

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

**Arkusz TRZEBIATÓW (78)
TRZEBIATÓW – N (1077)**



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2009

Autorzy:

Plansza A: Katarzyna Król*, Alicja Kochman*
Plansza B: Jerzy Król**, Maciej Pikuła**, Izabela Bojakowska***,
Paweł Kwecko***, Anna Pasieczna***, Hanna Tomassi-Morawiec***

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska***
Redaktor regionalny planszy A: Bogusław Bąk***
Redaktor regionalny planszy B: Anna Gabryś-Godlewska***
Redaktor tekstu: Joanna Szyborska-Kaszycka***

* Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska
Katedra Analiz Środowiskowych, Kartografii i Geologii Gospodarczej
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

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

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

ISBN...

Spis treści

I.	Wstęp (<i>K. Król</i>)	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>K. Król</i>)	4
III.	Budowa geologiczna (<i>K. Król</i>).....	7
IV.	Złoża kopalin (<i>A. Kochman</i>)	11
	1. Gaz ziemny.....	11
	2. Kopaliny okruczowe	12
	3. Torfy.....	16
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>A. Kochman</i>)	17
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>K. Król</i>)	20
VII.	Warunki wodne (<i>K. Król</i>).....	23
	1. Wody powierzchniowe.....	23
	2. Wody podziemne.....	24
VIII.	Strefa wybrzeża (<i>K. Król</i>)	25
IX.	Geochemia środowiska	27
	1. Gleby (<i>A. Pasieczna, P. Kwecko</i>).....	27
	2. Osady (<i>I. Bojakowska</i>)	29
	3. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>)	32
X.	Składowanie odpadów (<i>M. Pikuła, J. Król</i>)	35
XI.	Warunki podłoża budowlanego (<i>K. Król</i>).....	41
XII.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>K. Król</i>).....	44
XIII.	Zabytki kultury (<i>K. Król</i>)	48
XIV.	Podsumowanie (<i>K. Król, M. Pikuła, J. Król</i>).....	50
XV.	Literatura	51

I. Wstęp

Arkusze Trzebiatów i Trzebiatów N Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 zostały opracowane w Katedrze Analiz Środowiskowych, Kartografii i Geologii Gospodarczej Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie (plansza A) oraz Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie i Przedsiębiorstwie Geologicznym „Proxima” SA we Wrocławiu (plansza B). Powstały one w ramach programu „Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000” realizowanego przez Państwowy Instytut Geologiczny, a finansowanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Mapę wykonano zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (Instrukcja..., 2005). Opracowanie sporządzono na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000 w układzie 1942. Powstało ono w wyniku aktualizacji arkusza Trzebiatów Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (Bujakowska i in., 2003).

Mapa geośrodowiskowa Polski jest kartograficznym odwzorowaniem występowania kopalin oraz gospodarki złożami, na tle wybranych składników środowiska przyrodniczego oraz zabytków kultury objętych ochroną prawną. Uwzględnia także wybrane elementy hydrografii, hydrogeologii i geologii inżynierskiej. Składa się ona z dwóch plansz: plansza A zawiera zaktualizowane treści Mapy geologiczno-gospodarczej Polski uzupełnione o system NATURA 2000, a plansza B nowe treści dotyczące geochemii środowiska i składowania odpadów.

Mapa przeznaczona jest głównie do praktycznego wspomagania regionalnych i lokalnych działań gospodarczych. Służyć ma instytucjom samorządu terytorialnego i administracji państwowej w podejmowaniu decyzji dotyczących gospodarki zasobami środowiska przyrodniczego oraz planowania przestrzennego. Analiza jej treści stanowi pomoc w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska. Przedstawione na mapie informacje mogą być wykorzystane w pracach studialnych przy opracowaniu strategii rozwoju województwa, w opracowaniach ekofizjograficznych, a także przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami. Może też być także przydatna w kształtowaniu proekologicznych postaw lokalnych społeczności oraz w edukacji na wszystkich szczeblach nauczania.

Arkusze Trzebiatów i Trzebiatów N MGŚP powstały w wyniku szczegółowej analizy materiałów archiwalnych i publikowanych, rekonesansu terenowego oraz kwerendy w: Centralnym Archiwum Geologicznym PIG w Warszawie, Zachodniopomorskim Urzędzie Wojewódzkim, Urzędzie Marszałkowskim województwa zachodniopomorskiego, Wojewódzkim

Inspektoracie Ochrony Środowiska w Szczecinie, starostwach powiatowych w Kołobrzegu i Gryficach, jak również w urzędach miasta i gminy w Trzebiatowie i Kołobrzegu oraz w urzędach gmin w Brojcach, Siemysłu i Rymaniu. Dane archiwalne zostały zaktualizowane w trakcie prac terenowych.

Mapa przygotowana jest w formie cyfrowej jako baza danych Mapy geośrodowiskowej Polski (MGŚP) i jest zintegrowana z Systemem Informacji Przestrzennej (GIS). Umożliwia to wykorzystywanie tylko wybranych grup informacji, w zależności od potrzeb.

Dane dotyczące złóż kopalin pochodzą z dokumentacji geologicznych oraz z „Bilansu zasobów” (Gientka i in., 2008). Stan zagospodarowania złóż został zweryfikowany w terenie. Szczegółowe dane o złożach zostały zamieszczone w kartach informacyjnych dla komputerowej bazy danych o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Trzebiatów zawarty jest między współrzędnymi geograficznymi: 15°15'00'' a 15°30'00'' długości geograficznej wschodniej oraz 54°00'00'' a 54°10'00'' szerokości geograficznej północnej. Arkusz Trzebiatów N (1077) o współrzędnych geograficznych 54°10'00''–54°20'00'' szerokości geograficznej północnej i 15°15'00''–15°30'00'' długości geograficznej wschodniej, przylegający od północy do arkusza Trzebiatów, obejmuje niewielki skrawek wybrzeża o powierzchni ok. 0,3 km² w okolicach Grzybowa.

Opisywany obszar administracyjnie w całości znajduje się w województwie zachodniopomorskim. W zachodniej części obejmuje on tereny gmin Trzebiatów i Brojce należące do powiatu gryfickiego, a w części wschodniej tereny gmin Kołobrzeg, Siemysł i Rymań z powiatu kołobrzecznego.

Według fizjograficznej regionalizacji Polski J. Kondrackiego (2002), omawiany obszar należy w całości do podprowincji Pobrzeży Południowobałtyckich, makroregionu Pobrzeża Szczecińskiego i obejmuje mezoregion Wybrzeża Trzebiatowskiego oraz północną część mezoregionu Równiny Gryfickiej (fig. 1). Granica tych mezoregionów biegnie ze wschodu na zachód przez środek obszaru arkusza.

Omawiany obszar charakteryzuje się bardzo zróżnicowanym ukształtowaniem terenu, będącym efektem działalności ostatniego zlodowacenia. Od północy obszar arkusza ograniczony jest brzegiem Morza Bałtyckiego. Wybrzeże tworzy pas plaży o szerokości około 50 m, oddzielony od reszty obszaru przybrzeżnym wałem wydymowym. Wał ten osiąga największą szerokość (500 m) i wysokość 17 m n.p.m. w okolicach Mrzeżyna (Dobrcka, 1992). Ku południowi przechodzi on w płaską, rozległą przymorską dolinę wód roztopowych, o przebiegu

wschód – zachód. Jej najniższą część zajmuje misa jeziora Resko Przymorskie. Dno doliny wyściela równina torfowa pocięta gęstą siecią kanałów melioracyjnych.

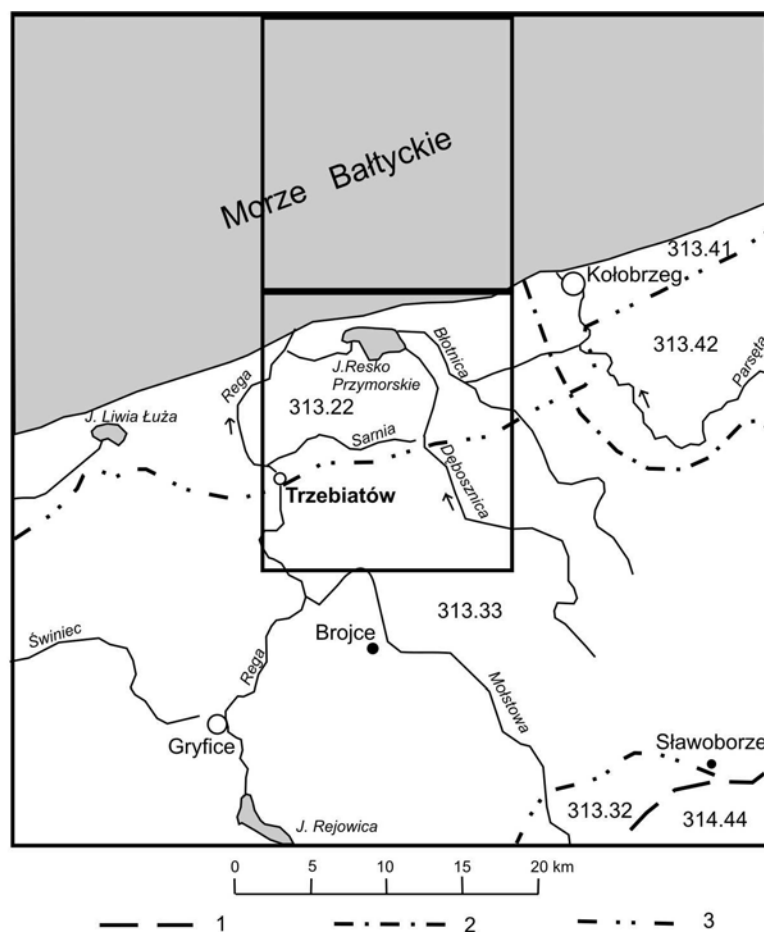


Fig. 1. Położenie arkusza Trzebiatów i Trzebiatów N na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

1. Granice podpowincji 2. Granice makroregionów 3. Granice mezoregionów

Makroregiony podpowincji Pobrzeża Południowobałtyckie
 Pobrzeże Szczecińskie i jego mezoregiony
 313.22 Wybrzeże Trzebiatowskie
 313.32 Równina Nowogardzka
 313.33 Równina Gryficka
 Pobrzeże Koszalińskie i jego mezoregiony
 313.41 Wybrzeże Słowińskie
 313.42 Równina Białogardzka
 Makroregiony podpowincji Pojezierza Południowobałtyckie
 Pojezierze Zachodniopomorskie i jego mezoregiony
 314.44 Wysoczyzna Łobeska

Bezpośrednio na południe od doliny roztopowej rozciąga się wysoczyzna morenowa nadbudowana pasmem wzgórz akumulacyjnych, o wysokości dochodzącej do 37 m n.p.m. i wysokości względnej do 20 m (w rejonie Drzonowa). Środkowa część tego pasma rozcięta jest głęboką rynną subglacjalną Samowa, u wylotu której występuje fragment stożka sandrowego Sarbii. Południowe stoki wzgórz akumulacyjnych przechodzą wyraźną krawędzią w przebiegającą równoleżnikowo dolinę marginalną. Dno tej doliny wyściela równina torfowa. Wzdłuż północnych zboczy doliny marginalnej występują fragmenty tarasów kemowych, a części wschodniej, na przecięciu z rynną Dębosznicy, drobne formy martwego lodu.

Na południe od doliny marginalnej rozciąga się typowa morena denna, płaska lub falista z formami akumulacyjnymi i erozyjnymi. Wysokości w obrębie wysoczyzny morenowej dennej sięgają 41,2 m n.p.m., a deniwelacje wynoszą 10-15 m. Wysoczyznę przecinają doliny rzek i strumieni, wykorzystujące rynny subglacjalne. Rynnom Sarni i Mostowy towarzyszą wały ozowe. Największy z nich znajduje się w Darzewie. W części południowo-wschodniej terenu objętego arkuszem Trzebiatów występują liczne, rozczłonkowane pagórki kemowe, wśród nich kem Łysej Góry z palczastymi odgałęzieniami otoczonymi zatorfionymi obniżeniami.

Najwyżej położone obszary znajdują się w części południowej, gdzie powierzchnia nadbudowana jest pagórkami moren akumulacyjnych. Osiągają one wysokości od 55,6 do 61,7 m n.p.m. przy różnicach wysokości względnych od 15 do 30 m (Baranica, Pruska Góra, Góra Ciechanowskiego).

W zachodniej części wysoczyznę rozcina głęboka i wąska dolina Regi. Jej zachodnie zbocze stanowi krawędź erozyjna, a wzdłuż wschodniego zachowały się listwy tarasu kemowego (15–18 m n.p.m.) oraz wąskie półki erozyjno-akumulacyjne tarasów rzecznych o wysokości 10–12 i 12–15 m n.p.m. Są to tarasy nadzalewowe: niższy i wyższy. Na wysokości Trzebiatowa rzeka wkracza w obręb doliny marginalnej, a dalej na północ wpływa w aluwialną dolinę przy-morską, tworząc wąską strefę korytową i szeroką powodziową (zasięg mad rzecznych).

Klimat obszaru arkusza Trzebiatów kształtuje się przede wszystkim pod wpływem mas powietrza polarno-morskiego, charakteryzujących się stosunkowo wysoką wilgotnością. Ich napływ zmniejsza dobowe amplitudy temperatur, zwiększa zachmurzenie oraz ilość opadów. Charakterystyczne dla tego regionu są krótsze i łagodniejsze zimy oraz dłuższy (210–220 dni) i wcześniej rozpoczynający się okres wegetacji. Średnie roczne temperatury na omawianym obszarze wynoszą 7,5–8°C, natomiast średnia roczna suma opadów waha się od 600 do 800 mm.

Wśród krajobrazów roślinnych (Matuszkiewicz, 1994) dominuje krajobraz buczyn pomorskich, którym towarzyszą wielogatunkowe lasy mieszane. Jedynie w wąskim pasie nadmorskim przeważają nadmorskie bory sosnowe i bory bażynowe. Lasy stanowią około 15% powierzchni omawianego obszaru. Większość gleb tego regionu rozwinięta jest na glinach lekkich, w górnych poziomach często płytko spiaszczonych i właściwie uwilgotnionych. Są to głównie gleby brunatne kwaśne i pseudobielicowe, III i IV klasy bonitacyjnej, zaliczane do kompleksu pszennego dobrego i żytniego bardzo dobrego. W obniżeniach morfologicznych terenu rozwinięte są zazwyczaj gleby torfowe i mułowo – torfowe, wykorzystane na użytki zielone, które stanowią około 20% powierzchni obszaru arkusza.

Gospodarczo omawiany obszar ma charakter typowo rolniczy, jedynie w pasie nadmorskim dominuje charakter rekreacyjno-turystyczny, związany ze znajdującymi się tutaj miejscowościami wypoczynkowymi: Mrzeżyno, Rogowo, Dźwirzyno i Grzybowo. Rolnicy indywidualni posiadają ponad 60% użytków rolnych, przeciętny areal gospodarstw wynosi około 17 ha i jest jednym z wyższych w kraju.

Jedynym miastem na obszarze arkusza jest liczący 10 tys. mieszkańców Trzebiatów, stanowiący ośrodek usługowy dla okolicznej ludności. W mieście znajduje się fabryka mebli, tartak, drobne zakłady przetwórcze przemysłu spożywczego oraz elektrownia wodna na rzece Redze.

Z zachodu na wschód przez środek arkusza przebiega droga wojewódzka Kamień Pomorski–Kołobrzeg. Drogi powiatowe łączą Trzebiatów z Mrzeżynem, Gryficami i Międzyzdrojami. Dobrze rozwinięta jest także sieć dróg lokalnych. Przez omawiany obszar przebiega linia kolejowa Gryfice–Kołobrzeg.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkuszy Trzebiatów i Trzebiatów N przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50000 arkusz Trzebiatów (Dobrcka, 1990, 1992).

Omawiany obszar położony jest w północno-wschodniej części wału pomorskiego, w granicach bloku Kołobrzegu, oddzielonego od bloku Gryfic strefą dyslokacyjną Trzebiatowa. W podłożu podczwartorzędowym można wyróżnić wyraźnie zaznaczające się elementy strukturalne niższego rzędu: w części zachodniej synklinę Trzebiatowa, a w północno-wschodniej antyklinę Kołobrzegu.

