

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz USTKA (9)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2009

Autorzy: KAZIMIERA DOROZ *, JÓZEF KOWALIK *, ANNA PASIECZNA**,
PAWEŁ KWECKO**, IZABELA BOJAKOWSKA**, HANNA TOMASSI-MORAWIEC**,
ANNA WAŚOWICZ***, JERZY KRÓL***

Główny koordynator MG&P: MAŁGORZATA SIKORSKA-MAYKOWSKA**

Redaktor regionalny planszy A: ALBIN ZDANOWSKI**

Redaktor regionalny planszy B: OLIMPIA KOZŁOWSKA**

Redaktor tekstu: JOANNA SZYBORSKA-KASZYCKA **

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

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

*** PG PROXIMA SA, ul. Wierzbowa 15, 50-056 Wrocław

ISBN

Spis treści

I.	Wstęp – <i>Kazimiera Doroz</i>	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>Kazimiera Doroz</i>	4
III.	Budowa geologiczna – <i>Kazimiera Doroz</i>	6
IV.	Złoża kopalin – <i>Kazimiera Doroz</i>	9
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>Kazimiera Doroz</i>	12
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>Kazimiera Doroz</i>	12
VII.	Warunki wodne – <i>Kazimiera Doroz</i>	15
	1. Wody powierzchniowe.....	15
	2. Wody podziemne.....	16
VIII.	Strefa wybrzeża morskiego – <i>Kazimiera Doroz</i>	18
IX.	Geochemia środowiska	20
	1. Gleby – <i>Anna Pasieczna, Paweł Kwecko</i>	20
	2. Osady wodne – <i>Izabela Bojakowska</i>	22
	3. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>Hanna Tomassi-Morawiec</i>	25
X.	Składowanie odpadów – <i>Anna Wąsowicz, Jerzy Król</i>	28
XI.	Warunki podłoża budowlanego – <i>Kazimiera Doroz</i>	35
XII.	Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>Kazimiera Doroz</i>	36
XIII.	Zabytki kultury – <i>Kazimiera Doroz</i>	44
XIV.	Podsumowanie – <i>Kazimiera Doroz</i>	45
XV.	Literatura	47

I. Wstęp

Arkusz Ustka (9), 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 PROXIMA SA we Wrocławiu. (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 Ustka Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w 2003 r. w Przedsiębiorstwie Geologicznym PROXIMA SA we Wrocławiu (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 deponowania 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 Ustka wyznaczają współrzędne geograficzne: 16°45'–17°00' długości geograficznej wschodniej oraz 54°30'–54°40' szerokości geograficznej północnej.

Około 45% jego powierzchni zajmują wody Morza Bałtyckiego. Obszar lądowy należy prawie w całości do województwa pomorskiego, powiatu słupskiego i obejmuje gminę i miasto Ustkę oraz gminę Słupsk. Niewielki fragment południowo-zachodniej powierzchni arkusza należy do gminy Postomino, powiatu sławieńskiego, należących do województwa zachodniopomorskiego.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym (Kondracki, 2002) omawiany obszar znajduje się w mezoregionach: Wybrzeże Słowińskie, Równina Słupska i Wysoczyzna Damnicka należących do makroregionu Pobrzeże Koszalińskie, podprowincji Pobrzeża Południowobałtyckie (fig.1).

Na budowę i rzeźbę wymienionych stref geomorfologicznych wywarły wpływ procesy deglacji podczas zaniku ostatniego lądolodu oraz procesy związane ze zmianami poziomu i holocenijskiego brzegu morskiego Bałtyku.

Wybrzeże Słowińskie obejmuje wąski pas plaż i wydmy nadmorskich wraz z zatorfioną strefą przybrzeżnego jeziora Modła oraz obniżeniami przyjeziornymi. Linia brzegowa wybrzeża Bałtyku jest mało urozmaicona: została wyrównana przez działalność fal i prądów morskich. Na wschód od Ustki rozciąga się klifowy brzeg morski o wysokości dochodzącej miejscami do 36 m, a na zachód wschodni fragment Wydm Modelskich.

Równina Słupska to płaska, stosunkowo monotonna wysoczyzna morenowa, powstała w wyniku deformacji podłoża, w strefie krawędziowej nasuwającego się lądolodu. Stanowi ona część kompleksu moren tzw. „fazy gardzieńskiej”, ciągnących się od Darłowa (arkusz Darłowo), aż po jezioro Gardno (arkusz Smołdzino). Są to wzgórza o wysokości względnej do 35 m, charakteryzujące się bardzo urozmaiconą rzeźbą powierzchni z licznymi mniejszymi garbami rozdzielonymi obniżeniami bezodpływowymi. Dominującym jej rysem w obrębie arkusza jest wał moren wyciśnięcia z okolic Możdżanowa. Tu też znajduje się najwyższe wzniesienie na obszarze arkusza o rzędnej 48,4 m n.p.m. Charakterystycznym elementem krajobrazu jest także szeroka dolina Słupi wraz z odcinkami pradolin przymorskich: Bagienicy i Gnilnej. Wschodnia część obszaru arkusza leży na zachodnich peryferiach Wysoczyzny Damnickiej, od północy opadającej niezbyt wysokimi zboczami aktywnych klifów ku Bałtykowi. Wysokość klifów wynosi od 5 do 15 m. Powierzchnia wysoczyzny jest lekko falista o deniwelacjach 2–5m, lokalnie 15 m. Największe deniwelacje związane są z wydmami. Wy-

soczyzną odwadnia strumień Orzechówka, uchodzący do morza przez dolinę erozyjną wyciętą w zboczu wysoczyzny.

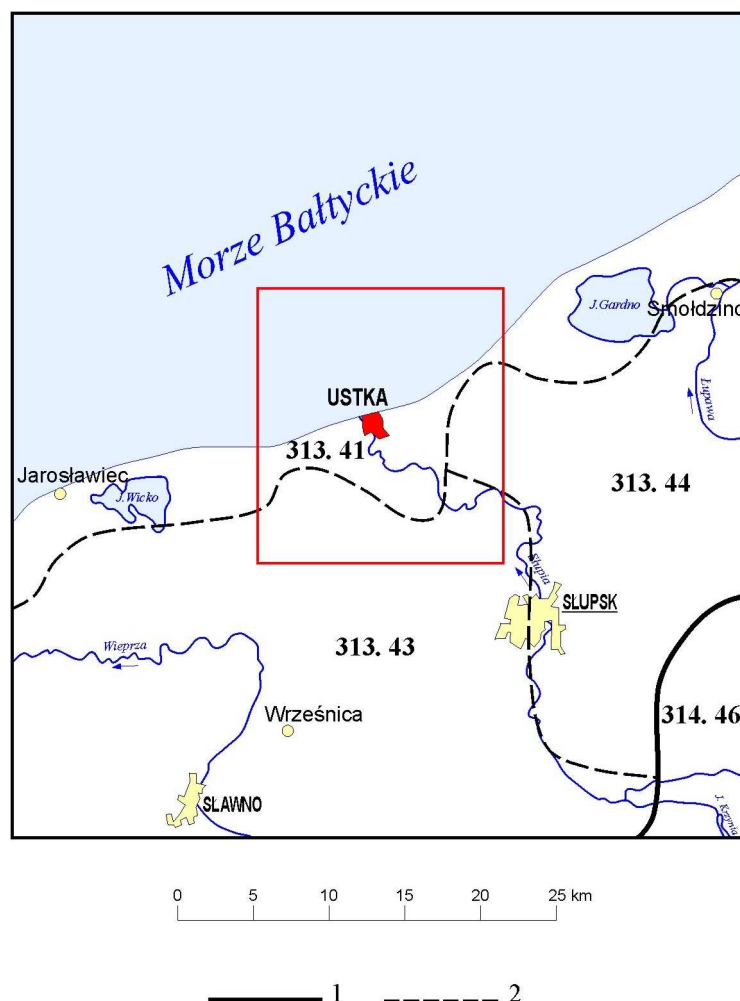


Fig. 1. Położenie arkusza Ustka na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

1 – granica podprovincji, 2 – granica mezorejonu

Podprovincja – Pobrzeża Południobałtyckie (313), Mezorejon Pobrzeża Koszalińskiego (313.4): 313.41 – Wybrzeże Słowińskie, 313.43 – Równina Słupska, 313.44 – Wysoczyzna Damnicka
Podprovincja – Pojezierza Południobałtyckie (314), Mezorejon Pojezierza Zachodniopomorskiego (314.4):
314.46 – Wysoczyzna Polanowska.

Na omawianym obszarze dominuje klimat morski, który kształtuje pogodę 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. Natomiast roczna suma opadów mieści się w granicach 660–760 mm. Wiatry wieją przeważnie z kierunku północno-zachodniego i zachodniego, niosząc nad ląd powietrze morskie wilgotne i chłodne, o dużej zawartości jodu i soli jako aerozoli (Kondracki, 2002). 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 Ustka lasy zajmują około 30% jego powierzchni lądowej, gleby chronione dla rolniczego użytkowania (klas I–IVa) 35%, a łąki na glebach pochodzenia organicznego 4%.

Pod względem gospodarczym omawiany teren ma charakter głównie turystyczny i uzdrowski, a mieszkańcy trudnią się: uprawą roli, hodowlą zwierząt, rybołówstwem oraz obsługą ruchu turystycznego. Głównym ośrodkiem administracyjnym, kulturalnym i przemysłowym jest miasto Ustka. Tutaj znajdują się największe zakłady przemysłowe regionu: stocznia „Ustka”, Przedsiębiorstwo Połowów Przetwórstwa i Handlu „Korab” SA oraz Spółdzielnia Pracy i Rybołówstwa Morskiego „Łosoś”. W mieście znajduje się port morski, aktualnie wykorzystywany głównie przez rybaków, żeglarzy oraz statki żeglugi turystycznej. Na zachód od Ustki, aż do jeziora Wicko, rozciąga się Centralny Poligon Sił Powietrznych, który obejmuje około 6% powierzchni lądowej arkusza, przystosowany do ćwiczeń morskich, lądowych i powietrznych, który jako jedyny w środkowej Europie spełnia standardy NATO.

Ustka w 1987 roku uzyskała status uzdrowiska. Leczy się tu choroby: górnych dróg oddechowych, narządów ruchu, reumatyczne, układu krążenia i przemiany materii. Obok Ustki znajduje się niewielka wieś letniskowa Orzechowo. W wielu miejscowościach powstają gospodarstwa agroturystyczne, a znajdujące się w nich kwatery prywatne są znakomitą bazą wypoczynku, przede wszystkim w okresie letnim.

Sieć dróg lokalnych jest dobrze rozwinięta, z Ustki do Słupska prowadzi droga krajowa nr 21, a do Darłowa droga wojewódzka 203. Od 1878 roku Ustka posiada połączenie kolejowe ze Słupskiem. Przez obszar arkusza Ustka przebiega międzynarodowy szlak turystyczny, z Brestu (Francja) do Braniewa, nazwany „Nadmorskim”.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru objętego arkuszem Ustka przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000, ark. Ustka wraz z objaśnieniami (Uniejewska, Nosek, 1982, 1986).

Obszar arkusza Ustka 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: syluru, permu, triasu i kredy górnej rozpoznano jedynie w głębokim otworze w okolicach Ustki. Na głębokości 705,5 m (rzędna 695,5 m p.p.t.) nawiercono stropowe partie sylurskich iłowców wapnistych, na których zalegają permskie: mułowce, iłowce, piaskowce oraz wapienie i dolomity o miąższości 185,5 m. Następnie sedymentowały tu iłowce i mułowce triasowe o miąższości 220–250 m oraz górnokredowe: margle, wapienie, mułowce, iłowce i piaskowce z glaukonitem o miąższości 250 m. Osady kredy górnej stwierdzono na całej powierzchni omawianego arkusza. Strop ich zalega na głębokości 120–125 m, a jedynie w dnach dolin erozyjno-egzaracyjnych obniża się do około 138 m.

Kompleks utworów trzeciorzędowych stanowią osady: eocenu, oligocenu i miocenu. W lokalnych obniżeniach podłoża kredowego (Smużki, Możdżanowo) osadziły się piaski, mułki i iłowce eoceńskie o miąższości od 2 do 10,5 m. Na całym obszarze arkusza, z wyjątkiem obniżeń erozyjnych w okolicach Dalmierza Przewłockiego i Bydlina, zalegają piaski, mułki i ility oligoceńskie o miąższości od 5,4 do 49 m. Utwory miocenne to osady ilasto-mułkowate, o miąższość od 41 do 98,5 m, wśród których sporadycznie spotyka się soczewy ksylicowego węgla brunatnego o miąższości do 3 m. Stanowią one podłoże czwartorzędu na większości obszaru arkusza (Różycki, 1965). Wyżej zalegają szarobrunatne piaski kwarcowe, w stropie przechodzące w utwory ilasto-mułkowe. W okolicach miejscowości: Charnowo, Strzelino i Peplino części stropowe miocenu są glacitektonicznie zaburzone i wypiętrzone do 15 m n.p.m. Utwory miocenne występują również, na różnych głębokościach, wśród utworów czwartorzędowych jako kry i porwaki.

Utwory czwartorzędowe pokrywają całą powierzchnię arkusza Ustka (fig. 2). Największą ich miąższość stwierdzono w obniżeniach podłoża między Orzechowem a Włynkowem (czwartorzęd leży na kredzie górnej i oligocenie), gdzie wynosi ona od 106 do 155 m oraz w okolicach Możdżanowa, gdzie osiąga wartości od 111 do 139 m. Natomiast miąższość osadów czwartorzędowych w rejonie wypiętrzonego podłoża wynosi około 10 m.

