

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz STAROGARD GDAŃSKI (130)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2009

Autorzy: Halina Wojtyna*, Sylwester Salwa*, Anna Pasieczna*, Paweł Kwecko*,
Hanna Tomassi-Morawiec*, Krystyna Wojciechowska**

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*

Redaktor regionalny planszy A: Albin Zdanowski*

Redaktor regionalny planszy B: Dariusz Grabowski*

(we współpracy z Joanną Szyborską-Kaszycką*)

Redaktor tekstu: Joanna Szyborska-Kaszycka*

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

** – Przedsiębiorstwo Geologiczne „Polgeol” SA, ul. Berezynska 39, 03-908 Warszawa

2

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2009

Spis treści

I.	Wstęp – <i>Halina Wojtyna</i>	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>Halina Wojtyna</i>	4
III.	Budowa geologiczna – <i>Sylwester Salwa</i>	7
IV.	Złoża kopalin – <i>Halina Wojtyna</i>	9
	1. Piaski	10
	2. Piaski i żwiry	13
	3. Kreda jeziorna	15
	4. Surowce ilaste ceramiki budowlanej	16
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>Halina Wojtyna</i>	17
	1. Piaski i żwiry	17
	2. Kreda jeziorna	19
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>Halina Wojtyna</i>	20
	1. Torfy	20
	2. Kreda jeziorna	20
	3. Surowce ilaste ceramiki budowlanej	24
	4. Piaski i żwiry	24
	5. Piaski kwarcowe	26
VII.	Warunki wodne – <i>Halina Wojtyna</i>	26
	1. Wody powierzchniowe	26
	2. Wody podziemne	27
VIII.	Geochemia środowiska	30
	1. Gleby – <i>Anna Pasieczna, Paweł Kwecko</i>	30
	2. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>Hanna Tomassi-Morawiec</i>	33
IX.	Składowanie odpadów – <i>Krystyna Wojciechowska</i>	35
X.	Warunki podłoża budowlanego – <i>Halina Wojtyna</i>	43
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>Halina Wojtyna, Sylwester Salwa</i>	45
XII.	Zabytki kultury – <i>Halina Wojtyna, Sylwester Salwa</i>	48
XIII.	Podsumowanie – <i>Halina Wojtyna, Krystyna Wojciechowska</i>	49
XIV.	Literatura	52

I. Wstęp

Arkusz Starogard Gdański Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 opracowano w latach 2008–2009 w Oddziale Świętokrzyskim Państwowego Instytutu Geologicznego (Plansza A) oraz Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie i Przedsiębiorstwie Geologicznym „Polgeol” w Warszawie (Plansza B), zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (2005). Jest to zweryfikowana i zaktualizowana wersja Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 arkusz Godziszewo (Tołkacz, Żukowski, 2003).

Mapa geośrodowiskowa Polski (MGŚP) w skali 1:50 000 przedstawia występowanie kopalin oraz gospodarkę złożami na tle wybranych elementów: górnictwa i przetwórstwa kopalin, hydrogeologii, geologii inżynierskiej, ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury (Plansza A). Informuje również o stanie geochemicznym gruntów i możliwościach składowania odpadów (Plansza B).

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

Materiały niezbędne do opracowania niniejszej mapy zebrano w:

- Centralnym Archiwum Geologicznym PIG w Warszawie,
- Wojewódzkim Archiwum Geologicznym w Gdańsku,
- Urzędzie Marszałkowskim Województwa Pomorskiego w Gdańsku,
- Wydziale Środowiska i Rolnictwa Pomorskiego Urzędu Wojewódzkiego w Gdańsku,
- Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Gdańsku,
- Wojewódzkim Urzędzie Ochrony Zabytków w Gdańsku,
- Starostwach Powiatowych w Tczewie i Starogardzie Gdańskim,
- Nadleśnictwie Starogard Gdański,
- Urzędach gmin: Starogard Gdański, Bobowo, Subkowy, Pelplin, Morzeszczyn i Gniew.

Zebrane informacje uzupełniono zwiadem terenowym przeprowadzonym we wrześniu 2008 roku. Mapa przygotowana jest w formie cyfrowej jako baza danych Mapy geśrodowiskowej Polski (MGŚP). Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych złóż, opracowanych dla komputerowej bazy danych o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Położenie obszaru arkusza Starogard Gdański wyznaczają następujące współrzędne geograficzne: 18°30'–18°45' długości geograficznej wschodniej i 53°50'–54°00' szerokości geograficznej północnej. Jego powierzchnia wynosi około 305 km².

Pod względem administracyjnym teren arkusza położony jest w południowej części województwa pomorskiego i obejmuje fragmenty gmin: Starogard Gdański, Bobowo i Skórcz w powiecie starogardzkim oraz Subkowy, Pelplin, Morzeszczyn i Gniew w powiecie tczewskim. Omawiany obszar znajduje się w granicach regionu etniczno-kulturowego Kociewie rozciągającego się w dolinie Wierzycy i Wdy. Kultura ludowa tego regionu nawiązuje do kultury sąsiednich Kaszub, ale charakteryzuje go odrębna gwara.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym Polski (Kondracki, 2002), obszar arkusza znajduje się w obrębie mezoregionu – Pojezierze Starogardzkie, który wchodzi w skład Pojezierza Wschodniopomorskiego (fig. 1).

Omawiany obszar położony jest na wysoczyźnie polodowcowej o dużym zróżnicowaniu rzeźby. Występują tutaj formy rzeźby pochodzenia: lodowcowego, wodnolodowcowego, rzeczno oraz denudacyjnego. Powszechnie występują zagłębienia bezodpływowe wypełnione torfami lub zajęte przez niewielkie jeziora. Najwyżej położony punkt (121,7 m n.p.m.) stanowi kulminację wysoczyzny morenowej na zachód od wsi Dąbrówka. W kierunku wschodnim, ku dolinie Wisły, powierzchnia terenu obniża się do 40–50 m n.p.m.

Obszar arkusza rozpościera się we wschodniopomorskim regionie klimatycznym. Izotermi roku układają się od 7°C do 8°C, izotermi stycznia od -3°C do -2°C, a izotermi lipca od 17°C do 18°C. Okres wegetacyjny trwa w tym rejonie około 210 dni. Suma rocznych opadów wynosi 650 mm (Atlas..., 1995).

Lasy porastają około 17% powierzchni arkusza. Są to głównie lasy mieszane z przewagą gatunków liściastych zwłaszcza dębu i buka. Z gatunków obcego pochodzenia występują: dąb czerwony, akacja i daglezja. Obfitują one w zwierzynę łowną: jelenie europejskie, sarny, dziki, daniela i zające. Występują również wydry, tchórze, bobry i piżmaki. Wśród ptaków polne są wilgi, sowy, kaczki i myszołowy.

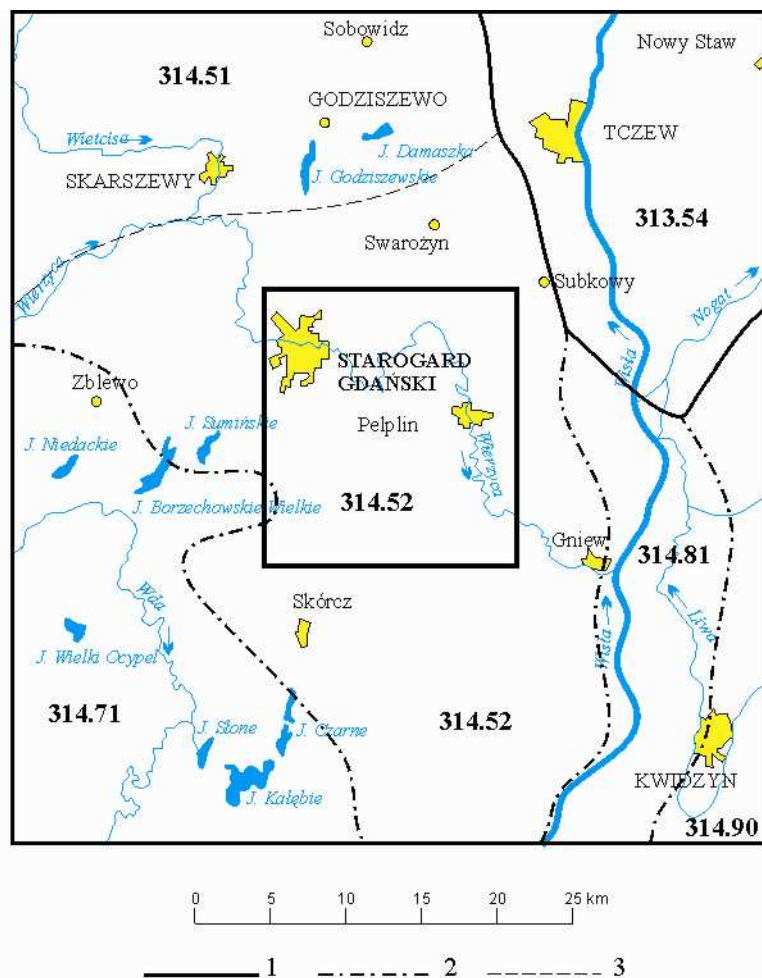


Fig. 1. Położenie arkusza Starogard Gdański na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondraczkiego (2002)

1 – Granica podprowincji, 2 – Granica makroregionu, 3 – Granica mezoregionu

Podprowincja: Pobrzeża Południowobałtyckie

Mezoregiony Pobrzeża Gdańskiego:

313.54 – Żuławy Wiślane

Podprowincja: Pojezierza Południowobałtyckie

Mezoregiony Pojezierza Wschodniopomorskiego:

314.51 – Pojezierze Kaszubskie

314.52 – Pojezierze Starogardzkie

Mezoregiony Pojezierza Południowopomorskiego:

314.71 – Bory Tucholskie

Mezoregiony Doliny Dolnej Wisły

314.81 – Dolina Kwidzyńska

Mezoregiony Pojezierza Iławskiego

314.90 – Pojezierze Iławskie

Największe, zwarte kompleksy leśne znajdują się w północnej, środkowej i południowo-wschodniej części arkusza. W granicach obszaru arkusza lasy nadzorowane są przez Regionalną Dyрекcję Lasów Państwowych w Gdańsku – nadleśnictwo Starogard Gdański.

Zagospodarowanie omawianego terenu (poza miastami) ma charakter rolniczy. Na znacznej powierzchni (około 40%) obszaru arkusza występują gleby wysokich klas bonitacyjnych (I–IVa). Gleby chronione mineralne rozwinęły się przeważnie na glinach ostatniego zlodowacenia. Pod względem typologicznym należą one do brunatnoziemów oraz czarnych ziem właściwych, natomiast wykształcone na piaskach – do bielicoziemów. Pośród gleb pochodzenia organicznego w przewadze występują gleby torfowe, murszowo-torfowe oraz murszowo-mineralne, których największe powierzchnie występują w południowo-zachodniej części obszaru arkusza.

