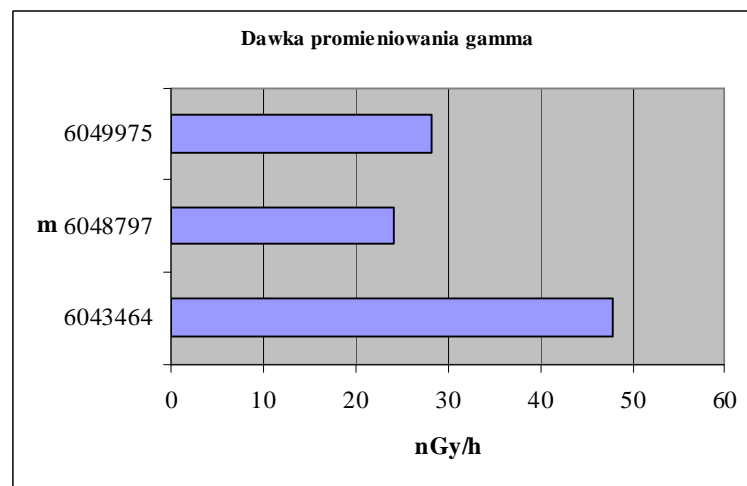
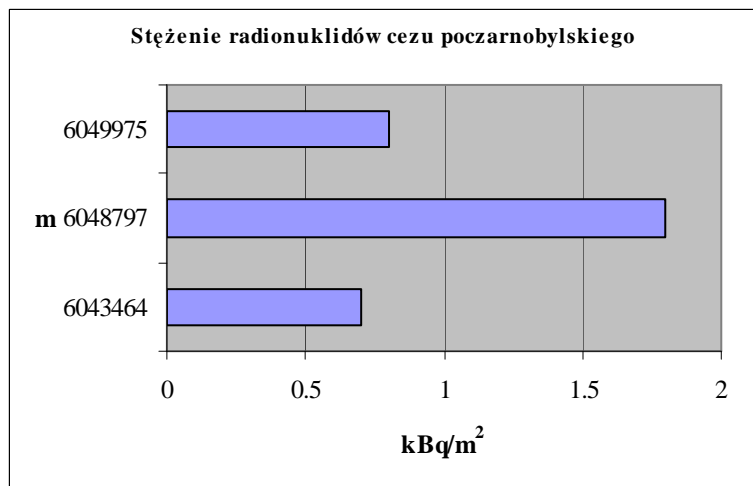


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Nacmierz (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 12 do około 50 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 30 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma zmieniają się od około 22 do około 48 nGy/h i przeciętnie wynoszą około 35 nGy/h.

Wzdłuż obydwu profili pomiarowych wyższymi dawkami promieniowania gamma (około 30–50 nGy/h) cechują się gliny zwałowe, a niższymi – piaski eoliczne i torfy (10–25 Gy/h).

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 0,6 do 4,7 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego wahają się od około 0 do 1,8 kBq/m²

X. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w Ustawie z 27.04.2001 r., o odpadach (tekst jednolity z 2007 r. – DzU nr 39, poz. 251) oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z 24.03.2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (DzU nr 61, poz. 549). W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

1. tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania ochrony hydrosfery, przyrody, infrastruktury oraz warunki inżyniersko-geologiczne;
2. tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej; są one traktowane jako **potencjalne obszary lokalizowania składowisk (POLs)**;

3. tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów, pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu.

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

Tabela 5

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	$\leq 1 \times 10^{-9}$	Iły, iłolupki
K – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
O – odpady obojętne	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-7}$	Gliny

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

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

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Na obszarze arkusza Nacmierz brak jest otworów wiertniczych zlokalizowanych poza obszarami bezwzględnych wyłączeń, których profile mogłyby dostarczyć dodatkowych informacji dotyczących wykształcenia warstwy izolacyjnej.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Łącko Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Fuszara, 1998). 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 izolacyj-

ności (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 bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

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

- występowanie holocenijskich osadów rzecznych w dolinach rzek: Klasztorna, Marszewka, Główny Rów i innych mniejszych cieków wraz ze strefą o szerokości 250 m;
- tereny bagienne i podmokłe, w tym łąki na glebach pochodzenia organicznego wraz ze strefą o szerokości 250 m;
- tereny położone w obrębie zagłębień bezodpływowych, wypełnione w znacznym stopniu osadami organicznymi (namuły torfiaste i piaszczyste);
- tereny położone w obrębie moren z wyciśnięcia w rejonie Złakowa;
- tereny o nachyleniu powyżej 10° w rejonie Rusinowa, Marszewa, Złakowa i na północ od Nacmierza;
- kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha;
- obszary mis jeziornych i ich strefy krawędziowe wraz ze strefą o szerokości 250 m (Jeziora Wicko i Marszewo);
- rezerwat torfowiskowy „Zaleskie Bagna”;
- obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 („Przymorskie Błota”);
- teren lotniska w miejscowości Wicko Morskie oraz obszary zwartej i gęstej zabudowy w obrębie miejscowości: Nacmierz i Jarosławiec.

Ze względu na specyfikę obszarów nadmorskich bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk odpadów objęto strefę o szerokości 1 km wzdłuż wybrzeża morskiego.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk jest dopuszczalna, zajmują około 10% lądowej części terenu arkusza, głównie w jej środkowej i południowo-zachodniej części.

W granicach arkusza Nacmierz wyznaczono potencjalne obszary preferowane do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Wydzielono je w miejscach, które posiadają naturalną warstwę izolacyjną wykształconą w postaci pakietu gruntów spoistych, spełniających wymagania izolacyjności podłoża określone dla naturalnych barier geologicznych (zgodnie z tabelą 5). W obrębie omawianego terenu cechy izolacyjne, spełniające warunki pod składowanie odpadów obojętnych, wykazują gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich (wisły).

Obszary predysponowane do lokalizacji składowisk wyznaczono w obrębie glin zwałowych leżących miejscami na łąkach i mułkach zlodowaceń północnopolskich (wisły) stadiu głównego fazy pomorskiej oraz na glinach zwałowych fazy poznańskiej. Miejscami są podścielone piaskami i żwirami wodnolodowcowymi fazy pomorskiej. We wschodniej części omawianego obszaru gliny są pylasto-piaszczyste, a w zachodniej – ilaste.

Analiza przekroju geologicznego (Uniejowska, Nosek, 1982) wykazuje, że łączna miąższość pakietu izolacyjnego zbudowanego z glin zwałowych może miejscami przekraczać 30 m (rejon pomiędzy Nacmierzem i Korolinem). W miejscach tych można spodziewać się wzmocnienia dobrych parametrów izolacyjnych naturalnej bariery geologicznej, ponieważ pod glinami zlodowaceń północnopolskich znajduje się ciągły pakiet glin zwałowych zlodowaceń środkowopolskich.

Miąższość glin w obrębie potencjalnych obszarów lokalizowania składowisk wynosi od 5 do 25 m, a miejscami przekracza 30 m i jest zgodna z wymaganiami dla utworzenia składowiska odpadów obojętnych.