Najstarszymi utworami czwartorzędowymi są piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowaceń południowopolskich, zalegające w najgłębszych obniżeniach podłoża. Na nich osadziły się gliny zwałowe, które w okolicach Włynkówka są dwudzielne. Powyżej występują trzy kompleksy glin zwałowych zlodowaceń środkowopolskich rozdzielone piaskami i żwirami wodnolodowcowymi. Brak osadów tego okresu stwierdzono w środkowej i wschodniej części obszaru arkusza Ustka.

Zlodowacenia północnopolskie składają się z trzech faz: leszczyńskiej, poznańskiej i pomorskiej. W ramach tej ostatniej wyodrębniono najmłodszą oscylację lodowcową znaną w literaturze jako faza gardzieńska. Fazę leszczyńską reprezentują piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe. Te ostatnie zostały zniszczone przez młodsze loby lodowcowe w rejonie między Michnowem a Poddąbiem. W utworzonych w tym okresie zbiornikach jeziornych nastąpiła akumulacja iłów i mułków zastoiskowych w pobliżu: Michnowa, Dobrosławia, Wodnicy i Poddąbia. Podobnie jak osady fazy leszczyńskiej, kompleks glacialny fazy poznańskiej reprezentują utwory: wodnolodowcowe, zastoiskowe i jeden poziom glin zwałowych. Gliny te odsłaniają się na powierzchni terenu w dolinie Słupi w okolicach Bydlina i u podnóża klifu w Poddąbiu. Na powierzchni arkusza Ustka występują głównie osady lodowcowe fazy pomorskiej (fig. 2). Jedynie w kilku miejscach odsłaniają się kry i porwaki skał trzeciorzędowych. Najstarszymi utworami tej fazy są gliny zwałowe występujące na znacznym obszarze wysoczyzn polodowcowych w środkowej i południowej części obszaru arkusza. Są to gliny szaro-brunatne, przeważnie piaszczyste. Lokalnie gliny zwałowe przechodzą facjalnie w piaski lodowcowe. Moreny czołowe fazy gardzieńskiej reprezentowane są przez wały moren wyciśnięcia z okolic Zaleskich i Możdżanowa. Składają się one z glacitektonicznie zaburzonych glin i piasków lodowcowych z licznymi porwakami i krami skał trzeciorzędowych. W okresie tym, w północno-wschodniej części obszaru arkusza, powstały rozległe jeziora bezodpływowe, w których w wyniku akumulacji zastoiskowej utworzyły się osady ilasto-mułkowe. Na tych zastoiskowych utworach, w jego wschodniej części, osadziły się piaski wodnolodowcowe sandrów. Utwory kemowe występują sporadycznie i tworzą niezbyt wysokie pagóry kemowe w okolicach Wodnicy, Wytowna i Duninowa, zbudowane z drobnoziarnistych piasków przeławionych warstwami mułków. W dolinie Słupi i jej dopływów osadziły się piaski rzeczne tarasów nadzalewowych o miąższości od kilku do 10 m.

Utwory czwartorzędu nierozdzielonego wykształcone są jako: eluwia glin zwałowych (okolice Peplina, Charnowa i Bydlina), piaski i gliny deluwialne oraz piaski stożków napływowych (między Strzelinkiem i Bydlinem), a także piaski eoliczne (również wydmowe) ciągnące się nieprzerwanym pasem wzdłuż wybrzeża Bałtyku.

Najmłodsze osady czwartorzędu to holocenijskie piaski i żwiry morskie występujące jedynie w strefie brzegowej oraz namuły i piaski tarasów zalewowych dolin rzecznych. Największą jednak powierzchnię zajmują torfy wypełniające obniżenia wokół jeziora Modła oraz doliny rzek Bagienicy i Orzechowej (fig. 2).

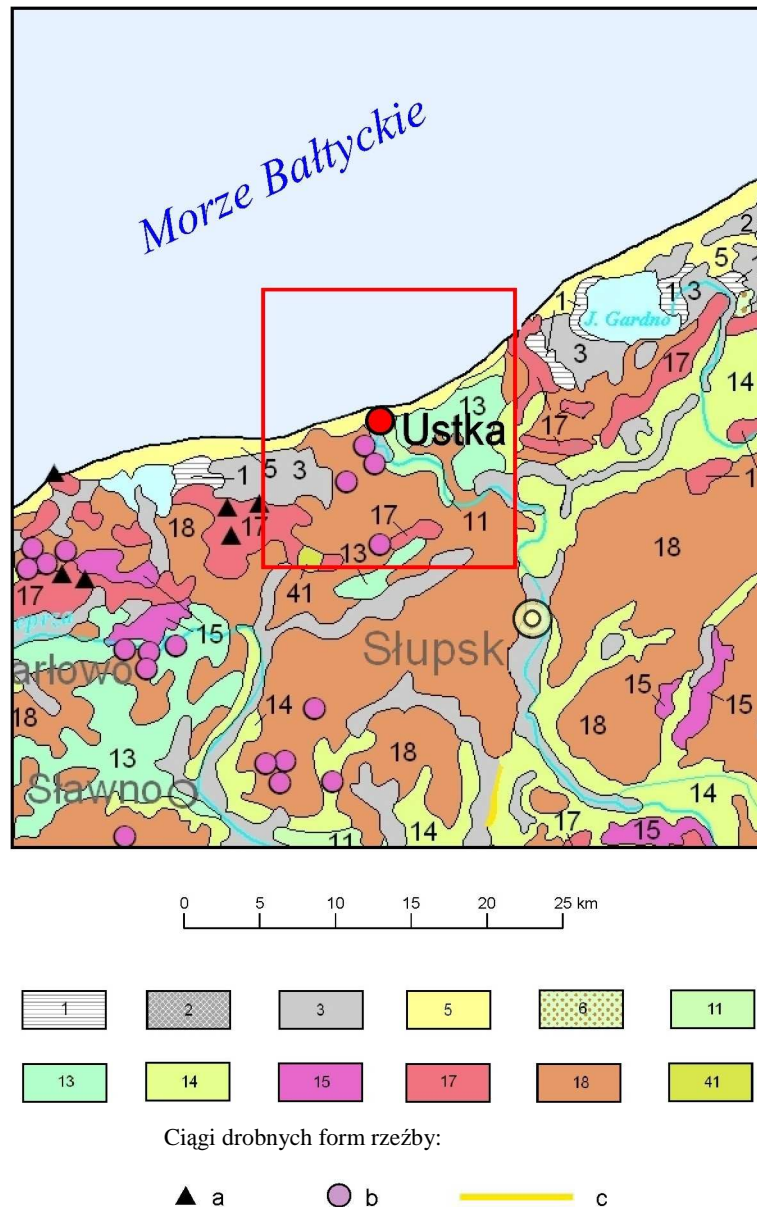


Fig. 2. Położenie arkusza Ustka na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej, (red.), 2006.

Czwartorzęd; holocen: 1 – piaski, mułki, ility 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; 6 – piaski i żwiry stożków napływowych; 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne; 13 – ility, mułki i piaski zastoiskowe; 14 – piaski i żwiry sandrowe; 15 – piaski i mułki kemów; 17 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych; 18 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; 41 – piaski, lokalnie z bursztynem, mułki, ility i węgiel brunatny.

a – kry utworów starszych od czwartorzędzu – neogeńskich i paleogeńskich, b – kemy, c – ozy.

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

IV. Złoża kopalin

Na obszarze arkusza Ustka udokumentowano trzy złoża kopalin skalnych – surowców ilastych do produkcji glinoporytu „Machowinko”, piasku „Machowino” i torfów „Ustka” (Gientka i in., 2008). Udokumentowano także jedno złożo wód leczniczych, które opisano w rozdziale VII.

Ich charakterystykę gospodarczą i klasyfikację sozologiczną przeprowadzoną ze względu na ochronę złóż oraz ochronę środowiska przedstawiono w tabeli 1.

Złoże surowców ilastych „Machowinko” (Szapliński, 1977a), udokumentowane w kategorii C₂ w okolicach Wytowna i Folwarku Agata, związane jest z akumulacją zastoiskową fazy pomorskiej zlodowaceń północnopolskich. Udokumentowano tu ility, mułki oraz gliny występujące w formie pokładowej. Utwory ilaste posiadają miąższość od 11,00 do 30,50 m (średnio 22,60 m) i zalegają na powierzchni 92,10 ha, pod nadkładem o grubości od 0,20 do 4,80 m (średnio 1,40 m). Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoza (N/Z) wynosi 0,06. Średnie parametry jakościowe złoza są następujące: zawartość margla ziarnistego powyżej 1 mm – 0,24%, wydajność spieku – 0,73 m³/m²/godz., pionowa szybkość spiekania – 13,9 mm/min. Natomiast skład chemiczny charakteryzują zawartości: SiO₂ – 54,9%, Al₂O₃ – 12,2%, Fe₂O₃ – 5,3%, CaO+MgO – 9,37%, Na₂O+K₂O – 3,49% i siarki całkowitej w przeliczeniu na SO₃ – 0,56%. Surowce ilaste nadają się do produkcji lekkich kruszyw ceramicznych, konkretnie glinoporytu (kruszywo otrzymywane przez spiekanie surowca ilastego z dodatkiem paliwa technologicznego), a nie nadają się do produkcji ceramiki budowlanej.

Złoże iłów „Machowinko”, należące do kopalin pospolitych, uznano za konfliktowe ze względu na położenie w obszarze chronionego krajobrazu i występowanie na jego powierzchni gleb chronionych.

Złoże kruszywa naturalnego „Machowino” (Lipiński, 1994) udokumentowane w kat. C₁, o powierzchni 5,99 ha, położone jest we wschodniej części arkusza, przy drodze Bydlino – Machowino. Serię złożową stanowią piaski wodnolodowcowe fazy pomorskiej, zlodowaceń północnopolskich, występujące w formie pokładowej. Miąższość serii złożowej, częściowo zawodnionej, waha się od 3,0 do 9,7 m (średnio 6,4 m). Natomiast miąższość złoza suchego waha się od 3,0 do 5,5 m (średnio 4,5 m). Kopalina w złożu występuje pod nadkładem gleby o średniej grubości 0,3 m, podścielona jest piaskami pylastymi i gliną. Średnie parametry jakościowe piasków to: zawartość ziaren poniżej 2 mm (punkt piaskowy) – 95,8%, zawartość pyłów mineralnych – 0,8%, zawartość ziaren poniżej 4 mm – 97,9% oraz ciężar nasypowy w stanie utrzęsionym – 1,75 T/m³. Złoże „Machowino” uznano za małokonfliktowe.

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, tys.m ^{3*})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. t, tys. m ^{3*})	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
									Klasy 1 – 4	Klasy A – C	
wg stanu na rok 2007 (Gientka i in., 2008)									10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Machowinko*	i(ir)	Q	21 556*	C ₂	N	–	Skb	4	B	Gl, K
2	Ustka	t	Q	196	B	N	–	I	2	A	–
4	Machowino	p	Q	490	C ₁	Z	–	Skb, Sd	4	A	–

Rubryka 2: * – złoża znajdujące się częściowo na arkuszu Smóldzino (10).

Rubryka 3: i(ir) – iły i łupki ilaste o różnym zastosowaniu (do produkcji glinoporytu), t – torfy, p – piaski.

Rubryka 4: Q – czwartorzęd.

Rubryka 7: złoża: N – niezagospodarowane, Z – zaniechane.

Rubryka 9: Skb – kruszyw budowlanych, Sd – drogowe, I – kopaliny inne (lecnicze).

Rubryka 10: złoża: 2 – rzadkie w skali całego kraju lub skoncentrowane w określonym rejonie, 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne.

Rubryka 11: złoża: A – małokonfliktowe, B – konfliktowe.

Rubryka 12: Gl – ochrona gleb, K – ochrona krajobrazu.

W złożu „Ustka” (Sokołowski, 1988) udokumentowanym w kat. B, występują holoceni-
skie torfy lecznicze (borowiny), które uznano za kopalinę podstawową. Złoże o powierzchni
20,80 ha, występuje w formie pokładowej i jest zawadnione. Pod nadkładem o grubości śred-
niej 0,20 m zalegają torfy o miąższości od 1,50 do 2,35 m (średnio 1,77 m). Są to torfy typu
przejściowego i niskiego, gdzie przeważają gatunki: torfowcowi-turzycowe i turzycowe. Cha-
rakteryzują się one następującymi średnimi parametrami: stopień rozkładu – 45,92%, popiel-
ność – 35,21%, odczyn pH – 6,56, stopień wilgotności – 85,09%, objętość sedymentacyjna –
18,91 ml/1g s.m., chłonność wody – 10,56 gH₂O/1g s.m., miano Coli perfringens – powyżej
0,1 i miano Coli – powyżej 1. W złożu udokumentowano 196 tys. t. zasobów bilansowych
i 123 tys. t. zasobów pozabilansowych. Złoże torfu „Ustka” uznano za małokonfliktowe,
a występujące tu gleby organiczne to jest rzecz naturalna.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Aktualnie na obszarze arkusza Ustka nie jest prowadzona żadna eksploatacja złóż su-
rowców mineralnych.