Rolnictwo jest wielokierunkowe i opiera się na średniej wielkości (10–15 ha), gospodarstwach rodzinnych. Na glebach piaszczystych uprawia się żyto i ziemniaki, a na lepszych rzepak, buraki cukrowe i pszenicę.

Największą miejscowością na obszarze arkusza jest miasto Starogard Gdański (około 50 tys. mieszkańców) – siedziba powiatu starogardzkiego. Starogard Gdański położony jest w odległości około 45 km na południe od Gdańska. Drugim miastem na omawianym obszarze jest Pelplin (około 9,2 tys. mieszkańców). Poza wyżej wymienionymi ośrodkami miejskimi występuje osadnictwo typu wiejskiego. Inne większe miejscowości to Brzeźno, Dąbrówka, Bobowo i Morzeszczyn.

Zakłady przemysłowe, zlokalizowane są głównie w Starogardzie Gdańskim. Do największych należą: Zakłady Farmaceutyczne „Polpharma” SA, Fabryka Mebli Okrętowych „Famos” oraz Destylarnia „Sobieski”. Pelplin jest ośrodkiem usługowo-turystycznym i stanowi centrum życia religijnego Kociewia oraz południowych Kaszub. Głównym kierunkiem rozwoju gmin w zasięgu obszaru arkusza jest rolnictwo.

Sieć dróg na obszarze arkusza jest dobrze rozwinięta. Do większości wsi prowadzą drogi asfaltowe. Przez obszar arkusza przebiegają dwie drogi wojewódzkie. Droga nr 222 łączy Starogard Gdański ze Skórczem (w kierunku południowym) i Gdańskiem. Natomiast droga nr 230 biegnie z Gniewu przez Pelplin do Tczewa, a droga nr 234 z Gniewu przez Morzeszczyn do Skórcza. Przez Starogard Gdański biegnie fragment drogi krajowej nr 22, która biegnie w kierunku północno-wschodnim do Malborka. Ponadto przez ten obszar przebiega, oddana do użytku w 2008 r., autostrada A-1 (Brzeźno – Klonówka – Ropuchy – Borkowo) oraz linie kolejowe Gdańsk – Katowice i Tczew – Starogard Gdański.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru objętego arkuszem przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Starogard Gdański wraz z objaśnieniami (Rabek, 1986, 1987).

Według podziału na jednostki geologiczne Polski, omawiany obszar położony jest w obrębie pomorskiej części synklinorium brzeżnego, oddzielającego prekambryjską płytę krystaliczną od antyklinorium środkowopolskiego. Jego wypełnienie stanowią słabo sfałdowane skały permsko-mezozoiczne o dużych miąższościach.

Najstarszymi skałami rozpoznanymi na tym obszarze są morskie margle i margle piaszczyste, piaskowce oraz wapienie glaukonitowe górnej kredy (górnego mastrychtu) o nieznannej miąższości. Ich strop zalega niemal horyzontalnie na rzędnej około 73,1–101,1 m p.p.m. Powyżej w profilu występują trzeciorzędowe piaski margliste, piaski z fosforytami i okruchami margli zaliczone do paleocenu oraz należące do oligocenu piaski kwarcowe z glaukonitem, miejscami z wkładkami mułków i ilów węglistych, a także cienkich warstewek węgla brunatnego. Miąższość tych osadów waha się od 1,5 m w części południowej do 34,5 m w części północno-zachodniej. Osady te występują niemal na całym obszarze poza NE i SW częściami arkusza mapy. Na obszarze arkusza mapy Starogard Gdański brak jest osadów miocenu, gdyż zostały one najprawdopodobniej usunięte w wyniku procesów zachodzących w plejstocenie.

Osady czwartorzędowe na omawianym terenie osiągają miąższość maksymalną dochodzącą do 195 m i pokrywają cały obszar arkusza mapy. Leżą one przeważnie na osadach trzeciorzędowych, a w części NE i SW także bezpośrednio na skałach górnokredowych. W ich profilu dominują gliny zwałowe tworzące osiem poziomów powstałych podczas kolejnych zlodowaceń. Ze zlodowaceniami południowopolskimi związane są dwa horyzonty glin zwałowych rozdzielonych przez fragmentarycznie zachowane osady fluwiogłacjalne oraz zastoiskowe. Osady te podlegały denudacji w trakcie interglacjału mazowieckiego, co doprowadziło do zrównania rzeźby terenu.

Utwory zlodowaceń środkowopolskich reprezentowane są także przez dwa poziomy glin zwałowych i związanych z nimi osadów wodnolodowcowych. Starsze gliny (zlodowacenie odry) występują powszechnie na całym obszarze, a miąższość ich jest zmienna (5–30 m). W trakcie interglacjału lubelskiego powstały piaski, mułki oraz ily zastoiskowe i jeziorne. Występują one w NW części obszaru mapy i osiągają do 36 m miąższości. Podczas zlodowacenia warty na nieciągłej pokrywie osadów wodnolodowcowych o miąższości do 8,7 m osadzone zostały gliny zwałowe osiągające miąższości do 52 m.

Osady interglacjału eemskiego nawiercone zostały w północno-zachodniej części arkusza mapy. Są to piaski, miejscami ze żwirami oraz mułki piaszczyste reprezentujące osady rzeczne, lokalnie jeziorne i prawdopodobnie płytkiego morza. Kompleks ten osiąga miąższości do 40 m.

Wśród osadów zlodowaceń północnopolskich (zlodowacenie wistły) występują cztery poziomy glin zwałowych oraz towarzyszących im osadów fluwioglacjalnych i zastoiskowych. Utwory te pokrywają cały obszar arkusza mapy.

Najmłodsze gliny zwałowe występują na powierzchni wysoczyzny polodowcowej na całym obszarze arkusza (fig. 2). Tylko lokalnie rozcięte zostały przez doliny sandrowe. W środkowej części obszaru arkusza, na glinach zwałowych leżą piaski i żwiry lodowcowe o miąższości do kilku metrów. W południowo-wschodniej i wschodniej części omawianego terenu występują kemy zbudowane z piasków i mułków. Charakterystyczną formą o przebiegu południkowym, zaznaczającą się w morfologii terenu w centralnej części arkusza, jest oz starogardzki zbudowany z piasków i żwirów.

Moreny czołowe utworzone z piasków, żwirów i glin zwałowych występują w środkowej części obszaru, w okolicach Jabłowa i Pelplina. Tworzą pojedyncze wzgórza o wysokości względnej dochodzącej do 25 m.

Najmłodsze piaski i żwiry wodnolodowcowe (sandrowe) nagromadziły się wzdłuż skierowanych na południe dróg odpływu wód roztopowych z lądolodu. Miąższość tych osadów jest zmienna od kilku do ponad 30 m.

W rejonie Janiszewa, we wschodniej części obszaru arkusza mapy, występują ility i mułki zastoiskowe. Osiągają one do kilkunastu metrów miąższości i stanowią zachodni fragment dużego zastoiska gniewskiego powstałego w trakcie recesji lądolodu.

Utwory należące do czwartorzędu nierozdzielonego to przede wszystkim bezstrukturalne piaski eluwialne występujące płatami na glinach zwałowych. Zaliczono do nich także powstające na pograniczu plejstocenu i holocenu osady jeziorne – piaski z domieszką humusu, wypełniające lokalnie zagłębienia wytopiskowe.

Osady holocenijskie reprezentowane są głównie przez piaski rzeczne tarasów zalewowych rzek, występujące w obrębie dolin Wierzycy i Janki. Dna dolin ich dopływów oraz zagłębien bezdopływowych wypełniają namuły piaszczyste i torfiaste. Torfy tworzą zarówno niewielkie wystąpienia głównie w obrębie wysoczyzny morenowej, jak i duże torfowiska zazwyczaj na obszarze równin sandrowych, zwłaszcza w południowej części arkusza mapy. Najczęściej zalegają one na gytach.

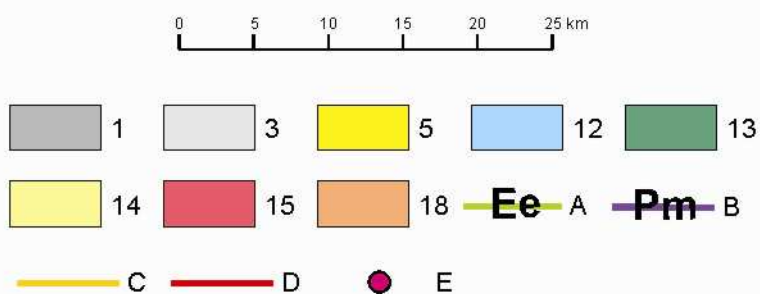
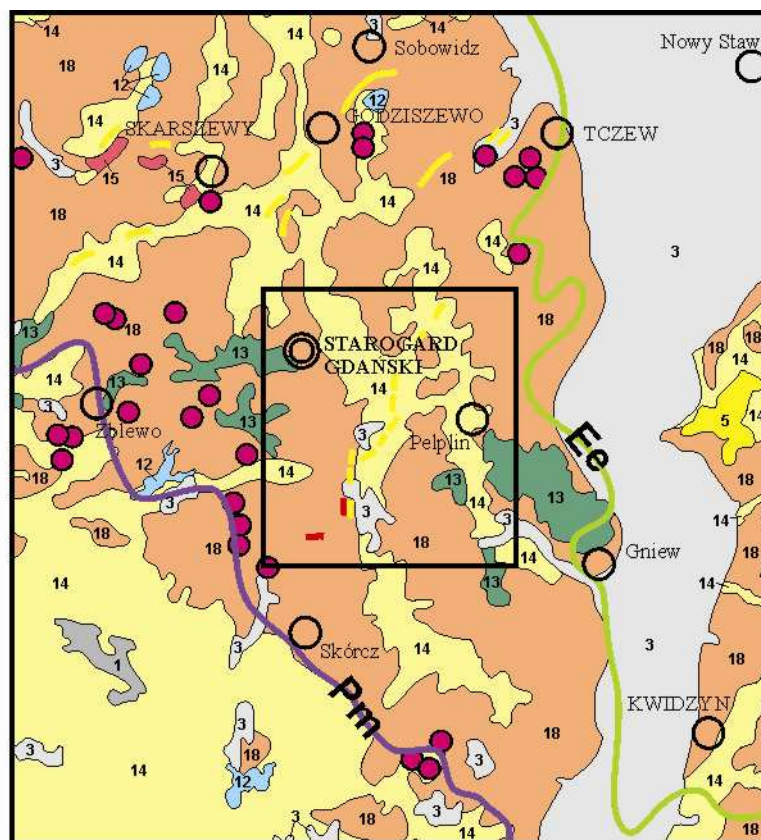


Fig. 2. Położenie arkusza Starogard Gdański na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej, (red.), 2006

Czwartorzęd; holocen: 1 – piaski, mułki, ły i gytie jeziorne, 3 – piaski, żwiry i mady rzeczne oraz torfy i namuły. Czwartorzęd nierozdzielony: 5 – piaski eoliczne. Czwartorzęd plejstocen: 12 – piaski i mułki jeziorne, 13 – ły, mułki i piaski zastoiskowe, 14 – piaski i żwiry sandrowe, 15 – piaski i mułki kemów, 18 – gliny zwałowe, ich zwięzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe. A – zasięg morza eemskiego, B – zasięg fazy pomorskiej zlodowacenia wisty. Ciągi drobnych form rzeźby: C – ozy, D – moreny czołowe, E – kemy. Zachowano oryginalną numerację wydziałów wg Mapy geologicznej w skali 1:500 000.