Najstarszymi rozpoznanymi utworami na omawianym obszarze są osady młodo paleozoiczne: iłowce, margle i wapienie górnego dewonu, utwory mułowcowo-iłowcowe karbonu dolnego, piaskowce karbonu górnego oraz skały wulkaniczne i węglanowo-ewaporatowe permu. Najstarsze utwory odsłaniające się na powierzchni podczwartorzędowej w jądrze i zachodnim skrzydle antykliny Kołobrzegu to dolnojurańskie rzeczne, różnoziarniste piaskowce, mułowce i iłowce z wkładkami węgla. Miąższość tych utworów waha się od 100 do 160 m. Utwory jury środkowej osiągają miąższość około 200 m i reprezentowane są przez klastyczne osady morskie: piaskowce, mułowce i iłowce z syderytami i przeławiczeniami muszłowców i oolitów chlorytowo-syderytowych. Utwory jury górnej zachowały się w brzeżnej partii synkliny Trzebiatowa. Występują tu: iłowce margliste, piaskowce chlorytowe z wkładkami zlepieńców i oolitów żelazistych, mułowce, dolomity piaszczyste i wapienie

oolitowe, kompleks marglisto-piaszczysto-ilasty z wkładkami piaskowców oraz margle i wapienie detrytyczne i muszlowe z wkładkami iłowców, mułowców i piaskowców. Osady kredy dolnej zachowały się w obrębie synkliny Trzebiatowa. Są to kompleksy morskich osadów ilasto-mułowcowych, osady piaszczyste i glinkowate. Osady albu-cenomanu, których miąższość wynosi ponad 100 m, to słabozwięzłe piaskowce kwarcowo-glaukonitowe o spoiwie marglisto-fosforytowym. Partie stropowe tych osadów stanowią margle mułkowate z wkładkami iłowców marglistych. Występujące w obrębie synkliny trzebiatowskiej wapienie margliste, wapienie zwięzłe z krzemieniami i czertami, opoki, margle i kreda pisząca z licznymi otwornicami reprezentują osady kredy górnej – turonu.

Osady czwartorzędowe (fig. 2) występują bezpośrednio na utworach jurajskich lub kredowych. Brak w podczwartorzędowym podłożu osadów trzeciorzędowych oraz na jego części, również osadów górnokredowych jest wynikiem wieloetapowej denudacji spowodowanej młodymi ruchami tektonicznymi – wznoszeniem się wału pomorskiego. Wynikiem denudacji jest także redukcja miąższości osadów czwartorzędowych do około 45 m. Tylko w głębokich rozcięciach erozyjnych podłoża podczwartorzędowego osiągają one miąższość 90-95 m.

Utwory plejstocenu reprezentowane są przez osady zlodowaceń południowopolskich, interglacjału wielkiego, zlodowaceń środkowopolskich i północno-polskich.

Interglacjał kromerski to okres intensywnej denudacji powodującej niszczenie osadów starszych i powstanie rumoszy skalnych składających się z wapieni i margli (w synklinie Trzebiatowa) oraz piaskowców i łupków (w strefie podłoża jurajskiego). Procesy erozji wgłębnej spowodowały powstanie wąskich dolin rzecznych. Osady rzeczne rozpoczynają na ogół seria żwirów przechodząca ku stropowi w piaski drobno- i średnioziarniste o miąższości od 11 do 25 m.

Osady zlodowaceń południowopolskich to ropy zastoiskowe i gliny zwałowe stadiału dolnego o miąższości dochodzącej do 10 m, interstadialne piaski i żwiry rezydualne o miąższości do 3 m oraz piaski, mułki zastoiskowe i gliny zwałowe stadiału górnego. Gliny tego stadiału są rozprzestrzenione na całym obszarze. Największą miąższość (22 m) osiągają one w południowo-zachodniej jego części.

Interglacjał mazowiecki (wielki) reprezentują rzeczne piaski ze żwirami wypełniające głębokie doliny rozcinające starsze osady czwartorzędowe i ich podłoża. W Trzebiatowie seria rzeczna o miąższości 48 m rozpoczyna się rumoszem wapieni i margli oraz piaskami gruboziarnistymi i żwirami, a kończy się pylastymi piaskami drobnoziarnistymi lub mułkami.

Osadami zlodowaceń środkowopolskich są ropy, mułki i piaski zastoiskowe (Gołańcz, Lewice, Nowogardek, Mrzeżyno) oraz gliny zwałowe stadiału maksymalnego, ropy i mułki warwowe laminowane piaskami (12,0 m miąższości – Gołańcz, Lewice, Bogusławiec, Drzo-

nowo, Nowogardek), a także gliny zwałowe stadiału mazowiecko-podlaskiego (warty) o miąższości dochodzącej do 20 m. Serię osadów piaszczysto-żwirowych o miąższości do 17 m (Żukowo) wypełniających kopalną dolinę rzeczną zaliczono do interstadiału bużańskiego. Stadiał północnomazowiecki reprezentowany jest przez piaski i mułki zastoiskowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe. Największą miąższość (23 m) i rozprzestrzenienie mają osady zastoiskowe.

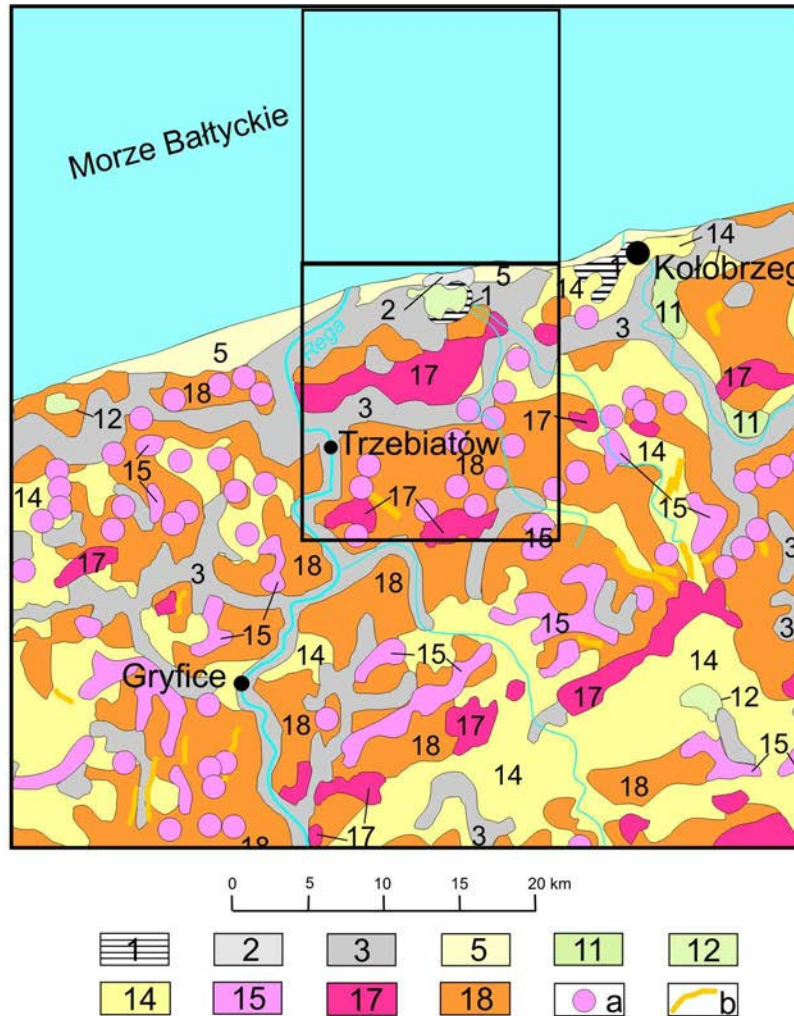


Fig. 2. Położenie arkusza Trzebiatów i Trzebiatów N na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (red.), (2006)

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 - zlodowacenie północnopolskie: 5 - piaski eoloczne; 11 - piaski, żwiry i mułki rzeczne;

12 - piaski, mułki jeziorne; 14 - piaski i żwiry sandrowe; 15 - piaski i mułki kemów; 17 - żwiry, piaski,

głazy i gliny moren czołowych; 18 - gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe;

Drobne formy akumulacji lodowcowej: a - kemy; b - ozy

zachowano oryginalną numerację wydzieleni

W czasie interglacjału eemskiego w wyniku intensywnych ruchów podnoszących w obrębie wału doszło do wzmożenia erozji i utworzenia się nowej sieci dolin rzecznych. W dolinach osadzały się piaski ze żwirami i otoczakami w partiach spągowych, wyżej domi-

nują w profilu piaski średnioziarniste, a w stropie – piaski drobnoziarniste (Nowy Borek – Dźwirzyno i od Gołańczy ku północnemu zachodowi). Miąższość osadów wynosi 35–45 m. Lokalnie w obrębie osadów rzecznych występują zsuwy i spływy glin zwałowych.

Na powierzchni odsłaniają się wyłącznie utwory zlodowacenia północnopolskiego (fig. 2) reprezentowane przez osady zastoiskowe, wodnolodowcowe, gliny zwałowe oraz rzeczne osady interstadialne. Seria zastoiskowa wykształcona jest w postaci drobnoziarnistych piasków zailonnych, partiami silnie mułkowatych, z laminami mułków i bogatą domieszką zwęglonego detrytus roślinnego. Największą jej miąższość stwierdzono w Drzonowie – 28 m. Piaski i żwiry wodnolodowcowe występują w postaci rozległych powierzchni sandrowych na wysoczyźnie. Są to piaski średnio- i gruboziarniste ze żwirami i otoczkami. Ich miąższość jest zmienna, dochodząca do 15 m (Mrzeżyno, Drzonowo). Gliny zwałowe występują w postaci ciągłego poziomu o zmiennej miąższości. W części południowo-zachodniej omawianego obszaru dochodzi ona do 17 m, a w okolicach Drzonowa, Bogusławca i Dźwirzyna jest znacznie zredukowana. Piaski i żwiry rzeczne stwierdzono w Mrzeżynie (4,5 m), Dźwirzynie i Gołańczy. Piaski i żwiry wodnolodowcowe stadiału głównego, występujące w postaci rozległych powierzchni sandrowych, stwierdzono w Gołańczy i Lewicach. Gliny zwałowe fazy pomorskiej występują na powierzchni terenu na obszarze wysoczyzny morenowej. Największe miąższości glin zwałowych (12-15 m) obserwuje się w południowo-zachodniej części obszaru, natomiast całkowity ich brak lub znaczną redukcję stwierdzono w strefach dolin marginalnych i w obszarze nadmorskim. W stropie glin występuje cienka (1–2 m) pokrywa piasków lodowcowych z domieszką żwiru i gładzików. Rynnom Sarni i Mołstowy towarzyszą formy ozowe, zbudowane z poziomo, skośnie i przekątnie warstwowanych osadów piaszczysto-żwirowych. W kulminacjach wałów występują cienkie pokrywy ablacyjne. Podczas deglacjacji obszaru powstały dwa pasy moren czołowych – Darżewa i Gorzysławia, a w szczelinach zamierającego lądolodu powstały równocześnie liczne na tym obszarze moreny martwego lodu i pagórki kemów. Największą formą kemową jest usytuowana w południowo-wschodniej części arkusza Łysa Góra. Do ciekawych form należą: rozległy pagór kemowy w Semidarźnie i kem w Lewicach, zakorzeniony w starszych osadach wodno-lodowcowych.

Osady stożków sandrowych to dobrze przemyte, warstwowane piaski drobno- i średnioziarniste, w partiach spągowych ze żwirami. W obrębie lokalnych zagłębień zastoiskowych (płytkie jeziora) osadziły się piaski i mułki jeziorne. W dolinach rzek Regi i Mołstowy rozwinięte są tarasy nadzalewowe zbudowane z piasków i żwirów rzecznych, w górnej części „zwydmionych”.

Do osadów czwartorzędu nierozdzielonego zaliczono piaski i mułki deluwialne.

Holocen reprezentują osady rzeczne, rzeczno-jeziorne, jeziorne, morskie, organogeniczne, eoliczne i antropogeniczne. Osadami rzecznyymi są tu piaski i piaski z domieszką mułków (mady) tarasów zalewowych oraz piaski den dolinnych i zagłębień wytopiskowych. Tarasy zalewowe w dolinie Regi i Mołstowy zbudowane są w dolnych partiach z piasków różnoziarnistych ze żwirami, a wyżej z piasków drobnoziarnistych przewarstwionych madami. Miąższość osadów wynosi około 12 m (okolice Trzebiatowa). Mady występują również w obrębie delty utworzonej przy ujściu Starej Regi do jeziora Resko Przymorskie. Piaski i mułki jeziorne występują pod przykryciem torfów, piasków eolicznych oraz piasków morskich mierzei w okolicach jeziora Resko Przymorskie. Torfy, o maksymalnej miąższości 7,0 m, występują w obrębie jednorodnych torfowisk niskich, tworzących rozległe równiny bagienne w obrębie przymorskiej doliny wód roztopowych i w dolinach marginalnych. Lokalnie (Semidarżno, Roby) na torfach niskich powstały niewielkie torfowiska wysokie pochodzenia jeziornego. Pod torfami często występują gytie wapienne, wapienno-ilaste i kreda jeziorna.

Morskie piaski ze żwirami mierzei na północ od jeziora Resko Przymorskie leżą na osadach jeziornych i organicznych. Miąższość osadów mierzei wynosi średnio 5 m. Są one zwydmione w stropie bądź przykryte przez piaski eoliczne. Największą miąższość piasków eolicznych stwierdzono w Mrzeżynie na zachód od ujścia Regi. Piaski morskie, plażowe, występują wąskim pasem wzdłuż całego wybrzeża. Są to dobrze wysortowane piaski drobno- i średnioziarniste, na odcinku plaży na wschód od Mrzeżyna wzbogacone w żwiry i otoczaki. Miąższość osadów jest niewielka, zwiększa się tylko na odcinku mierzejowym.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Trzebiatów aktualnie udokumentowanych jest 20 złóż (tabela 1). Trzy złoża zaliczono do kopalin podstawowych i są to złoża gazu ziemnego. Jedno złożo torfu i szesnaście złóż kopalin okruchowych zaliczono do złóż kopalin pospolitych. Na obszarze objętym arkuszem udokumentowane były jeszcze trzy złoża ropy naftowej: „Petrykozy P-4”, „Petrykozy P-7”, i „Jarkowo” oraz jedno złożo gazu „Gorzysław „szacunkowy”” i złożo piasku „Nowogardek 1”. Zostały one wykreślone z „Bilansu zasobów...”. Na terenie arkusza Trzebiatów N nie występują żadne udokumentowane złoża kopalin.

1. Gaz ziemny

Złoża gazu ziemnego „Trzebusz”, „Gorzysław N” i „Gorzysław S” udokumentowano wspólną dokumentacją geologiczną w 1977 roku w kat. C (Binder i in., 1976). Warstwę gazonośną stanowią piaskowce karbońskie z przewarstwieniami mułowców i ilowców. Złożo gazu ziemnego „Trzebusz” udokumentowano na powierzchni 56,00 ha. Zatwierdzone zasoby

wynosiły 140 mln m³, z tego zasoby możliwe do wydobycia – 110 mln m³. Średnia porowatość kolektora wynosi 10,7%. Horyzont gazowy występuje na głębokości 2865,1-2882,1 m. Kopalinę stanowi gaz ziemny zawierający 55,94% azotu, 41,69% metanu i 0,26% helu. Wartość opałowa gazu wynosi 17010 kJ/Nm³ (Karnkowski, 1999).

Złoże gazu ziemnego „Gorzysław N” zostało udokumentowane na powierzchni 202 ha. Zatwierdzone zasoby wynosiły 1170 mln m³, w tym zasoby wydobywalne – 940 mln m³. W toku dalszych prac dokumentacyjnych opracowano dodatki do dokumentacji (Binder i in., 1978, 1980) i udokumentowano w kat. B 1462 mln m³ gazu ziemnego, w tym 1162 mln m³ zasobów wydobywalnych. Średnia porowatość kolektora wynosi 10%. Głębokość występowania horyzontu wynosi 2692,8-2819,3 m, a miąższość warstwy gazonośnej około 64 m. Głównym składnikiem gazu ziemnego jest azot (50,72%) i metan (47,60%), a zawartość helu wynosi 0,25%. Wartość opałowa wynosi 16810 kJ/Nm³ (Karnkowski, 1999).