Osoba prywatna uzyskała w 1995 roku koncesję na eksploatację złoża piasków „Ma-
chowino” ważną do końca 2009 r. Utworzony obszar i teren górniczy posiadają powierzchnię
7,13 ha. Eksploatacja złoża prowadzona była koparką jednonaczyniową na jednym poziomie
wydobywczym, a urobiona kopalina sprzedawana była odbiorcom indywidualnym w stanie
naturalnym. Do roku 2000, w którym to zaniechano eksploatacji złoża „Machowino”, z nie-
zawadnionej części złoża wydobyto 177 tys. ton piasków. Złoże było eksploatowane na po-
trzeby budownictwa i drogownictwa. Obecnie eksploatacja jest zakończona, a teren zrekulty-
wowany w kierunku rolnym.

Mimo uzyskania przez Uzdrowisko Ustka Sp. z o. o. koncesji (ważnej do 2014 r.) na
eksploatację złoża torfu leczniczego „Ustka”, nie rozpoczęto do tej pory jego wydobywania.
Utworzony w 1994 roku obszar górniczy „Ustka I” posiada powierzchnię 274,86 ha, a teren
górnicy – 412,94 ha. Na obszarze arkusza Ustka nie ma aktualnie żadnych punktów niekon-
cesjonowanej eksploatacji kopalin.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na podstawie wyników prac geologiczno-poszukiwawczych i dokumentacyjnych doty-
czących głównie kruszywa naturalnego, surowców ilastych i torfów oraz analizy budowy geo-
logicznej przedstawionej na SMGP (Uniejewska, Nosek, 1982, 1986) na obszarze arkusza
Ustka wyznaczono dwa obszary perspektywiczne: jeden surowców ilastych ceramiki budow-

lanej i jeden surowców ilastych do produkcji glinoporytu oraz obszary, gdzie wyniki badań okazały się negatywne.

Obszar perspektywiczny czwartorzędowych iłów i mułków przydatnych do produkcji ceramiki budowlanej (Jurys, 1990) wyznaczono w okolicach Dalmierza Przewłockiego i Michnowa. Zalegający tu pod nakładem piasków o grubości od 3,8 do 5,0 m, kompleks surowcowy iłów ciemnoszarych o miąższości 9,6 ÷ 13,0 m, charakteryzuje się zawartością margla, w ziarnach o średnicy powyżej 0,5 mm, mniejszą od 0,1%.

Obszar perspektywiczny iłów o różnym zastosowaniu (do produkcji glinoporytu i ceramiki budowlanej) obejmuje dokumentowany obszar „Wytowno” (Szapliński, 1977b), dla którego oceniono zasoby 29 624 tys. m³. Iły zalegają na powierzchni 161,7 ha, pod nakładem o grubości od 0,4 do 5,9 m (średnio 2,4 m). Posiadają one miąższość od 4,0 do 28,9 m (średnio 17,6 m), a stosunek N/Z wynosi 0,14. Średnie parametry jakościowe złoża są następujące: zawartość margla ziarnistego powyżej 1 mm – 0,151%, pionowa szybkość spiekania – 12,7 mm/min, wydajność spieku – 0,69 m³/m²/godz. Natomiast skład chemiczny charakteryzują zawartości: SiO₂ – 50,75%, Al₂O₃ – 14,34%, Fe₂O₃ – 7,11%, CaO+MgO – 10,73%, Na₂O+K₂O – 2,41% i siarki całkowitej w przeliczeniu na SO₃ – 0,77%. W południowo-wschodniej części obszaru występuje blok iłów przydatnych w przemyśle ceramiki budowlanej, do produkcji cegły pełnej i dziurawki. Iły posiadają tu miąższość od 5,0 do 22,7 m (średnio 11,6 m) i charakteryzują się zawartością margla w ziarnach powyżej 0,5 mm – 0,032%, wody zarobowej – 30,2% oraz parametrami po wypaleniu w temperaturze 1000°C: nasiąkliwością – 17,8%, wytrzymałością na ściskanie – 23,2MPa i skurczliwością całkowitą – 10,1%.

W zachodniej części tego terenu występują gleby chronione, a w części południowej i środkowej lasy.

Na początku lat siedemdziesiątych, w północno-zachodniej części powiatu słupskiego, prowadzono prace poszukiwawcze za złożami surowców ilastych przydatnych do produkcji ceramiki budowlanej i glinoporytu, które zakończyły się wynikiem negatywnym. W trzech rejonach nawiercono utwory ilaste o dużej zawartości SiO₂ (powyżej 75%), a więc nienadające się do produkcji glinoporytu (Szapliński, 1973, 1974).

Poszukiwania surowców ilastych do produkcji ceramiki budowlanej prowadzone na zachód od Zaleskich zakończyły się wynikiem negatywnym (Bajorek, Niedzielski, 1969). W rejonie wychodni iłów miocenijskich nawiercono tylko glinę piaszczystą, zalegającą na zaglinionych piaskach, drobno- i średnioziarnistych.

Prace poszukiwawcze za surowcami ilastymi ceramiki budowlanej prowadzone między miejscowościami Przewłoka – Dalmierz Przewłocki – Zimowisko też zakończyły się niepo-

wodzeniem. Nawiercona na głębokości 20 m seria złożowa składająca się naprzemianległych ilów, glin i mułków charakteryzuje się bardzo wysoką (do 3%) zawartością margla w ziarnach o średnicy powyżej 0,5 mm (Jurys, 1990).

Poszukiwanie kruszywa naturalnego, przydatnego w budownictwie, na obszarze arkusza Ustka zakończyły się również wynikiem negatywnym.

Na południe od miejscowości Strzelino znajduje się niewielki fragment obszaru, który w większości rozciąga się na arkuszu Wrześnica, gdzie nawiercono piaski gliniaste i pylaste (Szapliński, Nadolska, 1975; Moczulska, 1985).

W rejonie Włynkówka (Jurys, 1991) na głębokości 0,2 m nawiercono gliny i piaski ilaste. Natomiast w okolicach Wodnicy (Szapliński, Nadolska, 1975) pod nadkładem o grubości około 0,8 m stwierdzono cienką (do 1,4 m) warstwę piasku o punkcie piaskowym 88%, pod którą zalega glina piaszczysta.

Po analizie dokumentacji złóż torfów, przeprowadzonej zgodnie z kryteriami bilansowości i przy uwzględnieniu wymogów ochrony środowiska stwierdzono, że żadne torfowisko nie spełnia wymogów stawianych obszarom potencjalnej bazy surowcowej, ze względu na kryterium: ustawowe (las), hydrologiczne lub położenie w granicach obszaru chronionego krajobrazu. (Ostrzyżek, Dembek i in., 1996).

Badania nad występowaniem minerałów ciężkich w piaskach polskiej części Wybrzeża Bałtyku prowadzono od początku XX wieku. Prace rozpoznawcze przeprowadzone na obszarze arkusza Ustka, objęły: plażę (m.in.: Mączka, 1953 Jeliński, 1955a, 1955b; Jeliński i in., 1963) oraz plażę i strefę brzegową (Sochan, 1971). W piaskach plaż, całego wybrzeża na arkuszu Ustka prowadzono poszukiwania stref wzbogaceń w minerały ciężkie. Miejsca wzbogacone w minerały ciężkie, tzw. złoża rozsypiskowe, wyróżniają się ciemną barwą, spowodowaną obecnością ilmenitu, magnetytu i granatów. Występują one w kompleksie piasków złożonych z kilku lub kilkunastu cienkich warstewek wzbogaconych w minerały ciężkie. Rozsypiska cechuje wielka różnorodność form, zmienność miąższości, składu mineralnego i nadkładu, obserwowana tak w czasie jak i w przestrzeni. Przebadane odcinki profilu plaży okazały się mało interesujące. W osadach dna średnia zawartość frakcji ciężkiej wynosi 3 %, a maksymalnie osiąga wartość 14 %. Udział minerałów magnetycznych jest niewielki (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.

W obrębie arkusza, największe koncentracje piasków wzbogaconych w minerały ciężkie stwierdzono na plaży w okresie sztormów jesiennych i zimowych w okolicach Ustki.

Przy obecnym poziomie technologii, nagromadzenia minerałów ciężkich nie nadają się do eksploatacji przemysłowej i należy je traktować jako pozabilansowe.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Sieć rzeczna w obrębie arkusza Ustka jest słabo wykształcona, co stanowi cechę charakterystyczną dla terenów zbudowanych z najmłodszych utworów lodowcowych.

Centralna część arkusza należy do zlewni doliny Słupi, przecinającej wysoczyznę polodowcową z południowego wschodu po Ustkę. Na tym odcinku Słupia ma charakter rzeki młodej, o znacznym spadku i szybkim nurcie przypominając tym rzeki górskie. Zachodnia i wschodnia część Równiny Słupskiej, w obrębie arkusza, jest odwadniana licznymi młodymi dolinami rzecznyimi wpadającymi bezpośrednio do Morza Bałtyckiego (jak w pobliżu Orzechowa) lub kierującymi się (okolice Duninowa i Zaleskich) do obniżenia jeziora przybrzeżnego Modła, z którego Potynią wody odprowadzane są do Bałtyku. Tylko niewielkie fragmenty terenu należą do zlewni rzeki Wieprzy, które odwadniane są przez jej prawobrzeżne dopływy: Pijawicę (na południe od Możdżanowa) i Moszczeniczkę (na południe od Wielichowa). Wszystkie te zlewnie rozdzielają działły wodne pierwszego rzędu. Ponadto, dział wodny pierwszego rzędu biegnie kulminacjami wydm nadmorskich i składa się z czterech pól: przymorza od Rowu Głównickiego (arkusz Nacmierz) do Potyni, przymorza od Potyni do Słupi, przymorza od Słupi do Orzechowej oraz przymorza od Orzechowej do Łupawy (arkusz Smoładzino).

Jakość wód powierzchniowych na obszarze arkusza Ustka badana była w 2007 roku w dwóch punktach. Badaniami objęto wody rzeki Słupi w Charnowie i Ustce (Czechura i in., 2008). Ocenę jakości wód powierzchniowych przeprowadzono zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z 11.02.2004 r. (DzU nr 32, poz. 284). W klasyfikacji ogólnej wody Słupi w monitorowanym punkcie w Charnowie zaliczono do wód klasy IV – niezadowolającej jakości, ze względu na podwyższone zawartości azotu ogólnego i liczbę bakterii grupy Coli. O złej jakości wód w Charnowie decydował głównie ich stan sanitarny (klasa V), a wysoki poziom bakterii grupy Coli typu fekalnego utrzymywał się praktycznie przez cały okres badań. W Ustce jakość wody w klasyfikacji ogólnej, odpowiadała klasie III – zadowolającej jakości, ale pod względem sanitarnym klasie V – złej jakości, ze względu na zawartość bakterii grupy Coli typu fekalnego.

Jedynym większym zbiornikiem wód słodkich, w obrębie arkusza Ustka, jest przybrzeżne jezioro Modła, które odwadnia całą zachodnią część powierzchni omawianego arkusza.

2. Wody podziemne

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

Warunki hydrogeologiczne opracowano na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Ustka (Fuszara, 1998). Wydzielono tu cztery piętra wodonośne: czwartorzędowe, trzeciorzędowe, kredowe i permskie.

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. Poziom ten jest odkryty i występuje tylko lokalnie. Ujmowany jest wyłącznie studniami kopanymi, w których głębokość zwierciadła wody waha się od 0,3 do 4,3 m. Ze względu na zanieczyszczenie azotanami (do 50,8 mg/dm³) i potasem (do 105 mg/dm³) większość wód zakwalifikowano do II i III klasy jakości.

Międzyglinowy poziom wodonośny występuje w utworach piaszczystych zlodowaceń środkowo- oraz północnopolskich. Na większości obszaru arkusza występuje on pod nadkładem utworów słabo przepuszczalnych na głębokości od 15 do 72 m. Występują w nim wody o zwierciadle napiętym, stabilizującym się na rzędnej od 0 do 30 m n.p.m., co odpowiada głębokościom od 0,4 do 21,6 m. Przy średniej miąższości poziomu wodonośnego około 15 m, współczynnik filtracji wynosi od 1,6 do 24,8 m/24h. Wydajność pojedynczych studni waha się w granicach od 3 do 120 m³/h, przy depresji od 0,5 do 65 m. Wody międzyglinowego poziomu wodonośnego eksploatowane są do celów przemysłowych w Ustce i Włynkówku oraz komunalnych: w Poddąbiu, Machowinie, Ustce, Modlinku i Wytownie. 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. Na omawianym obszarze poziom ten nie jest ujmowany.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne reprezentuje mioceński poziom wodonośny, który budują piaski drobno- i średnioziarniste, miejscami mułkowate. Poziom ten prowadzi wody o zwierciadle napiętym. Występują one na głębokości od 34 do 85 m i stabilizują się na głębokości od 0,1 do 2,4 m. Wydajność poszczególnych studni wynosi od 2 do 224 m³/h, przy depresji od 5 do 35 m. Wody mioceńskiego poziomu wodonośnego eksploatowane są do celów przemysłowych: w Ustce dla rozlewni piwa i przedsiębiorstwa „Korab” oraz komunalnych: w Ustce, Wodnicy i Charnowie.

Wody podziemne użytkowych poziomów wodonośnych międzyglinowego oraz mioceńskiego charakteryzują się zbliżonym chemizmem i przeważnie dobrą i bardzo dobrą jakością, to znaczy nie wymagają uzdatniania lub konieczne jest uzdatnianie proste, polegające na odżelazieniu i odmanganieniu.

Kredowe piętro wodonośne zlokalizowane jest w spękanych marglach i piaskowcach. Występuje ono na głębokości od 127 do 151 m, a stabilizuje się na głębokości od 2,9 do 20 m. Piętro to nie posiada znaczenia użytkowego ze względu na znaczne zasolenie wód.