IV. Złoża kopalin

Na obszarze arkusza Starogard Gdański znajduje się aktualnie 13 udokumentowanych złóż. Jest to: 5 złóż piasku, 4 złoża piasków i żwirów, 3 złoża kredy jeziornej oraz 1 złożo surowców ilastych ceramiki budowlanej. Ponadto na omawianym obszarze znajduje się pięć złóż piasku i dwa złoża kredy jeziornej wykreślone z bilansu kopalin ze względu na wyczer-

panie zasobów. Charakterystykę gospodarczą i klasyfikację sozologiczną złóż przedstawiono w tabeli 1.

1. Piaski

W złożach kruszywa piaszczystego kopalinę stanowią piaski czwartorzędowe pochodzenia wodnolodowcowego (sandrowe) związane ze zlodowaceniem wisły.

Złoże piasku „Kolińcz” zostało udokumentowane w kategorii C₁ (Juszczak, 1992). Położone jest ono w północno-zachodniej części arkusza, na południowy wschód od Starogardu Gdańskiego. Powierzchnia złoża wynosi 0,69 ha. Kopaliną są piaski drobnoziarniste o miąższości od 3,3 do 6,7 m (śr. 4,7 m), które występują w formie gniazdowej pod nadkładem gleby piaszczystej o średniej grubości 0,3 m. Złoże udokumentowano powyżej zwierciadła wód gruntowych. Piaski z tego złoża były stosowane w budownictwie i drogownictwie.

Złoże piasku „Kolińcz I” rozpoznano w kategorii C₁ (Topolska, 1999). Znajduje się ono w północnej części arkusza, pomiędzy miejscowościami Klonówka i Kolińcz. W złożu pokładowym o powierzchni 0,60 ha udokumentowano piaski różnej granulacji, z przewagą drobnoziarnistych. Miąższość piasków zmienia się od 6,7 do 10,2 m i średnio wynosi 9,2 m. W nadkładzie złoża o grubości od 0,1 do 0,5 m występują gleba i piaski. Złoże jest suche. Kopalina ze złoża „Kolińcz I” znajduje zastosowanie w budownictwie i drogownictwie.

Złoże „Dąbrówka” zlokalizowane jest w zachodniej części arkusza, na południe od Starogardu Gdańskiego. Udokumentowano je w formie karty rejestracyjnej (Tubacka, 1984). Złoże to składa się z dwóch pól oddalonych od siebie o 130 m, o łącznej powierzchni 2,89 ha. Kopaliną są piaski o różnej granulacji (często zaglinione) występujące w formie pokładu, o miąższości od 1,6 do 9,7 m (śr. 6,6 m). Grubość nadkładu złożonego z gleby i gliny piaszczystej zmienia się od 0,2 do 3,2 m i średnio wynosi 1,4 m. Złoże jest częściowo zawodnione. Piaski ze złoża „Dąbrówka” mogą być stosowane w budownictwie i drogownictwie.

Złoże „Brody” znajduje się w południowo-wschodniej części arkusza, w rejonie wsi Brody Pomorskie. Udokumentowano je w kategorii C₁ na potrzeby drogownictwa (Jurys, Woźniak, 2006). Jego powierzchnia wynosi 1,99 ha. Kopaliną są piaski zalegające w formie gniazdowej w glinach zwałowych. Miąższość złoża zmienia się od 12,2 do 17,8 m i średnio wynosi 15,3 m. W nadkładzie o średniej grubości 1,0 m występują gleba oraz piaski gliniaste i pylaste. Złoże jest suche.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m ^{3*})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t, tys. m ^{3*})	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże*		Przyczyny konfliktowości złoże	
									Klasy 1-4	Klasy A-C		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
				wg stanu na 31.12.2007 r. (Gientka i in. red., 2008)								
1	Kochanka	kj	Q	2 028,7	C ₁	Z	-	Sr	4	B	Z	
2	Kolińcz	p	Q	47	C ₁	Z	-	Sb, Sd	4	A	-	
3	Kolincz I	p	Q	78	C ₁	G	-	Sb, Sd	4	A	-	
4	Klonówka	p, pż	Q	689	C ₁ *	Z	-	Sd	4	A	-	
5	Dąbrówka	p	Q	146	C ₁ *	N	-	Sb, Sd	4	A	-	
6	Bobowo II	pż	Q	137	C ₁	Z*	-	Sb, Sd	4	A	-	
8	Bobowo	kj	Q	120	C ₁	Z	-	Sr	4	A	-	
9	Bobowo	pż	Q	12	C ₁ *	Z	-	Sd	4	A	-	
12	Nowa Cerkiew III	kj	Q	12,1	C ₁	Z	-	Sr	4	A	-	
13	Janiszewo	i(ic)	Q	8 329*	C ₂ +C ₁	N	-	Scb	4	B	Gl	
14	Bobowo III*	pż	Q	71,4	C ₁	Z*	-	Sb, Sd	4	A	-	
15	Brody*	p	Q	582,77	C ₁	N	-	Sd	4	A	-	
16	Grabowo	p	Q	247	C ₁	Z	-	Sd	4	A	-	
	Klonówka I	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-	
	Klonówka II	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-	
	Klonówka III	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-	
	Jabłowo	p	Q	-	-	ZWB						
	Bobowo I	p	Q	-	-	ZWB						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Nowa Cerkiew	kj	Q	-	-	ZWB					
	Nowa Cerkiew II	kj	Q	-	-	ZWB					

- Rubryka 2 – * – złoża nie figuruje w Bilansie Zasobów Kopalin, zasoby według dokumentacji geologicznej;
- Rubryka 3 – kj – kreda jeziorna, p – piaski, pz – piaski i żwiry, i(ic) – iły i łupki ilaste ceramiki budowlanej;
- Rubryka 4 – Q – czwartorzęd;
- Rubryka 6 – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych – C₁, C₂; złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) – C₁*;
- Rubryka 7 – złoża: G – zagospodarowane, Z – zaniechane, Z* – eksploatacja zakończona w 2008 r., N – niezagospodarowane, ZWB – złoża wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych);
- Rubryka 9 – S – kopaliny skalne: Sr – rolnicze, Sb – budowlane, Sd – drogowe, Scb – ceramiki budowlanej;
- Rubryka 10, 11 – * – wg „Zasad dokumentowania złóż kopalin stałych” (2002);
- Rubryka 10 – 4 – złoża powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne;
- Rubryka 11 – złoża: A – małokonfliktowe, B – konfliktowe;
- Rubryka 12 – Z – konflikt zagospodarowania terenu, G1 – ochrona gleb.

Złoże „Grabowo” zostało udokumentowane w kategorii C₁ (Matuszewski, 2006) na potrzeby drogownictwa. Zlokalizowane jest ono w południowej części arkusza, na wschód od miejscowości Grabowo. Złoże składa się z dwóch pól o łącznej powierzchni 6,50 ha. Serię złożową stanowią głównie piaski drobnoziarniste i bardzo drobnoziarniste z domieszką pylastych i miejscami średnioziarnistych. Złoże „Grabowo” występuje w formie pokładu o dość zróżnicowanej miąższości, która zmienia się od 1,1 do 10,2 m (śr. 4,7). W nadkładzie złoża o średniej grubości 0,8 m zalegają: gleba, piaski drobnoziarniste, piaski gliniaste i namuły. Złoże częściowo udokumentowano poniżej zwierciadła wód gruntowych.

W tabeli 2 zestawiono parametry geologiczno-górniczne i jakościowe kopaliny złóż piasku udokumentowanych na obszarze arkusza Starogard Gdański.

Tabela 2

**Podstawowe parametry geologiczno-górniczne złóż piasku
i parametry jakościowe kopaliny**

Numer złoża (wg tab. 1)	Nazwa złoża	Parametry				
		Pole powierzchni (ha)	Miąższość złoża (m)	Grubość nadkładu (m)	Punkt piaskowy* (%)	Zawartość pyłów mineralnych (%)
1	2	3	4	5	6	7
2	Kolińcz	0,69	3,3–6,7 śr. 4,7	0,3–0,4 śr. 0,3	82,0–99,0 śr. 93,7	0,6–2,0 śr. 1,1
3	Kolincz I	0,60	6,7–10,2 śr. 9,2	0,1–0,5 -	88,0–98,6 śr. 89,3	1,3–3,7 śr. 2,3
5	Dąbrówka	2,89	1,6–9,7 śr. 6,6	0,2–3,2 śr. 1,4	74,6–96,0 śr. 88,2	2,9–14,6 śr. 7,6
15	Brody	1,99	12,2–17,8 śr. 15,3	0,2–1,8 śr. 1,0	83,4–99,9 śr. 94,1	2,2–11,1 śr. 5,5
16	Grabowo	6,50	1,1 – 10,2 śr. 4,7	0,3 – 4,0 śr. 0,8	99,2 – 100 śr. 99,8	0,5 – 5,6 śr. 2,8

Rubryka 6: * – zawartość ziaren < 2 mm

2. Piaski i żwiry

W złożach kruszywa piaszczysto-żwirowego kopalinę stanowią czwartorzędowe piaski i żwiry pochodzenia wodnolodowcowego (sandrowe), rzadziej piaski i żwiry moren czołowych i ozów, związane ze zlodowaceniem wiśły.

Złoże „Klonówka” udokumentowano w formie karty rejestracyjnej (Tubacka, 1986). Składa się ono z czterech pól o łącznej powierzchni 9,82 ha, które zlokalizowane są na prawym brzegu Wierzycy, na południowy wschód od wsi Klonówka. Kopaliną są osady piaszczyste o różnej granulacji, często przewarstwiane piaskami ze zmienną domieszką żwiru, które tworzą formy gniazdowe wśród glin, piasków pylastych i mułków. Miąższość serii złożo-

wej wynosi od 1,8 do 13,5 m (śr. 6,3 m). W nadkładzie o średniej grubości 0,9 m zalega gleba i piaski różnoziarniste. Złoże jest częściowo zawodnione. Kopalina z tego złoża była wykorzystywana na potrzeby budownictwa drogowego.