W złożu „Gorzysław S” na powierzchni 193,00 ha udokumentowano 120 mln m³ gazu ziemnego. W ramach dalszych prac dokumentacyjnych w 1980 roku opracowano dodatek do dokumentacji (Binder i in., 1980) i udokumentowano w kat. B 590 mln m³ gazu ziemnego, w tym na 470 mln m³ zasobów wydobywalnych. Poziom gazonośny występuje na głębokości 2743,5-2832,5 m, a średnia miąższość warstwy gazonośnej wynosi 16,5 m. Średnia porowatość kolektora wynosi 9,9%. Jest to gaz ziemny azotowy, bezgazolinowy, helowy. Jego głównymi składnikami są azot (56,05%) i metan (42,65%), a hel stanowi 0,33%. Wartość opałowa gazu wynosi 16810 kJ/Nm³ (Karnkowski, 1999).

2. Kopaliny okruchowe

We wschodniej części omawianego obszaru, w rejonie miejscowości Nowogardek, udokumentowano 10 niewielkich złóż kopaliny okruchowych, w których kopaliną główną są plejstocenijskie, wodnolodowcowe piaski kemów i tarasów kemowych. Złoża te związane są z jednym polem kemów, a ich granice uwarunkowane są strukturą własnościową gruntów. Pięć z nich: „Nowogardek II” (Gumińska, 1990a), „Nowogardek III” (Gumińska, 1990b), „Nowogardek IV” (Bałaj, Sołtysiak, Plichta, 1991), „Nowogardek V” (Bałaj, 1992) i „Nowogardek VI” (Bałaj, 1993) zostały wyeksploatowane, ale figurują jeszcze w Krajowym bilansie zasobów...” (Gientka i in., 2008).

Tabela 1

Złóża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geolo- giczne bilansowe (tys. ton *– mln m ³ ** – tys. m ³)	Kategoria rozpoznania	Stan Zagospoda- rowania złoża	Wydobycie (tys. t *– mln m ³)	Zastosowa- nie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
									klasy	klasy	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	wg stanu na rok 31.12.2007 (Gientka i in., 2008)										
1	Nowogardek II	p	Q	–	C ₁ *	Z	–	Sb	4	A	
2	Nowogardek VIII	p	Q	65	C ₁	G	36	Sb	4	A	
3	Nowogardek VI	p	Q	43	C ₁ *	Z	–	Sb, Sd	4	A	
4	Nowogardek V	p	Q	133	C ₁ *	Z	-	Sb, Sd	4	A	
5	Trzebusz	G	C	44,14*	C	G	1,07*	E	2	A	
6	Gorzysław N	G	C	556,60*	B	G	24,5*	E	2	A	
7	Nowogardek III	p	Q	–	C ₁ *	Z	–	Sb	4	A	
8	Nowogardek IV	p	Q	10	C ₁ *	Z	–	Sb	4	A	
9	Nowogardek VII	p	Q	48	C ₁	G	-	Sb	4	A	
10	Nowogardek IX	pż	Q	134	C ₁	G	16	Sb	4	A	
11	Drzonowo I	p	Q	214	C ₂	N	–	Sb, Sd	4	A	
12	Drzonowo II	p	Q	165	C ₂	N	–	Sb, Sd	4	A	
13	Gołańcz	t	Q	282**	C ₂	N	–	I	2	A	
14	Gorzysław S	G	C	423,73*	B	G	0,56*	E	2	A	
15	Morowo II	p	Q	102	C ₁	G	5	Sb, Sd	4	A	
16	Morowo I	p	Q	966	C ₁ *	G	-	Sb, Sd	4	A	
17	Nowogardek VIII A	p	Q	82	C ₁	G	36	Sb	4	A	
18	Nowogardek X	pż	Q	53	C ₁	G	5	Sb	4	A	
19	Błotnica III	p	Q	57	C ₁	G	29	Sb, Sd	4	A	
20	Morowo III*	p	Q	374	C ₁	G	-	Sb, Sd	4	A	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Nowogardek	p	Q			ZWB					
	Petrykozy P-4	R	P			ZWB					
	Petrykozy P-7	R	P			ZWB					
	Gorzysław szac.	G	C			ZWB					
	Jarkowo	R	P			ZWB					

Rubryka 2 * złoża nieujęte w „Bilansie...”, zasoby wg dokumentacji

Rubryka 3 G – gaz ziemny, R – ropa naftowa, p – piasek, pż – piasek i żwiry, t – torfy

Rubryka 4 Q – czwartorzęd, P – perm, C – karbon

Rubryka 6 kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopalin stałych – C₁,C₂; kopalin płynnych: ropa, gaz – B, C; złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) – C₁*

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

Rubryka 9 kopaliny stałe: Sb – budowlane, Sd – drogowe, E – kopaliny energetyczne, I – inne (lecznictwo)

Rubryka 10 złoża: 2 – rzadkie w skali całego kraju, 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11 złoża: A – małokonfliktowe

Wszystkie złoża w rejonie Nowogardka charakteryzują się podobnymi parametrami górnictwo-geologicznymi i jakościowymi. Wszystkie są w dużym stopniu zawodnione (tabela 2). Złoże „Nowogardek VII” udokumentowano w 1997 roku w kategorii C₁ (Gumińska, 1997a), zasoby piasku obliczono na 117,64 tys. ton, aktualne zasoby bilansowe wynoszą 48 tys. ton. Złoże udokumentowano na powierzchni 0,88 ha.

Złoże „Nowogardek VIII” udokumentowano w 2000 roku w kategorii C₁ (Dudaronek, 2000) na powierzchni 2,80 ha, wielkość zasobów oszacowano na 347 tys. ton piasku. W roku 2006 (Gurzęda, 2006) z części złoża „Nowogardek VIII”, wyłączono obszar pod teren złoża „Nowogardek VIIIA”. Zasoby piasku w tym złożu udokumentowano w ilości 117,93 tys. ton na obszarze 1,09 ha.

Złoże „Nowogardek IX” zostało udokumentowane w 2000 roku w kategorii C₁ (Pulkowski, 2000), wielkość zasobów wynosiła 176 tys. ton. Powierzchnia udokumentowanego złoża ma 1,15 ha.

W złożu „Nowogardek X” na powierzchni 0,44 ha udokumentowano (Dudaronek, 2003) w 2003 roku w kategorii C₁ 66,88 ton piasku i żwiru.

Na południowy wschód od złóż w rejonie Nowogardka, występują 3 złoża kopalin okrucowych: „Drzonowo I” i „Drzonowo II” i „Błotnica III”. Kopalinę stanowią tu wodnolodowcowe piaski. Serię złożową tworzą plejstocenyjskie piaski drobnoziarniste z soczewkami piasków średnio- i gruboziarnistych oraz lokalnie piasków pylastych. Parametry górnictwo-geologiczne i jakościowe złóż są podobne (tabela 2). Seria złożowa jest częściowo zawodniona.

Złoże „Drzonowo I” zostało udokumentowane w 2000 roku w kat. C₂ (Gumińska, 2000a). Na powierzchni 6,32 ha. Zatwierdzone zasoby wynoszą 214 tys. ton. W złożu „Drzonowo II” na obszarze 9,67 ha udokumentowano (Gumińska, 2000b) 165 tys. ton piasku.

Złoże „Błotnica III” zostało udokumentowane w 2005 roku w kat. C₁ (Wolski, 2005). Zatwierdzone zasoby wynosiły 93,21 tys. ton. Aktualnie zasoby wynoszą 57 tys. ton. Powierzchnia udokumentowanego złoża wynosi 1,82 ha.

W południowo-wschodniej części obszaru występują 3 złoża kopalin okrucowych: „Morowo I”, „Morowo II” i „Morowo III”. Złoża są pochodzenia wodnolodowcowego. Serię złożową stanowią plejstocenyjskie piaski, w przewodze średnio- i drobnoziarniste, lokalnie piaski ze żwirem. Parametry górnictwo-geologiczne i jakościowe złóż są do siebie zbliżone (tabela 2).

Złoże „Morowo I” (dawniej „Morowo”) udokumentowano w 1987 roku kartą rejestracyjną (Staszewska i in. 1988). Zatwierdzone zasoby wynosiły 1205,6 tys. ton. Powierzchnia złoża wynosi 5,50 ha.

Złoże „Morowo II” zostało udokumentowane w 1998 roku w kat. C₁ (Gumińska, 1997b). Zatwierdzone zasoby wynosiły 233,99 tys. ton. Aktualnie zasoby wynoszą 102 tys. ton. Powierzchnia złoża wynosi 1,46 ha.

Złoże „Morowo III” udokumentowano w 2004 roku w kat. C₁ (Wolski, 2004). Zatwierdzone zasoby wynosiły 374,9 tys. ton. Powierzchnia złoża wynosi 1,94 ha. Złoże „Morowo I” jest częściowo zawodnione. Złóża „Morowo II” i „Morowo III” zalegają powyżej zwierciadła wód gruntowych.

Tabela 2.

Podstawowe parametry złóż kopalin okruchowych

Złoże	Miaższość złoża od-średnia (m)	Grubość nadkładu od-średnia (m)	Swobodne zwierciadło wody m p. p. t.	Zawartość frakcji <2 mm od-średnia (%)	Zawartość pyłów od-średnia (%)
1	2	3	4	5	6
Nowogardek II	5,8–9,6 7,4	0,4–1,7 0,7	3,4–7,7	71,9–100 93,4	0,5–8,7 2,3
Nowogardek VIII	3,9–7,7 6,2	0,3–0,7 0,6	1,7–5,5	82,2–96,5 86,8	3,5–17,8 13,2
Nowogardek VI	7,9–8,6 7,8	0,4–1,0 0,55	brak danych	84,8–97,8 94,6	1,2–3,0 2,2
Nowogardek V	3,5–7,8 4,7	0,4–1,3 0,73	brak danych	87,7–98,7 92,3	1,2–15,5 6,2
Nowogardek III	5,5–5,7 5,6	0,8–1,5 1,0	5,6–5,8	47,0–100 83,0	0,6–3,8 1,4
Nowogardek IV	1,8–10,0 4,3	0,3–0,8 0,45	4,2	73,8–99,4 91,6	0,3–3,8 1,04
Nowogardek VII	5,9–9,0 7,5	0,2–1,0 0,7	1,7–2,7	59,5–97,6 82,0	0,7–2,8 2,1
Nowogardek IX	7,0–9,1 8,23	0,2–1,0 0,7	1,7–2,7	59,5–82,4 71,9	0,5–2,3 1,5
Drzonowo I	3,6–5,4 4,4	0,2–1,0 0,4	1,5–3,0	97,2–100 99,0	0,9–4,2 2,0
Drzonowo II	2,3–5,1 3,5	0,2–0,5 0,3	0,7–2,2	94,2–100 96,8	1,2–60 3,3
Morowo II	8,4–12,4 3,6	0,5–0,3 1,6	złoże suche	94,8–100 98,2	0,2–6,4 2,4
Morowo I	6,4–13,7 13,7	0,2–0,6 0,3	1,5–11,5	84,5–99,5 95,2	1,4–3,9 2,6
Nowogardek VIIIA	3,9–7,7 6,2	0,3–0,7 0,6	brak danych	82,2–96,5 86,8	3,5–17,8 13,2
Nowogardek X	7,4–8,2 7,6	0,9–1,4 1,1	8,4–8,8	44,0–100 69,2	– –
Błotnica III	2,1–3,3 3,0	0,2–0,8 0,5	2,0 –2,82,6	92,3–100 97,7	0,8–5,1 2,52
Morowo III	9,5–11,30 10,50	0,3–0,5 0,4	złoże suche	96,8–98,2 97,6	1,1–3,7 2,5

3. Torfy

W dolinie rzeki Dębosznicy udokumentowano w 1996 roku (Makowiecki, 1996) złożo torfu „Gołańcz”. Zatwierdzone zasoby wyniosły 282,2 tys. ton. Powierzchnia udokumento-

wanego złoża wynosi 17,25 ha. Kopalinę stanowi holoceni torf (borowina) pochodzenia jeziornego, typu niskiego, rodzaju turzycowego i olesowego. W pewnych fragmentach złoża w spągu występuje gytia organiczna oraz torf z przerostami gytii. Pod tymi utworami występują piaski drobnoziarniste i pylaste. Miąższość złoża waha się od 1,2 do 3,0 m (średnio 1,67 m). W nadkładzie występuje gleba torfowo-murszowa o grubości od 0,2 do 0,3 m. Stosunek N:Z wynosi od 0,07 do 0,2 (średnio 0,13). Złoże jest zawodnione, zwierciadło wody występuje na głębokości 0,1–0,5 m. Kopalina charakteryzuje się następującymi parametrami jakościowymi: stopień wilgotności – 84,77–87,0% (średnio 86,01%), popielność – 10,85–20,42% (średnio 13,73%), chłonność wody – średnio 10,95 g/1 g s.m., pH – 5,87–6,30 (średnio 6,01).

Z punktu widzenia ochrony złóż, na podstawie „Zasad dokumentowania złóż...” (2002) złoża gazu ziemnego „Trzebusz”, „Gorzysław N” i „Gorzysław S” zaliczono do klasy 2 – rzadkich w skali całego kraju. Pod względem ochrony środowiska, złoża te zaliczono do klasy A – małokonfliktowych. Złoże torfu (borowiny) „Gołańcz” zaliczono do klasy 2 – rzadkich w skali całego kraju, klasy A – małokonfliktowych. Złoża „Nowogardek II”, „Nowogardek III”, „Nowogardek IV”, „Nowogardek V”, „Nowogardek VI”, „Nowogardek VII”, „Nowogardek VIII”, „Nowogardek VIIIA”, „Nowogardek IX”, „Nowogardek X”: „Drzonowo I” i „Drzonowo II”; „Morowo I”, „Morowo II” i „Morowo III” oraz „Błotnica III” zaliczono do klasy 4 – złóż powszechnych. Złoża te (za wyjątkiem złóż „Morowo I”, „Morowo II” i „Morowo III”) położone są na obszarze specjalnej ochrony ptaków systemu NATURA 2000, jednak ich wpływ na środowisko przyrodnicze jest niewielki ze względu na nieduże rozmiary, krótki okres eksploatacji i łatwość rekultywacji w kierunku wodnym, co umożliwia zaliczenie ich do złóż małokonfliktowych – klasy A.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Trzebiatów eksploatowane są obecnie 3 złoża gazu ziemnego: „Trzebusz”, „Gorzysław N” i „Gorzysław S” oraz 9 załóż kopalin okruchowych: „Nowogardek VII”, „Nowogardek VIII”, „Nowogardek VIIIA”, „Nowogardek IX”, „Nowogardek X”, „Morowo I”, „Morowo II” i „Morowo III” oraz „Błotnica III”.

Złoże „Trzebusz” jest eksploatowane od 1979 roku na podstawie koncesji nr 109/93 wydanej przez Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 56,00 ha. Eksploatacja prowadzona jest jednym otworem (T-1) zlokalizowanym w centralnej części złoża. W 2007 roku wydobyto 1,07 mln m³.

Złoże „Gorzysław N” i „Gorzysław S” eksploatowane są od 1977 roku na podstawie koncesji nr 108/93 i 146/93 wydanej przez Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Natural-

nych i Leśnictwa. Dla złoża „Gorzysław N” ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 202,00 ha. Eksploatowane jest trzema otworami (G-6, G-7 i G-2). Dla złoża „Gorzysław S” ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 193,00 ha. Złoże eksploatowane jest dwoma otworami. W 2007 roku wydobyto odpowiednio 24,5 i 0,56 mln m³ gazu. Gaz ze złóż, po technicznym uzdatnieniu, dostarczany jest do krajowej sieci dystrybucji gazu. Użytkownikiem złóż jest Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo, Zielonogórski Zakład Górnictwa Nafty i Gazu. Złóża „Trzebusz”, „Gorzysław N” i „Gorzysław S” mają wspólny teren górniczy o łącznej powierzchni 1610,85 ha.

We wschodniej części omawianego obszaru, w rejonie miejscowości Nowogardek, eksploatowanych jest 5 niewielkich złóż kopalin okruchowych: „Nowogardek VII”, „Nowogardek VIII”, „Nowogardek VIII”, „Nowogardek VIIIa”, „Nowogardek IX” i „Nowogardek X”. Użytkownikami i koncesjodawcami tych złóż są prywatni inwestorzy. Złóża są eksploatowane systemem odkrywkowym, najczęściej w wyrobiskach wglębnych lub wglębno-stokowych. W częściach gdzie złoża są zawadnione eksploatacja jest prowadzona spod wody. Ze względu na sąsiedztwo kolejnych działek, na których są one położone, wyrobiska poszczególnych złóż: „Nowogardek VIII”, „Nowogardek VIIIa”, „Nowogardek X” łączą się, tworząc jedno wielkie wyrobisko

Złoże „Nowogardek VII” eksploatowane jest od 2004 roku na podstawie koncesji z dnia 06.07.2004 r., przedłużonej przez Starostę Kołobrzeskiego do 31.12.2014 r.. Dla złoża ustanowiono obszar i teren górniczy o powierzchni 0,89 ha.