W obrębie obszarów wskazanych jako możliwe do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wyznaczono rejony o zmiennych właściwościach izolacyjnych podłoża, ze względu na przykrycie omawianych glin utworami piaszczystymi, o miąższościach nie przekraczających 2,5 m.

W zasięgu występowania piasków lodowcowych zlodowaceń wisły wyznaczono rejon pozbawiony naturalnej bariery geologicznej. W rejonie tym lokalizacja ewentualnego składowiska odpadów jest możliwa pod warunkiem wykonania sztucznych barier izolacyjnych dna i skarp składowiska.

Pod względem geomorfologicznym obszary preferowane pod składowiska odpadów znajdują się w obrębie wysoczyzny polodowcowej, zajmującej środkową i południowo-

zachodnią część powierzchni lądowej terenu arkusza. Ma ona charakter wysoczyzny morenowej płaskiej. Różnice wysokości względnych nie przekraczają 2 m, a kąt nachylenia stoków wynosi około 2°.

W zasięgu wyznaczonych obszarów POLS znajdują się trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, trzeciorzędowe i kredowe. W czwartorzędowym piętrze wydzielono trzy poziomy wodonośne: powierzchniowy, międzyglinowy i podglinowy. Większość omawianych obszarów POLS występuje w zasięgu czwartorzędowego międzyglinowego poziomu wodonośnego, występującego pod nakładem utworów słabo przepuszczalnych na głębokości od 14 do 68 m, przy średniej miąższości 9,6 m. Fragmenty obszarów POLS występujących na południe i południowy-wschód od miejscowości Królewo są w zasięgu trzeciorzędowego (mioceńskiego) piętra wodonośnego. Warstwę wodonośną tworzą piaski drobno- i średnioziarniste, miejscami mułkowate. Zalegają one na głębokości od 13,5 do 74 m, a ich miąższość waha się od 8,5 do 22 m. Kredowe piętro wodonośne rozpoznano w zachodniej części arkusza. Występuje na głębokości od 116 do 141 m, przy średniej miąższości ok. 17 m. W jego zasięgu znajdują się dwa obszary POLS (rejon Nacmierza).

Wyznaczone preferowane obszary do lokalizacji składowisk występują w rejonach o bardzo niskim i niskim stopniu zagrożenia poziomów wodonośnych zanieczyszczeniem z powierzchni ziemi.

Przedstawione na mapie preferowane obszary wydzielono na podstawie zgeneralizowanego obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Łącko Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Uniejewska, Nosek, 1985 a, b). Zaznaczyć należy, że charakterystyka litologiczna utworów stanowiących naturalną barierę geologiczną, przedstawiona w materiałach archiwalnych (otwory BDH) i objaśnieniach do Szczegółowej mapy geologicznej jest bardzo ogólna i nie opisuje w pełni cech izolacyjnych warstwy. Dlatego też w przypadku omawianych rejonów każdorazowa lokalizacja składowiska wymaga przeprowadzenia szczegółowych badań geologicznych (mających na celu potwierdzenie rozprze-strzenia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej) oraz badań hydrogeologicznych.

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

- strefy ochronne związane z infrastrukturą (b),
- ochronę przyrody (p).

Z uwagi na strefy ochronne związane z infrastrukturą wyznaczono rejon warunkowych ograniczeń w odległości 8 km od punktu referencyjnego lotniska w miejscowości Wicko Morskie. Ograniczenia warunkowe ze względu na ochronę przyrody wyznaczono w zasięgu Obszaru Chronionego Krajobrazu „Pas Pobrzeża na Zachód od Ustki”.

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

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 przypowierzchniowa warstwa gruntów spoistych o współczynniku przepuszczalności $<1 \times 10^{-9}$ m/s i miąższości od 1 do 5 m.

Otwory archiwalne, w których stwierdzono występowanie skał spoistych spełniających wymagania dla lokalizacji składowisk odpadów komunalnych, znajdują się na obszarach objętych bezwzględnym zakazem lokalizacji składowisk.

Na obszarze arkusza Nacmierz nie ma składowisk odpadów komunalnych.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych do lokalizowania składowisk

Najlepsze warunki naturalne dla składowania odpadów obojętnych, poza obszarami, na których obowiązuje bezwzględny zakaz składowania odpadów, występują w południowej części arkusza (rejon Nacmierz – Nowe Łącko). Analiza otworów archiwalnych oraz Szczegółowej mapy geologicznej Polski – arkusz Łącko, wskazuje na występowanie w tym rejonie glin zwałowych fazy pomorskiej zalegających bezpośrednio na glinach zwałowych fazy poznańskiej stadiału głównego zlodowaceń północnopolskich (wisły). Pod nimi występują starsze gliny zlodowaceń środkowopolskich. Miąższość tych utworów przekracza lokalnie 30 m. Występujący tu czwartorzędowy międzyglinowy poziom wodonośny ma dobrą izolację, a stopień jego zagrożenia jest niski i bardzo niski. Jednak należy zaznaczyć, że omawiany rejon znajduje się w strefie ochronnej związanej z infrastrukturą (tereny w promieniu 8 km od centrum lotniska). Korzystne warunki do składowania odpadów obojętnych występują również w południowo-zachodniej (rejon Rusinowa) oraz południowo-wschodniej części arkusza (rejon Królewa). Miąższość występujących tam glin zwałowych spełnia wymagania kryteriów

izolacyjnych właściwości gruntów dla odpadów obojętnych, a stopień zagrożenia poziomu wodonośnego jest niski i bardzo niski. Również wymienione rejony w całości lub częściowo znajdują się w strefie ochrony związanej z infrastrukturą. Pewne utrudnienia przy projektowaniu wskazań lokalizacyjnych dla budowy składowisk odpadów obojętnych wystąpić mogą w środkowej części obszaru arkusza i spowodowane będą nakładającymi się warunkowymi ograniczeniami związanymi ze strefą ochrony infrastruktury i ochroną przyrody (OChK „Pas Pobrzeża na Zachód od Ustki”).

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na obszarach wydzielonych do możliwej lokalizacji składowisk odpadów brak jest wyrobisk, które mogą stanowić nisze do składowania odpadów.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektować odpowiednie badania geologiczne i hydrogeologiczne.

Dane i oceny zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje, więc zarówno wybrane aspekty odporności na środowisko jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

XI. Warunki podłoża budowlanego

Warunki podłoża budowlanego na obszarze arkusza Nacmierz opracowano na podstawie mapy topograficznej i Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Uniejewska, Nosek, 1985 a, b) oraz obserwacji terenowych. Wykorzystano również opracowanie pt.: Mapy osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych (Grabowski i in., 2007 a, b).

Ze względu na skalę prezentowanej mapy waloryzacja warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego ma charakter orientacyjny. Wyróżniono tylko dwa rodza-

je podłoża budowlanego: obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa i obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Warunki podłoża budowlanego określono dla około 15% powierzchni lądowej arkusza Nacmierz. Pominięto tereny: gruntów rolnych klas I–IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, lasów, zbiorników wód, plaż nadmorskich, rezerwatów i poligonu wojskowego. Dla pozostałej części obszaru arkusza wydzielono rejony korzystne dla budownictwa oraz rejony niekorzystne, utrudniające budownictwo.