Złoże „Bobowo” o powierzchni 0,80 ha rozpoznano kartą rejestracyjną (Felsztyński, Siliwończuk, 1980). Położone jest ono po wschodniej stronie drogi prowadzącej z Bobowa do Grabowa. W złożu zalegają osady piaszczysto-żwirowe, których miąższość zmienia się od 1,3 do 5,0 m i średnio wynosi 3,5 m. Stanowią one soczewkę, wśród piasków pylastych i glin zwałowych. Nadkład stanowią gleba i piaski drobnoziarniste o grubości od 0,0 do 5,0 m (śr. 2,1 m). Złoże udokumentowano powyżej zwierciadła wód gruntowych. Piaski i żwiry ze złoża „Bobowo” spełniają jedynie wymagania stawiane kruszywom do mas bitumicznych.

Złoże „Bobowo II” znajduje się południowo-zachodniej części arkusza, na zachód od miejscowości Bobowo. Udokumentowano je w kategorii C₁ na powierzchni 1,52 ha (Helwak, 1997; Helwak, Dziegielewska, 2006a). Złoże składa się z dwóch pól zachodniego o powierzchni 0,74 ha i wschodniego – 0,77 ha. Pola oddalone są od siebie około 130 m. Kopaliną są piaski i żwiry występujące w dwóch wzgórzach moreny czołowej. Miąższość warstwy złożowej w polu wschodnim zmienia się od 3,8 do 5,8 m (śr. 5,6 m), natomiast w polu zachodnim – od 5,2 do 7,9 m (śr. 6,6 m). W nadkładzie złoża występują: gleba i piaski drobnoziarniste. Średnia grubość nadkładu w polu wschodnim wynosi 0,4 m, a w polu zachodnim – 1,4 m. Złoże jest suche. Piaski i żwiry ze złoża „Bobowo II” stosowane są do robót drogowych i ogólnobudowlanych.

Obszar złoża „Bobowo III” rozciąga się na zachód i północ od zachodniego pola złoża „Bobowo II”. Zostało rozpoznane w kategorii C₁ na powierzchni 0,85 ha (Helwak, Dziegielewska, 2006b). Kopalinę stanowią piaski od drobno- do gruboziarnistych, często zawierające domieszkę żwirów, zalegające w formie pokładu. Miąższość złoża zmienia się od 1,0 do 7,9 m i średnio wynosi 4,8 m. Nadkład o grubości od 0,4 do 2,3 m składa się z gleby i piasków gliniastych. Częściowo złoże zostało udokumentowane poniżej zwierciadła wód gruntowych. Piaski i żwiry ze złoża „Bobowo III” mogą być stosowane w budownictwie i drogownictwie.

Według klasyfikacji sozologicznej złóż z punktu widzenia ich ochrony (Zasady..., 2002) złoże piasku oraz piasków i żwirów zostały zaliczone do złóż powszechnie występujących na terenie całego kraju (klasa 4). Z uwagi na ochronę środowiska uznano je za małokonfliktowe (klasa A), ponieważ znajdują się poza przyrodniczymi obszarami chronionymi.

W tabeli 3 zestawiono parametry geologiczno-górnictwa i jakościowe kopalin złóż piasków i żwirów udokumentowanych na obszarze arkusza.

**Podstawowe parametry geologiczno-górnictwe złóż piasku i żwiru
i parametry jakościowe kopaliny**

Numer złoża (wg tab. 1)	Nazwa złoża	Parametry				
		Pole powierzchni (ha)	Miąższość złoża (m)	Grubość nadkładu (m)	Punkt piaskowy* (%)	Zawartość pyłów mineralnych (%)
1	2	3	4	5	6	7
4	Klonówka	9,82	1,8–13,5 śr. 6,3	0,2–5,3 śr. 0,9	piaski 79,0–99,0 śr. 92,2 piaski i żwiry 50,2–75,0 śr. 66,0	piaski 2,6–14,0 śr. 6,9 piaski i żwiry 0,4–10,4 śr. 3,1
6	Bobowo II	pole zach. 0,74 pole wsch. 0,77	pole zach. 5,2–7,9 śr. 6,6 pole wsch. 3,8–5,8 śr. 5,6	pole zach. 0,7–3,0 śr. 1,4 pole wsch. 0,0–0,4 śr. 0,4	48,6–91,9 śr. 66,4	0,4–0,6 śr. 0,6
9	Bobowo	0,80	1,3–5,0 śr. 3,5	0,0–5,0 śr. 2,1	46,0–97,2** śr. 72,1	0,4–3,7 śr. 1,6
14	Bobowo III	0,85	1,0–7,9 śr. 4,8	0,4–2,3 śr. 1,1	62,4–96,9 śr. 73,3	0,6–10,9 śr. 2,6

Rubryka 6: * – zawartość ziaren < 2 mm, ** – zawartość ziaren < 2,5 mm

3. Kreda jeziorna

Złoże „Kochanka” o powierzchni 28,58 ha udokumentowano w kat. C₁ (Jurys, 1992). Zlokalizowane jest ono w obrębie doliny rzeki Kochanka w Starogardzie Gdańskim. Miąższość serii złożowej zmienia się od 1,9 do 9,7 m i średnio wynosi 6,1 m. W nadkładzie kredy jeziornej występuje torf o miąższości od 0,1 do 1,1 m (śr. 0,5 m). Spąg osadów jeziornych odpowiada ukształtowaniu dna dawnego jeziora. Złoże podścielone jest mułkiem lub piaskiem o różnej granulacji. Złoże ma formę pokładu i jest zawodnione.

Złoże „Bobowo” rozpoznano w kategorii C₁ na powierzchni 1,99 ha (Karger, 1992). Położone jest ono na wschód od miejscowości Bobowo. Kopalinę stanowią jeziorne osady wapienne o zróżnicowanej miąższości od 1,6 do 8,6 m (śr. 4,7 m). Seria złożowa występuje w formie pokładu kredy jeziornej i gytii wapiennej. Torf występujący w nadkładzie o grubości 0,9 – 1,6 m, wykazuje przydatność dla celów rolniczych i został uznany za kopalinę towarzyszącą. Stopień rozkładu torfu wynosi od 35,0 do 50,0% (śr. 42,5%), natomiast popielność – od 15,8 do 35,3% (śr. 26,1%). Złoże jest zawodnione.

Złoże kredy jeziornej i gytii wapiennej „Nowa Cerkiew III” (Helwak, 2002) rozpoznane zostało w kategorii C₁. Położone jest ono w południowej części obszaru arkusza w obrębie

rozległego obniżenia międzymorenowego. Jego powierzchnia wynosi 1,42 ha. Kopaliną są jeziorne osady wapienne o miąższości od 0,6 do 2,6 m, podścielone piaskami, gytia mineralną i organiczną lub mułkami. W nadkładzie o grubości od 0,3 do 1,8 m występują gleby murszowe i torfy. Złoże kredy jeziornej „Nowa Cerkiew” jest zawodnione.

Kreda jeziorna i gytia wapienna ze złóż omówionych powyżej były stosowane w rolnictwie i ogrodnictwie jako wysokiej jakości nawóz. Parametry geologiczno-górnictwa i jakościowe kopaliny złóż kredy jeziornej zestawiono w tabeli 4.

Tabela 4

**Podstawowe parametry geologiczno-górnictwa złóż kredy jeziornej
i parametry jakościowe kopaliny**

Numer złoza (wg tab. 1)	Nazwa złoza	Parametry				
		Pole powierzchni (ha)	Miąższość złoza (m)	Grubość nadkładu (m)	Zawartość CaO (%)	Wilgotność naturalna (%)
1	2	3	4	5	6	7
1	Kochanka	28,58	1,9–9,7 śr. 6,1	0,1–1,1 śr. 0,5	41,0–51,1 śr. 44,8	52,0–78,4 śr. 65,9
8	Bobowo	1,99	1,6–8,6 śr. 4,7	0,9–1,6 śr. 1,3	40,2–48,1 śr. 43,3	58,7–74,8 śr. 67,1
12	Nowa Cerkiew III	1,42	0,7–2,6 śr. 1,5	0,4–1,8 śr. 0,8	30,0–41,7 śr. 33,9	40,0–76,8 śr. 67,0

Według klasyfikacji sozologicznej złóż z punktu widzenia ich ochrony złoże kredy jeziornej zostały zaliczone do złóż powszechnie występujących na terenie całego kraju (klasa 4). Z uwagi na ochronę środowiska uznano je za małokonfliktowe (klasa A), z wyjątkiem złoże „Kochanka”, które uznano za konfliktowe (klasa B) ze względu na zagospodarowanie terenu. Obszar złoże położony jest obecnie w granicach miasta Starogard Gdański, bezpośrednio w pobliżu kompleksu leśnego i obejmuje fragment doliny rzeki. Tereny te mają służyć rekreacji.

4. Surowce ilaste ceramiki budowlanej

Złoże ilów „Janiszewo” udokumentowano w kategorii C₁ i C₂, natomiast jakość kopaliny rozpoznano w kategorii B (Samocka, 1991). Zlokalizowane jest ono w obrębie zastoiska gniewskiego rozciągającego się w południowo-wschodniej części obszaru arkusza, na północny wschód od drogi prowadzącej z Gniewu przez Janiszewo do Pelplina. Powierzchnia złoże wynosi 73,11 ha (w tym 8,64 ha rozpoznano w kat. C₁). Kopalinę stanowią czwartorzędowe ility zastoiskowe powstałe w czasie fazy pomorskiej zlodowaceń północnopolskich. Miąższość ilów zmienia się od 6,5 do 16,0 m. Złoże jest suche i zalega pod nadkładem gleby

(miejscami torfu) i iłó w marglistych o grubości 0,2 do 2,6 m. Parametry jakościowe kopaliny są następujące: zawartość margla ziarnistego (> 0,5 mm) – od 0,15 do 0,89%, woda zarobowa – od 28,5 do 37,1%, skurczliwość suszenia – od 6,4 do 10,0%. Wytrzymałość wyrobów ceramicznych na ściskanie wynosi od 12,5 do 19,6 MPa, a optymalna temperatura wypału surowca to 950°C. Nasiąkliwość mieści się w przedziale 16,5 – 17,5%. Kopalina ze złoża „Janiszewo” spełnia wymagania stawiane złożom przeznaczonym do produkcji grubościennych wyrobów ceramicznych. Ze względu na dużą zawartość zanieczyszczeń gruboziarnistych i marglistych w stanie surowym nie może być stosowana do produkcji wyrobów cienkościennych dachowych. Kopalina wymaga stosowania materiału schudzającego w ilości 25% do produkcji cegły pełnej oraz około 10% do produkcji dachówki (Samocka, 1991).