Złoże „Nowogardek VIII” jest eksploatowane od 2003 roku na podstawie koncesji z dnia 07.03.2003 r. ważnej do 31.12.2014 r. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 1,76 ha i teren górniczy o powierzchni 3,77 ha.

Złoże „Nowogardek VIIIa” eksploatowane jest na podstawie koncesji z dnia 28.08.2007 r. ważnej do 31.12.2018 r. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 1,25 ha i teren górniczy o powierzchni 1,77 ha. Teren górniczy został wydzielony z terenu górniczego złoża „Nowogardek VIII”.

Złoże „Nowogardek IX” eksploatowane jest od 2004 roku na podstawie koncesji z dnia 05.05.2004 r. ważnej do 31.12.2012 r. Dla złoża ustanowiono obszar i teren górniczy o powierzchni 1,15 ha.

Złoże „Nowogardek X” eksploatowane jest na podstawie koncesji z dnia 06.05.2004 r. ważnej do 31.12.2008 r.. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 0,42 ha i teren górniczy o powierzchni 0,49 ha. Koncesje na eksploatację złóż w miejscowości Nowogardek wydał Starosta Kołobrzeski.

Po zakończonej eksploatacji złóż „Nowogardek VII”, „Nowogardek VIII”, „Nowogardek VIIIA”, „Nowogardek IX”, „Nowogardek X” planowany jest wodny kierunek rekultywacji.

Złóża „Nowogardek II”, „Nowogardek III”, „Nowogardek IV”, „Nowogardek V” i „Nowogardek VI” były eksploatowane w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku. Eksploatacja została zaniechana, a wyrobiska zrekultywowane w kierunku wodnym, część z nich uległa samorekultywacji – skarpy wyrobisk porosły krzewy i trawy

Podobnie jak złoża w rejonie Nowogardka, inne złoża piasku eksploatowane są systemem odkrywkowym. Użytkownikiem i koncesjodawcą złóż są prywatni inwestorzy.

Złoże „Morowo I” dawniej „Morowo”, eksploatowane jest od 1998 roku na podstawie koncesji z dnia 07.04.1997 r. o terminie ważności do 31.12.2017 r. udzielonej jeszcze przez Wojewodę Koszalińskiego. Dla złoża ustanowiono obszar i teren górniczy o powierzchni 6,41 ha. Roczne wydobycie wynosi około 9 tys. ton.

Złoże „Morowo II” eksploatowane jest od 1999 roku, na podstawie koncesji z dnia 17.04.1998 r. wydanej przez Wojewodę Koszalińskiego, przedłużonej przez Starostę Kołobrzeskiego 06.08.2008 r. do 31.12.2028 r. Dla złoża został ustanowiony obszar górniczy o powierzchni 1,23 ha i teren górniczy o powierzchni 1,47 ha.

Złoże „Morowo III” eksploatowane jest na podstawie koncesji z dnia 25.04.2005 r. wydanej przez Starostę Kołobrzeskiego z terminem ważności do 31.12.2011 roku. Dla złoża został ustanowiony obszar górniczy o powierzchni 1,94 ha i teren górniczy o powierzchni 2,59 ha. Złoża w miejscowości Morowo są eksploatowane odkrywkowo systemem ścianowym.

Złoże „Błotnica III” eksploatowane jest od 2006 roku, na podstawie koncesji z dnia 28.08.2006r. wydanej przez Starostę Kołobrzeskiego z terminem ważności do 31.12.2011r. Dla złoża został ustanowiony obszar górniczy o powierzchni 1,83 ha i teren górniczy o powierzchni 2,42 ha. Złoże eksploatowane odkrywkowo, systemem ścianowym. Po zakończonej eksploatacji planuje się rolno-wodną rekultywację.

Kopaliny okruchowe występujące na obszarze arkusza Trzebiatów są wykorzystywane na potrzeby lokalnego budownictwa i drogownictwa.

Na obszarze arkusza stwierdzono dość liczne stare, niezrekultywowane wyrobiska niezwiązane z udokumentowanymi złożami. Większość z nich uległa zarośnięciu, a część wypełniona jest wodą. Największe z suchych wyrobisk występują w: Karcinie, Kędrzynie, Gołańczy Pomorskiej i Drzonowie. Stara piaskownia w Karcinie (fot. 1) to suche wyrobisko wgłębne o wymiarach 60 m na 80 m i głębokości do 7 m, obejmujące niewielki pagórek kemowy. Wyrobisko jest zarośnięte kilkuletnimi drzewami. Nie stwierdzono śladów składowania odpadów. Wyrobisko w Kędrzynie (fot. 2) ma rozmiary 200 m na 70 m, jest suchym wy-

robiskiem wgłębnym. Wysokość skarp osiąga maksymalnie 4 m, ulegają one stopniowemu zapelnieniu. Wyrobisko częściowo zarośnięte jest krzakami i w niewielkim stopniu zaśmiecone. Wyrobisko piasku i żwiru w Gołańczy Pomorskiej (fot. 3, 4) to wyrobisko suche, stokowe o rozmiarach 100 m na 30 m i wysokości ścian do 4 m. Ulega ono stopniowej samorekultywacji poprzez osypywanie się zboczy i stopniowemu porastaniu przez darń i drobne krzewy. Nie stwierdzono w nim śladów eksploatacji ani składowania odpadów. Piaskownia w Drzonowie (fot. 5, 6) to wyrobisko stokowe o wymiarach 80 na 60 m i wysokości ścian do 3 m. Stwierdzono w nim ślady eksploatacji piasku na niedużą skalę. Niewielkie ślady eksploatacji kruszywa (fot. 7, 8) zaobserwowano także wokół zreultywowanego, dużego wyrobiska w Darzewie.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Trzebiatów na podstawie analizy Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1: 50000 arkusz Trzebiatów (Dobrcka, 1990), materiałów archiwalnych i zwiadu terenowego, wyznaczono 11 obszarów perspektywicznych dla udokumentowania złóż kopalin okruchowych na potrzeby lokalne oraz 2 obszary perspektywiczne i 5 obszarów prognostycznych dla torfu. Na obszarze arkusza Trzebiatów N obszarów perspektywicznych i prognostycznych nie stwierdzono.

Na obszarze objętym arkuszem Trzebiatów wyznaczono pięć obszarów prognostycznych (tabela 3) dla wystąpień torfów (Dembek, Ostrzyżek, 1996).

Na powierzchni 22,0 ha około 2 km na zachód od Sarbii występują torfy olesowe o popielności 12,0% i stopniu rozkładu 32,0%. Średnia miąższość wynosi 2,10 m, a zasoby określono na 462 tys. m³. Torfy podściela gytia organiczna.

Następny obszar prognostyczny dla torfów wyznaczono koło Samowa. W torfowisku mieszanotypowym o powierzchni 12,0 hektarów występują torfy mszarno-wysokie-mechowiskowe o popielności 11,3% i stopniu rozkładu 18,0%. Mają średnio 2,48 m miąższości, a zasoby oszacowano na 298 tys. m³. W spągu torfów zalega gytia organiczna.

Koło Morowa występują torfy mszarno-turzycowiskowe. Zajmują one powierzchnię 2,5 ha i mają średnią miąższość 2,57 m. Popielność wynosi 13,8%, stopień rozkładu 32,0%, a zasoby szacuje się na 64 tys. m³. Jest to torfowisko mieszanotypowe, podścielone gytia organiczną.

W miejscowości Piasek wyznaczono dwa obszary prognostyczne dla torfów. Są to torfowiska niskie z torfem turzycowiskowo-mechowiskowym. Oba pola mają po 4,5 hektara powierzchni i zasoby po 125 tys. m³. Popielność torfów wynosi 12,2%, a stopień rozkładu 35,0%.

Za obszary perspektywiczne uznano również dwa wstępnie rozpoznane torfowiska – obszar rzeki Regi i Trzebiatów – Niechorze. Występują tu torfy niskie turzycowo-trzciniowe i szuwarowe (Jasnowski, 1972). Miąższość torfu wynosi tu 2 – 3 m

W środkowej i wschodniej części obszaru arkusza, w rejonie miejscowości: Sarbia (3 obszary perspektywiczne), Drzonowo, Byszewo, Kolonia Byszewo i Święcice Kołobrzeskie wyznaczono 7 obszarów perspektywicznych dla kopalin okruchowych. Występują tam równiny sandrowe (Dobrcka, 1990) zbudowane z dobrze przemytych osadów piaszczystych, głównie piasków drobno- i średnioziarnistych. Miąższość serii złożowej wynosi średnio 2–3 m, maksymalnie do 6 m.

W południowej części obszaru arkusza, w rejonie miejscowości Kolonia Białokury, Gosław, Gorawino, Semidarżno występują kemy zbudowane głównie z piasków ze żwirem. Osadom tym towarzyszą piaski, mułki i gliny zwałowe. Miąższość serii złożowej może dochodzić nawet do 15m(Olszewski, 1996; Juszcak, 1997). Obszary te również uznano za perspektywiczne.

Prowadzone w latach 1974-1981 w rejonach miejscowości Trzebiatów i Gąbin prace geologiczno-zwiadowcze dla złóż kruszywa naturalnego (Drwal, Szapliński, 1974; Ćwinorowicz, Łaciuk, 1981) oraz prace poszukiwawcze złóż piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej w rejonie Gąbina (Manterys, 1971) dały wynik negatywny, ze względu na niską jakość kopaliny i niewielką miąższość.

Również wynikiem negatywnym zakończyły się prace poszukiwawcze złóż bursztynu prowadzone w rejonie miejscowości Roby i Trzebusz (Balawejder, Stachowiak, 1980). Na obszarach tych nie stwierdzono występowania tego surowca w odpowiedniej ilości.

W latach 1972–1984 prowadzono prace poszukiwawcze złóż kredy jeziornej w rejonie miejscowości Świecie Kołobrzeskie i Petrykozy (Tchórzewska, Tylek, 1972; Górna, Przyślup, 1984). Wynik tych prac był negatywny, ze względu na zanieczyszczenie kredy substancją organiczną i liczne przeławicenia gytii organicznej i piasku

Tabela 3.

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia [ha]	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu [m]	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego od-do średnia [m]	Zasoby w kat. D ₁ [tys. m ³]	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	22,0	t	Q	popielność 12,0% rozkład 32,0%	b.d.	max. 3,75 2,10	462,0	Sr
II	12,0	t	Q	popielność 11,3% rozkład 18,0%	b.d.	max. 3,35 2,48	298,0	Sr
III	2,5	t	Q	popielność 13,8% rozkład 32,0%	b.d.	max. 2,90 2,57	64,0	Sr
IV	4,5	t	Q	popielność 12,2% rozkład 35,0%	b.d.	max. 3,75 2,78	125,0	Sr
V	4,5	t	Q	popielność 12,2% rozkład 35,0%	b.d.	max. 3,75 2,78	125,0	Sr

Rubryka 3 t – torfy

Rubryka 4 Q – czwartorzęd

Rubryka 6 b.d. – brak danych

Rubryka 9 Sr – rolnicze

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar objęty arkuszami Trzebiatów i Trzebiatów N należy do zlewni rzek Przymorza. Sieć rzeczna jest gęsta i dobrze rozwinięta, charakteryzuje się dwukierunkowością spływu. Zasadnicza część omawianego terenu odwadniana jest przez system rzeki Regi z prawobrzeżnymi dopływami: Mołstową, Sekwanką, Sarnią, Zgniłą Regą i Starą Regą. Rega uchodzi do Bałtyku w Mrzeżynie. W Trzebiatowie na rzece Redze funkcjonuje stopień i elektrownia wodna. Drugą co do wielkości rzeką jest Dębosznica z dopływami Lniańską i Łuzanką, a trzecią – Błotnica. Obie rzeki uchodzą do jeziora Resko Przymorskie. Obszar położony między jeziorem Resko Przymorskie a rzeką Regą odwadnia rzeka Stara Rega z dopływami. Jest on oddzielony od Regi wałem przeciwpowodziowym. Zlewnie rzek Regi i Dębosznicy rozdziela dział wodny pierwszego rzędu.

Na obszarze arkuszy badania czystości wód powierzchniowych prowadzone są w ramach krajowej sieci monitoringu na rzece Redze w punktach pomiarowo-kontrolnych Wlewo, Trzebiatów i Mrzeżyno, oraz na Błotnicy poniżej Nowogardka i Dębosznicy, pomiędzy Sarnią a Nowogardkiem. Według badań wykonanych w 2006 (Raport..., 2008) Rega i Błotnica na omawianym terenie pod względem klasyfikacji ogólnej prowadzą wody klasy III o jakości zadawalającej, a Dębosznica wody klasy IV o jakości niezadawalającej (Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z dnia 11.02.2004 – DzU nr 32 poz. 284). Czynnikiem degradującym są wskaźniki mikrobiologiczne oraz przekroczenie norm fosforu ogólnego i azotu azotynowego i amonowego. Zanieczyszczenia wód powierzchniowych związane są ze zrzutem ścieków komunalnych, stosowaniem nawożenia i środków ochrony roślin.

Wymagania, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb łososiowatych i karpowatych w warunkach naturalnych zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 4.10.2002. Według tego rozporządzenia wody powierzchniowe występujące na omawianym obszarze są określone jako nieprzydatne dla bytowania ryb ze względu na przekroczenie norm zawartości fosforu ogólnego, azotynów i azotu amonowego.

Na obszarze arkusza Trzebiatów znajdują się dwa jeziora: Resko Przymorskie i Borek. Resko Przymorskie jest to jezioro przybrzeżne, płytkie, o głębokości do 2,5 m i powierzchni około 5,8 km². Jego powierzchnia jest zmienna ze względu na silne wahania poziomu wody. Jezioro jest oddzielone od morza mierzeją z przybrzeżnym wałem wydmy i połączone z morzem sztucznym kanałem (na zachód od miejscowości Dźwirzyno). Według zasad sys-

temu oceny jakości jezior jest to jezioro pozbawione odporności i silnie podatne na degradację, natomiast jego wody są hipertroficzne.

Jezioro Borek jest niewielkim oczkiem wytopiskowym o powierzchni 10 ha i głębokości około 4 m.

2. Wody podziemne

Omawiany obszar znajduje się w regionie kołobrzesko-pomorskim (Matkowska, 1983). Główny użytkowy poziom wodonośny występuje tu w piaszczystych utworach wodnolodowcowych plejstocenu. Znajduje się on na głębokości od kilku do ponad 40 m, jego miąższość waha się od 5 do 20 m, maksymalnie, w rejonie Trzebiatowa, wynosi ponad 40 m. Wydajności studni wynoszą przeciętnie od 10 do 50 m³/h. W rejonie Gołańczy Pomorskiej-Gosławia-Kędrzyna oraz w rejonie Mrzeżyna w utworach czwartorzędowych brak jest poziomu wodonośnego o charakterze użytkowym. Na południowy zachód od Mrzeżyna wody czwartorzędowe i jurajskie są zasolone i nie są wykorzystywane użytkowo. Strefę ochrony pośredniej ustanowiono dla ujęć wód czwartorzędowych w Trzebiatowie i Mrzeżynie.

Górnokredowy poziom wodonośny występuje w zachodniej części terenu i jest związany z marglami i wapieniami marglistymi synkliny Trzebiatowa. Występuje na głębokości od 60 do 100 m, a wydajności studni osiągają 50-70 m³/h. Dostarcza on wód słodkich wysokiej jakości.

Jurajski poziom wodonośny, związany z piaskami i piaskowcami jury dolnej i środkowej, występuje na głębokości od 50 do 100 m. Warstwy wodonośne mają na ogół 10–15 m, niekiedy do 30 m miąższości. Poziom jurajski prowadzi wody porowe o wysokim ciśnieniu hydrostatycznym. Poziom ten ujmują studnie w: Mrzeżynie, Gołańczy Pomorskiej-Gosławiu, Dargosławiu i Dźwirzynie. W Dźwirzynie i Mrzeżynie w wodach z utworów jurajskich występuje podwyższona zawartość jonu Cl⁻ – do około 550 mg/dm³, a w Trzebuszu zasolenie osiąga 1100 mg/dm³. Ze względu na wysokie zasolenie ujęć tych nie uwzględniono na mapie. Drenaż wód z utworów jurajskich zachodzi w dolinie Regi i w obszarze nizin nadmorskich wzdłuż wybrzeża Bałtyku.