Permskie piętro wodonośne rozpoznane i ujęte zostało jedynym otworem hydrogeologicznym na potrzeby uzdrowiska w Ustce (Płochniewski, 1980). Otworem tym ujęto wody z piaskowców permu dolnego na głębokości 680–705,5 m. Udokumentowane zasoby eksploatacyjne wynoszą 31 m³/h, przy depresji 19 m, a zwierciadło wody stabilizuje się na powierzchni terenu. Są to mineralne wody lecznicze o stężeniu 3,3%, chlorkowo-sodowe, bromkowe, jodowe, borowe, siarkowodorowe, o temperaturze 21°C. Stwierdzony typ chemiczny wody sprzyja jej wykorzystywaniu do celów leczniczych, a szczególnie kąpieli leczniczych. Dlatego też Uzdrowisko Ustka sp. z o. o. uzyskało w 1994 roku koncesję na eksploatację tych wód ważną na 20 lat. W 1998 roku utworzono obszar i teren górniczy o powierzchni 275,8 ha, jednak do dziś nie rozpoczęto eksploatacji złoża wód leczniczych „Ustka”.

Na mapie zaznaczono ujęcia komunalne i przemysłowe, o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych powyżej 50 m³/h.

Według opracowania A. S. Kleczkowskiego (1990), na obszar arkusza Ustka wchodzi niewielkim skrawkiem główny zbiornik wód podziemnych (GZWP) nr 106 wymagający szczególnej ochrony. Drugi czwartorzędowy zbiornik GZWP nr 105 został wyznaczony na południe 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).

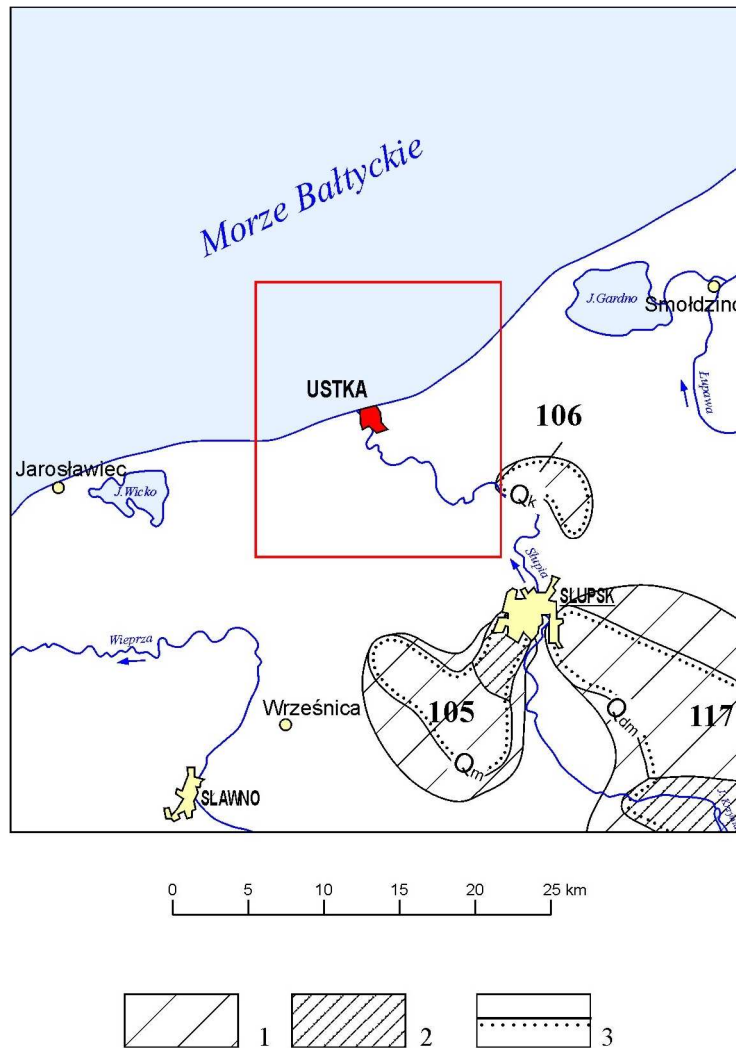


Fig. 3. Położenie arkusza Ustka na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000, wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – Obszar wysokiej ochrony (OWO), 2 – Obszar najwyższej ochrony (ONO), 3 – Granica GZWP w ośrodku poro-
wym Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 105 – Zbiornik międzymorenowy Słupsk, czwartorzęd (Q_m); 106 – Dolina kopalna Machowino, czwartorzęd (Q_k); 117 – Zbiornik Bytów, czwartorzęd (Q_{dm})

VIII. Strefa wybrzeża morskiego

Obszar arkusza Ustka obejmuje wybrzeże morskie południowego Bałtyku pomiędzy 222 a 242 km linii brzegowej. Fragment Morza Bałtyckiego, w granicach arkusza Ustka, charakteryzuje się łagodnym nachyleniem podwodnego skłonu brzegowego. Izobata 5 m położona jest od 300 do 450 m od brzegu w części wschodniej na przedpolu klifów, w części środkowej i zachodniej, na przedpolu wybrzeża wydmowego izobata 5 m oddalona jest do około 700–800 m od brzegu. Izobata 10 m przebiega zwykle w odległości 1,0–1,9 km od linii brzegowej i nie wykazuje związku z typem wybrzeża, natomiast przebieg izobaty 15 m układa się od 2,0 do 4,0 km od linii brzegowej. Izobata 20 m przebiega w odległości 4,5–7,5 km od brzegu.

Od zachodnich granic arkusza do wschodnich granic miasta Ustki brzeg jest wydmy, stabilny. Dalej na wschód jest to brzeg klifowy stabilny, a w okolicach Orzechowa, na odcinku około 2 km, klifowy abradowany. W budowie geologicznej klifu dominują osady eoliczne, a u podnóża klifu – ropy i mułki zastoiskowe, których uławicenie może stanowić płaszczyzny poślizgu dla ruchów masowych: osuwisk i zsuwów (Zachowicz, Dobracki, 2003).

Analiza morfodynamiczna wybrzeża (Zawadzka-Kahlau, 1999) wykazała, że największe ubytki linii brzegowej (1–2 m/rok) zaobserwowano na wschód od Ustki i w rejonie Wydm Modelskich (zachodni kraniec arkusza). Procesy erozyjne mają ścisły związek z falochronem portu ustckiego, który przeciął główny potok przemieszczania się rumowiska z zachodu na wschód. Zubożyło to dopływ rumowiska na wschodnią stronę portu i wzmogło tam proces abrazji brzegu. Natomiast po stronie zachodniej spowodowało wymuszoną akumulację. Te litodynamiczne zmiany brzegu obserwowane są na odcinkach kilku kilometrów oraz w strefie do 10 m głębokości morza.

Z pola refulacyjnego, w pobliżu falochronu, dostarczany jest piasek do odbudowy wschodniej plaży w Ustce. Na dnie Bałtyku zaznaczono strefy: o przewadze abrazji i redepozycji osadów dennych (Michałowska, Pikies, 1990).

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

Na plażach występują piaski i żwiry morskie o miąższości 2–5 m, czasem wzbogacone w minerały ciężkie. Szerokość tej strefy wynosi od kilku do około 150 m i ulega corocznym zmianom. Bezpośrednio do plaż przylega pas równin piasków eolicznych, z których rozwinęły się wały wydmy. Rozciągają się one na szerokości do 1,5 km, tworząc bardzo urozmaicone formy o wysokości do 30 m. Wśród wydm wyróżnia się dwie generacje, wydmy brunatne – starsze i białe – młodsze.

W Ustce znajduje się port morski z falochronami i latarnią morską, a na zachód od niego wybudowane w 1939 roku molo.

Cały odcinek brzegu morskiego, w granicach obszaru arkusza, chroniony jest ostrogami palowymi. Wejście do portu w Ustce osłaniają dwa, daleko wysunięte w morze, kamienne falochrony. Obydwa, od strony zewnętrznej (od strony morza), na całej długości, wzmocnione są kamiennymi obrzutami, a przy głowicy – betonowymi gwiazdoblokami. Okresowo, po zewnętrznych stronach falochronu, wykonywane jest sztuczne zasilanie brzegu, przy wykorzystaniu materiału pochodzącego z pogłębiania redy i toru wodnego w porcie.

O znaczeniu ochrony brzegów morskich przed erozją może świadczyć ustawa określająca wieloletni „Program ochrony brzegów morskich” (DzU nr 67 poz. 621 z 18.04.2003 r.). Wśród przedsięwzięć, planowanych do wykonania w latach 2004–2023, znalazły się także prace na odcinku wybrzeża, położonego w granicach arkusza Ustka. W rejonie Ustki planowane jest sztuczne zasilanie brzegu oraz modernizacja umocnień brzegowych. W 2008 roku rozpoczęto realizację zadania: budowa opaski brzegowej z kamienia łamanego.

IX. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

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

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0–0,2 m) w regularnej siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temp. pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe.

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

tru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Tabela 2

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 9 – Ustka	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 9 – Ustka	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=6	N=6	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	3–39	20	27
Cr Chrom	50	150	500	<1–10	4	4
Zn Cynk	100	300	1000	12–84	22	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5–<0,5	< 0,5	< 0,5
Co Kobalt	20	20	200	1,25–3	1,25	2
Cu Miedź	30	150	600	1–7	3	4
Ni Nikiel	35	100	300	1–5	3	3
Pb Ołów	50	100	600	7–22	11	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	0,05–0,08	0,06	< 0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 9 – Ustka w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 9 – Ustka do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	6					

Prezentacja wyników

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

Lokalizację miejsc pobierania próbek (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grupy A (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9.09.2002).

Zanieczyszczenie gleb metalami

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

Przeciętne zawartości: arsenu, baru, chromu, cynku, kadmu, kobaltu, miedzi, niklu i ołowiu w badanych glebach arkusza są niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wyższą wartość mediany wykazuje jedynie zawartość rtęci.

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

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

2. Osady wodne

W osadach powstających na dnie jezior, rzek i zbiorników zaporowych, w wyniku sedymentacji zawieszin mineralnych i organicznych pochodzących z erozji, a także składników wytrącających się z wody oraz osadzania się materiału docierającego ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi, jest zatrzymywana większość potencjalnie szkodliwych metali i związków organicznych trafiających do wód powierzchniowych. Zanieczyszczone osady wodne mogą szkodliwie oddziaływać na zasoby biologiczne wód powierzchniowych i często pośrednio na zdrowia człowieka. Osady o wysokiej zawartości szkodliwych składników są potencjalnym ogniskiem zanieczyszczenia środowiska. Część szkodliwych składników zawartych

w osadach może ulegać ponownemu uruchomieniu do wody w następstwie procesów chemicznych i biochemicznych przebiegających w osadach, jak również mechanicznego poruszenia wcześniej odłożonych zanieczyszczonych osadów na skutek naturalnych procesów albo podczas transportu bądź bagrowania. Także podczas powodzi zanieczyszczone osady mogą być przemieszczane na gleby tarasów zalewowych albo transportowane w dół rzek.

Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oraz wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA) i polichlorowanymi bifenyłami (PCB) oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (DzU nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, WWA i PCB, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 3 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

Tabela 3

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

Parametr	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
WWA _{11 WWA} ***		5,683	
WWA _{7 WWA} ****	8,5		
PCB	0,3	0,189	

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

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

*** – suma acenaftyłenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu

**** – suma benzo(a)antracenu, benzo[b]fluorantenu, benzo[k]fluorantenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu, indeno[1,2,3-cd]pirenu, benzo[ghi]perylenu)

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 (PMSŚ).

Próbki osadów rzecznych są pobierane ze strefy brzegowej koryt rzecznych, spod powierzchni wody, z przeciwnej strony do nurtu, w miejscach, gdzie tworzący się osad charakteryzuje się większą zawartością frakcji mułkowo-ilastej. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnowa drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP – OES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS), także z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) – acenaftyleny, acenaftenu, fluoreny, fenantreny, antracenu, fluorantenu, pireny, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, benzo(a)pireny, indeno(1,2,3-cd)pireny, dibenzo(a,h) antracenu, benzo(ghi)perylenu oznaczono przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem spektrometrem mas (GC-MSD), a oznaczenia polichlorowanych bifenyli (kongenery PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180) wykonano przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem wychwytu elektronów (GC-ECD). 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 przekroczonych wartościach *PEL* (niebieski) pod względem zawartości potencjalnie szkodliwych pierwiastków oraz w postaci koła o odmiennych kolorach dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych (czerwony) lub niezanieczyszczonych (fioletowy) i o nieprzekroczonych wartościach *PEL* (niebieski) pod względem zawartości trwałych zanieczyszczeń organicznych. Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość żadnego pierwiastka lub związku organicznego nie przewyższała górnej granicy wartości dopuszczalnej w tej grupie. W przypadku za-

kwalfikowania osadu do zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków lub związków organicznych decydujących o zanieczyszczeniu.

Zanieczyszczenie osadów

Na arkuszu zlokalizowany jest punkt obserwacyjny *PMŚ (Państwowy Monitoring Środowiska)* na rzece Słupi w Ustce, z którego próbki do badań pobierane są corocznie. Osady Słupi charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków, są one porównywalne z wartościami ich tła geochemicznego. Są to zawartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r., a także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne. Stwierdzone zawartości wielopierścieniowych węglowodorów są podwyższone w porównaniu do wartości ich tła geochemicznego, ale są to zawartości niższe od dopuszczalnych wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. i niższe od wartości *PEL*.