Do obszarów o korzystnych warunkach podłoża budowlanego zaliczono występowanie gruntów spoistych w stanie zwartym, półzwartym i twar doplastycznym. Są to przede wszystkim gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich, wśród których spoiste grunty morenowe występują w okolicach: Jarosławca, Górska, Złakowa i Marszewa. Korzystnymi warunkami dla budownictwa cechują się także: eluvia glin zwałowych z okolic Jezierzan, gliny deluwialne na północ od Złakowa oraz niespoiste grunty średniozagęszczone (piaski drobne i pylaste) znajdujące się na północny-wschód od Górska i na zachód od miejscowości Dołek. Na wszystkich terenach, dla których określono korzystne warunki podłoża budowlanego, zwierciadło wód gruntowych stabilizuje się poniżej 2 m p.p.t.

Do obszarów o niekorzystnych, utrudniających budownictwo warunkach podłoża zaliczono tereny podmokłe i zabagnione, tereny występowania holocenijskich: gruntów organicznych (namuły i torfy), luźnych piasków jeziornych i rzecznych oraz piasków eolicznych wzdłuż wybrzeża. Do obszarów o niekorzystnych warunkach zakwalifikowano także plastyczne grunty spoiste (gliny piaszczyste) zlodowaceń północnopolskich z okolic Łącka i Korlina. Wymienione wyżej obszary cechują się płytkim (do 2 m p.p.t.) zaleganiem zwierciadła wód gruntowych. Wszystkie analizowane na terenie arkusza grunty spoiste zaliczone są do nieskonsolidowanych, co rzutuje na ich zwiększoną odkształcalność i zmniejszoną wytrzymałość na ściskanie.

Budownictwo utrudnione jest również na stokach moren czołowych i kemów (Korlino) oraz w rejonach występowania kier glacialnych i moren wyciśnięcia (rejon Rusinowa, Nacmierz, Marszewa i Złakowa), często o nachyleniu przekraczającym 12%. Są to tereny zagrożone ruchami osuwiskowymi (Grabowski i in., 2007 a, b), na których mogą występować powierzchniowe ruchy masowe, szczególnie po pozbawieniu ich szaty roślinnej oraz w przypadku prowadzenia tam robót ziemnych i obciążenia obiektami budowlanymi. Przed przystąpieniem do prac budowlanych w takich rejonach wymagane jest sporządzenie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Występowanie wokół jeziora Marszewo, obszarów potencjalnych

powierzchniowych ruchów masowych (osuwisk, spełzywania zboczy), spowodowane jest obecnością wycieków i wysięków wód podziemnych.

Ruchy masowe mogą występować także na odcinku klifu nadmorskiego od Jarosławca do Wicka Morskiego, gdzie udokumentowano jedno osuwisko w Jarosławcu, o powierzchni 0,52 ha (Grabowski i in., 2007 a).

XII. Ochrona przyrody i krajobrazu

Obszar arkusza Nacmierz charakteryzuje się dużym udziałem chronionych gleb i łąk oraz znaczną lesistością. Gleby chronione dla rolniczego użytkowania klas I–IVa stanowią około 35% powierzchni i występują głównie w części południowej. Łąki na glebach pochodzenia organicznego obejmują około 6% powierzchni i znajdują się w dolinie rzeki Klasztornej i Głównego Rowu oraz na bagnach: zaleskich, złakowskich i korlińskich. W strefie nadmorskiej rosną lasy sosnowe z charakterystycznymi zbiorowiskami boru bażynowego i kwaśnej buczyny. Na torfowiskach zaś rozwija się bór bagienny ze zbiorowiskami: olszy czarnej, wierzby i brzozy. Łącznie lasy zajmują około 25% powierzchni lądowej arkusza.

Ochroną przyrody i krajobrazu objęta jest północna i środkowa część powierzchni lądowej arkusza Nacmierz. W 1981 roku, Uchwałą nr X/42/81 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Słupsku, utworzono tu obszar chronionego krajobrazu „Pas Pobrzeża na Zachód od Ustki”, rozciągający się także na arkuszach: Darłowo, Sławsko i Ustka. Jego łączna powierzchnia wynosi 7 520 ha, w tym: 2 506 ha to lasy i 1 126 ha – wody powierzchniowe. Walorem tego terenu jest bezpośrednie sąsiedztwo morza, bogata rzeźba terenu i dwukilometrowy odcinek klifu jarosławieckiego. Cennym elementem zwiększającym wartości krajobrazowe jest jezioro Wicko. W strefie wybrzeża wykształciły się specyficzne zbiorowiska roślinne. Na plażach występują słonorośla. Na stykającym się z obszarem plaż, pasmem wydm białych rosną trawy – wydmuchrzyca piaskowa i piaskownica zwyczajna oraz chroniony mikołajek nadmorski. Natomiast na wydmach szarych pojawia się więcej gatunków roślin, m.in.: turzyca piaskowa, fiołek trójbarwny, kacanka piaskowa, bylica polna, jasioniec pospolity, bażyna czarna i wrzośy. Na osuwisku klifu jarosławieckiego rosną kolorowe kobierce murawy z przelotem pospolitym i koniczyną łąkową oraz zarośla rokitnika zwyczajnego, wśród których spotyka się: wierzby, osiki i buki. Torfowiska porastają przede wszystkim turzyce, którym towarzyszą: gorysz błotny, kosaciec żółty, jaskier wielki, wełnianka wąskolistna oraz torfowiec zakrzywiony i błotny. Okolice jeziora Wicko posiadają bogatą roślinność. Rosną tu łąki ramienicowe i rdestnice. W strefie brzegowej rozwija się pas szuwarów utworzony przez skupienia: trzciny pospolitej, pałki szerokolistnej, oczeretu jeziornego i tataraku zwyczajnego.

Bogaty jest świat zwierząt. Z ssaków można spotkać: jelenie, sarny, dziki, zające, wydry, a w przybrzeżnych wodach Bałtyku – foki i morświny. Natomiast przedstawiciele gadów i płazów to: jaszczurki (m. in. padalce), zaskrońce, żmije zygzakowate, traszki, żaby, ropuchy i kumaki nizinne. Z ryb, w strefie przybrzeżnej Bałtyku żyją: śledzie, dorsze, łososie, trocie i minogi, a w wodach i jeziorach przymorskich: leszcze, płocie, szczupaki, sandacze, liny, jazgacze, karasie, węgorze i klenie. Jednak najbardziej bogaty i różnorodny jest świat ptaków, który na omawianym arkuszu związany jest ze środowiskiem wodnym. Na jeziorze Wicko corocznie kolonie lęgowe zakładają mewy śmieszki i srebrzyste oraz rybitwy czarne. Nad jeziorami gniazdują: gęsi gęgawe, różne gatunki kaczek, gągoły i tracze. Wśród ptaków drapieżnych najczęściej występują: jastrzębie, myszołowy i krogulce, natomiast osobliwościami są: orlik krzykliwy, kobuz, kania czarna i sokół wędrowny.