Niewielki fragment północno-wschodni obszaru arkusza zaliczany jest do rejonu Kołobrzegu. Występują tu wody zmineralizowane typu chlorkowo – sodowo – bromkowych i przeważnie brak jest poziomu użytkowego (Matkowska, 1998, Krawiec, 2000). Obszar ten stanowi fragment obszaru górniczego wód leczniczych uzdrowiska Kołobrzeg.

W północno-zachodniej części obszaru arkusza Trzebiatów na zachód od Mrzeżyna brak jest użytkowego poziomu wodonośnego ze względu na zdegradowanie wód podziemnych przez infiltrację wód morskich

Wskutek licznych dyslokacji w podłożu występują połączenia między poziomami wodonośnymi. Połączenia te, zwłaszcza między poziomami jurajskim i czwartorzędowym, często powodują degradację zasobów poprzez ascenzję wód zmineralizowanych do poziomów wód słodkich w płytszych warstwach. Nie można też wykluczyć zasalania warstw wodonośnych przez ingresję wód morskich.

Na terenie objętym arkuszem Trzebiatów nie ma udokumentowanych głównych zbiorników wód podziemnych (fig. 3 – Kleczkowski, 1990).

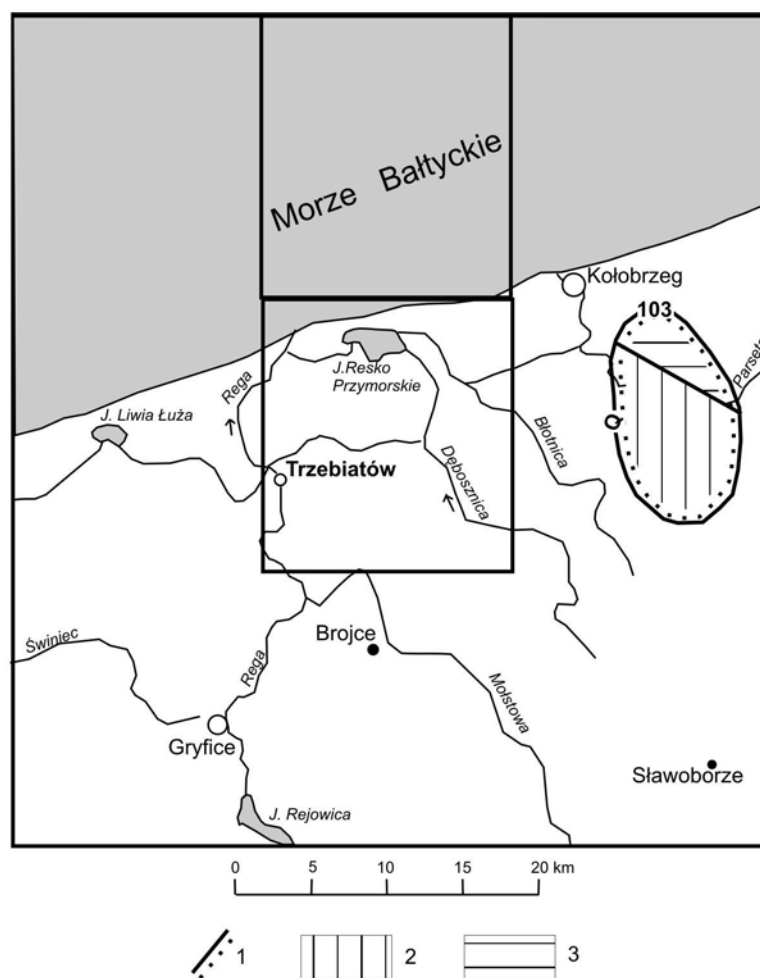


Fig. 2. Położenie arkusza Trzebiatów i Trzebiatów N na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000, wg A. S. Kleczkowskiego

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

Nazwa, numer GZWP, wiek utworów wodonośnych: Zbiornik Rościno - 103, czwartorzęd (Q)

VIII. Strefa wybrzeża

Brzeg morski na obszarze objętym arkuszami Trzebiatów i Trzebiatów N ma charakter mierzejowo-wydmowy (Zachowicz, Dobracki, 1997; Zachowicz 2007). Według rejonizacji morfometrycznej (Mielczarski, 1963) jest to wybrzeże wydmowe niskie lub średniej wysokości. Wzdłuż całego wybrzeża wąskim pasem, o średniej szerokości około 50 m, występują

piaski morskie, plażowe. Są to dobrze wysortowane piaski drobno- i średnioziarniste, w których tylko na krótkim odcinku na wschód od Mrzeżyna pojawiają się żwiry i otoczaki. Miąższość osadów plaży jest niewielka, w granicach 1,5 m. Plaży towarzyszy mikroklif oraz charakterystyczny sierp plażowy.

Nadmorski wał wydmy, o wysokości lokalnie do 15 m n.p.m., posiada płaską wierzchowinę i łagodny stok południowy, porośnięty lasem. Jego osłonę stanowi sypana wydma przednia, sięgająca na 354 kilometrze wybrzeża wysokość nawet do 8 m ponad poziom plaży. Ma ona podcios klifowy, sięgający niekiedy 3-4 m powyżej podstawy (Łabuz, 2005).

Na wschód od ujścia Regi (od 342 po 349 kilometr wybrzeża) na brzegu przeważają procesy niszczące i nadmorski wał wydmy jest podcinany (Zachowicz, 2007). Lokalnie wał jest poprzerywany (rozmycia sztormowe) i tworzy strefy zagrożone przelewem wód sztormowych. Tempo niszczenia przebiega z różną intensywnością. Przy wysokich stanach morza dochodzi do zrywania i niszczenia pomostów, zejść na plażę. Brzeg jest fragmentarycznie objęty zabudową biologiczną (nasadzenia traw, kratownice trzciniowe), a na wschód od ujścia kanału prowadzi się w trakcie prac bagrowniczych jego sztuczne zasilanie. Brak jest wzmocnień typu narzutu gwiazdobloków czy opasek palowych. W Rogowie (347,6 km) zachował się fragment mocno zniszczonej ścianki betonowej i pirsu cumowniczego. Zespół ostróg towarzyszący ujściu kanału jest mocno zniszczony (ścięty i przysypany osadami plaży). Kanał ten, długości 1100 m i szerokości 20-30 m ulega stałemu spłycaaniu. U jego wlotu narastają niewielkie wyspy delty wstecznej, tworzące się w okresie blokady odpływu wód z jeziora (cofki wiatrowe). Tempo cofania się linii brzegowej jest zróżnicowane i waha się od 0,07 do 0,54 metra na rok. Ubytki brzegu, zarówno po zachodniej, jak i wschodniej stronie przetoki jeziora Resko Przymorskie oraz warunki geologiczne pobrzeża (piaszczyste osady denne o miąższości do 1,5 m podścielone przez gliny zwałowe lub mułki zastoiskowe) wskazują na zanikanie potoku rumowiska i rozwój przemieszczającej się ku wschodowi zatoki abrazyjnej. Na odcinku 342,0–345,1 km wybrzeża w okresach sztormów istnieje niebezpieczeństwo intruzji wód morskich na zaplecze. Pozostałe odcinki wybrzeża (od Rogowa na wschód) to strefa rozwoju procesów akumulacji i poszerzania kosi odcinającej jezioro Resko Przymorskie od morza (Zachowicz, 2007).

Pobrzeże jest dość płaskie – izobata 5 m znajduje się w odległości 300-600 m. Na całym odcinku pobrzeża dominuje strefa redepozycji osadów dennych.

Brzeg morski nie jest zabezpieczony zabudową hydrotechniczną. Ostrogi na zachód od obudowanego falochronem ujścia Regi na zachód od Mrzeżyna i na odcinku na zachód od Dźwirzyna przestały pełnić swoje funkcje, ponieważ w większości uległy ścięciu i znajdują się poniżej poziomu morza.

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 Trzebiatów, umieszczono w tabeli 4. 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 temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe.

Przedmiotem zainteresowania była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowane z gleb. Gleby mineralizowano w kwasie solnym (HCl 1:4), w temp. 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Tabela 4

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu Trzebiatów	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu Trzebiatów	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=5	N=5	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	13–111	42	27
Cr Chrom	50	150	500	1–8	6	4
Zn Cynk	100	300	1000	26–58	42	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5–0,6	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	2–3	2	2
Cu Miedź	30	150	600	5–11	5	4
Ni Nikiel	35	100	300	1–8	3	3
Pb Ołów	50	100	600	13–24	18	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	0,05–0,09	0,08	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 78 – Trzebiatów Morskie 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 78 – Trzebiatów do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	5					

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 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi).

Zanieczyszczenie gleb metalami

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

Przeciętne zawartości: arsenu, kobaltu, kadmu i niklu w badanych glebach arkusza są mniejsze lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Większe wartości median wykazują: bar, chrom, cynk, miedź, rtęć i ołów. Pod względem zawartości metali, wszystkie badane próbki spełniają warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na wielofunkcyjne użytkowanie gruntów.

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

2. Osady

W osadach, powstających na dnie jezior, rzek i zbiorników zaporowych, w wyniku sedymentacji zawiesin 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 w sposób szkodliwy 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 pod-

czas 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. we 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 5 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 5.

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

Parametr	Rozporządzenie MŚ (2002)	<i>PEL</i> (Macdonald, 1994)	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	

*** – suma acenaftylenu, 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 (PMŚ).

Próbki osadów rzecznych są pobierane ze strefy brzegowej koryt rzecznych, spod powierzchni wody, z przeciwnej strony do nurtu, w miejscach, gdzie tworzący się osad charak-

teryzuje się większą zawartością frakcji mułkowo-ilastej, zaś próbki osadów jeziornych pobierane są z głęboczków jezior. 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) – acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, benzo(a)pirenu, indeno(1,2,3-cd)pirenu, 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 zakwalifikowania osadu do zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków lub związków organicznych decydujących o zanieczyszczeniu.

Zanieczyszczenie osadów

Na arkuszu zlokalizowane są dwa punkty obserwacyjne PMŚ (Państwowego Monitoringu Środowiska) na rzece Mołstowie w Bielikowie, z którego osady do badań są pobierane co trzy lata oraz na rzece Redze w Mrzeżynie (osady do badań są pobierane corocznie)

(tab. 6). Osady Mołstowy charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków w porównaniu do wartości ich tła geochemicznego. W osadach Regi występują podwyższone zawartości cynku, ołowiu, a zwłaszcza rtęci, której stężenie przekracza dopuszczalną zawartość wg rozporządzenia Ministerstwa Środowiska. W osadach tej rzeki występują także podwyższone zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, ale są one niższe od dopuszczalnych zawartości. Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady Reska Przymorskiego. Osady tego jeziora charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami badanych pierwiastków. W osadach Mołstowy oraz Reska Przymorskiego zawartości potencjalnie szkodliwych składników są niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r., są one także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne. Osady Regi ze względu na występujące w nich stężenie rtęci stwarzają zagrożenie dla organizmów bytujących w rzece.

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

Tabela 6.

Zawartość pierwiastków w osadach rzecznych i jeziornych (mg/kg)

Parametr	Mołstowa Bielikowo	Rega Mrzeżyno	Resko Przymorskie (2003 r.)
Arsen (As)	<5	<5	<5
Chrom (Cr)	4	13	2
Cynk (Zn)	16	111	18
Kadm (Cd)	<0,5	<0,5	<0,5
Miedź (Cu)	7	21	1
Nikiel (Ni)	2	6	1
Ołów (Pb)	<5	21	<5
Rtęć (Hg)	0,012	2,61	0,013
WWA _{11 WWA}	n.o.	0,667	n.o.
WWA _{7 WWA}	n.o.	0,954	n.o.
PCB	n.o.	0,001	n.o.

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

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

Prezentacja wyników

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

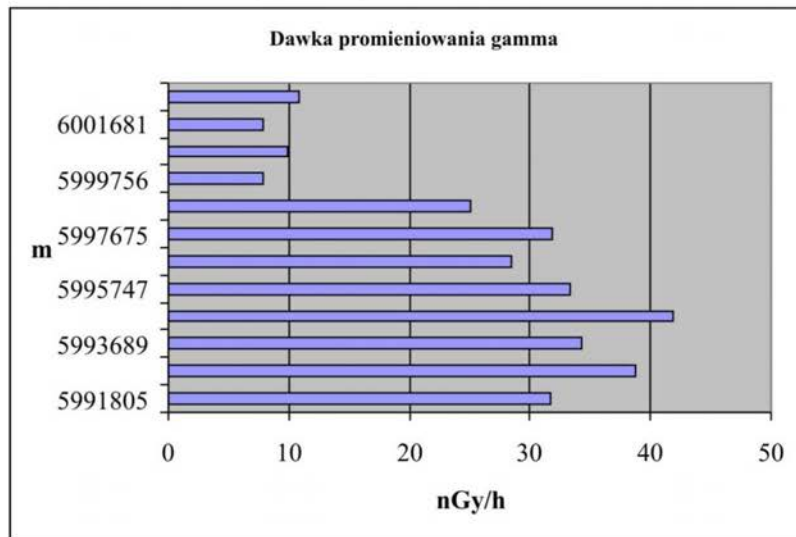
Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od około 8 nGy/h do około 42 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 25 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma zmieniają się od około 6 do około 34 nGy/h i przeciętnie wynoszą około 23 nGy/h.

W obydwu profilach wyższymi dawkami promieniowania charakteryzują się gliny zwałowe (20-42 nGy/h), występujące wzdłuż południowych części profili, a niższymi – torfy, piaski eoliczne i piaszczysto-żwirowe osady rzeczne (6-15 nGy/h), zalegające głównie na północy. Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wynoszą od 0 do 3,3 kBq/m².

78W

PROFIL ZACHODNI



78E

PROFIL WSCHODNI

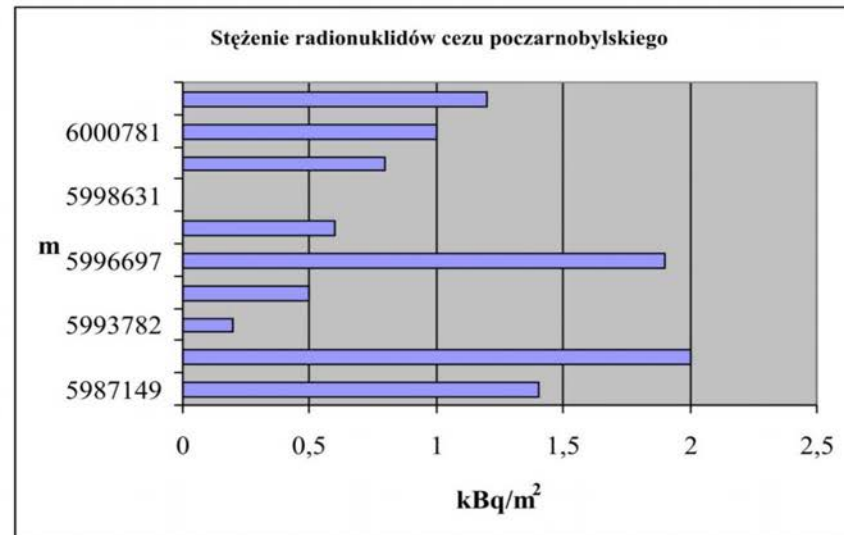
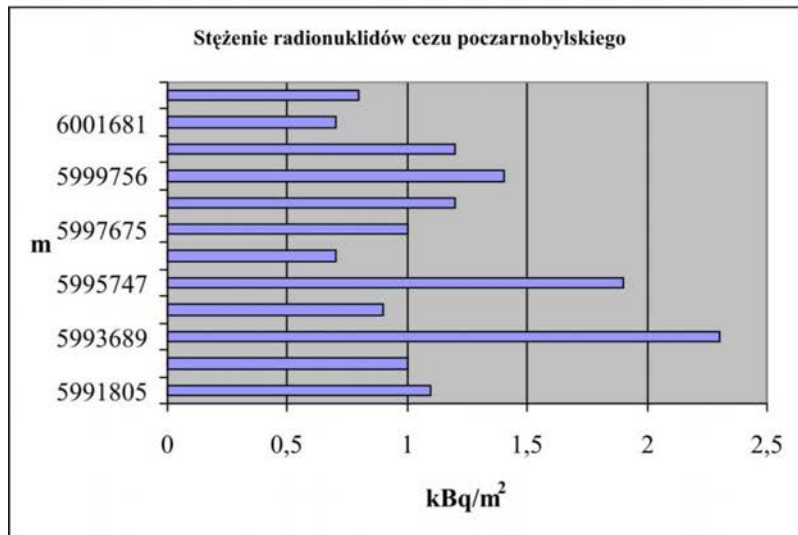
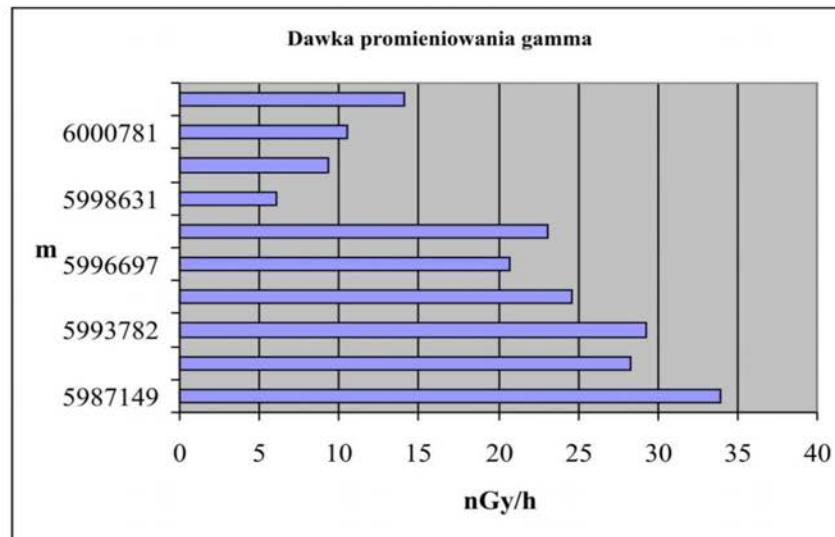


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Trzebiatów (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

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 7).