Według klasyfikacji sozologicznej złóż z punktu widzenia ich ochrony złożo iłó w zostało zaliczone do złó ż powszechnie występujących na terenie całego kraju (klasa 4). Z uwagi na ochronę środowiska uznano je za konfliktowe (klasa B), ponieważ całe złożo pokrywają gleby chronione.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Spośród 13 udokumentowanych na obszarze arkusza złó ż obecnie eksploatowane jest jedno złożo piasku „Kolincz I”.

1. Piaski i żwir

Użytkownikiem złoża „Kolincz I” jest Przedsiębiorstwo Budowlano-Remontowe TAMUR ze Starogardu Gdańskiego. Eksploatacja piasku prowadzona jest od 1999 r. Pierwszą koncesję wydał wojewoda gdański, ale jej ważność wygasła. W 2003 r. starosta starogardzki wydał nową koncesję z terminem ważności 01.05.2008 r., w której ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 0,81 ha i teren górniczy o powierzchni 1,14 ha. W marcu 2008 r. przedłużono termin ważności koncesji do 31.12.2018 r. Piaski wydobywane są w wyrobisku stokowym przy użyciu koparki. Wyrobisko nie jest zawadnione.

W 1998 r. Pan Roman Kowalski zamieszkały w Bobowie uzyskał koncesję na eksploatację złoża „Bobowo II”, ale wydobycia nie podjął. W 1999 r. koncesja została przeniesiona na innego użytkownika (Hurtownia KLAN Katarzyna Guss), który rozpoczął eksploatację złoża w polu zachodnim. Koncesja wygasła 31.12.2005 r. W 2006 r. sporządzono dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej rozliczający zasoby złoża (Helwak, Dziegielewska, 2006a). W kwietniu 2006 r. firma Usługi Transportowe – Wydobywanie Żwiru i Piasku Sylwester Guss z Lubichowa uzyskała koncesję na eksploatację złoża „Bobowo II” ważną do

30.06.2009 r. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 0,92 ha dla pola wschodniego i 0,84 ha dla pola zachodniego. Powierzchnia terenu górniczego wynosi 1,57 ha dla pola wschodniego i 1,74 ha dla pola zachodniego. W 2008 r. wydobycie piasków i żwirów prowadzono w polu zachodnim. Eksploatacja złoża została wstrzymana przez OUG w Poznaniu ze względu na nie regulowanie przez użytkownika opłat eksploatacyjnych. W polu wschodnim nie prowadzono wydobycia kopaliny.

Złoże „Bobowo III” zostało zagospodarowane na podstawie koncesji wydanej w lipcu 2006 r. firmie Usługi Transportowe – Wydobywanie Żwiru i Piasku Sylwester Guss z Lubichowa. Kopalinę wydobywano w części złoża przylegającej od północy do złoża „Bobowo II”. Przed wygaśnięciem koncesji (30.07.2008 r.) OUG w Poznaniu wstrzymał eksploatację złoża ze względu na nie regulowanie przez użytkownika opłat eksploatacyjnych.

Eksploatacja 7 złóż kruszywa naturalnego: „Kolińcz”, „Bobowo”, „Klonówka”, „Klonówka I”, „Klonówka II”, „Klonówka III” i „Grabowo” została zaniechana głównie z powodu wyczerpania zasobów.

W latach 80. XX w. prowadzono eksploatację piasku ze żwirem ze złoża „Bobowo”. Po zakończeniu wydobycia zasobów złoża nie rozliczono. Wyrobisko poeksploatacyjne uległo samorekultywacji. Obecnie jest zarośnięte krzakami i drzewami. W latach 90. wydobywano kruszywo ze złóż „Kolińcz” i „Klonówka”. Złoże „Kolińcz” było eksploatowane w latach 1992–1996. Po zakończeniu eksploatacji zasobów złoża nie rozliczono. Teren złoża jest własnością prywatną. W sąsiedztwie wyrobiska wybudowano dom.

Złoże „Klonówka” eksploatowano na potrzeby drogowe tylko w obszarze pola położonego najbliżej wsi Klonówka. Użytkownik złoża (Dyrekcja Okręgowa Dróg Publicznych w Starogardzie Gdańskim) prowadził wydobycie kruszywa w latach 1996–1998. Zasoby złoża rozliczono (Matuszewski, 1999), a wyrobisko zrekultywowano w kierunku leśnym.

Użytkownikiem złoża „Grabowo” była Firma Handlowa „Rema” ze Starogardu Gdańskiego. Eksploatację złoża rozpoczęto w 2006 r., a zakończono w 2007 r. Piasek wydobywano w dwóch polach. Wyrobisko powstałe w polu północnym jest suche, natomiast w południowym powstało ładne oczko wodne. Wyrobiska poeksploatacyjne na złożu „Grabowo” zrekultywowano, ale nie rozliczono zasobów.

W związku z budową autostrady A-1, w latach 2007–2008 wyeksploatowano zasoby trzech złóż piasku: „Klonówka I” (Gurzęda, 2007a), „Klonówka II” (Gurzęda, 2007b) i „Klonówka III” (Gurzęda, 2007c). Użytkownikiem tych złóż była firma SKANSKA SA z siedzibą w Warszawie. Wyrobiska poeksploatacyjne na złożach „Klonówka I” i „Klonówka III” zostały zrekultywowane w kierunku rolnym – wypełniono je ziemią i zasiano łubin, natomiast

w wyrobisku po złożu „Klonówka II” powstał punkt czerpania wody. Zasoby tych złóż zostały rozliczone dodatkami do dokumentacji geologicznych, w których wyzerowano zasoby (Gurzęda, 2008abc). W 2009 r. złoża te skreślono z bilansu zasobów.

Piaski do celów budowlanych i drogowych eksploatowano również ze złóż „Jabłowo” (Gurzęda, 1996; Jurys, 1999) i „Bobowo I” (Stepowicz, 1992; Topolska, 2004). Po zakończeniu wydobycia zasoby tych złóż zostały rozliczone. Ze względu na wyeksploatowanie kopaliny złoża te zostały skreślone z bilansu zasobów kopalin.

Dla złóż piasku „Dąbrówka” i „Brody” oraz dla złoża itów ceramiki budowlanej „Jani-szewo” nie występowało z wnioskiem o wydanie koncesji i są niezagospodarowane.

Na obszarze arkusza w czasie wizji terenowej zlokalizowano jeden punkt nielegalnej (niekoncesjonowanej) eksploatacji piasków i żwirów. Znajduje się on na północ od złoża „Bobowo II”. W wyrobisku występują piaski i żwiry o miąższości od 1 do 3 m. W nadkładzie o grubości do 0,5 m zalega gleba. W wyniku eksploatacji powstało wyrobisko stokowe o wymiarach 10 x 20 m i głębokości od 1 do 3 m. Wyrobisko jest suche i nie są składowane w nim odpady. Dla punktu opracowano kartę informacyjną.

2. Kreda jeziorna

Na obszarze arkusza kredę jeziorną wydobywano z pięciu złóż „Kochanka”, „Bobowo”, „Nowa Cerkiew”, „Nowa Cerkiew II” i Nowa Cerkiew III”.

W okresie od 1991 do 2001 r. prowadzono eksploatację kredy jeziornej ze złoża „Kochanka” położonego w granicach miasta Starogard Gdański. Pomimo ważnej koncesji wydobycie zostało wstrzymane ze względu na uciążliwość dla środowiska polegającą na okresowym wypompowywaniu wody z wyrobiska do rzeki Kochanka. Ponadto złoża znajduje się na terenie przeznaczonym do rekreacji i wypoczynku. Po przeprowadzeniu rekultywacji wyrobiska poeksploatacyjnego teren złoża przekazano miastu.

W latach 90. XX w. wydobywano kredę jeziorną ze złoża „Bobowo”. Po zakończeniu eksploatacji zasobów złoża nie rozliczono. Brzegi zawodnionego wyrobiska są porośnięte drzewami i krzewami.

Złoża kredy jeziornej w Nowej Cerkwi zajmują sąsiednie działki. Wraz z postępem wydobycia, dokumentowane i udostępniane były kolejne złoża. Wyrobiska poeksploatacyjne, nieoddzielone filarami, łączą się. Użytkownikiem złóż kredy jeziornej w Nowej Cerkwi była Spółdzielnia Kółek Rolniczych w Morzeszczynie. Zasoby złoża „Nowa Cerkiew” (Helwak, 1998) zostały wyeksploatowane w latach 1998–2000. W 2002 r. sporządzono dodatek nr 1 do

dokumentacji geologicznej złoża, w którym wyzerowano zasoby (Helwak, Dziegielewska, 2002) i usunięto złoża z bilansu zasobów kopalin.

Złoża „Nowa Cerkiew II” (Helwak, 2000) eksploatowane było w latach 2000–2004. Po zakończeniu wydobywania zasoby złoża rozliczono (wyzerowano) (Helwak, Dziegielewska, 2005). Złoża usunięto z bilansu zasobów kopalin w 2009 roku. Wydobywanie kredy jeziornej ze złoża „Nowa Cerkiew III” rozpoczęto z początkiem 2003 r., a zakończono w 2005 r. Zasoby tego złoża nie zostały rozliczone. Obecnie na obszarze arkusza nie jest prowadzona eksploatacja kredy jeziornej, która jest cennym surowcem do produkcji naturalnych nawozów mineralnych.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkusza Starogard Gdański wykonano wiele prac w poszukiwaniu złóż piasków i żwirów, piasków kwarcowych, kredy jeziornej, torfów oraz ilów ceramiki budowlanej. Na podstawie wyników tych prac wyznaczono obszary prognostyczne torfów (11 obszarów), kredy jeziornej (3) oraz ilów ceramiki budowlanej (1) (tab. 5). Ponadto wytypowano obszary perspektywiczne występowania piasków, piasków i żwirów, kredy jeziornej oraz ilów ceramiki budowlanej, a także obszary negatywne dla występowania poszukiwanych kopalin.

1. Torfy

Obszary prognostyczne torfów występują w północnej części arkusza, w rejonie miejscowości: Kokoszkowy, Rywałd i Rajkowy, a także w południowo-zachodniej – niedaleko Bobowa i Grabowa. Są to torfowiska niskie i wysokie o powierzchni od 1,8 do 14,0 ha, w których rozkład substancji roślinnej wynosi od 25 do 38%. Średnia miąższość torfu waha się od 1,7 do 3,6 m (Ostrzyżek, Dembek i in., 1996). Opis obszarów prognostycznych zamieszczono w tabeli 5.

2. Kreda jeziorna

Prace poszukiwawcze za złożami kredy jeziornej przeprowadzono w północnej części obszaru arkusza, w rejonie Rywałdu, Brzeźna, w zachodniej – niedaleko Koteża oraz w południowej – w okolicy Grabowca, Bobowa, Pączewa, Borkowa i Nowej Cerkwi (Olszewski, 1985). Na podstawie wykonanych prac geologicznych i badań laboratoryjnych wyznaczono trzy obszary prognostyczne występowania kredy jeziornej w okolicy Pączewa, Borkowa i Nowej Cerkwi (tab. 5).