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

Tabela 4

Zawartość pierwiastków w osadach rzecznych (mg/kg)

Parametr	Słupia Ustka (Charnowo)
Arsen (As)	<5
Chrom (Cr)	7
Cynk (Zn)	34
Kadm (Cd)	<0,5
Miedź (Cu)	5
Nikiel (Ni)	2
Ołów (Pb)	8
Rtęć (Hg)	0,029
WWA _{11 WWA}	1,019
WWA _{7 WWA}	1,675
PCB	<0,001

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

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

Prezentacja wyników

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

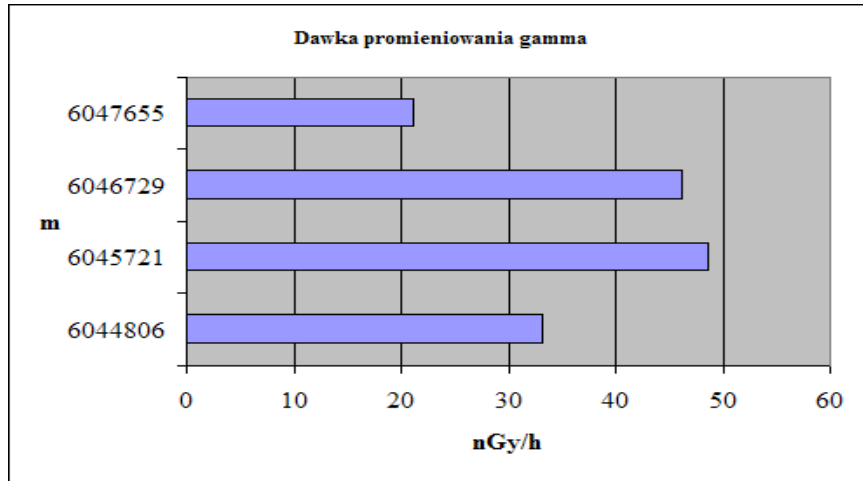
Prezentowane wyniki dawki promieniowania gamma obejmują sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 22 do około 48 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 35 nGy/h i jest zbliżona do średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma zmieniają się od około 10 do około 42 nGy/h i przeciętnie wynoszą około 25 nGy/h. Wzdłuż obydwu profili wyższymi dawkami promieniowania gamma cechują się gliny zwałowe oraz utwory wodnolodowcowe i zastoiskowe (około 25–50 nGy/h), a niższymi – piaski eoliczne, osady rzeczne i torfy (10–20 Gy/h). Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 0 do 1,8 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego wahają się od 0 do 2,3 kBq/m².

9W

PROFIL ZACHODNI



9E

PROFIL WSCHODNI

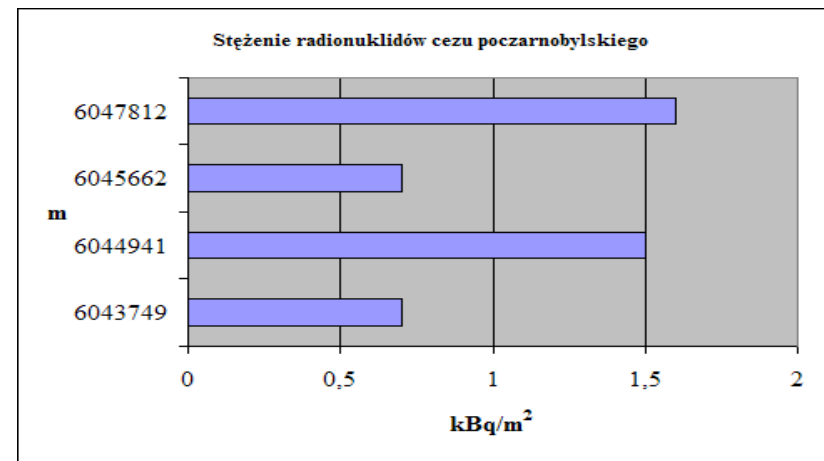
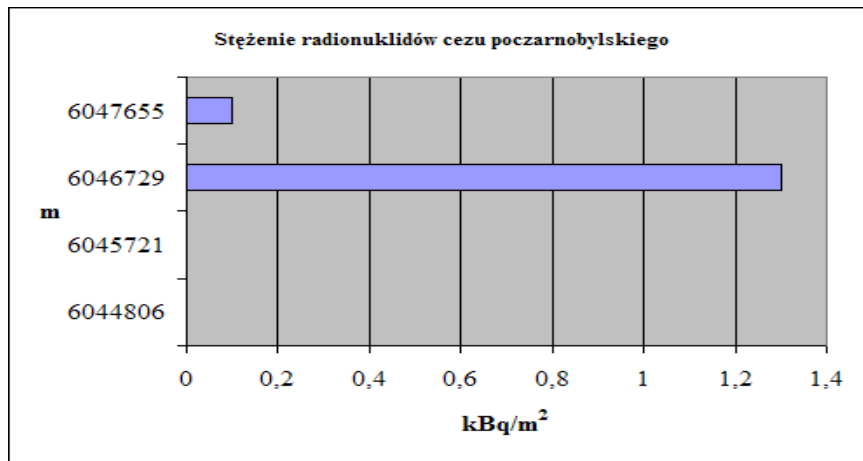
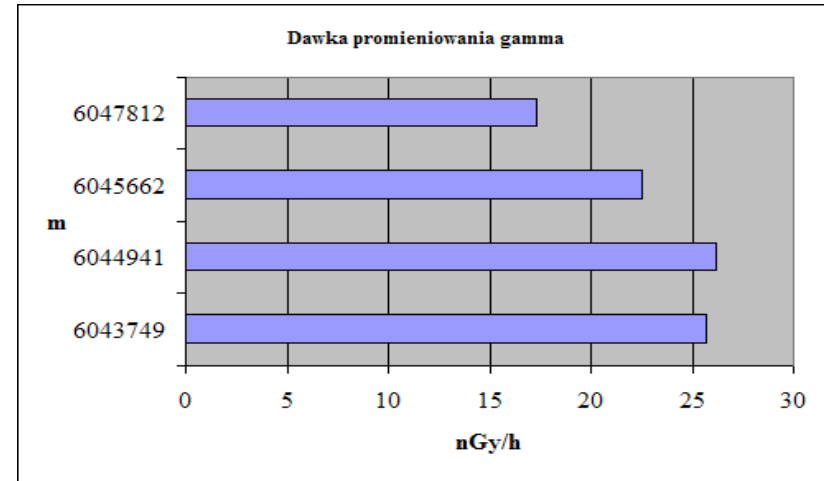


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Ustka (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

X. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

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

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

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

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

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej, wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne dokumentują obecność warstwy izolacyjnej do głębokości 10 m.

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąszość [m]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
N – odpady niebezpieczne	≥ 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	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

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Ustka 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 izolacyjności (POLs) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze arkusza Ustka około 85% powierzchni lądowej obejmuje bezwzględny zakaz lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów.

Wyłączeniom podlegają:

- obszary zwartej zabudowy w obrębie miasta Ustka wraz z infrastrukturą komunalną, uzdrowską, portową i terenami zielonymi oraz wsi Duninowo;
- pas wybrzeża morskiego wraz ze strefą 1 km w głąb lądu;
- obszar plaży budowanej przez piaski morskie na całej długości brzegu morskiego oraz pasa wydmowego tworzonego przez formy pochodzenia eolicznego na całej długości brzegu morskiego (od Modelskich Wydm po Poddąbie);
- obszar misy jeziornej i jego strefy krawędziowej Jeziora Modła oraz innych mniejszych zbiorników wodnych wraz z otaczającym je pasem o szerokości 250 m;
- tereny bagienne i podmokłe, w tym łąki na glebach pochodzenia organicznego – występujące głównie na większych powierzchniach na zachód od Duninowa i w okolicach Bydli-

- na oraz doliny rzek: Słupi, Glinnej, Żelkowej Wody i Strugi Łędownskiej, a także innych mniejszych cieków wraz ze strefą o szerokości 250 m;
- równiny torfowe, obejmujące znaczne obszary obniżenia jeziora Modła, doliny wód roztopowych w okolicach Strzelina i Wytowna oraz liczne zagłębienia bezodpływowe rozsiane na wysoczyźnie polodowcowej i równinach zastoiskowych wypełnione osadami organicznymi: torfami oraz namułami;
 - obszary położone w obrębie zagłębień bezodpływowych i okresowo przepływowych, wypełnionych w znacznym stopniu osadami organicznymi (torfy, namuły);
 - obszary występowania osadów holoceniowych: torfów, namułów torfiastych i piaszczystych, piasków eolicznych, morskich i plażowych oraz osadów stożków napływowych i tarasów zalewowych, akumulowanych głównie wzdłuż rzek: Słupi, Glinnej, Żelkowej Wody i Strugi Łędownskiej oraz innych mniejszych cieków;
 - miejsca występowania utworów deluwialnych wypełniających młode doliny i parowy erozyjne w krawędzi doliny Słupi na południe od Nietkowa i koło Strzelina, z uwagi na możliwość powstawania ruchów geodynamicznych (spłukiwanie, spływanie, spęzanie);
 - tereny o nachyleniu powyżej 10° występujące w rejonie Możdżanowa; a także fragment klifowego brzegu morskiego na odcinku 10 km od Ustki po Poddąbie, w niektórych miejscach predysponowane do występowania ruchów masowych (Grabowski (red.), 2007b);
 - rejon występowania moren z wyciśnięcia pomiędzy Zabłociem a Możdżanowem, które stanowią wały zaburzonych glaciektonicznie glin i piasków lodowcowych z licznymi porwakami utworów trzeciorzędowych (paleogeńsko-neogeńskich);
 - teren znajdujący się w obrębie obszaru specjalnej ochrony siedlisk objętych programem Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 – „Przymorskie Błota”;
 - kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha, występujące głównie w północnej, wschodniej oraz południowej części arkusza;
 - rezerwaty przyrody: „Buczyna nad Słupią”, „Jezioro Modła” oraz „Zaleskie Bagna”;
 - obszar górniczy ustanowiony dla ujęcia złoża mineralnych wód leczniczych w Ustce;
 - strefa ochrony pośredniej ujęcia złoża mineralnych wód leczniczych „Ustka”.

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

Poza terenami bezwzględnie wyłączonymi lokalizacja składowisk jest dopuszczalna. Preferowane do tego celu są jednak obszary posiadające naturalną warstwę izolacyjną, zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej (tabela 5).

W obrębie omawianego obszaru rolę naturalnej bariery izolacyjnej spełniają plejstoceńskie gliny zwałowe fazy pomorskiej stadiału głównego zlodowaceń północnopolskich (wisły) budujące wysoczyznę morenową. Wymienione utwory pokrywają większość obszaru opisanego arkusza i stanowią one warstwę izolacyjną wyłącznie dla bezpośredniej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Są to gliny szarobrunatne lub brunatne, lokalnie szare, przeważnie piaszczyste, a ich miąższość na obszarze arkusza wynosi od 2 (rejon Ustki) do 30 m (koło Strzelina) – średnio 10 m (Uniejewska, Nosek, 1986).

Jak wynika z analizy przekrojów geologicznych oraz otworów wiertniczych znajdujących się w obszarach wydzielonych POLS, miąższość tych glin dochodzi do 14 m (rejon Wielichowa) i 26 m (okolice Machowina-Kolonii). Gliny najmłodsze (zlodowacenia wisły) często podścielone są glinami starszymi tego samego zlodowacenia (faz poznańskiej i leszczyńskiej) (rejony Strzelinka i Gołęcina) oraz lokalnie starszych zlodowaceń środkowopolskich (okolice Starówka i Możdżanowa), tworząc pakiety o miąższościach dochodzących odpowiednio do 45 i ponad 80 m. Miąższość naturalnej bariery izolacyjnej w tych rejonach znacznie przekracza kilkadziesiąt metrów, co stanowi bardzo dobre zabezpieczenie przed migracją zanieczyszczeń z powierzchni terenu.

Zmienne właściwości izolacyjne wyznaczono w obrębie utworów wykazujących różnicowanie litologiczne i miąższość do 2,5 m: piaskach i mułkach kemów, eluwiach glin zwałowych, piaskach zastoiskowych na łąkach i mułkach zastoiskowych górnych oraz piaskach lodowcowych na glinach zwałowych. Wyznaczone obszary POLS o zmiennych właściwościach izolacyjnych występują w niewielu miejscach na terenie arkusza, głównie na wschód od Wytowna, koło Strzelina, Bydlina oraz Gołęcina. Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie wymagała usunięcia warstwy nadkładu piaszczystego na etapie prac przygotowawczych.

W wyznaczonych na mapie obszarach pozbawionych naturalnej bariery geologicznej (utworach piaszczystych i piaszczysto-żwirowych wodnolodowcowych i wodnolodowcowych) w rejonie Strzelina, Gałęzinowa, Niestkowa, Nowego Duninówka, Bydlina oraz Wytowna lokalizacja składowisk jest dopuszczalna pod warunkiem wykonania sztucznych osłon izolacyjnych.