Aktualnie na obszarze arkusza Nacmierz znajduje się również 1 rezerwat, 1 pomnik przyrody oraz 3 użytki ekologiczne (tabela 6).

Tabela 6

**Wykaz rezerwatów, pomników przyrody, użytków ekologicznych
i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych**

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1.	R	Nadleśnictwo Ustka, Obręb: Królewice Obręb: Ustka	<u>Postomino</u> sławieński <u>Ustka</u> słupski	2006	T – „Zaleskie Bagna” (401,99)*
2.	P	Łącko	<u>Postomino</u> sławieński	1978	Pż – grupa drzew (7 lip drobnolistnych)
3.	U	Zalesin	<u>Ustka</u> słupski	2009	bagno (0,55)
4.	U	Zalesin	<u>Ustka</u> słupski	2009	torfowisko (1,29)
5.	U	Zalesin	<u>Ustka</u> słupski	2009	bagno (80,55) *
6.	Z	Nadleśnictwo Ustka, obręb Ustka, oddz. 133 oraz 133 A leśnictwa Zalaski	<u>Postomino</u> sławieński <u>Ustka</u> słupski	*	wydmy nadmorskie „Babia Wydma” (94,74)

Rubryka 2: R – rezerwat, P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny,
Z – zespół przyrodniczo-krajobrazowy;

Rubryka 5: * – obiekt projektowany przez służby ochrony przyrody;

Rubryka 6: rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej; rodzaj rezerwatu: T – torfowiskowy, * – częściowo na obszarze arkusza Ustka (9).

W północno-wschodniej części obszaru arkusza Nacmierz, w 2006 r., utworzono rezerwat przyrody „Zaleskie Bagna”. Rezerwat powstał jako rezultat porozumienia pomiędzy Wojewodą Pomorskim i Zachodniopomorskim w zakresie ochrony cennych przyrodniczo terenów środkowej części Pomorza. Jego powołanie nastąpiło na podstawie decyzji obydwóch wojewodów – zachodniopomorskiego (rozporządzenie nr 114/2006 z 27.09.2006 r.) i pomorskiego (rozporządzenie nr 89/06 z 04.12.2006 r.). Rezerwat zajmuje łącznie powierzchnię 401,99 ha; z czego 287,75 ha jest w gminie Ustka, a 114,24 ha, wraz z Jeziorem Złakowo (o powierzchni 7,73 ha) – w gminie Postomino. Celem ochrony przyrody w rezerwacie jest zachowanie, ze względów dydaktycznych i naukowych, rozległego torfowiska wysokiego typu bałtyckiego wraz z charakterystyczną roślinnością. Rezerwat „Zaleskie Bagna” jest unikatowym przykładem młodego, rozległego torfowiska wysokiego, które od niedawna tworzy się na torfowisku niskim. Na terenie rezerwatu stwierdzono występowanie ponad 83 gatunki roślin naczyniowych oraz 36 gatunków mszaków. Rezerwat zamieszkuje ponad 81 gatunków bezkręgowców oraz ponad 33 gatunki kręgowców. Wśród kręgowców najliczniejszą grupę stanowią ptaki (ponad 20 gatunków) oraz ssaki (10 gatunków) (Stańko i in., 2004).

W styczniu 2009 r., uchwałą Rady Gminy w Ustce, ustanowione zostały trzy użytki ekologiczne. Są to torfowiska i bagna, zajmujące powierzchnię od 0,55 do 80,55 ha. Jeden z nich kontynuuje się na obszar arkusza Ustka. Chronione są tu: roślinność bagienna i torfowiskowa oraz ostoje i miejsca lęgowe zwierząt. Uchwałą tą zostały również zniesione użytki ekologiczne (ustanowione w 1997 r.), które znalazły się w granicach rezerwatu „Zaleskie Bagna”.

Pomnikiem przyrody żywej jest grupa, aktualnie siedmiu lip drobnolistnych, znajdujących się w parku przykościelnym w Łącku. W 2006 roku usunięto z rejestru pomników przyrody 3 lipy – utraciły swoje wartości przyrodnicze.

W Planie Urządzania Lasów Nadleśnictwa Ustka na lata 1998–2007 oraz w Programie Ochrony Przyrody Nadleśnictwa na ten sam okres, jak również w aktualnie opracowywanych dokumentach, projektowane jest utworzenie zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Babia Wydma” (tabela 6). Jest to fragment wydm nadmorskich, porośniętych suchymi postaciami nadmorskiego boru bażynowego, z różnowiekowym drzewostanem sosnowym (od 5 do 115 lat), o zróżnicowanym zwarcu, miejscami z udziałem sosny, brzozy lub kosodrzewiny w podszyciu oraz z udziałem chrobotków i widłaków w runie. Obiekt położony jest w rejonie poligonu, ok. 6 km na północ od Złakowa.

W opracowaniu pt. Waloryzacja przyrodnicza gminy Postomino (Kujawa-Pawlaczyk i in., 2003), proponuje się również objąć ochroną kilka innych obiektów: torfowiska, bagna,

pas wzgórz wzdłuż wydmowych, aleję drzew oraz pojedyncze drzewa. Z uwagi na fakt, iż nie sporządzono jeszcze dla tych obiektów stosownych projektów, nie zaznaczono ich na mapie.

Krajowa sieć ekologiczna ECONET (Liro i in., 1998) jest wieloprzestrzennym systemem obszarów węzłowych najlepiej zachowanych pod względem przyrodniczym i reprezentatywnych dla różnych regionów przyrodniczych kraju. Są one wzajemnie ze sobą powiązane korytarzami ekologicznymi, zapewniającymi ciągłość więzi przyrodniczych w obrębie tego systemu. W granicach arkusza Nacmierz, według systemu Econet, występują fragmenty międzynarodowego obszaru węzłowego „Wybrzeża Bałtyku” oraz krajowego korytarza ekologicznego „Wieprzy” (fig. 5).