Tabela 5

Wykaz obszarów prognostycznych

Nr obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu od-do, średnia (m)	Grubość kompleksu litologiczno-suwrowcowego od-do, średnia (m)	Zasoby w kategorii D ₁ (tys. t. tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	14,0	t	Q	popielność (%): 20 stopień rozkładu (%): 38	-	śr. 2,3	329*	Sr
II	1,8	t	Q	popielność (%): 10 stopień rozkładu (%): 30	-	śr. 2,9	50*	Sr
III	2,5	t	Q	popielność (%): 10 stopień rozkładu (%): 30	-	śr. 3,5	88*	Sr
IV	2,3	t	Q	popielność (%): 23 stopień rozkładu (%): 30	-	śr. 1,7	31*	Sr
V	4,5	t	Q	popielność (%): 12 stopień rozkładu (%): 27	-	śr. 2,8	84*	Sr
VI	1,8	t	Q	popielność (%): 12 stopień rozkładu (%): 27	-	śr. 3,2	51*	Sr
VII	4,0	t	Q	popielność (%): 17 stopień rozkładu (%): 28	-	śr. 1,9	65*	Sr
VIII	50	i(ic)	Q	zaw. margla > 0,5 mmm (%): 0,18 – 0,36	0,4–3,0	4,8– 5,5	1 000*	Scb
IX	1,8	t	Q	popielność (%): 19 stopień rozkładu (%): 25	-	śr. 2,9	49*	Sr
X	98,0	kj	Q	zasadowość ogólna (%): 38,0 – 50,9	0,5–3,0	4,0–8,0	2 500	Sr

1	2	3	4	5	6	7	8	9
XI	2,0	t	Q	popielność (%): 10 stopień rozkładu (%): 25		śr. 3,6	68*	Sr
XII	2,3	t	Q	popielność (%): 10 stopień rozkładu (%): 25	-	śr. 2,8	33*	Sr
XIII	2,5	t	Q	popielność (%): 10 stopień rozkładu (%): 25		śr. 3,3	69*	Sr
XIV	7,0	kj	Q	zasadowość ogólna (%): 37,3 – 50,2	0,5–1,1	1,5–4,3	450	Sr
XV	22,0	kj	Q	zasadowość ogólna (%): 40,5 – 41,9	1,0–1,4	1,9–3,2	780	Sr

Rubryka 3: t – torfy, kj – kreda jeziorna, i(ic) – iły ceramiki budowlanej;

Rubryka 4: Q – czwartorzęd;

Rubryka 9: S – kopaliny skalne: Sr – rolnicze, Scb – ceramiki budowlanej.

W dolinie Węgiermucy, w rejonie Pączewa (obszar X) odwiercono 10 sond o głębokości od 7 do 8,5 m. Pod nadkładem torfu (od 0,5 do 3 m) stwierdzono występowanie kredy jeziornej i gytii wapiennej o miąższości od 4,0 do 8,0 m i zasadowości ogólnej (CaO) od 38 do 50,9%. Obszar ma powierzchnię około 98 ha. Osady wapienne podścielone są mułkami lub piaskami. Zasoby szacunkowe kredy jeziornej w tym obszarze wynoszą około 2 500 tys. ton.

W celu rozpoznania złoża kredy w rejonie Borkowa (XIV) odwiercono 6 sond o głębokości od 1,5 do 5,5 m, z których 3 okazały się bilansowe. W tym obszarze o powierzchni 7 ha występuje kreda jeziorna i gytia wapienna o miąższości od 1,5 do 4,3 m. Nadkład o grubości od 0,5 do 1,1 m stanowi torf. W spągu złoża zalegają utwory piaszczyste. Zasadowość ogólna osadów wapiennych mieści się w przedziale od 37,3 do 50,2%. Zasoby szacunkowe tego obszaru wynoszą 450 tys. ton.

W rejonie Nowej Cerkwi (XV) wykonano 4 sondy o głębokości od 4,5 do 6,5 m, z których 3 okazały się bilansowe. Pod nadkładem torfu o grubości od 1,0 do 1,4 m zalegają kreda jeziorna i gytia wapienna o miąższości od 1,9 do 3,2 m. Obszar ma powierzchnię około 22 ha. W spągu złoża występują mułki jeziorne i piaski. Zasadowość ogólna kopaliny wynosi od 40,5 do 41,9%. Zasoby tego obszaru oszacowano na 780 tys. ton (Olszewski, 1985).

Na wschód od Bobowa na terenie rozległego torfowiska odwiercono 20 sond w celu rozpoznania złoża kredy jeziornej. Na podstawie wyników wykonanych prac geologicznych wyznaczono 3 obszary perspektywiczne kredy jeziornej. W obszarze położonym na zachód od przysiółka Smołąg nawiercono kredę i gytie wapienną o miąższości od 1,4 do 2,9 m, która zalega pod nadkładem torfu o grubości od 0,6 do 1,4 m. Zawartość CaO wynosi od 48,6 do 51,3%.

W obszarze perspektywicznym zlokalizowanym na południe od złoża kredy jeziornej „Bobowo” stwierdzono występowanie kredy jeziornej i gytii wapiennej o średniej miąższości 2,8 m. Kopalina zalega pod nadkładem torfu o grubości od 0,9 do 1,1 m. Zawartość CaO wynosi od 41,5 do 42,5%.

W obszarze położonym najdalej na wschód od Bobowa rozpoznano złożo kredy jeziornej i gytii wapiennej o miąższości od 1,4 do 7,5 m. Kopalina zalega pod nadkładem torfu o miąższości 0,4 do 1,1 m. Zawartość CaO mieści się w przedziale 42,2 – 46,7%.

Pozostałe obszary (Rywałd, Brzeźno, Korteże, Grabowiec), w których poszukiwano złóż kredy jeziornej uznano za negatywne, ponieważ nie stwierdzono w nich występowania osadów wapiennych (Olszewski, 1985).

3. Surowce ilaste ceramiki budowlanej

Prace geologiczno-poszukiwawcze za złożami iłów do wyrobu ceramiki budowlanej wykonano w rejonie miejscowości Bobowo i Radostowo (Banach, Matuszewski, 1989). W rejonie Bobowa rozpoznanie przeprowadzono w dwóch obszarach – na południe oraz na północny wschód od wsi. Na południe od wsi Bobowo wyznaczono obszar prognostyczny (VIII) iłów przydatnych do produkcji grubościennej ceramiki budowlanej (tab. 5). W celu rozpoznania tego obszaru wykonano 10 otworów o głębokości 10–20 m. W wyniku przeprowadzonych prac geologicznych stwierdzono występowanie iłów o miąższości od 4,8 do 5,5 m. Seria złożowa zalega pod nadkładem o grubości od 0,4 do 3 m. Zawartość margla ziarnistego o średnicy powyżej 0,5 mm mieści się w przedziale od 0,18 do 0,36%. Zasoby szacunkowe tego obszaru wynoszą około 1 000 tys. m³ (Banach, Matuszewski, 1989).

Na wschód i północny wschód od Bobowa wykonano 25 otworów w celu udokumentowania złoża iłów. Tylko jeden otwór okazał się pozytywny dla występowania iłów przydatnych do produkcji cienkościennej ceramiki budowlanej. W dwóch otworach nawiercono piaski i żwiry o miąższości od 4,0 do 5,0 m. Zalegają one pod nadkładem o grubości 0,5–2,5 m. Punkt piaskowy wynosi od 59 do 73%. Wystąpienie kopaliny jest częściowo zawodnione. Na wschód od Bobowa wyznaczono obszar perspektywiczny występowania piasków i żwirów.

W północno-wschodniej części arkusza, w rejonie wsi Radostowo odwiercono osiem otworów (o głębokości 15 m) w poszukiwaniu iłów ceramiki budowlanej. Występowanie iłów o miąższości 2 i 1,5 m stwierdzono tylko w dwóch otworach, pod nadkładem gleby i piasków drobnoziarnistych o grubości od 0,4 do 1 m. W pozostałych otworach nawiercono głównie gliny zwałowe. Obszar uznano za negatywny (Banach, Matuszewski, 1989).

Na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski arkusz Starogard Gdański (Rabek, 1986), we wschodniej części arkusza wyznaczono obszar perspektywiczny występowania iłów ceramiki budowlanej (wokół złoża „Janiszewo”). Występujące tutaj ily i mułki zastoiskowe tworzą zachodnią część tzw. zastoiska gniewskiego. Składają się one z iłów szarych, laminowanych miejscami mułkami. Ich miąższość maksymalnie osiąga kilkanaście metrów (Rabek, 1987).

4. Piaski i żwiry

W latach 80. XX w. na obszarze arkusza poszukiwano kruszywa dla potrzeb budownictwa drogowego. Badania geologiczne wykonano w wielu obszarach, w rejonie miejscowości Rywałd, Owidz, Klonówka, Józefowo, Jabłowo, Dąbrówka, Rożental, Olsze, Kulice, Gętomic

i Maksymilianowo (Dąbrowski, 1983) oraz w okolicy Brzeźna i Lipinek Szlacheckich (Dąbrowski, 1988; Petelski, 1989).

Na podstawie przeprowadzonych prac i badań wyznaczono trzy obszary perspektywiczne piasków. Na północ od Lipinek Szlacheckich zlokalizowany jest rozległy obszar występowania piasków (Petelski, 1989). W rejonie tym odwiercono 15 otworów o głębokości od 10 do 30 m, w których stwierdzono występowanie piasków różnoziarnistych. Seria złożowa zalega pod nadkładem gleby i gliny zwałowej o miąższości od 0,3 do 3 m. Spąg złoża nawiercono tylko w trzech otworach na głębokościach 4,5, 13 i 14 m. Punkt piaskowy kopaliny przeważnie wynosi powyżej 80%. Miejscami piaski występują poniżej poziomu wód gruntowych.

Dwa pozostałe obszary perspektywiczne występowania piasków wyznaczono na podstawie prac geologicznych wykonanych w rejonie Klonówki i Józefowa (Dąbrowski, 1983).

W rejonie Klonówki wykonano 33 otwory o głębokości od 7 do 12 m. W wielu otworach nawiercono piaski różnoziarniste, z przewagą drobnoziarnistych. Miejscami występują osady piaszczysto-żwirowe. W obszarze tym udokumentowano złożo „Klonówka”, w którym zalegają piaski oraz piaski i żwiry. W południowej części badanego terenu wytypowano obszar perspektywiczny występowania piasków. Kopalina o miąższości od 4,3 do 9,7 m zalega pod nadkładem o grubości od 0,2 do 2 m. Nadkład złoża stanowią: gleba, glina pylasta i piaski pylaste.