W zasięgu obszarów preferowanych pod składowiska odpadów obojętnych znajduje się czwartorzędowe użytkowe piętro wodonośne (Fuszara, 1998), na które składają się trzy poziomy wodonośne: przypowierzchniowy, międzyglinowy i podglinowy. We wskazanych obszarach preferowanych pod składowiska odpadów występuje poziom międzyglinowy, który posiada także znaczenie użytkowe. Reprezentowany jest on przez utwory piaszczyste zlodowaceń środkowo- i północnopolskich oraz interglacjału eemskiego. Występuje on na różnej głębokości, zależnej od morfologii terenu (od 15 do 72 m), pod nakładem glin o znacznej miąższości (do kilkudziesięciu metrów). Prowadzi on wody o zwierciadle napiętym. Utwory ilaste oraz mułkowe zalegające w stropie tego poziomu stanowią dostateczną izolację, chroniącą wody przed zanieczyszczeniem z powierzchni. Stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego na wyznaczonych obszarach POLS określono jako niski i bardzo niski. Lokalnie (na południe od Wielichowa oraz w okolicy Włynkówka) stopień zagrożenia jest bardzo wysoki, ze względu na słabą izolację poziomu wodonośnego lub jej brak.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnione na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających z bliskości lotniska Słupsk – Redzikowo. Ograniczenia te nie mają charakteru bezwzględnych zakazów, lecz powinny być rozpatrywane indywidualnie w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnego składowiska, a w dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi służbami: nadzoru budowlanego, gospodarki wodnej, ochrony przyrody, konserwatorem zabytków oraz administracji geologicznej.

Ograniczenia warunkowe ze względu na ochronę terenów w pobliżu lotniska wyznaczono w promieniu 8 km od jego punktu referencyjnego. Swym zasięgiem obejmuje ono niewielkie fragmenty obszarów POLS w rejonie Włynkówka. Pozostałe wyznaczone miejsca pod lokalizację składowisk odpadów obojętnych nie posiadają warunkowych ograniczeń składowania odpadów.

Wyznaczone obszary POLS mają duże powierzchnie, co umożliwia wybór miejsca pod ewentualną budowę takiego obiektu jak składowisko odpadów w dogodnej odległości od zabudowań miejscowości.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych

Na terenie arkusza w obrębie wychodni osadów zastoiskowych zlodowaceń północnopolskich (wisty) z najmłodszej fazy recesyjnej wskazano kilka niewielkich obszarów spełnia-

jących wymogi lokalizowania składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych). Warstwę izolacyjną tworzą ility i mułki zastoiskowe górne reprezentowane przez serię szarych zwięzłych mułków i iłów warwowych, których miąższość waha się od 5 do 17 m. Występują one na powierzchni wyznaczonych obszarów POLS we wschodniej części arkusza (na północ od Bydlina oraz w okolicy Wytowna). Z uwagi na niewystarczające rozpoznanie oraz prawdopodobieństwo występowania w obrębie starszych kompleksów ilastych zaburzeń glacitektonicznych oraz przewarstwień piaszczystych, na mapie rejonu zajęte przez omawiane serie zastoiskowe wskazano jako obszary o zmiennych właściwościach izolacyjnych. Średnie parametry wyżej wymienionych utworów ilastych są następujące: zawartość frakcji iłowej – 45,7%, nasiąkliwość – 16,4%, straty prażenia – 10,33%, SiO₂ – 54,96%, CaO+MgO – 8,11%, Al₂O₃ – 14,43%, Fe₂O₃ – 5,3% (Szapliński, 1977).

Wskazane na mapie preferowane obszary możliwej lokalizacji odpadów komunalnych znajdują się w rejonie występowania czwartorzędowego piętra wodonośnego. Zwierciadło wody posiada charakter napięty. Warstwy wodonośne są dobrze izolowane pakietami utworów słabo przepuszczalnych o miąższości do kilkudziesięciu metrów, z tego względu stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego jest niski i bardzo niski (Fuszara, 1998). Wyznaczone obszary POLS nie posiadają ograniczeń warunkowych składowania odpadów.

Rejonu te mogą spełniać wymagania pod lokalizację składowiska odpadów komunalnych, ale przed przystąpieniem do prac w celu lokalizacji składowiska należy przeprowadzić szczegółowe badania geologiczne (mające na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej), geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne, umożliwiające określenie jej cech izolacyjnych.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk odpadów

Wśród wydzielonych na mapie obszarów predysponowanych do składowania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne najkorzystniejsze są obszary, które znajdują się na północ od Bydlina oraz w rejonie Wytowna. Miąższość kompleksu występujących tam iłów i mułków zastoiskowych wynosi od 5 do 17 m, a występujące na tym terenie czwartorzędowe piętro wodonośne charakteryzuje się niskim i bardzo niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych. Dodatkowym atutem jest brak występowania ograniczeń warunkowych.

Najkorzystniejsze obszary do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych występują w rejonach: Strzelinka, Gołęcina oraz Starkówka i Możdżanowa, gdzie miąższość pakietu

glin zwałowych dochodzi odpowiednio do 45 i ponad 80 m, a występujący na tych obszarach czwartorzędowy użytkowy poziom wodonośny charakteryzuje się niskim oraz bardzo niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych. Dodatkowym atutem jest brak ograniczeń warunkowych dla wskazanych w tym rejonie POLS oraz większe oddalenie od zabudowań większych miejscowości.

W przypadku konieczności lokalizacji na omawianym terenie inwestycji mogącej znacząco wpływać na otoczenie, w pierwszej kolejności należałoby rozpatrywać rejony, gdzie kompleks glin zwałowych ma największą miąższość. Należy jednak liczyć się z faktem, że konieczne będzie zastosowanie dodatkowych sztucznych barier izolacyjnych.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenach nieobjętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk wskazano odpowiednim symbolem wyrobisko po eksploatacji kopaliny (kruszywa naturalnego), które z racji pozostawienia niezagospodarowanej niszy i zagłębienia w morfologii terenu, może być rozpatrywane jako potencjalne miejsce składowania odpadów pod warunkiem stworzenia sztucznej bariery izolacyjnej. Przestrzenny zasięg tego wyrobiska może ulegać zmianom, stąd zaznaczono je na Planszy B wyłącznie w formie punktowego znaku graficznego.

Na obszarze omawianego arkusza występuje jedno wyrobisko, które po odpowiednim przystosowaniu może stanowić niszę do składowania odpadów. Wyrobisko te znajduje się na północ od Bydlina i jest odkrywką po zaniechanej eksploatacji złoża kruszywa naturalnego „Machowino”. Zlokalizowane jest ono na obszarze pozbawionym naturalnej izolacji, dlatego ewentualne wykorzystanie tego miejsca pod składowisko odpadów będzie wiązało się z wykonaniem sztucznych zabezpieczeń dna i skarp wyrobiska przy użyciu izolacji syntetycznych lub barier gruntowych.

Wskazane na mapie wyrobisko posiada ograniczenia warunkowe wynikające z ochrony przyrody i obiektów dziedzictwa kulturowego, ochrony złóż kopalin oraz ze względu na występujące w pobliżu (do 1,0 km) obiekty zabudowy mieszkaniowej.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych.

Dane i oceny zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów, lecz

także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje więc zarówno wybrane aspekty odporności 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 Ustka opracowano na podstawie mapy topograficznej, Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Uniejewska, Nosek, 1982, 1985) oraz obserwacji terenowych. Wykorzystano również opracowanie pt.: Mapy osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych (Grabowski (red.) i in., 2007 a; 2007 b).

Ze względu na skalę prezentowanej mapy waloryzacja warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego ma charakter ogólny. Wyróżniono 2 rodzaje podłoża budowlanego: obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa i o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Warunki podłoża budowlanego określono dla około 25% powierzchni lądowej arkusza Ustka. Z analizy wyłączono tereny: rezerwatów, gruntów rolnych klas I–IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, lasów, zbiorników wód, plaż nadmorskich, poligonu wojskowego oraz zwartej zabudowy miasta Ustka i udokumentowanych złóż.

Rejony o korzystnych warunkach dla budownictwa obejmują obszary występowania gruntów spoistych, w stanie zwartym, półzwartym i twardoplastycznym, gruntów sypkich średniozagęszczonych i zagęszczonych, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość wody gruntowej przekracza 2 m.

Na omawianym obszarze warunki korzystne dla budownictwa występują na wysoczyźnie polodowcowej płaskiej i falistej oraz na wyrównanych powierzchniach wzgórz morenowych, zbudowanych z glin zwałowych położonych na zachód od drogi wojewódzkiej z Ustki do Słupska w okolicach Duninówka, Charnowa, Zaleskich i Możdżanowa. Korzystnymi warunkami dla budownictwa cechują się także obszary występowania plejstocenijskich ilów i mułków zastoiskowych, w północno-wschodniej części arkusza, w okolicach Wytowna, Niestkowa i Folwarku Agata oraz obszary występowania gruntów sypkich średniozagęszczonych (piaski i żwiry sandrowe) z okolic Radwanek. Zarówno grunty pochodzenia morenowe-

go jak i zastoiskowe, występujące od powierzchni terenu, są na analizowanym obszarze niekonsolidowane i wykazują w związku z tym zwiększoną odkształcalność i obniżoną wytrzymałość na ścinanie. Na wszystkich terenach, dla których określono korzystne warunki podłoża budowlanego, głębokość do zwierciadła wód gruntowych przekracza 2 m.

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 warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo zaliczono tereny występowania gruntów słabonośnych (organicznych i sypkich). Obejmują one tereny występowania torfów i namułów w dolinach rzecznych i obniżeniach jeziora Modła oraz luźnych piasków wydmy. Do obszarów o niekorzystnych warunkach zaliczono także miękkoplastyczne ropy i mułki zlodowceń północnopolskich z okolic Dalmierza Przewłockiego i Machowina-Kolonii oraz gliny plastyczne z rejonu Pęplina i Niestkowa. Wymienione wyżej obszary cechują się płytkim (do 2 m) zaleganiem zwierciadła wód gruntowych.

Do rejonów o niekorzystnych warunkach budowlanych zaliczono również obszary predysponowane do występowania ruchów masowych oraz obszary o spadkach terenu powyżej 12%, które znajdują się w dolinie Słupi i na stromych zboczach wału morenowego w okolicach Zaleskich. Ruchy masowe w postaci osuwisk o powierzchni od 0,01 do 0,225 ha udokumentowano na odcinku wybrzeża klifowego na wschód od Ustki, w rejonie Orzechowa i Poddąbia (Grabowski, red. i in., 2007b). W stromych zboczach doliny Słupi oraz nielicznych cieków rozcinających głęboko powierzchnię wysoczyzny, szczególnie tam gdzie obserwuje się różnorodność litologiczną osadów i drenaż poziomów wodonośnych, występują osuwiska i zjawiska spłyzywania zboczy, spowodowane wyciekami i wysiękami wód podziemnych.

XII. Ochrona przyrody i krajobrazu

Obszar arkusza Ustka jest w większości terenem rolniczym, słabo uprzemysłowionym. Gleby chronione dla rolniczego użytkowania klas I–IVa stanowią około 35% jego lądowej powierzchni i występują w dużych, zwartych kompleksach. Natomiast łąki na glebach pochodzenia organicznego znajdują się głównie w obniżeniu jeziora Modła (Zaleskie Bagna) oraz kilku mniejszych rejonach i zajmują około 4% powierzchni lądowej arkusza. Lasy zajmują około 30% powierzchni lądowej arkusza i występują w trzech zespołach leśnych: nadmorskiego boru sosnowego z czarną bażyną i kwaśną buczyną, kontynentalnego boru bagiennego (na torfowiskach) z drzewostanem olszy czarnej, wierzb i brzozy oraz zespole żyznej buczyny niżowej czyli lasu bukowo-grabowego z domieszką sosny zwyczajnej i brzozy brodawkowej.

Ochroną przyrody i krajobrazu objęta jest znaczna część powierzchni lądowej omawianego arkusza. Utworzono tu trzy rezerваты przyrody, dwa obszary chronionego krajobrazu, kilkadziesiąt pomników przyrody żywej, sześć użytków ekologicznych oraz 3 zespoły przyrodniczo-krajobrazowe (tabela 6). Do terenów objętych ochroną w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 zaliczono: obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO) – Przybrzeżne Wody Bałtyku (PLB 990002) oraz specjalny obszar ochrony siedlisk (SOO) – Przymorskie Błota (PLH 220024).

Rezerwat leśny „Buczyna nad Słupią” o powierzchni 18,92 ha obejmuje dno i prawe zbocze doliny Słupi. Ustanowiony został w celu ochrony naturalnych zbiorowisk leśnych. Strome zbocza porośnięte są potężnymi bukami. Dno doliny poprzecinane jest głębokimi parowami porośniętymi buczyną niżową i kwaśną, łągami olszowymi i wiązowo-jesionowymi, olszami bagiennymi oraz rzadko spotykanymi roślinami kokorczykiem wątłym i kruszczykiem szerokolistnym.

W rezerwacie ornitologicznym „Jezioro Modła” na powierzchni 194,8 ha chronione są miejsca lęgowe wielu gatunków ptaków wodnych oraz zespołów roślinności wodnej i szuwarowej. Tutaj legowiska zakładają: mewy (śmieszka, pospolita i srebrzysta) oraz rybitwa czarna. Gnieźdzą się zaś: kaczki, cyranki, łabędź niemy, gęś gęgawa, błotniak stawowy i łąkowy, remiz, zimorodek i trzciniak. Przelotem przebywają tu: łabędź niemy i krzykliwy, gęś białoczarna, gągoł i nurogęś. Okolice jeziora pokrywają zbiorowiska szuwarów: oczeretowych, trzcinowych i trawiastych oraz zarośla wierzbowo – olszynowe. W toni wodnej występują rozległe płaty „lilii wodnych” budowanych przez skupiska grążela żółtego, grzybienia białego i różnego rodzaju rdestnic.