Tabela 7

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

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

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

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

- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m; miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

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

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

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

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

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów:

Około 70% lądowej części arkusza Trzebiatów obejmuje bezwzględny zakaz lokalizowania wszystkich typów składowisk odpadów.

Wyłączenie bezwzględne, obejmujące około 50% powierzchni arkusza (część północna i centralna) wydzielono ze względu na położenie w granicach rozległych obszarów Europejskiej Sieni Ekologicznej Natura 2000: ochrony ptaków PLB 320010 „Wybrzeże Trzebiatowskie” oraz ochrony siedlisk – PLH 320017 „Trzebiatowsko-Kołobrzeski Pas Nadmorski”.

Ponadto w obrębie wymienionego wyłączenia bezwzględnego, a także na pozostałym obszarze arkusza w różnym stopniu występują dodatkowe uwarunkowania środowiskowe, obejmujące obszary wyłączone ze względu na:

- tereny bagienne i podmokłe, w tym łąki na glebach pochodzenia organicznego zlokalizowane głównie w obrębie doliny przymorskiej wypełnione osadami rzeczno-jeziornymi, stanowiące równinę torfową pociętą gęstą siecią kanałów melioracyjnych, wraz ze strefą o szerokości 250 m;
- występowanie holocenijskich osadów rzecznych w dolinach rzek: Rega z Sarnią i Sekwanką, Stara Rega z dopływem od Gosławia, Dębosznica z Lnianką i dopływem od Nieżyna, Mołstowa, i innych mniejszych cieków wraz ze strefą o szerokości 250 m;
- tereny położone w obrębie zagłębień bezodpływowych, wypełnione w znacznym stopniu namułami i torfami;
- niewielkie obszary predysponowane do występowania osuwisk lub ruchów masowych w rejonie Kędrzyna i Świecia Kołobrzeskiego, we wschodniej części obszaru arkusza (Grabowski (red.), 2007);
- położenie w granicach strefy ochrony ujęcia wód podziemnych na zachód od Trzebiatowa;
- strefa pasa o szerokości 1 km wzdłuż wybrzeża morskiego;
- obszary mis jeziornych (jeziora Resko Przymorskie i Stary Borek) oraz drobnych zbiorników wód śródlądowych wraz z ich strefą krawędziową i z buforem o szerokości 250 m;
- kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha zlokalizowane w pasie przymorskim, na wschód od Trzebiatowa, między Gosławiem i Dargosławiem oraz na południe od Gębina;
- strefę „C” ochrony uzdrowiska Kołobrzeg, odpowiadająca obszarowi górnictwu utworzonemu dla ujęć wód leczniczych;
- obszary zwartej zabudowy komunalnej i infrastruktury miasta Trzebiatowa oraz mniejszych miejscowości: Trzebusza, Nowielic, Gorawina oraz wyłączonych także z innych powodów – Mrzeżyna, Dźwirzyna, Grzybowa, Dżonowa i Rogowa;

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk jest dopuszczalna, zajmują około 30% lądowej części terenu arkusza Trzebiatów, w jego południowej, południowo-wschodniej i południowo-zachodniej części.

W granicach arkusza wyznaczono potencjalne obszary preferowane do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Wydzielono je w miejscach, które posiadają naturalną warstwę izolacyjną wykształconą w postaci pakietu gruntów spoistych, spełniających wymagania izolacyjności podłoża określone dla naturalnych barier geologicznych (zgodnie z tabelą 7).

Wskazane na mapie preferowane obszary wydzielono na podstawie zgeneralizowanego obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Trzebiatów Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Dobrcka, 1990, 1992). Zaznaczyć należy, że charakterystyka litologiczna utworów stanowiących naturalną barierę geologiczną, przedstawiona w objaśnieniach do Szczegółowej mapy geologicznej jest bardzo ogólna i nie opisuje w pełni cech izolacyjnych warstwy. Dlatego też w przypadku omawianych rejonów każdorazowa lokalizacja składowiska wymaga przeprowadzenia szczegółowych badań geologicznych (mających na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej) oraz badań hydrogeologicznych.

Obszary predysponowane do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wyznaczono przede wszystkim w obrębie przypowierzchniowego występowania glin zwałowych fazy pomorskiej stadiału głównego zlodowaceń północnopolskich (wisły).

Gliny zwałowe w obrębie moren czołowych współwystępują z osadami zawierającymi materiał piaszczysty. Obszary te zaznaczono jako posiadające zmienne warunki izolacyjne podłoża gruntowego dla składowisk odpadów obojętnych. Warunki takie wykazują także gliny zwałowe zalegające pod cienką pokrywą (1-2 m) osadów ablacyjnych – piasków lodowcowych i wodnolodowcowych, a także piaski i mułki jeziorne występujące lokalnie na zachód od Lewic.

Tereny występowania utworów piaszczystych (z domieszką frakcji żwirowej) akumulacji lodowcowej lub wodnolodowcowej, piasków, żwirów i mułków kemów i tarasów kemowych o miąższości przekraczającej 2,0-2,5 m, wyznaczono jako rejony pozbawione naturalnej bariery geologicznej. W rejonach tych lokalizacja ewentualnych składowisk odpadów jest możliwa pod warunkiem wykonania sztucznych barier izolacyjnych dna i skarp wyrobiska.

Analiza przekroju geologicznego zamieszczonego na Szczegółowej mapie geologicznej Polski (Dobrcka, 1990) wykazuje, że łączna miąższość pakietu izolacyjnego zbudowanego

z glin zwałowych lokalnie przekracza 70-80 m. W rejonach położonych w okolicy Gołańczy Pomorskiej, a także na północ od Lewic, w spągu glin zwałowych zlodowacenia wisły zalegają bardziej skonsolidowane gliny starsze, korelowane ze starszymi glinami stadiału głównego, glinami zlodowaceń środkowopolskich (warty i odry), a nawet południowo-polskich. Miejscami glinom zwałowym towarzyszą osady zastoiskowe starszych zlodowaceń. Na tych obszarach można zatem spodziewać się korzystniejszych parametrów charakteryzujących naturalną barierę izolacyjną.

W profilach archiwalnych otworów wiertniczych zamieszczonych na mapie dokumentacyjnej maksymalna miąższość kompleksu gliniastego, zapewne różnowiekowego, wynosi od 29,0 m w rejonie Byszewa i Dargosławia do 31,5 m w Kędrzynie.

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

Pod względem geomorfologicznym obszary preferowane pod składowiska odpadów, zajmujące południową, zachodnią i wschodnią część terenu arkusza, znajdują się w obrębie Równiny Gryfickiej, mającej charakter porozcinanej dolinami wysoczyzny morenowej płaskiej. Część obszarów znajduje się w zasięgu wzgórz morenowych i pagórków kemowych, licznych w południowej części omawianego terenu.

Większość obszarów predysponowana do składowania odpadów obojętnych, znajduje się w strefie o bardzo niskim stopniu zagrożenia wód podziemnych zanieczyszczeniami z powierzchni terenu.

Najmniej korzystne warunki dla lokalizowania składowisk panują w zachodniej części arkusza: w rejonie Mirosławic, Grąbina i Lewic oraz na południe od Trzebiatowa, ponieważ występują w strefie o wysokim stopniu zagrożenia głównego poziomu wodonośnego, z obecnością ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności.

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

Wyznaczono je w odległości 1 km od zabudowy i infrastruktury miasta Trzebiatowa.

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

Na terenie arkusza, z uwagi na brak wymaganej naturalnej bariery geologicznej, nie wyznaczono rejonów pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych).

Na obszarze arkusza nie ma składowisk odpadów stałych, natomiast w miejscowości Gołańcz Pomorska (około 100 m od drogi Gołańcz-Kołobrzeg), na terenie zarządzanym przez Lasy Państwowe, zlokalizowany jest mogiłek o pojemności około 45 m³ (przewidziany do likwidacji).

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych do lokalizowania składowisk

Najkorzystniejszych warunków dla lokalizacji składowisk należy się spodziewać w miejscach, gdzie najmłodsze gliny zwałowe leżą na bardziej skonsolidowanych glinach starszych zlodowaceń (lokalnie przewarstwionych seriami osadów zastoiskowych). Łączna miąższość takiego pakietu, zbudowanego z różnowiekowych glin zwałowych, występującego w okolicy Gołańczy Pomorskiej, a także na północ od Lewic, przekracza 70-80 m.

W licznych profilach archiwalnych otworów wiertniczych zamieszczonych na mapie dokumentacyjnej maksymalna miąższość kompleksu gliniastego, zapewne różnowiekowego, wynosi ponad 20 m (do 31,5 m w rejonie Kędzyna). Na rozpatrywanych obszarach nie wyznaczono warunkowych ograniczeń składowania odpadów.

Występujący tu czwartorzędowy użytkowy poziom wodonośny na obszarze wysoczyznowym posiada dobrą izolację, a stopień jego zagrożenia wzrasta jedynie w rejonach gdzie warstwa wodonośna występuje płytko i jest słabiej izolowana od zanieczyszczeń mogących pochodzić z powierzchni terenu.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na obszarze arkusza Trzebiatów wyrobiska eksploatacyjne w granicach aktualnie udokumentowanych złóż kruszywa naturalnego, a także będące śladami dawnej eksploatacji, znajdują się na obszarach wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

Przedstawione na mapie tereny 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

Przy ocenie warunków geologiczno-inżynierskich na obszarze arkuszy Trzebiatów i Trzebiatów N pominięte zostały obszary: złóż kopalin, dawnych wyrobisk, gruntów ornich klas I–IVa, lasów, zieleni urządzonej, a także tereny zwartej zabudowy miejskiej Trzebiatowa. Z powyższych względów ocenie warunków podłoża budowlanego na terenie arkusza podlegała tylko niewielka część jego powierzchni.

Oceny warunków geologiczno – inżynierskich podłoża dokonano na podstawie analizy Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000 arkusz Trzebiatów (Dobrcka, 1990), mapy występowania osuwisk (Grabowski i in., 2007) i map topograficznych. Na omawianym obszarze w podłożu występują grunty spoiste (ilaste i gliniaste), niespoiste i organiczne.

Grunty spoiste na obszarze objętym arkuszami to utwory:

- ilaste – ility zastoiskowe, plejstocenijskie, zlodowaceń północnopolskich.
- gliniaste morenowe – gliny piaszczyste i pylaste, plejstocenijskie, zlodowaceń północnopolskich.
- pyły i ility zastoiskowe, plejstocenijskie, zlodowaceń północnopolskich.
- mułki i piaszki gliniaste – deluwialne.
- pyły i ility rzeczno-jeziorne i jeziorne – holocenijskie.

Grunty niespoiste stanowią tu:

- żwiry, pospółki i piaszki o różnej granulacji, lodowcowe, wodnolodowcowe, zastoiskowe, rzeczne i jeziorne – plejstocenijskie.
- piaszki i pyły eoliczne – plejstocenijskie oraz holocenijskie.
- piaszki o różnej granulacji w dolinach rzecznych – holocenijskie.
- piaszki morskie, występujące wąskim pasem wzdłuż wybrzeża (plaże) – holocenijskie.

Gruntami organicznymi są namuły, torfy, gytie i kreda jeziorna – osady organiczne akumulacji bagiennej, jeziornej i rzecznej – holocenijskie.

Obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa występują na terenach, gdzie grunty spoiste (ilaste, gliniaste i pylaste) są w stanie od zwartego do twar doplastycznego, a grunty niespoiste w stanie zagęszczonym lub średniozagęszczonym, zwierciadło wód gruntowych występuje głębiej, niż 2,0 m p.p.t., spadki terenu są mniejsze od 12% i nie występują czynne procesy geodynamiczne.

Na obszarze omawianych arkuszy warunki takie występują w obrębie:

- wysoczyzn w rejonie miejscowości: Roby, Karcino, Nowogardek, Trzebiatów, Gołańcz Pomorska, Umiastowo i Mirosławice. Występują tu nieskonsolidowane lub mało skonsolidowane gliny piaszczyste, przykryte cienką (1-2 m) warstwą piasków średnio- i drobnoziarnistych, zaglinionych, a poziom wód gruntowych występuje głębiej niż 5,0 m p.p.t.
- wałów ozowych, towarzyszących rynnom subglacialnym w rejonie miejscowości Darzewo. Budują je piaski drobno- i średnioziarniste z domieszką pyłów, a pierwszy poziom wód gruntowych występuje głębiej, niż 5,0 m p.p.t.
- wzgórz i pagórków morenowych akumulacyjnych w rejonie miejscowości: Nowelice, Bieczyna i Głowaczewo. Formy te budują piaski o różnej granulacji, pospółki i żwiry z wkładkami glin zwałowych, pierwszy poziom wód gruntowych występuje poniżej 5,0 m p.p.t.
- pagórków kemowych w rejonie miejscowości: Nowogardek, Kolonia Białokury, Drzonowo i Gosław. Występują tu piaski średnio- i gruboziarniste z wkładkami glin piaszczystych i piasków zaglinionych, a pierwszy poziom wód gruntowych występuje głębiej, niż 5,0 m p.p.t.
- równin sandrowych w okolicach miejscowości: Sarbia, Lewice, Drzonowo i Dargosław. Występują tu żwiry, pospółki i piaski z przewagą średnioziarnistych, a swobodne zwierciadło wody położone jest głębiej, niż 2,0 m p.p.t.
- dolin wód roztopowych (ukierunkowane szlaki odpływu wód lodowcowych) w rejonie miejscowości: Trzebiatów, Trzebusz, Stary Borek, Grzybowo i Drzonowo, gdzie występują zaglinione piaski średnio- i gruboziarniste, a swobodne zwierciadło wody występuje głębiej, niż 2,0 m p.p.t.

Z uwagi na młodoglacjalny charakter rzeźby na wymienionych wyżej obszarach lokalnie mogą występować znaczne spadki terenu (>12%). Dotyczyć to może przede wszystkim zboczy wałów ozowych i pagórków kemowych. W takich miejscach warunki geologiczno – inżynierskie mogą utrudniać budownictwo.