Na zachód od Józefowa odwiercono 25 sond o głębokości od 7,0 do 10 m. Większa część obszaru okazała się negatywna, ponieważ piaski są zaglinione i zapyłone. W północnej części badanego rejonu wytypowano obszar perspektywiczny piasków. Średnia miąższość kopaliny wynosi 3,2 m, a punkt piaskowy waha się od 73 do 81,3%. Piaski występują w formie wydłużonego gniazda.

W pozostałych rejonach stwierdzono występowanie piasków różnej granulacji przewarstwianych glinami i piaskami gliniastymi. Piaski te często są pylaste, dlatego obszary te uznano za negatywne.

Na północny zachód od wsi Olsze poszukiwano kruszywa piaszczysto-żwirowego. W ramach prac geologicznych odwiercono 8 otworów o głębokości od 5 do 15 m. Ze względu na małą miąższość i niewielkie rozprzestrzenienie kopaliny obszar uznano za negatywny (Wojtkiewicz, 1978). Obszar ten połączono z obszarem o negatywnych wynikach rozpoznania dla piasków i żwirów wyznaczonym w rejonie wsi Olsze (Dąbrowski, 1983).

Na północ od Grabowa przeprowadzono prace geologiczne za piaskami i żwirami. Wykonano 8 otworów o głębokości od 6 do 20 m. Obszar uznano za negatywny ze względu na występowanie w nim piasków gliniastych, glin i piasków pylastych (Mikołajczyk, 1978).

5. Piaski kwarcowe

W latach 60. XX w. przeprowadzono prace poszukiwawcze za piaskami kwarcowymi do schudzania iłów gniewskich (Wojtkiewicz, 1969). W granicach omawianego arkusza rozpoznano pięć obszarów: Lipinki Szlacheckie, Jabłówko, Kursztyn, Brody Pomorskie i Morzeszczyn. W ramach prac poszukiwawczych odwiercono łącznie 17 otworów o głębokości od 4,5 do 20 m. We wszystkich badanych obszarach stwierdzono występowanie piasków drobnoziarnistych, miejscami bardzo drobnoziarnistych i pylastych. Zawartość frakcji pylastej wynosi od 6 do 28% (w rejonie Kursztyna od 23 do 33%), a średnia ważona zawartość margla ziarnistego o średnicy powyżej 0,5 mm mieści się w przedziale od 0,1 do 4,3%.

Piaski zalegające w rozpoznanych obszarach ze względu na wysoka zawartość zanieczyszczeń marglistych nie mogą być stosowane jako materiał schudzający. Obszary te uznano za negatywne dla występowania piasków kwarcowych.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Pod względem hydrograficznym prawie cały obszar arkusza Starogard Gdański znajduje się w dorzeczu dolnej Wisły. Jedynie w części północnej przebiega dział wodny I rzędu, oddzielający dorzecze Wisły od zlewni Motławy.

Główną rzeką jest Wierzyca z dwoma prawobrzeżnymi dopływami Węgiermucą i Janką. Wierzyca bardzo silnie meandrując i rozcinając osady morenowe wysoczyzny płynie niemal po przekątnej arkusza – z NW na SE. Jej dorzecze wykazuje silną asymetrię. Środkowa część obszaru arkusza zajmuje jej największy dopływ – Węgiermuca, której źródła znajdują się na południe od granic arkusza, w okolicy Skórcza. Drugim dość znacznym dopływem Wierzycy jest Janka, przepływająca przez Morzeszczyn i uchodząca do Wierzycy w pobliżu wschodniej granicy arkusza, w rejonie wsi Brody Pomorskie.

Wierzycę charakteryzują bardzo duże spadki i związane z nimi znaczne przepływy – od 2052 m³/h w rejonie Starogardu Gdańskiego do 2772 m³/h w miejscowości Brody Pomorskie (Ziółkowski, 1998).

Na omawianym obszarze występuje niewiele jezior. Największym z nich jest rynnowe Jezioro Szpegawskie położone przy północnej granicy arkusza. Na południowy zachód od Dąbrówki znajduje się jezioro Płaczewo. Dużym zbiornikiem wód powierzchniowych jest jezioro Kochanka w Starogardzie Gdańskim, które powstało w wyniku eksploatacji kredy jeziornej. Również w Nowej Cerkwi i Bobowie znajdują się zbiorniki wodne powstałe w wyniku wydobywania osadów jeziornych. Poza tym jest kilka niewielkich jeziorek i stawów, często bezodpływowych w: Jabłowie, Grabowie i Gętomii.

W granicach arkusza znajduje się pięć punktów pomiarowo-kontrolnych jakości wód powierzchniowych. Dwa z nich zlokalizowane są na Wierzycy (powyżej Starogardu Gdańskiego i w Brodach Pomorskich w południowo-wschodniej części arkusza), trzeci znajduje się przy ujściu dopływu z Kokoszków do Wierzycy (na wschód od Starogardu Gdańskiego), czwarty położony jest niedaleko ujścia Węgiermucy do Wierzycy, piąty zaś zlokalizowany jest na Jance w Brodach Pomorskich. Jakość wód powierzchniowych w tych punktach była badana w 2007 r. Zarówno Wierzycy jak i Węgiermuca oraz Janka prowadziły wody niezadowolającej jakości (klasa IV). Przekroczenia dopuszczalnych stężeń wykazują między innymi: zawiesina, azot ogólny, azotany, amoniak, fosforany (Raport, 2008). Wierzycy jest głównym odbiornikiem ścieków z oczyszczalni w Starogardzie Gdańskim.

Klasyfikacji wód w rzekach dokonano zgodnie z rozporządzeniem MŚ 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 (Rozporządzenie, 2004).

2. Wody podziemne

Warunki hydrogeologiczne obszaru arkusza przedstawiono na podstawie danych z Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Starogard Gdański (Ziółkowski, 1998). Na omawianym obszarze zostało rozpoznane i udokumentowane kredowe, trzeciorzędowe i czwartorzędowe piętro wodonośne

Wody piętra kredowego występują w ośrodku szczelinowym (margle) i lokalnie porowym (piaski). Poziom wodonośny związany z osadami kredy został rozpoznany w kilku miejscach na obszarze arkusza. Studnie ujmujące wody poziome kredowe znajdują się w: Kłonówce, Maniowie, Bobowie, Kulicach, Morzeszczynie i Dzierżążnie. Tylko w rejonie Morzeszczyna poziom ten ma znaczenie użytkowe, ponieważ nie występują tutaj poziome wodonośne w osadach trzeciorzędowych i czwartorzędowych. Kredowe osady wodonośne zalegają

na głębokości od 120 do 150 m. Wody tego poziomu znajdują się pod ciśnieniem subartezyjskim, o powierzchni piezometrycznej nachylonej w kierunku wschodnim do doliny Wisły.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne ma największe znaczenie użytkowe we wschodniej części obszaru arkusza. Głębokość występowania warstwy wodonośnej przekracza 100 m. Na północ od Pelplina i w rejonie Radostowa miąższość osadów wodonośnych zmienia się od kilku do kilkunastu metrów. Wydajność potencjalna studzien wynosi od kilkunastu m^3/h w rejonie Radostowa i zwiększa się w kierunku południowo-zachodnim do ponad $30 \text{ m}^3/\text{h}$. Przewodność warstwy wodonośnej nie przekracza $100 \text{ m}^2/24\text{h}$. W południowo-wschodniej części arkusza poziom ten charakteryzuje się nieco wyższymi parametrami hydrogeologicznymi, głównie ze względu na większą miąższość warstwy wodonośnej, która mieści się w przedziale 20–40 m. Wody tego poziomu również znajdują się pod ciśnieniem subartezyjskim. Ujęcia wód poziomu trzeciorzędowego zlokalizowane są przede wszystkim we wschodniej części arkusza w Radostowie, Hilarowie, Pelplinie, Rożentalu, Kulicach i Janiszewie. Ponadto studnie ujmujące ten poziom wodonośny znajdują się w Rywałdzie i Starogardzie Gdańskim.

Na omawianym obszarze największe znaczenie użytkowe ma czwartorzędowe piętro wodonośne, w którym występuje jeden lub lokalnie dwa użytkowe poziomy wodonośne. Obecność wód swobodnych ogranicza się do wąskiej i głęboko wciętej doliny Wierzycy. Typowe wody gruntowe występują jedynie w obrębie równiny sandrowej rejonu Grabowo – Rombark.

Czwartorzędowe poziomy użytkowe występują jako międzyglinowe na różnych głębokościach. Charakteryzują je ciśnienia subartezyjskie. Piętro czwartorzędowe ma największe znaczenie użytkowe w zachodniej części obszaru i maleje ku wschodowi, gdzie są obszary pozbawione tego piętra. Z wód czwartorzędowych korzystają ujęcia w Starogardzie Gdańskim, który jest centrum poboru wód podziemnych. Warstwy wodonośne występujące w obrębie osadów czwartorzędu mają miąższość od 10 do 30 m. Wydajności potencjalne w części północnej wynoszą poniżej $10 \text{ m}^3/\text{h}$, natomiast w części południowej – od 30 do $50 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wody podziemne pięter czwartorzędowego i trzeciorzędowego należą do wód słodkich, natomiast piętra kredowego lokalnie są zasolone. Granica występowania wód słodkich tego piętra wyznacza granicę jego użyteczności. Wody kredowe są dobrej jakości – klasy Ib, sporadycznie klasy II. Wody piętra trzeciorzędowego charakteryzują się zmienną jakością – zdecydowanie lepszą w północnej części arkusza, niż w południowo-wschodniej. W wodach tych stwierdzono podwyższone zawartości żelaza, a sporadycznie również manganu. Na ogół wykazują bardzo małe zawartości związków azotowych, co wynika z bardzo dobrej izolacji.

Wody piętra czwartorzędowego charakteryzują się na większości obszaru podwyższoną zawartością żelaza i manganu. W płytko zalegających warstwach wodonośnych lokalnie wy-

stępują podwyższone zawartości amoniaku i azotanów. Wyniki analiz chemicznych wykazały w większości punktów wody klasy III, głównie ze względu na znaczną mineralizację w granicach od 600 do 900 mg/dm³. Jakość wód gruntowych w części północnej jest o klasę niższa od jakości wód międzyglinowego poziomu użytkowego. W południowej i środkowej części arkusza różnice jakości wód gruntowych i międzyglinowego (miedzymorenowego) poziomu użytkowego są znacznie mniejsze, głównie ze względu na oddalenie od potencjalnych ognisk zanieczyszczeń, którymi są zakłady i oczyszczalnie ścieków znajdujące się w Starogardzie Gdańskim i Pelplinie.