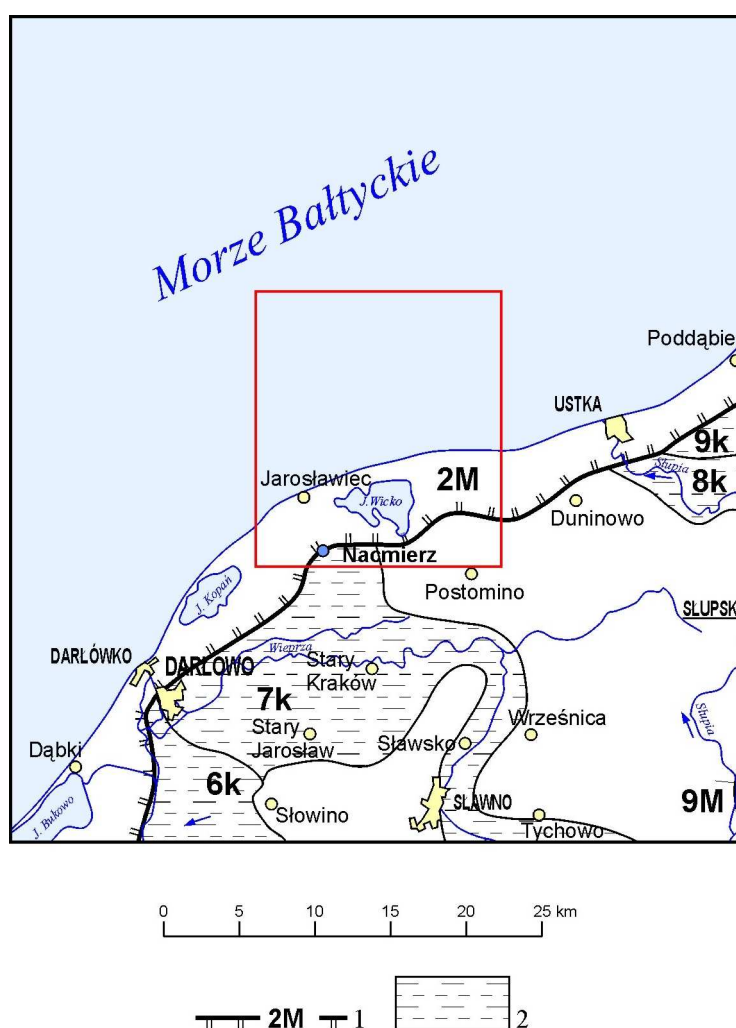


Fig. 5. Położenie arkusza Nacmierz na tle systemów ECONET (Liro i in., 1998)

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 2M – Obszar Wybrzeża Bałtyku, 9M – Obszar Pojezierza Kaszubskiego, 2 – Korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 6k – Korytarz Grabowej, 7k – Korytarz Wieprzy, 8k – Korytarz Słupi, 9k – Korytarz Łupawy

W granicach arkusza Nacmierz występują fragmenty obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000. Są to:

- obszar specjalnej ochrony ptaków – Przybrzeżne Wody Bałtyku PLB 990002 (OSO);

– specjalny obszar ochrony siedlisk – Przymorskie Błota PLH 220024 (SOO).

Ich charakterystykę przedstawiono w tabeli 7.

Przybrzeżne Wody Bałtyku są obszarem morskim, położonym wzdłuż zachodniej części wybrzeża Polski. Obejmuje on przybrzeżny akwen o głębokości do 15 m, rozciągający się na odcinku ok. 200 km od nasady Półwyspu Helskiego do Zatoki Pomorskiej. Występują tu skupiska drobnych skorupiaków związane głównie z podłożem żwirowym. Dno morskie charakteryzuje się znacznymi deniwelacjami, sięgającymi 3 m. Jest to wynik oddziaływania prądów przybrzeżnych (Ziarnek, Piątkowska, 2008). Przybrzeżne wody Bałtyku są przede wszystkim ważnym miejscem zimowania ptaków wodnych z północy Europy. W czasie zimy, kiedy akweny północnego Bałtyku skuwa lód, liczne stada tych ptaków przemieszczają się na południe w poszukiwaniu pożywienia i otwartej, niezamarzniętej tafli wody. Występowanie i liczebności nurów rdzawoszyjego i czarnoszyjego oraz grupy ptaków północnych: lodówki, nurnika i uhli pozwalają na sklasyfikowanie tego obszaru do sieci Natura 2000. Przybrzeżne Wody Bałtyku stanowią część stałej trasy przelotów ptaków, które wzdłuż wybrzeży południowego Bałtyku odbywają wędrówkę dwa razy do roku. W tym regionie obserwowane są duże ssaki morskie – foki szare i obrączkowane oraz morświny.

Zagrożeniem dla obszaru są plany lokowania tutaj farm elektrowni wiatrowych, rzuty ścieków do morza i spływ zanieczyszczeń wodami rzecznyymi, skażenie wodami zęzowymi i wyciekami paliwa. Ponadto zagrożeniem dla ptaków mogą być również pewne formy rybołówstwa m.in.: sieci stawne i sznury hakowe (Błaszowska, 2008).

Ostoja Przymorskie Błota stanowi obszar specjalnej ochrony siedlisk roślinnych. Obejmuje fragment naturalnej przyrody województw pomorskiego i zachodniopomorskiego w okolicach Ustki. Zdecydowana część tej ostoi znajduje się na obszarze arkusza Ustka.

Występuje tu aż 9 różnych typów siedlisk, ważnych z europejskiego punktu widzenia. Cennym elementem ekosystemu jest Jezioro Modła (na arkuszu Ustka), będące ostoją dla ptaków wodno-błotnych oraz miejscem występowania licznych zbiorowisk roślinnych. Ostoja częściowo stanowi Obszar Chronionego Krajobrazu „Pas Pobrzeża na zachód od Ustki”. Większość ostoi porastają siedliska łąkowe i zaroślowe, zajmując około 65% powierzchni terenu. Znaczne połacie zajęte są również przez lasy liściaste i mieszane, w mniejszym stopniu przez typowe lasy iglaste. Cennymi zbiorowiskami są torfowiska, bagna i młaki.

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	Położenie administracyjne obszaru			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS *	Województwo *	Powiat *	Gmina *
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	J	PLB 990002	Przybrzeżne Wody Bałtyku (P)	17°52'20" E	54°50'10" N	19 4626,7 ha	0	morskie wody terytorialne Polski		
2	B	PLH 220024	Przymorskie Błota (S)	16°45'57" E	54°32'55" N	1 688,872 ha	PL0B1	zachodniopomorskie pomorskie *	śląwieński słupski	Postomino, Ustka

Rubryka 2: J – OSO (Obszar Specjalnej Ochrony), częściowo przecinający się z SOO (Specjalny Obszar Ochrony)

B – wydzielone SOO (Specjalne Obszary Ochrony), bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000

Rubryka 4: w nawiasie symbol obszaru na mapie: **P** – obszar specjalnej ochrony ptaków, **S** – specjalny obszar ochrony siedlisk

* – informacje zaczerpnięte z formularzy danych: „NATURA 2000 standardowy formularz danych dla obszarów specjalnej ochrony (OSO) dla obszarów spełniających kryteria obszarów o znaczeniu wspólnotowym (OZW) i dla specjalnych obszarów ochrony (SOO)”

Urozmaiceniem ekosystemu są stojące i płynące wody śródlądowe. Obszar jest unikatowy w skali Europy ze względu na występujące tu następujące typy siedlisk: bory i lasy bagienne, dąbrowy acydofilne, niżowe i górskie łąki użytkowane ekstensywnie, obniżenia dolinkowe i pła mszarne, starorzecza i inne naturalne, eutroficzne zbiorniki wodne, torfowiska przejściowe i trzęsawiska, torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (żywe), torfowiska wysokie zdegradowane, lecz zdolne do naturalnej i stymulowanej regresji, zmiennowilgotne łąki trzęślicowe.