Obszary o warunkach niekorzystnych dla budownictwa występują na terenach, gdzie grunty spoiste (ilaste i gliniaste) są w stanie plastycznym i miękkoplastycznym, a niespoiste w stanie luźnym, a także na gruntach próchnicznych i organicznych. Zwierciadło wody pierwszego poziomu wód gruntowych występuje płycej niż 2,0 m p.p.t., a spadki terenu są większe od 12%. W obrębie obszarów, gdzie występują grunty nośne spełniające kryterium terenów korzystnych dla budownictwa, ale poziom wód gruntowych występuje płycej niż 2,0 m p.p.t. warunki budowlane uznano za niekorzystne. Tereny takie położone są w obrębie:

- dolin rzek wykorzystujących rynnę subglacjalne Regi z jej prawobrzeżnymi dopływami: Starą Regą, Mołstową i Sarnią, Dębosznicą i Błotnicą, zbudowane z piasków średnio- i gruboziarnistych, niekiedy też drobnoziarnistych, zaglinionych. W centralnych częściach tych dolin na piaskach występują torfy i namuły lub pyły i piaski gliniaste. Zwierciadło wody występuje płycej, niż 2,0 m p.p.t. W końcowym odcinku rzeki Regi wskutek cofek wód morskich pojawia się zasolenie wód gruntowych.
- przymorskiej, aluwialnej doliny wód roztopowych z dolinami rzek Regi i Błotnicy oraz przybrzeżnego zbiornika jeziornego (jeziro Resko Przymorskie), które stanowią płaską równinę torfową. Występują tu torfy o miąższości do 7 m, leżące często na gytii wapiennej lub na kredzie jeziornej. Poziom wód gruntowych występuje płycej niż 1,0 m p.p.t., pojawia się ich zasolenie, wody są agresywne.
- mierzei, stanowiącej niewielki obszar oddzielający jeziro Resko Przymorskie od morza, gdzie występują piaski średnio- i gruboziarniste ze żwirami, o miąższości do 5 m.
- przybrzeżnego wału wydmowego, ciągnącego się wzdłuż wybrzeża morskiego, o zmiennej szerokości, od 50 m w Rogowie do 500 m w Mrzeżynie, zbudowanego z piasków pylastych, podścielonych piaskami średnio- i drobnoziarnistymi z domieszką substancji organicznej. Miąższość piasków eolicznych dochodzi do 17 m, a poziom wód gruntowych występuje głębiej niż 5,0 m p.p.t. Wody są zasolone i agresywne.

Niszczącą działalność Morza Bałtyckiego można zaobserwować na odcinku od deltowego ujścia rzeki Regi (349 kilometr wybrzeża – rejon miejscowości Rogowo), gdzie następuje podcinanie wału brzegowego (abrazja), niszczenie umocnień hydrotechnicznych oraz rozmywanie pasa plaży.

W końcowym odcinku doliny rzeki Regi oraz w nadmorskim pasie przybrzeżnym, stanowiącym północny fragment przymorskiej doliny aluwialnej warunki dla budownictwa nie są korzystne. Dopuszcza się tu jednak rozproszoną, niską zabudowę jednorodziną oraz rekreacyjne zagospodarowanie terenu (wraz ze stosowną infrastrukturą).

XII. Ochrona przyrody i krajobrazu

Teren objęty arkuszami Trzebiatów i Trzebiatów N cechuje się wysokimi walorami przyrodniczymi i krajobrazowymi, co nie znajduje wyrazu w formach ochrony prawnej. Na obszarze arkusza znajduje się jedynie fragment 1 obszaru chronionego krajobrazu i 6 pomników przyrody.

Prawie cały obszar zajmują rozległe płaszczyny gleb chronionych (klas bonitacyjnych od I do IVa) oraz łąki na gruntach organicznych.

Większe kompleksy leśne występują w południowej części oraz w pasie nadmorskim. Przeważa tu drzewostan sosnowy z podrzędnym udziałem buków, zdarzają się również fragmenty lasów zdominowane przez olchy.

Flora omawianych terenów należy do najbogatszych w kraju. Duże zróżnicowanie siedlisk i biotypów spowodowało ogromną różnorodność świata roślinnego. Występuje tu ponad 1000 gatunków roślin naczyniowych. Równie bogata jest flora mszaków i grzybów. Na torfowiskach oraz w borach bagiennych występują relikty glacialne: mchy – widłoząb, parzęchlin, drabinowiec i mszar, turzyce – strunowa i torfowa, chamedafne północna, bażyna czarna, gnidosz królewski i brzoza niska. Najciekawszymi roślinami torfowiskowymi są rosiczki, marzyca czerniawa, turzyce torfowe i ościste. W runie leśnym występują cenne brekinie, kokorycze drobne i okółkowe, przytulie hercyńskie, wiciokrzewy pomorskie i storczyki.

Fauna omawianego terenu jest typowa dla niżu środkowoeuropejskiego. Pospolitymi ssakami są tu jelenie, sarny, dziki, lisy, kuny, tchórze, zające i wiewiórki. Z gadów występują żmije zygzakowate oraz jaszczurki – zwinki, żyworódki oraz padalce. Płazy są reprezentowane przede wszystkim przez płazy bezogonowe, wśród których na uwagę zasługują kumaki nizinne, grzebiuszka ziemna i rzekotka drzewna. Z płazów ogoniastych występują chronione traszki zwyczajne i grzebieniaste. Bogaty jest również świat owadów, wśród nich chronione chrząszcze – koziróg dębosz i jelonek oraz biegacze – skórzasty i wręgaty oraz łącznik liszkoad. Z ciekawszych motyli występują pазie żeglarki, lotnice i szlaczkonie cytrynki. Osobliwością Lasu Trzebiatowskiego są duże, nagie ślimaki – ślinniki wielkie.

Na wydmach koło Mrzeżyna znajdują się stanowiska chronionego mikołajka nadmorskiego i rokitnika zwyczajnego, a dalej w kierunku łądu bory sosnowe z reliktem skandynawskim – bażyną czarną. W okolicach Trzebusza rosną rośliny słonolubne – aster solny i jesienny.

Na omawianym terenie znajduje się fragment obszaru chronionego krajobrazu „Koszaliński Pas Nadmorski”, utworzonego w 1975 roku na powierzchni 48 330 ha i obejmującego część powiatów koszalińskiego i kołobrzeskiego.

Na obszarze arkusza znajduje się 5 pomników przyrody żywej i jeden pomnik przyrody nieożywionej. Są to grupy drzew, oraz granitowy głaz narzutowy na północ od Głowaczewo (tabela 8).

Tabela 8

Wykaz pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu
1	2	3	4	5	6
1	P	Dźwirzyno	Kołobrzeg Kołobrzeg	1992	Pż dęby szypułkowe (grupa 16 drzew)
2	P	Grzybowo	Kołobrzeg Kołobrzeg	1999	Pn – G granit, średnica 1,5m
3	P	Grzybowo	Kołobrzeg Kołobrzeg	1992	Pż dęby szypułkowe (grupa 8 drzew)
4	P	Głowaczewo	Kołobrzeg Kołobrzeg	1992	Pż dęby szypułkowe (grupa 43 drzew)
5	P	Karcino	Kołobrzeg Kołobrzeg	1992	Pż lipy drobnolistne (grupa 27 drzew), dąb szypułkowy
6	P	Nowy Borek	Kołobrzeg Kołobrzeg	1992	Pż bluszcz pospolity (35 okazów)

Rubryka 2 – P- pomnik przyrody

Rubryka 6 – rodzaj pomnika przyrody: Pż- żywej, Pn- nieożywionej,
– rodzaj obiektu: -G- głaz narzutowy

Ważną funkcję glebo- i wodochroną spełniają enklawy zieleni śródpolnej. Stanowią one również miejsca bytowania drobniejszych ptaków, gryzoni i owadów.

W zachowanych parkach podworskich rosną okazałe, stare drzewa, również egzotyczne. Parki zajmują dość duże powierzchnie i mają na ogół charakter naturalistyczny. Figurują one w rejestrze zabytków i są objęte ochroną prawną. Systematycznie prowadzone są prace pielęgnacyjne, mające na celu utrzymanie charakteru tych obiektów.

Według systemu ECONET (Liro (red.), 1998) północna część omawianego terenu należy do obszaru Wybrzeża Bałtyku (2M). Obszar ten obejmuje najbardziej specyficzne typy ekosystemów, właściwe strefie pobraża Bałtyku: jeziora przybrzeżne, obszary wydmore z borem bażynowym, wrzosowiska i torfowiska W części zachodniej, wzdłuż rzeki Regi, wyznaczono korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym (fig. 5).

W rejonie miejscowości Darzewo przy drodze zaobserwowano głaz narzutowy (fot. 9, 10) o średnicy 1,7 m i obwodzie ok. 2,5 m zbudowany z jasnoszarego granitu skandynawskiego.

Północna i środkowa część terenu objętego arkuszami Trzebiatów i Trzebiatów N została włączona do Europejskiej sieci Ekologicznej NATURA 2000 (tabela 9). Na wodach przybrzeżnych Bałtyku na zachód od Kołobrzegu wyznaczono obszar specjalnej ochrony siedlisk (OSO) „Zatoka Pomorska” obejmujący teren o silnie zróżnicowanym dnie od ławic piasko-

wych po rozległe żwirowiska i głazowiska. W jego obrębie wydzielono specjalny obszar ochrony (SOO) „Ostoja na Zatoce Pomorskiej”. Rozległe łąki z łożyną i trzcina porastające równinę torfową wraz z pasem wydm i borem bażynowym zostały objęte obszarem specjalnej ochrony siedlisk „Wybrzeże Trzebiatowskie”, natomiast w jego północnej i zachodniej części wydzielono specjalny obszar ochrony „Trzebiatowsko-Kołobrzeski Pas Nadmorski” z typowo wykształconym pasowym układem biotopów z borem bażynowym, lasami bagiennymi i łągowymi.

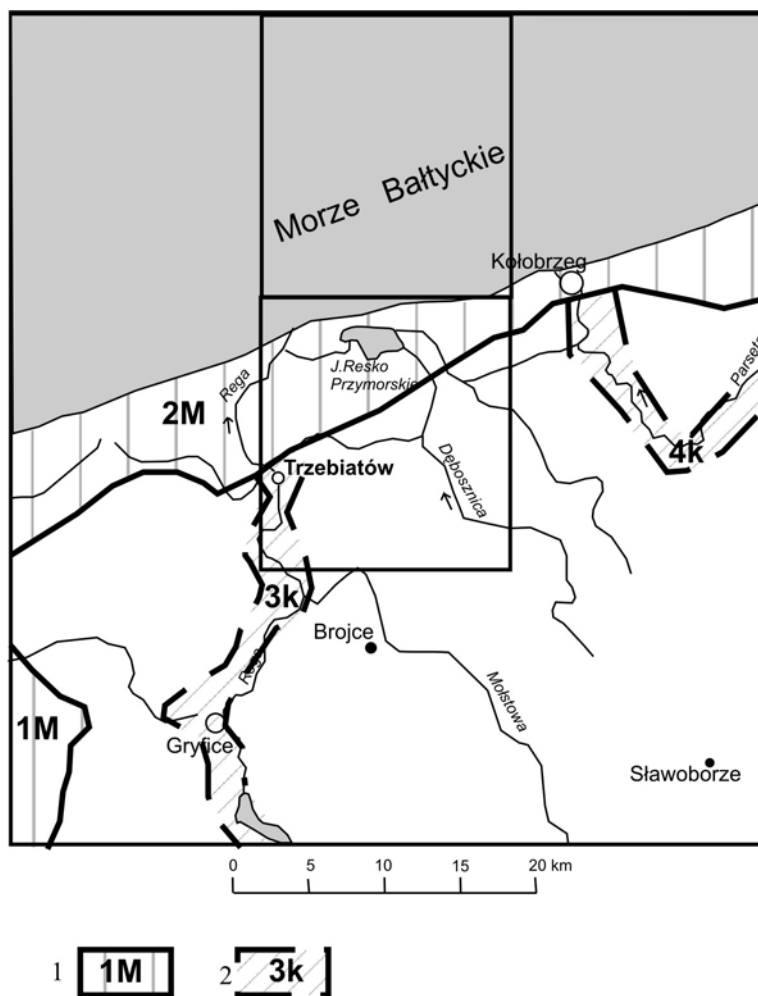


Fig. 5. Położenie arkusza Trzebiechów i Trzebiechów N na tle systemów ECINET (Liro, 1998)

- 1 - obszary węzłowe o znaczeniu międzynarodowym, ich numery i nazwy:
 1M - obszar ujścia Odry, 2M - obszar wybrzeża Bałtyku;
 2 - korytarze ekologiczne o znaczeniu krajowym: 3k - Rega, 4k - Parsęta

Wzdłuż wybrzeża przebiega Europejski długodystansowy szlak pieszy E9 (znaki czerwone), który na obszarze Polski pokrywa się za Szlakiem Nadmorskim, a na terenie województwa zachodniopomorskiego nosi nazwę Szlaku im. Czesława Piskorskiego.

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego Punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru (w granicach arkuszy)			
				Długość geograficzna	Szerokość geograficzna		Kod NUTS	województwo	powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	J	PLB 320010	Wybrzeże Trzebiatowskie P	E 15°09'00''	N 54°03'20''	31 757,6	PL0G1	zachodniopomorskie	gryficki kołobrzeski	Trzebiatów Kołobrzeg
2	J	PLB 990003	Zatoka Pomorska P	E 15°07'53''	N 54°13'22''	311 877,3	PL0G1	zachodniopomorskie	gryficki kołobrzeski	Trzebiatów Kołobrzeg
3	K	PLH 320017	Trzebiatowsko-Kołobrzeski Pas Nadmorski S	E 15°10'53''	N 54°06'17''	17 468,8	PL0G1	zachodniopomorskie	gryficki kołobrzeski	Trzebiatów Kołobrzeg
4	I	PLH 990002	Ostoja na Zatoce Pomorskiej S	E 14°53'01''	N 54°12'53''	242 553,2	PL0G1	zachodniopomorskie	gryficki kołobrzeski	Trzebiatów Kołobrzeg

Rubryka 2: I – SOO, zawierający w sobie wydzielony OSO;

J – OSO, częściowo przecinający się z SOO;

K – SOO, częściowo przecinający się z OSO

Rubryka 4: P – obszar specjalnej ochrony ptaków;

S – specjalny obszar ochrony siedlisk

XIII. Zabytki kultury

Na terenach objętych arkuszem Trzebiatów ślady osadnictwa sięgają neolitu (Kmieciński, 1988). Między Gorzysławiem i Robami znaleziono ślady osadnictwa i cmentarz ciałopalny z okresu halsztackiego i rzymskiego. Na północ od Gołańczy Pomorskiej archeolodzy odkryli grodzisko wczesnośredniowieczne datowane na IX-X wiek. W okolicach Trzebiatowa odkryto ślady wczesnośredniowiecznej osady i średniowiecznego grodziska, osady z warstwami kulturowymi od czasów starożytnych, poprzez wczesnośredniowieczne do średniowiecznych, ślady osadnicze z epoki brązu i średniowieczny kurhan. Prawdopodobnie znajdowało się tutaj ważne miejsce kultu Peruna. Koło Mirosławic znaleziono osadę z dobrze zachowanymi warstwami z okresów: halsztackiego, rzymskiego i starożytnego. W okolicy Gąbina natrafiono na dwie osady wczesnośredniowieczne, datowane na IX-X i XI-XII wiek oraz VIII-IX-wieczną osadę z warstwami kulturowymi od okresu halsztackiego, poprzez rzymski, do czasów wczesno-średniowiecznych. Na wschód od Gąbina odkryto osadę wczesnośredniowieczną, a w odległości około 2,5 km na południe ślady osadnictwa datowane na epokę brązu, osadę z III-IV wieku oraz cmentarzysko kultury łużyckiej.

Do rejestru zabytków wpisano Stare Miasto w Trzebiatowie. Zachowało ono średniowieczny układ szachownicowy. Obecny ratusz, na planie czworoboku z małym dziedzińcem, pochodzi z 1701 roku. Zbudowano go na miejscu poprzedniego, XV-wiecznego obiektu, z którego pozostały tylko trzy ostrołukowe arkady z glazurowanej cegły. Halowy kościół Mariacki Macierzyństwa Najświętszej Marii Panny pochodzi z lat 1305-1370. Z wysokiego, dwuspadowego dachu wyrasta dziewięćdziesięciometrowa wieża, zbudowana na planie kwadratu, zwieńczona ośmiobocznym strzelistym hełmem. Na wieży znajdują się trzy dzwony: „Maria” z 1515 roku, zaliczany do największych dzwonów w Polsce, „Gabryel” odlany w 1399 roku i żeliwny dzwon z roku 1905. Kościół jest sanktuarium maryjnym. W prezbiterium znajdują się fragmenty renesansowych stalli, w bocznych nawach neogotyckie ołtarze, w kruchcie dwie płyty nagrobne – Arnolda Crampla z 1382 roku oraz XVI-wieczna rodu Swawe. Witraże w prezbiterium ufundował w 1867 roku król Wilhelm I. Na wschód od kościoła, w miejscu dawnego klasztoru, znajduje się XVII-XVIII-wieczny zespół pałacowo-parkowy. W pierzejach rynku zachowały się kamieniczki mieszczańskie z XVI-XIX wieku. W obrębie Starego Miasta znajdują się gotyckie kaplice Świętego Ducha i Świętej Gertrudy oraz neogotycki kościół Świętego Jana. Zachowały się fragmenty murów obronnych z basztą Kaszaną z XIV wieku oraz piaskowcowy most na Redze z rzeźbionymi postaciami koników morskich. Cennym zabytkiem jest, bardzo rzadki na Pomorzu, krzyż pokutny z XVI wieku.