Rezerwat „Zaleskie Bagna”, zajmuje łącznie powierzchnię 401,99 ha, z czego 287,75 ha położone jest w gminie Ustka, a 114,24 ha w gminie Postomino. Celem ochrony przyrody w rezerwacie jest zachowanie, ze względów dydaktycznych i naukowych, rozległego torfowiska wysokiego, które od niedawna tworzy się na torfowisku niskim. Powierzchniowo dominują bory i brzeziny bagienne w różnym stanie zachowania. Najbardziej wypiętrzoną część kopuły zajmuje kilkudziesięciohektarowy, otwarty mszar z nielicznymi pojedynczymi drzewami sosny i brzozy i z masowym występowaniem przygielki białej. W kilku potorfiach zachowało się otwarte lustro wody. Cechą charakterystyczną obiektu jest występowanie gęstych zarośli budowanych przez woskownicę europejską, niekiedy tworzących jednorodne kilkuhektarowe powierzchnie. Cennym elementem flory jest stanowisko maliny moroszki.

Na obszarze arkusza Ustka znajduje się 55 pomników przyrody żywej. Są to pojedyncze drzewa lub grupy drzew, głównie dęby, lipy i kasztanowce.

Natomiast 6 użytków ekologicznych ustanowiono na bagnach, torfowiskach i stawach zajmujących powierzchnię od 0,3 do 80,55 ha. Chronione są tu roślinność bagienna i torfowiskowa oraz ostoje i miejsca lęgowe zwierząt.

Zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Ostoja Łabędzi” w Ustce obejmuje 200-metrowy obszar plaży morskiej od mola w kierunku wschodnim. Ustanowiono go w celu ochrony i zachowania fragmentów naturalnego krajobrazu z siedliskiem łabędzi.

Zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Kraina w Kratę w Dolinie Rzeki Moszczeniczki” obejmuje obszar o powierzchni 2572,24 ha. Celem ustanowionego w 2007 roku zespołu jest ochrona cennych fragmentów tradycyjnego krajobrazu wiejskiego z doskonale zachowanymi zespołami architektury regionalnej oraz wysokich walorów przyrodniczych doliny rzeki Moszczeniczki.

Zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Bruskowskie Bagno”, o powierzchni 214,86 ha, utworzono w 2006 roku, w celu ochrony wartości przyrodniczych i krajobrazowych torfowiska wysokiego, stanowiącego lokalną ostoję bioróżnorodności oraz zachowania stanowisk chronionych i rzadkich gatunków roślin i zwierząt.

W zdecydowanej większości tereny obu zespołów przyrodniczo-krajobrazowych położone są na arkuszu sąsiednim Wrześnica (20).

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	Ustka	miasto Ustka słupski	1988	L – „Buczyna nad Słupią” (18,92)
2.	R	Modła	Ustka słupski	1982	O – „Jezioro Modła” (194,8)
3.	R	Zaleskie	Postomino, Ustka sławieński, słupski	2006	T – „Zaleskie Bagna” (401,99)*
4.	P	Wytowno	Ustka słupski	1998	Pż – wierzba krucha
5.	P	Wytowno	Ustka słupski	1998	Pż – wierzba krucha
6.	P	Grabno	Ustka słupski	1998	Pż – lipa drobnolistna
7.	P	Grabno	Ustka słupski	1998	Pż – lipa drobnolistna
8.	P	Grabno	Ustka słupski	1998	Pż – platan klonolistny
9.	P	Grabno	Ustka słupski	1998	Pż – dąb szypułkowy

1	2	3	4	5	6
10.	P	Zimowisko	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – dąb szypułkowy
11.	P	Zimowisko	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – dąb szypułkowy
12.	P	Zimowisko	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – dąb szypułkowy
13.	P	Zimowisko	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – dąb szypułkowy
14.	P	Zimowisko	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – dąb szypułkowy
15.	P	Zimowisko	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – dąb szypułkowy
16.	P	Zimowisko	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – dąb szypułkowy
17.	P	Zimowisko	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – dąb szypułkowy
18.	P	Zimowisko	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – buk zwyczajny
19.	P	Zimowisko	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – wiąz polny
20.	P	Zimowisko	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – wierzba biała
21.	P	Zimowisko	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – jesion wyniosły
22.	P	Zimowisko	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – płatan klonolistny
23.	P	Zimowisko	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – wiąz górski
24.	P	Zimowisko	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – dąb szypułkowy
25.	P	Zimowisko	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – lipa szerokolistna
26.	P	Zimowisko	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – lipa szerokolistna
27.	P	Zimowisko	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – lipa szerokolistna
28.	P	Zimowisko	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – lipa szerokolistna
29.	P	Zimowisko	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – lipa drobnolistna
30.	P	Machowino	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – dąb szypułkowy
31.	P	Charnowo	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – lipa drobnolistna
32.	P	Charnowo	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – lipa drobnolistna
33.	P	Charnowo	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – lipa drobnolistna
34.	P	Niestkowo	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – lipa drobnolistna
35.	P	Niestkowo	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – lipa drobnolistna
36.	P	Niestkowo	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – lipa drobnolistna

1	2	3	4	5	6
37.	P	Niestkowo	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – lipa szerokolistna
38.	P	Niestkowo	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – lipa szerokolistna
39.	P	Niestkowo	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – dąb szypułkowy
40.	P	Niestkowo	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – dąb szypułkowy
41.	P	Niestkowo	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – dąb szypułkowy
42.	P	Niestkowo	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – świerk pospolity
43.	P	Niestkowo	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – lipa drobnolistna
44.	P	Niestkowo	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – dąb szypułkowy
45.	P	Niestkowo	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – lipa szerokolistna
46.	P	Mącznik	<u>Ustka</u> słupski	1980	Pż – dąb szypułkowy
47.	P	Mącznik	<u>Ustka</u> słupski	1980	Pż – dąb szypułkowy
48.	P	Duninowo	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – lipa drobnolistna
49.	P	Duninowo	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – dąb szypułkowy
50.	P	Duninowo	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – jesion wyniosły
51.	P	Duninowo	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – lipa drobnolistna
52.	P	Duninowo	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – grupa drzew (16 kasztanowców, 6 klonów, 3 lipy, 1 jesion)
53.	P	Zaleskie	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – topola biała
54.	P	Zaleskie	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – klon srebrzysty
55.	P	Zaleskie	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – dąb szypułkowy
56.	P	Zaleskie	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – jesion wyniosły
57.	P	Zaleskie	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – kasztanowiec zwyczajny
58.	P	Zaleskie	<u>Ustka</u> słupski	1998	Pż – dąb szypułkowy
59.	U	Smużki	<u>Ustka</u> słupski	1994	staw (0,7)
60.	U	Smużki	<u>Ustka</u> słupski	1994	staw (0,3)
61.	U	Leśnictwo Radwanki oddz. 223d	<u>Ustka</u> słupski	2009	bagno (1,15)
62.	U	Duninowo	<u>Ustka</u> słupski	1994	torfowisko (17,5)
63.	U*	Leśnictwo Modlinek oddz. 134 – 135	<u>Ustka</u> słupski	2009	bagno (80,55)

1	2	3	4	5	6
64.	U	Leśnictwo Zalaski oddz. 154 B	<u>Ustka</u> słupski	2009	bagno (0,99)
65.	Z	Ustka	<u>miasto Ustka</u> słupski	1994	„Ostoja Łabędzi” (pow. nie określono)
66.	Z**	Możdżanowo	<u>Ustka, Słupsk</u> słupski	2007	„Kraina w krąg w Dolinie Rzeki Moszczeniczki” (2572,24)
67.	Z**	Strzelino	<u>Słupsk</u> słupski	2006	„Bruskowskie Bagno” (214,86)

Rubryka 2: R – rezerwat, P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny, Z – zespół przyrodniczo-krajobrazowy
 Rubryka 3: * – częściowo na arkuszu Nacmierz (8)

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: L – leśny, O – ornitologiczny, T – torfowiskowy,
 rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej, ** – częściowo na arkuszu Wrzeźnica (20).

Obszar chronionego krajobrazu „Pas Pobrzeża na Zachód od Ustki” o całkowitej powierzchni 7520 ha rozciąga się także na arkuszach: Nacmierz, Sławsko i Darłowo. Utworzono go w celu ochrony wydm, z chronionym mikołajkiem nadmorskim oraz porastających je borów sosnowych z czarną bazyłą i kwaśną buczyną.

Obszar chronionego krajobrazu „Pas Pobrzeża na Wschód od Ustki”, o całkowitej powierzchni 3 336 ha, rozciągający się również na arkuszu Smołdzino, ma za zadanie chronić brzeg klifowy od Ustki do Poddąbia, pobliskie wydmy oraz porastające je lasy i roślinność pionierską. Świat zwierząt jest bardzo bogaty. W wyżej wymienionych obszarach chronionych żyją różne gatunki ssaków, gadów i płazów oraz ptaków, a w przybrzeżnych wodach Bałtyku można spotkać foki i morświny.

Interesującym elementem krajobrazu obszaru arkusza Ustka jest rzeka Słupia, która na pewnych odcinkach posiada charakter rzeki górskiej. Występują tu liczne i wartościowe gatunki ryb: trocie, łososie, pstrągi potokowe i tęczowe, szczupaki, liny i węgorze. W okolicach Charnowa i Wodnicy znajdują się prawdopodobnie tarliska troci.

Krajowa sieć ekologiczna ECONET (Liro, red., 1998) jest wielkoprzestrzennym 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. Według systemu ECONET w granicach arkusza Ustka występują fragmenty międzynarodowego obszaru węzłowego Wybrzeża Bałtyku oraz krajowego korytarza ekologicznego Słupi (fig. 5).

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

- obszar specjalnej ochrony ptaków – Przybrzeżne Wody Bałtyku PLB990002 (OSO),

– specjalny obszar ochrony siedlisk – Przymorskie Błota PLH220024 (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. Przybrzeżne wody Bałtyku są przede wszystkim ważnym miejscem zimowania ptaków wodnych z północy Europy. W znaczących ilościach zimują tu dwa gatunki ptaków, nur czarnoszyi i nur rdzawoszyi. W okresie zimy występuje powyżej 1% populacji szlaku wędrówkowego lodówki, co najmniej 1% nurnika i uhli. W faunie bentosowej dominują drobne skorupiaki. Rzadko obserwowane są duże ssaki morskie – foki szare i obrączkowane oraz morświny.

Ostoja Przymorskie Błota stanowi obszar specjalnej ochrony siedlisk roślinnych. Obejmuje fragment równiny błot przymorskich na zachód od Ustki, wraz z Jeziorem Modła. W obszarze wyróżniono dziewięć rodzajów siedlisk, zajmujących łącznie ok. 50% powierzchni. Bogata jest tu flora roślin naczyniowych, z rzadkimi i zagrożonymi gatunkami. Dominującym zbiorowiskiem roślinnym są dobrze zachowane szuwały trzcinowe i urzycowe, które zarastają eutroficzne Jezioro Modła. Znaczny udział powierzchniowy mają lasy olsowe i acidofilne dąbrowy. W zachodniej części obszaru występują bardzo dobrze zachowane torfowiska wysokie i przejściowe oraz płaty borów i brzezin bagiennych, a także zarośli woskownicy europejskiej, która tworzyła duże skupiska, a obecnie jest rzadkością. Innymi ważnymi roślinami tego terenu są groszek błotny i bobrek trójlistkowy.

Najcenniejszymi okazami fauny obszaru są ptaki: mewa śmieszka, mewa pospolita, łąbądź niemy, rycyk, remiz, błotniak stawowy i łąkowy, bąk, kwiczoł, gniazdujące głównie w rejonie Jeziora Modła. Urozmaiceniem ekosystemu są stojące i płynące wody śródlądowe. Największym zagrożeniem w tym rejonie jest melioracja bagien i zanieczyszczanie wód doprowadzające do ich eutrofizacji.

Z uwagi na cenne walory przyrodniczo-krajoznawcze przez obszar arkusza Ustka 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.

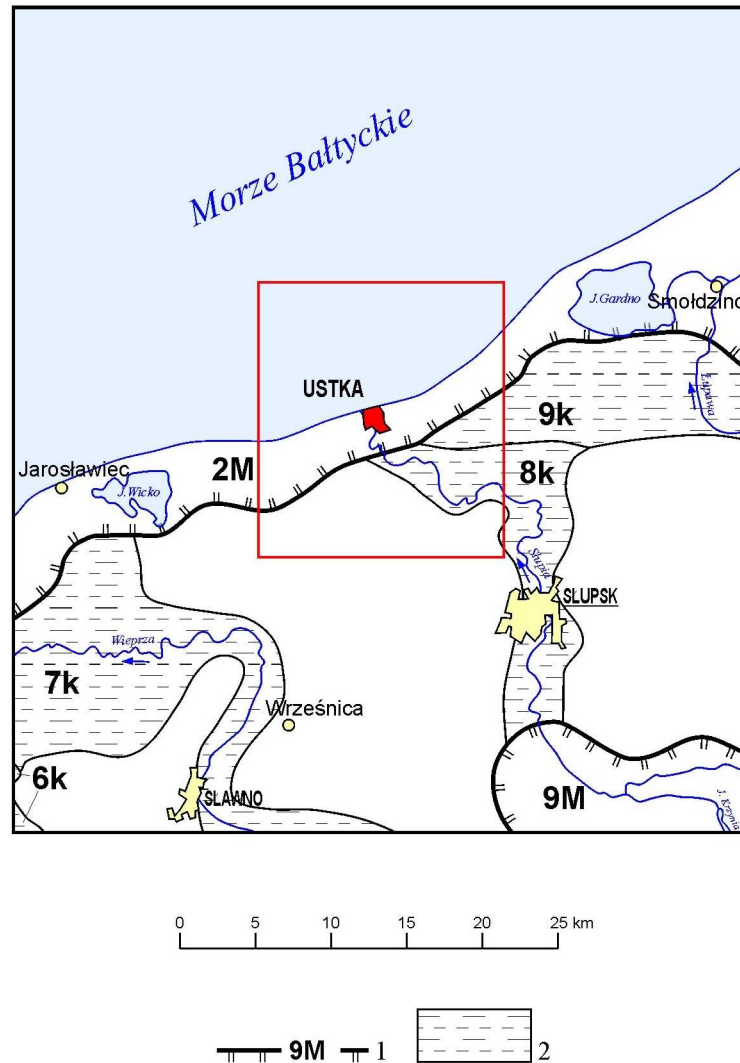


Fig. 5. Położenie arkusza Ustka na tle systemów ECONET (Liro, 1998)

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 Węprza, 8k – Korytarz Słupi, 9k – Korytarz Łupawy.