Na obszarze Przymorskich Błot występują stanowiska woskownicy europejskiej. Do niedawna roślina ta tworzyła duże skupiska, obecnie jest rzadkością. Innymi ważnymi roślinami tego terenu są groszek błotny i bobrek trójlistkowy. Najcenniejszymi okazami fauny obszaru są ptaki: mewa śmieszka, mewa pospolita, łabędź niemy, rycyk, remiz, błotniak stawowy i łąkowy, bąk, kwiczoł, gniazdujące, głównie w rejonie Jeziora Modła. Największym zagrożeniem w tym rejonie jest melioracja bagien, zanieczyszczanie wód doprowadzające do ich eutrofizacji oraz zarastanie stanowisk łąkowych przez szuwarowe (Misztal, 2008).

XIII. Zabytki kultury

Spośród wielu stanowisk archeologicznych i obiektów zabytkowych, znajdujących się na obszarze arkusza Nacmierz, na mapie zaznaczono i opisano tylko te, które umieszczone są w rejestrach zabytków: Pomorskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków i Zachodniopomorskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków. Ponadto na mapie zaznaczono najcenniejsze stanowiska archeologiczne, które objęte są strefą bezwzględnej ochrony archeologicznej „W”.

Pierwsze ślady bytności człowieka na omawianym obszarze odkryto w okolicach Jarosławca i Rusinowa, gdzie na wydmach w dnach torfowych dolin, natrafiono na ślady osadnictwa z okresu mezolitu. Aktualnie są to osady wielokulturowe, z udokumentowanymi stanowiskami osadniczymi, od kultur: pucharów lejkowych, amfor kulistych, łużyckiej, pomorskiej, wielbarskiej, po wczesno- i późnośredniowiecznej. Osady wielokulturowe znajdują się również: na zachód od Złakowa (epoka brązu – wczesnośredniowieczne), na północ od Marszewa (kultura łużycka, wielbarska i wczesnośredniowieczna) oraz na zachód od miejscowości Górka (kultura wielbarska po wczesnośredniowieczna). Natomiast na półwyspie jeziora Wicko znajdują się ślady wczesnośredniowiecznego grodziska.

Na obszarze arkusza Nacmierz zlokalizowanych jest wiele zabytków kultury zarówno sakralnych, architektonicznych jak i technicznych, odzwierciedlających losy tych ziem. Do najcenniejszych zabytków sakralnych zaliczono:

- kościół późnogotycki w Łącku z przełomu XV i XVI w., przebudowany w XVII w., z oryginalną wieżą, której pokrycie przypomina rybie łuski, wraz ze starym cmentarzem z gotycką bramą;
- kościół filialny w Marszewie, pw. Matki Boskiej Różańcowej z 1863 r., wraz z gotycką wieżą i cmentarzem przykościelnym;
- kościół neoromański w Rusinowie, przy którym znajduje się miejsce widokowe, z którego rozciąga się panorama na jezioro Kopań, morze i pobliskie wzgórza morenowe.

Prawie cały obszar arkusza zaliczany jest do tzw. „Krainy w Kratę”, z charakterystycznym budownictwem szkieletowym (szachulcowym), które w XVIII i XIX wieku było dominującym elementem krajobrazu wiejskiego na Pomorzu. Znajdują się tutaj charakterystyczne domy rybackie o niskich szachulcowych ścianach parteru i wysokich dachach. Szczególnie cenne są zabudowania o konstrukcji ryglowej i szachulcowej, tworzące zagrody czworoboczne z charakterystycznymi budynkami bramnymi i położonymi wewnątrz budynkami mieszkalnymi. Wiele starych obiektów budownictwa ludowego, przeważnie z pierwszej połowy XIX w. (najstarszy z połowy XVIII w.), znajduje się w Łącku. W okresie wczesnośredniowiecznym Łącko było znane z jarmarków, odbywających się tutaj, co najmniej dwa razy w roku. W dokumentach z lat 1540 i 1628 Łącko wymieniane jest jako domena darłowska – własność książąt szczecińskich. Jak głosi legenda, w jednej z zagród w Łącku przebywał późniejszy książę Pomorza – Bogusław X, którego (wg legendy) opiekunem i nauczycielem, był Jan Długosz.

W odległości około 1,5 km od Jarosławca położona jest zabytkowa, zbudowana w stylu szachulcowym miejscowość Jezierzany. Osada ta słynęła niegdyś z częstych wizyt książąt z rodu Gryfitów. Już w XV wieku, arystokraci łowili tu ryby i wypoczywali.

Opisane powyżej obiekty budownictwa ludowego są pod opieką konserwatorską, lecz nie zostały wpisane do rejestru zabytków. Nie zaznaczono ich zatem na mapie.

Ochroną konserwatorską objęto również 2 parki – park przykościelny w Łącku (o powierzchni 3 ha, z drzewostanem 200–300 letnim) i park pałacowy w Złakowie (założony na przełomie XIX i XX w.) oraz dziewiętnastowieczny dwór w Królewie.

Technicznym zabytkowym obiektem chronionym jest latarnia morska w Jarosławcu usytuowana 20,0 m n.p.m., której budowę rozpoczęto w 1829 roku. Aktualnie wysokość latarni wynosi 33,3 m. Wieżę latarni podwyższano dwukrotnie (w latach 1853 i 1902), ponieważ przysłaniały ją rosnące wokół drzewa, na wycinę, których nie zgadzała się miejscowa ludność. Zespół obiektów pomocniczych latarni zbudowano w latach 1800–1830. Sam Jaro-

sławiec jest miejscowością rybacką i letniskową, położoną na tzw. Przylądku Wichrów – klifowy, zachodni kraniec Zatoki Słupskiej.

Z uwagi na cenne walory przyrodniczo-krajoznawcze przez obszar arkusza Nacmierz prowadzi kilka szlaków turystycznych (rowerowych, pieszych), w tym m.in. dwa szlaki międzynarodowe (częściowo wytyczone wzdłuż tej samej trasy):

- Nadmorski Szlak Rowerowy R-10, wytyczony wzdłuż wybrzeża (dookoła) Bałtyku,
- Europejski długodystansowy szlak pieszy E-9, wiodący z Portugalii, poprzez Francję, Niemcy i Polskę do Estonii, a na terenie Polski znany pod nazwą: Szlak Nadmorski im. Czesława Piskorskiego.

XIV. Podsumowanie

Obszar arkusza Nacmierz jest terenem rolniczym o niewielkim uprzemysłowieniu. Gleby dobrej jakości występują tu na około 35%, a lasy – 25% powierzchni lądowej arkusza. 25% powierzchni lądowej arkusza Nacmierz zajmuje poligon wojskowy.