Opieką prawną objęto znajdujący się w Mrzeżynie szachulcowy dom rybacki z XIV wieku oraz neogotycki kościół z 1912-1913 roku z bardzo ciekawymi witrażami symbolizującymi „kwiaty morskie”. Znajduje się tu również Pomnik Zaślubin z Morzem upamiętniający ceremonię z 1945 roku.

W miejscowości Roby do rejestru zabytków wpisano ceglany kościół gotycki z XIV–XV wieku. Jego północna wieża ma wysmukły, stożkowy hełm zwieńczony kulą i krzyżem. W środku kościoła znajduje się XV-wieczna empora organowa, zabytkowe organy, na balustradach malowidła ze scenami z Pisma Świętego, drewniane rzeźby, barokowa ambona oraz polichromie z motywami liści ostu.

W Karcinie opieką konserwatora objęto datowany na lata 1861–62 kościół Podwyższenia Krzyża z otaczającym go zabytkowym cmentarzem.

W Nowogardku do rejestru zabytków wpisano dom mieszkalny z 1875 roku z oryginalną stolarką wewnętrzną.

W Trzebuszu znajduje się późnorenesansowy kościół z 1685 roku wybudowany na gotyckich fundamentach, z drewnianą, oszalowaną deskami wieżą z dzwonami z 1794 roku. Wewnątrz znajduje się późnorenesansowa empora organowa.

W miejscowości Sarbia do rejestru zabytków wpisano XIV-wieczny trzynawowy kościół halowy z transeptem, o pięciobocznym, zamkniętym prezbiterium. W środku znajduje się gotycka rzeźba „Ukrzyżowanie” z XVI wieku i XIV-wieczna granitowa chrzcielnica. We wsi zachowała się również murowano-szachulcowa zabudowa mieszkalna i gospodarcza z XIX wieku i jednonawowy neogotycki kościół z drugiej połowy XIX wieku, nieobjęte ochroną konserwatorską.

W Gosławiu znajdują się dwa zabytkowe obiekty wpisane do rejestru. Jednym z nich jest XIII-wieczny, gotycki kościół z kamienia i cegły. W XIV wieku dobudowano część nawy głównej i wieżę, obecnie z barokowym hełmem. Szczyt kościoła ozdobiony jest sterczynami i ostrołukowymi blendami, a w ścianie południowej znajduje się ostrołukowy portal. W środku znajduje się barokowa ambona i wsparta na sześciu słupach empora muzyczna. Drugim obiektem jest zagroda z 1850 roku.

W Uniestowie do rejestru zabytków wpisano XIX-wieczny zespół dworsko-parkowy, a w Dargosławiu XIX-wieczny pałac otoczony czterohektarowym parkiem. Ponadto do rejestru zabytków wpisano XIX-wieczne parki podworskie w Drzonowie i Kędrzynie z cennymi, dobrze zachowanymi drzewami.

XIV. Podsumowanie

Na obszarze objętym arkuszami Trzebiatów i Trzebiatów N udokumentowano dwadzieścia złóż surowców naturalnych: trzy złoża gazu ziemnego, jedno złożo torfu i szesnaście złóż kopalin okruchowych, głównie piasku i podrzędnie piasku ze żwirem. Obecnie eksploatowane są trzy złoża gazu ziemnego i dziewięć złóż kopalin okruchowych. Możliwości udokumentowania nowych złóż kruszyw naturalnych istnieją w środkowej i wschodniej części obszaru arkusza Trzebiatów, gdzie występują utwory piaszczyste na równinach sandrowych oraz w południowej części obszaru, gdzie występują kemy zbudowane głównie z piasków ze żwirem. Wyznaczono dziesięć obszarów perspektywicznych dla poszukiwań kruszywa naturalnego oraz pięć obszarów prognostycznych i dwa obszary perspektywiczne dla torfów.

Omawiany obszar jest położony w zlewni Morza Bałtyckiego. Głównymi rzekami są Rega i Dębosznica, rozdzielone działem wodnym I rzędu. Większym zbiornikiem wodnym jest jezioro Resko Przymorskie. Jakość wód powierzchniowych jest niska – wody mają III i IV klasę czystości.

Wody podziemne są reprezentowane przez piętra: czwartorzędowe, górnokredowe i jurajskie. W wodach jurajskich często występuje podwyższona zawartość chlorków.

Wybrzeże morskie jest dość płaskie. Na odcinku pobraża od Rogowa na wschód dominują procesy akumulacji, a na wschód od ujścia Regi przeważają procesy niszczące. Zabudowa hydrotechniczna w postaci opasek betonowych chroniących brzeg uległa zniszczeniu i przestała pełnić swoją funkcję.

Na obszarze arkusza Trzebiatów obszary preferowane do lokalizacji składowisk zajmują około 30% jego powierzchni lądowej. Grupują się one w południowej, zachodniej, środkowej i wschodniej części arkusza i są predysponowane dla projektowania składowisk odpadów obojętnych, ze względu na właściwości naturalnej warstwy izolacyjnej, którą stanowią gliny zwałowe zlodowacenia wisły. Miąższość tych utworów wynosi od 6 do 12 metrów. Miejscami występują one pod cienką pokrywą osadów piaszczystych, a rejonu te zakwalifikowano jako wykazujące zmienne warunki izolacyjne. Na obszarach położonych między Gołańczą Pomorską i Lewicami, lokalnie, w spągu glin zwałowych najmłodszego zlodowacenia zalegają mocniej skonsolidowane gliny starszych cykli glacialnych, miejscami również utwory zastoiszkowe. Łączna miąższość takiego pakietu izolacyjnego dochodzi do 70–80 m, co stwarza znacznie korzystniejsze warunki dla lokalizowania składowisk odpadów. W przypadku podjęcia decyzji o umiejscowieniu określonego składowiska odpadów we wskazanych na mapie

miejskach, konieczne jest przeprowadzenie szczegółowych badań geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych, w celu potwierdzenia izolacyjnego charakteru podłoża.

Obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa występują na niewielkich powierzchniach na całym obszarze tam, gdzie podłoże budują grunty spoiste ilaste i gliniaste, a zwierciadło wód gruntowych występuje głębiej, niż 2,0 m p.p.t.

Omawiany teren jest krainą rolniczą opartą na glebach chronionych. Większe kompleksy leśne występują w południowej części omawianego terenu. W drzewostanie dominuje sosna, przy podrzędnym udziale buków. Zdarzają się też fragmenty lasów z przewagą olchy.

Na omawianym terenie znajduje się dużo cennych zabytków archeologicznych. Największą wartość poznawczą mają: odkryta koło Mirosławic osada halszacka oraz osady z warstwami kulturowymi od okresu halszackiego po wczesne średniowiecze z okolic Gąbina. Liczne są również architektoniczne obiekty zabytkowe. Szczególnie cenne znajdują się w Trzebiatowie, Mrzeżynie, Robach, Sarbii, Trzebuszu i Gosławiu.

Podstawową funkcją terenów objętych arkuszem jest rolnictwo, a w północnej części obszaru turystyka i wypoczynek. Wysokie walory przyrodnicze oraz duża ilość cennych obiektów zabytkowych stwarza warunki do intensywnego rozwoju turystyki, co wymaga jednak rozbudowy infrastruktury turystycznej.

Północna i środkowa część terenu objętego arkuszami Trzebiatów i Trzebiatów N została włączona do Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000.

Wszelkie działania w zakresie ochrony i kształtowania środowiska przyrodniczego na omawianym terenie powinny mieć charakter systemowy i kompleksowy. Powinny one zmierzać przede wszystkim do szybkiej rekultywacji wyrobisk po eksploatacji kruszywa i przekształcenia ich w zbiorniki rekreacyjne bądź stawy rybne a także uregulowania gospodarki wodno – ściekowej. Należy także zwiększyć wskaźnik lesistości terenu poprzez zalesianie terenów nieprzydatnych rolniczo. W przypadku prowadzenia nowych inwestycji, szczególnie zagospodarowania strefy wybrzeża należy stosować prośrodowiskowe rozwiązania zgodne z polityką zrównoważonego rozwoju.

XV. Literatura

BALAWAJDER J., STACHOWIAK A., 1980 – Sprawozdanie z poszukiwań nagromadzeń bursztynów w utworach czwartorzędowych Polski Zachodniej. KG „Zachód”, Wrocław. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa

- BAŁAJ G., SOŁTYSIAK F., PLICHTA B., 1991 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Nowogardek IV”, Koszalin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- BAŁAJ G., 1992 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Nowogardek V” gmina Kołobrzeg. Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „Ametyst” w Koszalinie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- BAŁAJ G., 1993 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Nowogardek VI”. Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „Ametyst” w Koszalinie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- BINDER I., LECH I., SIKORSKI B., 1976 – Dokumentacja złoża gazu „Gorzysław” w kategorii C. Przedsiębiorstwo Poszukiwań Nafty i Gazu, Zielona Góra. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- BUJAKOWSKA K., BIERNAT H., HRYBOWICZ G., 2003 – Objasnienia do mapy geologiczno – gospodarczej Polski 1:50000 arkusz Trzebiatów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- ĆWINOROWICZ A., ŁACIUK J., 1981 – Sprawozdanie nr 2 z prac geologiczno – penetracyjnych za kruszywem naturalnym w województwie szczecińskim. KG „Zachód”, Wrocław. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- DEMBEK W., OSTRZYŻEK S., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfów w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną oraz kształtowaniem środowiska. IMUZ Falenty.
- DOBRAKKA E., 1990 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Trzebiatów (78), Państw. Inst. Geol., Warszawa
- DOBRAKKA E., 1992 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000 arkusz Trzebiatów (78), Państw. Inst. Geol., Warszawa
- DRWAL E., SZAPLIŃSKI A., 1974 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za kruszywem naturalnym w rejonach: Nowy Śliwin, Nieczonów, Trzebiatów, Żukowo i Wicinie, powiat Gryfice, województwo szczecińskie. PG Wrocław.
- DUDARONEK W., 2000 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Nowogardek VIII” w Nowogardku, Koszalin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- GIENTKA M., MALON A., DYLAĞ J. (red.), 2008 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce stan na 31.12.2007. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- GÓRNA B., PRZYŚLUP S., 1984 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego w poszukiwaniu kredy jeziornej w województwie koszalińskim (rejon Kołobrzeg-Koszalin), rejon Świecie Kołobrzeskie i Petrykozy. PG Kraków. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- GRABOWSKI D., (red.), DOBRACKI R., RELISKO-RYBAK J., 2007 – System osłony przeciwosuwiskowej, Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie zachodniopomorskim – arkusz Trzebiatów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- GUMIŃSKA A., 1990a – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Nowogardek II”, Koszalin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- GUMIŃSKA A., 1990b – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Nowogardek III”, Koszalin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- GUMIŃSKA A., 1997a – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Nowogardek VII” (forma uproszczona) w miejscowości Nowogardek, Koszalin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- GUMIŃSKA A., 1997b – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Morowo II” w Morowie, Koszalin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- GUMIŃSKA A., 2000a – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego „Drzonowo I” (forma uproszczona), Koszalin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- GUMIŃSKA A., 2000b – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego „Drzonowo II” (forma uproszczona), Koszalin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- GURZĘDA E., 2006 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Nowogardek VIIIA” w Nowogardku. Usł. Geol. Gdynia. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- Instrukcja** opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JASNOWSKI M., 1972 – Synteza torfowisk powiatu gryfickiego. Arch. Akad. Roln., Szczecin
- JUSZCZAK E., 1997 – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem ochrony środowiska na obszarze gminy Siemyśl woj. koszalińskie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa

- KARNKOWSKI P., 1999 – Oil and gas deposits in Poland. Tow. Geosynoptyków „Geos” AGH, Kraków.
- KLECZKOWSKI A. (red.), 1990 – Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH Kraków.
- KMIECIŃSKI J. (red.), 1988 – Pradzieje Ziemi Polskiej. PWN Warszawa-Łódź.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- KRAWIEC A., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Trzebiatów, Państw. Inst. Geol., Warszawa
- LIRO A. i in., 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – POLSKA. Wydawnictwo IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ŁABUZ T. A., 2005 – Brzegi wydymowe polskiego wybrzeża Bałtyku. Czasopismo geograficzne, 76 (1-2)
- MACDONALD D., 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 – Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.
- MAKOWIECKI G., 1996 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża torfu leczniczego (borowiny) Gołańcz. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- MANTERYS A., 1971 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za piaskami do produkcji cegły wapienno-piaskowej wykonanego na terenie powiatu Gryfice i południowej części powiatu Choszczno. Przedsiębiorstwo Geologiczne Kraków. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. 2006 – Mapa geologiczna Polski 1:500000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa
- MATKOWSKA Z., 1981 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 arkusz Kołobrzeg. Inst. Geol. Warszawa.
- MATUSZKIEWICZ J. M., 1994 – Krajobrazy roślinne W: Atlas Rzeczypospolitej Polskiej. Główny Geodeta Kraju, Warszawa

- MIELCZARSKI A., 1963 – Rejonizacja strefy brzegowej polskiego wybrzeża Bałtyku w świetle interpretacji morfometrycznej. W: Materiały do monografii polskiego brzegu Bałtyku. Zeszyt 5: Geologia i zagadnienia pokrewne. Inst. Bud. Wodnego PAN, Gdańsk
- OLSZEWSKI J., 1996 – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem ochrony środowiska na obszarze gminy Rymań woj. koszalińskie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa
- PULKOWSKI W., 2000 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Nowogardek IX” w Nowogardku, Koszalin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- Raport** o stanie środowiska w województwie zachodniopomorskim w latach 2006-2007, 2008. – WIOŚ Szczecin.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw nr 55, poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165, poz. 1359 z dnia 4 października 2002 r.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia z dn. 4 października 2002. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych. Dziennik Ustaw nr 176, poz. 1455 z dnia 23 października 2002 r.
- Rozporządzenie** Ministra Ochrony Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk. Dziennik Ustaw nr 61, poz. 549 z dnia 10 kwietnia 2003
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód. Dziennik. Ustaw nr 32, poz. 284, z dnia 1 marca 2004 r.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. 1., Państw. Inst. Geol. Warszawa
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. 2., Państw. Inst. Geol. Warszawa

- STASZEWSKA D., WILK R., NOWAK J., 1988 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Morowo” gmina Siemyśl. Zespół Usług Technicznych NOT, Koszalin. Centr. Arch. Geol. Warszawa
- TCHÓRZEWSKA D., TYLEK K., 1972 – Sprawozdanie geologiczne z prac zwiadowczych przeprowadzonych za złożami kredy jeziornej na obszarze powiatu Kołobrzeg – rejon Świcie Kołobrzeskie. Przedsiębiorstwo Geologiczne Kraków. Centr. Arch. Geol. Warszawa
- WOLSKI J.A., 2004 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kategorii C₁ „Morowo III”, Siemyśl. Centr. Arch. Geol. Warszawa
- WOLSKI J.A., 2005 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Błotnica III” w kategorii C₁, Sławno. Centr. Arch. Geol. Warszawa
- ZACHOWICZ J., DOBRACKI R., 1997 – Geologiczne warunki ochrony i kształtowania południowego brzegu Bałtyku oraz obszarów ujściowych Odry i Wisły (etap II) – objaśnienia do Mapy geodynamicznej polskiej strefy brzegowej Bałtyku 1:10 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- ZACHOWICZ J., 2007 – Mapa geodynamiczna polskiej strefy brzegowej Bałtyku. Państw. Inst. Geol. Warszawa
- Zasady** dokumentowania złóż kopalin stałych, 2002. Ministerstwo Środowiska, Warszawa



Fot.1. Stara piaskownia w Karcinie



Fot. 2. Fragment wyrobiska w Kędzynie



Fot. 3. Piaskownia w Gołańczy Pomorskiej - ściana wschodnia



Fot. 4. Piaskownia w Gołańczy Pomorskiej - ściana zachodnia



Fot. 5. Piaskownia w Drzonowie - ściana północno-zachodnia



Fot. 6. Piaskownia w Drzonowie



Fot. 7. Mała kopanka piasku i żwiru w Darżewie



Fot. 8. Mała kopanka piasku w Darżewie



Fot. 9. Glaz narzutowy w Darzewie



Fot. 10. Glaz narzutowy w Darzewie