Tabela 7

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru			
				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	194626, 7	0	morskie wody terytorialne Polski		
2	B	PLH 220024	Przymorskie Błota (S)	16°45'57" E	54°32'55" N	1688,872	PL0B1	zachodniopomorskie, pomorskie	sławieński, 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.

XIII. Zabytki kultury

Z wielu stanowisk archeologicznych i obiektów zabytkowych znajdujących się na obszarze arkusza Ustka, na mapie zaznaczono i opisano tylko te, które umieszczone są w rejestrze zabytków Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Gdańsku (delegatura w Słupsku). Ponadto na mapie zaznaczono stanowiska archeologiczne o dużej wartości naukowej, które objęte są strefą bezwzględnej ochrony archeologicznej „W”.

Pierwsze ślady bytności człowieka na omawianym obszarze odkryto we wschodniej części Ustki i na zachód od Możdżanowa, gdzie natrafiono na ślady osady wielokulturowej z okresu od neolitu do średniowiecza. W okolicach Poddąbia znajduje się cmentarzysko kurhanowe kultury łużyckiej, a na południowy zachód od miejscowości Zaleskie odkryto osadę wczesno- i późnośredniowieczną. Natomiast dwa stanowiska archeologiczne o nieokreślonym wieku to gład narzutowy z rytem (na południe od Duninówka) oraz fragmenty grodu i fosy w parku w Wytownie.

Głównym ośrodkiem kulturalnym regionu jest miasto Ustka. Pierwsza wzmianka o nim pochodzi z 1337 r., kiedy stwierdzono, że cały i niepodzielny port Ustka stanowi własność miasta Słupsk. Obecny wygląd portu to efekt inwestycji z przełomu XIX i XX wieku. Prawa miejskie Ustka otrzymała w 1935 roku, a w 1987 roku uzyskała status uzdrowiska. Najstarsza część miasta objęta jest ścisłą ochroną konserwatorską i leży w granicach zabytkowego zespołu architektonicznego. Znajdują się w nim liczne zabytki: kościół parafialny z 1885 r. (z wystrojem pochodzącym z przyportowego kościółka siedemnastowiecznego), latarnia morska z 1892 r., oraz pochodzące z XVIII/XIX w. domy najznakomitszych mieszczan, zbudowane w konstrukcji szachulcowej. Obiekty te znajdują się przy niezmiennym od setek lat układzie ulicowym. Do zabytków architektury zaliczono również wille letniskowe, zlokalizowane w północnej części miasta. Tam też, przy nadmorskiej promenadzie, znajduje się pomnik (odsłonięty w 1922 r.) ku czci poległych w I wojnie światowej ustczan.

Do zabytkowych obiektów zaliczono: kościoły, parki podworskie i pałace oraz budynki bramne. Zabytkowe obiekty sakralne to kościoły wraz z otoczeniem i wystrojem wnętrza, które znajdują się w Charnowie (murowano-szachulcowy z XVII wieku, z gotycką wieżą z XV wieku), Duninowie, Możdżanowie i Strzelinie (z XV wieku, wielokrotnie przebudowywane), Wytownie (z XIX wieku z wieżą z XV wieku), Zaleskich (drewniano-murowany z 1754 r.) i Zimowisku (z XVI/XVIII wieku).

Zabytkowe zespoły parkowo-dworskie zlokalizowane są w: Duninowie, Zaleskich, Zimowisku i Wytownie. Szczególnie interesujący jest obiekt w Wytownie, gdzie siedemnasto-

wieczny dwór stojący na miejscu dawnego grodu otoczonego fosą, znajduje się w sąsiedztwie budynku bramnego i zabudowań gospodarczych o konstrukcji szachulcowej.

Natomiast inne zabytkowe obiekty architektury to budynki bramne z przełomu XVIII i XIX wieku w miejscowościach: Możdżanowo, Pęplino i Zaleskie oraz dziewiętnastowieczny pałac w Strzelinie.

XIV. Podsumowanie

Pod względem gospodarczym omawiany teren ma charakter rolniczy i turystyczny, a większość zakładów przemysłowych zlokalizowanych jest w Ustce. Miasto jest głównym ośrodkiem administracyjnym i kulturalnym regionu, a od 1987 roku – uzdrowiskiem. Na zachód od Ustki znajduje się poligon wojskowy, który obejmuje około 6 % powierzchni lądowej arkusza Ustka.

Największym walorem opisywanego obszaru jest malowniczy krajobraz oraz cenne walory przyrodnicze i kulturowe. Występują tu piaszczyste plaże, urozmaicone urwistym brzegiem klifowym oraz zalesione wydmy, które w całości leżą w obszarach chronionego krajobrazu. Charakterystycznym elementem hydrograficznym jest dolina rzeki Słupi oraz przymorskie jezioro Modła.

Szczególnie cenne przyrodniczo obiekty objęto ochroną konserwatorską. Utworzono tu trzy rezerваты przyrody, dwa obszary chronionego krajobrazu, kilkadziesiąt pomników przyrody żywej, sześć użytków ekologicznych oraz trzy zespoły przyrodniczo-krajobrazowe. Do terenów objętych ochroną w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 zaliczono: obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO) – Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB 990002) oraz specjalny obszar ochrony siedlisk (SOO) – Przymorskie Błota (PLH 220024).

Aktualnie na obszarze arkusza nie jest prowadzona żadna eksploatacja kopalni. Wydobycia piasków ze złoża „Machowino” zaniechano w 2000 r. Natomiast na udokumentowanych złożach torfu – „Ustka”, surowców ilastych przydatnych do produkcji glinoporytu – „Machowinko” i mineralnych wód leczniczych – „Ustka” do dziś nie rozpoczęto eksploatacji. Na podstawie analizy geologicznych materiałów archiwalnych, wyznaczono dwa obszary perspektywiczne surowców ilastych ceramiki budowlanej.

Jakość wód rzeki Słupi badana była w 2007 roku w dwóch punktach, w Charnowie i Ustce. W klasyfikacji ogólnej wody Słupi w monitorowanym punkcie w Charnowie zaliczono do wód klasy IV – niezadowolającej jakości, ze względu na podwyższone zawartości azotu

ogólnego i liczbę bakterii grupy Coli. W Ustce jakość wody w klasyfikacji ogólnej, odpowiadała klasie III – zadowalającej jakości.

Wody podziemne są podstawowym źródłem zaopatrzenia w wodę pitną. Ujęcia tych wód zlokalizowane są w dwu głównych piętrach wodonośnych: czwartorzędowym i trzeciorzędowym. Natomiast w piętrze permskim udokumentowane zostały mineralne wody lecznicze, które w każdej chwili można zacząć eksploatować.

W granicach arkusza Ustka wyznaczono obszary predysponowane do lokalizowania składowisk innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne) i obojętnych.

Rejony wydzielone do składowania odpadów komunalnych występują na niewielkich obszarach na północ od Bydlina, oraz w okolicy Wytowna, gdzie na powierzchni występują utwory zastoiskowe, natomiast preferowane do składowania odpadów obojętnych wskazano na pozostałych obszarach POLS wyznaczonych na obszarze arkusza. Na większych i zwartych powierzchniach znajdują się one w rejonie Golęcina, Strzelina, Gałęziowa oraz Wielichowa.

Na powierzchni występują tu gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich, często zalegające na starszych mocniej skonsolidowanych glinach starszych zlodowaceń.

Najkorzystniejszych warunków dla składowania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne należy spodziewać się w wyżej wymienionych obszarach występowania utworów zastoiskowych: ilów i mułków w okolicach Bydlina oraz Wytowna. Wyróżnione obszary POLS charakteryzują się niskim i bardzo niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych i nie posiadają warunkowych ograniczeń składowania odpadów.

Warunkowe ograniczenia lokalizacji składowisk wynikają jedynie z bliskości lotniska Słupsk-Redzikowo.

Lokalizacja składowisk odpadów na preferowanych obszarach powinna być poprzedzona szczegółowymi badaniami geologiczno-inżynierskimi i hydrogeologicznymi, które pozwolą na dokładne rozpoznanie parametrów określających właściwości izolacyjne glin i ilów, ich miąższości, rozprzestrzenienie, jak i potencjalną możliwość skażenia wód poziomu użytkowego przez składowisko.

W regionalnych planach perspektywicznych stawia się przede wszystkim na rozwój usług turystycznych, bazy wypoczynkowej i rekreacyjnej, lecznictwa sanatoryjnego oraz przedsięwzięć proekologicznych.

XV. Literatura

- BAJOREK J., NIEDZIELSKI A., 1969 – Orzeczenie geologiczne z badań przeprowadzonych w rejonie Sławno-Miastko w celu udokumentowania złóż surowców ilastych do produkcji ceramiki budowlanej. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- CZECHURA S., i in., 2008 – Raport o stanie środowiska w województwie pomorskim w 2007 roku. Pomorski Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Gdańsku.
- FUSZARA P., 1998 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Ustka. 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.
- 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. Cent. 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. Cent. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRUSZECKI J., 2003 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Nacmierz (8). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JELIŃSKI A., 1955 a – Uwagi o możliwościach złożowych i eksploatacyjnych piasków cyrkonowych na odcinku wybrzeża Bałtyku od Czołpinka do Mielna. Cent. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JELIŃSKI A., 1955 b – Piaski plażowe wybrzeża Bałtyku, sprawozdanie z badań prowadzonych w roku 1955. Cent. 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. Cent. 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 słupskiego (w 10 rejonach). Cent. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JURYS L., 1991 – Sprawozdanie ze wstępnych prac poszukiwawczych (zwiadowczych) złóż kruszywa naturalnego w okolicach Sławna, Słupska i Lęborka. Cent. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIPIŃSKI K., 1994 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego drobnego (piasku) „Machowino”. Cent. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A.(red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, 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: 5000 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MĄCZKA P., 1953 – Sprawozdanie – piaski cyrkonowe wybrzeża Bałtyku. Cent. 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.
- MOCZULSKA G., 1985 – Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego w N części województwa słupskiego. Przens. Geol. w Warszawie, Zakład w Gdańsku. Cent. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W. i in., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Cent. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PACZYŃSKI B. i in. 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000, część II. Zasoby, jakość i ochrona zwykłych wód. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- PŁOCHNIEWSKI Z., 1980 – Dokumentacja zasobów wody mineralnej z utworów permu w Ustce. Cent. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. DzU nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. DzU nr 165 poz. 1359.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. DzU nr 61, poz. 549.
- RÓŻYCKI Z., 1965 – Orzeczenie z robót geologiczno-poszukiwawczych prowadzonych za węglem brunatnym w rejonie Ustki. Cent. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Atlas Radioekologiczny Polski. Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Atlas Radioekologiczny Polski. Część I: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SOCHAN A., 1971 – Perspektywy występowania złóż minerałów ciężkich w piaskach morskich i plażowych południowego Bałtyku. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SOKOŁOWSKI A., 1988 – Dokumentacja geologiczna w kategorii B złoża torfu leczniczego (borowiny) „Ustka”. Arch. Geol. Pomorskiego Urz. Woj. w Gdańsku, Oddz. Zam. w Słupsku.
- SZAPLIŃSKI A., 1973 – Projekt prac geologiczno-poszukiwawczych za złożami surowców ilastych do ceramiki budowlanej oraz do produkcji glinoporytu i keramzytu w powiecie Słupsk. Cent. 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. Cent. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SZAPLIŃSKI A., NADOLSKA. I., 1975 – Sprawozdanie z prac penetracyjnych i zwiadu geologicznego za złożami kruszywa naturalnego w północnej części województwa słupskiego. Arch. Przed. Geol. „PROXIMA” SA we Wrocławiu.

- SZAPLIŃSKI A., 1977a – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₂ złoża surowców ilastych do produkcji glinoporytu „Machowinko”. Arch. Przed. Geol. „PROXIMA” SA we Wrocławiu.
- SZAPLIŃSKI A., 1977b – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₂ złoża surowców ilastych do produkcji glinoporytu i ceramiki budowlanej „Wytowno”. Arch. Przed. Geol. „PROXIMA” SA we Wrocławiu.
- UNIEJEWSKA M., NOSEK M., 1982 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Ustka wraz z objaśnieniami (1985). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- UNIEJOWSKA M., NOSEK M., 1986 – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Ustka. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity). DzU z 2007 r. nr 39, poz. 251.
- Ustawa** z dnia 23 marca 2003 r. „Program ochrony brzegów morskich”. DzU nr 67 poz. 621 z 18.04.2003 r..
- 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. Cent. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ZAWADZKA-KAHLAU E., 1999 – Tendencje rozwojowe polskich brzegów Bałtyku północnego. Gdańskie Tow. Naukowe, Gdańsk.