Największym walorem omawianego terenu jest malowniczy krajobraz oraz cenne walory przyrodnicze i kulturowe. Występują tu piaszczyste plaże, urozmaicone urwistym brzegiem klifowym w okolicach Jarosławca i Wicka Morskiego oraz zalesione wydmy, które w kierunku wschodnim są coraz wyższe (do 25 m) i rozciągają się na coraz większym obszarze (szerokość 1,5 km). Szczególnie cenne przyrodniczo obiekty zostały objęte ochroną konserwatorską: utworzono rezerwat torfowiskowy oraz kilka użytków ekologicznych. W granicach arkusza Nacmierz występują fragmenty dwóch obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000: obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO) – Przybrzeżne Wody Bałtyku PLB 990002 i specjalny obszar ochrony siedlisk (SOO) – Przymorskie Błota PLH 220024.

Charakterystycznym elementem hydrograficznym jest rozległy obszar przymorskiego jeziora Wicko. Z tego powodu dużą rolę odgrywa obsługa ruchu turystycznego. Prawie wszystkie miejscowości mają charakter letniskowy, a znajdujące się w nich ośrodki wypoczynkowe, prywatne kwatery i gospodarstwa agroturystyczne są znakomitą bazą wypoczynku ludności.

Przez obszar arkusza Nacmierz przebiegają 2 międzynarodowe szlaki turystyczne: pieszy i rowerowy.

Na obszarze arkusza Nacmierz (na dnie Bałtyku) znajduje się kilka pól udokumentowanego w kat. C₂ złoża piasków i żwirów „Zatoka Koszalińska”. Prowadzone w latach minionych prace penetracyjne i poszukiwawcze za złożami kopalin, nie dały podstawy do wyznaczenia jakiegokolwiek obszaru prognostycznego bądź perspektywicznego. Zaznaczono jedy-

nie obszary negatywnego rozpoznania kopalin pospolitych: kredy jeziornej, kruszywa naturalnego, surowców ilastych ceramiki budowlanej i piasków.

Wody podziemne są podstawowym źródłem zaopatrzenia w wodę pitną. Ujęcia tych wód zlokalizowano w dwu głównych piętrach wodonośnych: czwartorzędowym i kredowym oraz częściowo trzeciorzędowym.

Na obszarze arkusza Nacmierz obszary preferowane do lokalizacji składowisk zajmują około 10% jego powierzchni lądowej. Grupują się w jego środkowej i południowo-zachodniej części. Są one predysponowane jedynie dla składowisk odpadów obojętnych, ze względu na właściwości naturalnej warstwy izolacyjnej, którą stanowią gliny zwałowe. Najbardziej korzystnych warunków należy poszukiwać w południowej części obszaru arkusza, gdzie skonsolidowana warstwa izolacyjna osiąga największą miąższość przekraczającą lokalnie 30 m. W przypadku podjęcia decyzji o umiejscowieniu składowiska odpadów we wskazanych na mapie miejscach konieczne jest przeprowadzenie szczegółowych badań geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych, w celu potwierdzenia izolacyjnego charakteru podłoża.

W regionalnych planach perspektywicznych stawia się przede wszystkim na rozwój i poszerzenie oferty usług turystycznych i rekreacyjno-wypoczynkowych oraz przedsięwzięć proekologicznych. Świadczą o tym m.in. opracowania planistyczne, wykonywane dla terenu gminy Postomino (Alkiewicz i in., 1995; Praca zbiorowa, 2007 a, 2007 d).

XV. Literatura

- ALKIEWICZ J., ZAWADZKI K., WOJCIESZYK H., SZADKOWSKA-IZYDOREK M., KOCHANOWICZ G., ALKIEWICZ L., TASIEMSKI J., DYJECIŃSKI A., BURACZEWSKA W., 1995 – Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Postomino. Słupsk.
- BAJOREK J., NIEDZIELSKI A., 1969 – Sprawozdanie geologiczne z badań przeprowadzonych w rejonie Sławno – Miastko, w celu udokumentowania surowców ilastych do produkcji ceramiki budowlanej. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BŁASZKOWSKA B., 2008 – Pobreża Południobałtyckie. Przybrzeżne Wody Bałtyku. Charakterystyka obszaru.
http://przyroda.polska.pl/regiony/pobreza_pd/przybrzezne_wody_baltyku/opis.htm
- BUTRYMOWICZ N., MAKSIAK S., UNIEJEWSKA M., 1974 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Koszalin. A – Mapa utworów powierzchniowych. B – Mapa bez utworów czwartorzędowych. Wyd. Geol., Warszawa.

- BUTRYMOWICZ N., MAKSIAK S., UNIEJEWSKA M., 1975 – Objąsnienia do Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Koszalin. Wyd. Geol., Warszawa.
- FUSZARA P., 1998 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Łącko. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GIENTKA M., MALON A., DYLAŁG J., (red.), 2008 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31.XII.2007 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GIRJATOWICZ J., 1985 – Atlas zlodzenia wód polskiego wybrzeża Bałtyku. Akademia Rolnicza, Szczecin.
- GRUSZECKI J., 2003 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Nacmierz (8). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), DOBRACKI R., DOBRACKI K., RELISKO-RYBAK J., 2007 a – System Osłony Przeciwsuwiskowej. Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie zachodniopomorskim. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), JURYS L., NEUMANN M., WOŹNIAK T., 2007 b – System Osłony Przeciwsuwiskowej. Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie pomorskim. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRZEGORZEWSKA I., WÓJTOWICZ J., 2009 – Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000, arkusz Darłowo (18). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JELIŃSKI A., 1955 a – Piaski plażowe Wybrzeża Bałtyku. Sprawozdanie z badań prowadzonych w roku 1955. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JELIŃSKI A., 1955 b – Wstępne sprawozdanie z badań poszukiwawczych za piaskami cyrkonowymi na Wybrzeżu Bałtyku – prowadzonych w roku 1955. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JELIŃSKI A., PRZENIOSŁO S., SAŁDAN M., 1963 – Badania prospekcyjne rozsypisk minerałów ciężkich na odcinku plaży bałtyckiej od Kołobrzegu do Jarosławca, wykonane w roku 1962. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JURYS L., 1990 – Sprawozdanie z prac badawczo-poszukiwawczych dla znalezienia złóż surowców ilastych do ceramiki budowlanej na terenie województwa ślęskiego (w 10 rejonach). Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- KARGER M., 1989 – Sprawozdanie ze zwiadu generalnego nr 1 z poszukiwań złóż kredy jeziornej w północno-zachodniej części woj. słupskiego; gminy: Ustka, Postomino, Słupsk, Sławno, Kobylnica, Dębica Kaszubska, Kępica. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 1988 – Geografia fizyczna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- KUJAWA-PAWLACZYK J., PIĄTKOWSKA D., WIRASZKA P., MOKOT M., ZIMNICKA-PLUSKOTA M., 2003 – Waloryzacja przyrodnicza gminy Postomino (operat generalny). Biuro Konserwacji Przyrody, Szczecin.
- LANDSBERG-UCZCIWEK M. (red.), 2002 – Raport o stanie środowiska w województwie zachodniopomorskim w roku 2001. Woj. Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie.
- LIRO A. (red.) i in., 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MACDONALD D., 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 – Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MASŁOWSKA M., 1999 – Charakterystyka jakości kopaliny oraz ekologiczne aspekty eksploatacji kruszyw bałtyckich. Arch. Państw. Inst. Geol., O. Geologii Morza, Gdańsk.
- MASŁOWSKA M., MICHAŁOWSKA M., 1988 – Dokumentacja zasobowa w kategorii C₂ złoża kruszywa naturalnego „Zatoka Koszalińska” na Bałtyku Południowym. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MICHAŁOWSKA M., PIKIES R., 1990 – Mapa geologiczna dna Bałtyku w skali 1:200 000, arkusz Koszalin. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MICHAŁOWSKA M., PIKIES R., 1992 – Objasnienia do mapy geologicznej dna Bałtyku w skali 1:200 000, arkusz Koszalin. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- MISZTAL M., 2008 – Pobrzeża Południowobałtyckie. Przymorskie Błota. Charakterystyka obszaru. http://przyroda.polska.pl/regiony/pobrzeza_pd/przymorskie_bloty/opis.htm
- NOWAK-SIWEK A., 1978 – Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem naturalnym, wykonanych w rejonie „Wszędzień A.” Arch. zakładowe Przedsiębiorstwa Geologicznego S.A., Kraków.
- NOWAK-SIWEK A., 1979 – Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego w wybranych rejonach województwa śląskiego. Arch. zakładowe Przedsiębiorstwa Geologicznego S.A., Kraków.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red. nauk.), JEZERSKI H. J., MITRĘGA J., PŁOCHNIEWSKI Z., SKRZYPCZYK L., WODZIŃSKA I., 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000. Część II: Zasoby, jakość i ochrona zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- POREBA B., BAJOREK J., 1972 – Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych przeprowadzonych za piaskami szklarskimi w województwie koszalińskim. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRACA ZBIOROWA, 2004 – Raport o stanie środowiska w województwie zachodniopomorskim w latach 2002–2003. Woj. Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie.
- PRACA ZBIOROWA, 2007 a – Plan rozwoju lokalnego gminy Postomino na lata 2007–2013. Urząd Gminy Postomino.
- PRACA ZBIOROWA, 2007 b – Program monitoringu środowiska w województwie zachodniopomorskim w latach 2007–2009. Woj. Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie.
- PRACA ZBIOROWA, 2007 c – Stan środowiska w województwie zachodniopomorskim w 2006 roku. Woj. Inspektorat Ochrony Środowiska w Szczecinie.
- PRACA ZBIOROWA, 2007 d – Strategia rozwoju turystyki gminy Postomino do roku 2020. Urząd Gminy Postomino.
- PRZENIOSŁO S., 2002 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31 XII 2001 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., 2003 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31 XII 2002 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- PRZENIOSŁO S., 2004 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31 XII 2003 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z 18.12.2001 r. w sprawie kryteriów bilansowości złóż kopalin. Dziennik Ustaw z 28.12.2001 r., nr 153, poz. 1774, z późn. zmianami.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z 16.04.2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw z 14.05.2002 r., nr 55 poz. 498.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z 09.09.2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw z 04.10.2002 r., nr 165, poz. 1359.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z 24.03.2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Dziennik Ustaw z 10.04.2003 r., nr 61, poz. 549.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z 11.02.2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód. Dziennik Ustaw z 01.03.2004 r., nr 32, poz. 284.
- ROZPORZĄDZENIE Rady Ministrów z 27.06.2006 r. w sprawie przebiegu granic obszarów dorzeczy i regionów wodnych. Dziennik Ustaw z 14.07.2006 r., nr 126, poz. 878.
- ROZPORZĄDZENIE Wojewody Pomorskiego nr 89/06 z 04.12.2006 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody „Zaleskie Bagna”. Dziennik Urzędowy Województwa Pomorskiego nr 128, poz. 2663.
- ROZPORZĄDZENIE Wojewody Zachodniopomorskiego nr 114/2006 z 27.09.2006 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody „Zaleskie Bagna”. Dziennik Urzędowy Województwa Zachodniopomorskiego nr 103, poz. 1905.
- SALIK K., 1999 – Niektóre aspekty geotechniczne morskiego brzegu klifowego w Jarosławcu. Mat. konf.: XIV Konferencja Katedr i Zakładów Geodezji na Wydziałach Niegeodezyjnych, Mielno, 281–289.
- SĘDŁAK J., MATUSZEWSKI A., 1986 – Sprawozdanie z przeprowadzonych badań za złóżem kredy jeziornej w rejonie miejscowości Łącko, województwo śląskie. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- SOCHAN A., 1971 – Perspektywy występowania złóż minerałów ciężkich w piaskach morskich i plażowych południowego Bałtyku. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STAŃKO R., UTRACKA-MINKO B., GAWROŃSKI A., CHŁOPEK K., 2004 – Dokumentacja przyrodnicza projektowanego rezerwatu przyrody „Zaleskie Bagna”. Świebodzin.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993, - Mapy radioekologiczne Polski. Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1: 750 000. Wyd. PIG Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 - Mapy radioekologiczne Polski. Część II: Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce; Wyd. PIG Warszawa.
- SYRNIK S., 1969 – Sprawozdanie (negatywne) z badań geologiczno-zwiadowczych wykonanych w powiecie Sławno. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SZAPLIŃSKI A., 1973 – Projekt prac geologiczno-poszukiwawczych za złożami surowców ilastych do ceramiki budowlanej oraz do produkcji glinoporytu i keramzytu w powiecie Słupsk. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SZAPLIŃSKI A., 1974 – Aneks do projektu prac geologiczno-poszukiwawczych za złożami surowców ilastych do ceramiki budowlanej oraz do produkcji glinoporytu i keramzytu w powiecie Słupsk. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SZELEWICKA A., 1985 – Inwentaryzacja kopalin w gminie Postomino. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- UNIEJEWSKA M., NOSEK M., 1985 a – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Łącko (8). Inst. Geol., Warszawa.
- UNIEJEWSKA M., NOSEK M., 1985 b – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Łącko (8). Inst. Geol., Warszawa.
- USTAWA z 27.04.2001 r. o odpadach (tekst jednolity z 2007 r.). Dziennik Ustaw z 5.03.2007 r., nr 39, poz. 251.
- USTAWA z 28.03.2003 r. o ustanowieniu programu wieloletniego „Program ochrony brzegów morskich”. Dziennik Ustaw z 18.04.2003 r., nr 67, poz. 621.
- ZACHOWICZ J., DOBRACKI R., 2003 – Geologiczne warunki ochrony i kształtowania południowego brzegu Bałtyku oraz obszarów ujściowych Odry i Wisły. Etap. III. Objąsnienia do Mapy geodynamicznej polskiej strefy brzegowej Bałtyku w skali 1:10 000. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

ZAWADZKA-KAHLAU E., 1999 – Tendencje rozwojowe polskich brzegów Bałtyku południowego. Gdańskie Tow. Naukowe, Gdańsk.

ZIARNEK K., PIĄTKOWSKA D., (red.), 2008 – Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000 w województwie zachodniopomorskim. Biuro Konserwacji Przyrody, Szczecin.