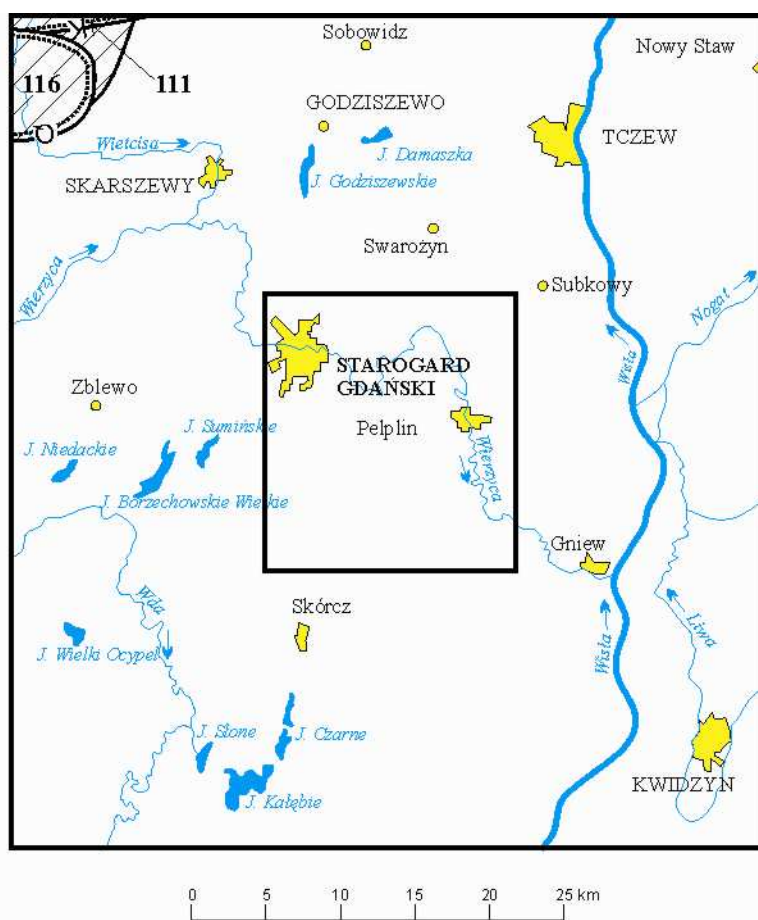


Fig. 3. Położenie arkusza Starogard Gdański na tle mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszary wysokiej ochrony, 2 – granica GZWP w ośrodku porowym

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych:

111 – Subniecka Gdańska, kreda (K)

116 – Zbiornik miedzymorenowy Gołębiewo, czwartorzęd (Q)

Stopień zagrożenia wód podziemnych na obszarze arkusza jest znaczny, chociaż zróżnicowany. Największy potencjalny wpływ na zanieczyszczenia poziomów wodonośnych mają Starogard Gdański i Pelplin. Zagrożenie ze strony ośrodków miejsko-przemysłowych jest częściowo zredukowane przez naturalne warunki występowania poziomów użytkowych. Na

przeważającej części arkusza występują one pod nakładem osadów słaboprzepuszczalnych, lokalnie o znacznej miąższości. Jedyne na wąskich odcinkach doliny Wierzycy i obszarze zlewni Węgiermucy izolacja wód podziemnych jest słaba.

Na mapie zaznaczono 14 ujęć wód podziemnych. Są to: 3 ujęcia kredowe, 4 trzeciorzędowe i 7 czwartorzędowych. Największe zasoby eksploatacyjne (powyżej 100 m³/h) mają ujęcia wód czwartorzędowych (3 ujęcia komunalne i 4 przemysłowe).

Ujęcia komunalne o największych zasobach znajdują się w Starogardzie Gdańskim (ujęcia „Wierzycy” i „Południe”) i Pelplinie. Dla ujęć komunalnych „Południe” i „Wierzycy” wyznaczone zostały tereny ochrony pośredniej.

Największe ujęcia wód do celów przemysłowych zlokalizowane są w Starogardzie Gdańskim (zakłady spirytusowe i farmaceutyczne „Polpharma”, elektrociepłownia „Zachód”) i Kokoszkowych.

W granicach omawianego arkusza nie ma głównych zbiorników wód podziemnych, ani obszarów wysokiej ochrony wód podziemnych (fig 3.) (Kleczkowski, 1990).

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Do 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 Starogard Gdański, umieszczono w tabeli 6. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnej (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

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

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

Przedmiotem zainteresowania była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowane z gleb. Gleby mineralizo-

wano 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).

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 grup A i C (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.). Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do danej grupy, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała górną granicę wartości dopuszczalnej w grupie niższej.

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tab. 6).

Przeciętne zawartości arsenu, baru, chromu, kadmu, kobaltu, ołowiu i rtęci w badanych glebach arkusza są mniejsze lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Większe wartości median wykazały cynk, miedź i nikiel.

Tabela 6

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 Starogard Gdański	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu Starogard Gdański	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
				N=8	N=8	N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Fracja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
				Głębokość (m p.p.t.)		
			0,0–0,3	0–2	Głębokość (m p.p.t.) 0,0–0,2	
As Arsen	20	20	60	<5–17	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	13–115	27	27
Cr Chrom	50	150	500	3–14	4	4
Zn Cynk	100	300	1000	20–407	33	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5–1	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	2–6	2	2
Cu Miedź	30	150	600	3–28	5	4
Ni Nikiel	35	100	300	2–14	4	3
Pb Ołów	50	100	600	5–151	11	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05–0,11	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza Starogard Gdański 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 Starogard Gdański do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	6		2			

Pod względem zawartości metali, sześć spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy C (standard terenów przemysłowych, użytków kopalnych i te-

renów komunikacyjnych) zaklasyfikowano glebę z punktu 1 ze względu na zawartość cynku (407 ppm) oraz z punktu 4 – wzbogaconą w ołów i cynk (odpowiednio 151 ppm i 307 ppm).

Wzbogacenie gleb w cynk i ołów występuje w obszarze zurbanizowanym (Starogard Gdański), ma ono charakter antropogeniczny, a ustalenie źródła tych pierwiastków wymaga dokładniejszych badań.

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. Pierwiastki promieniotwórcze

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

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).

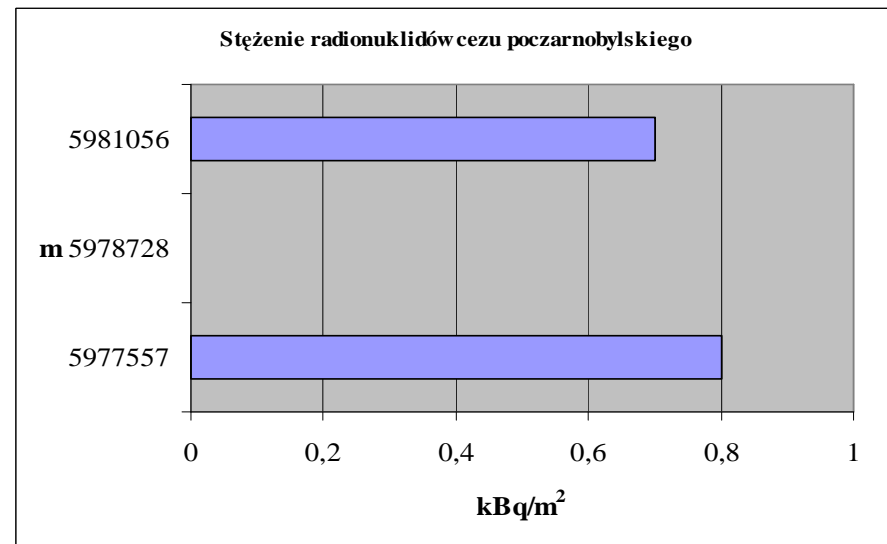
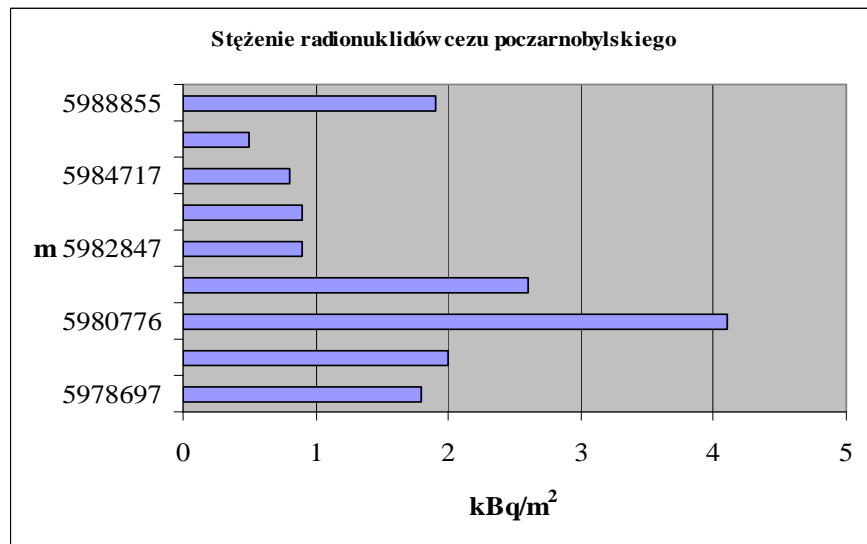
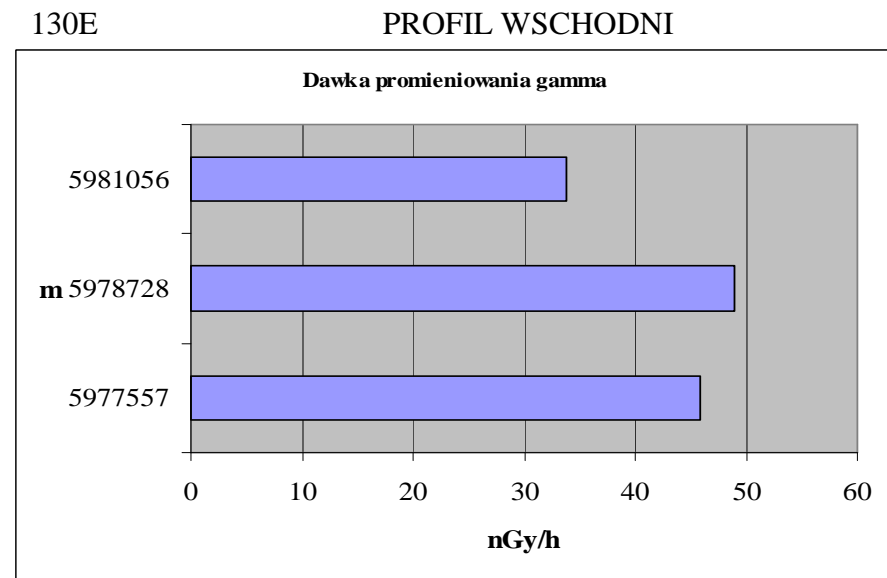
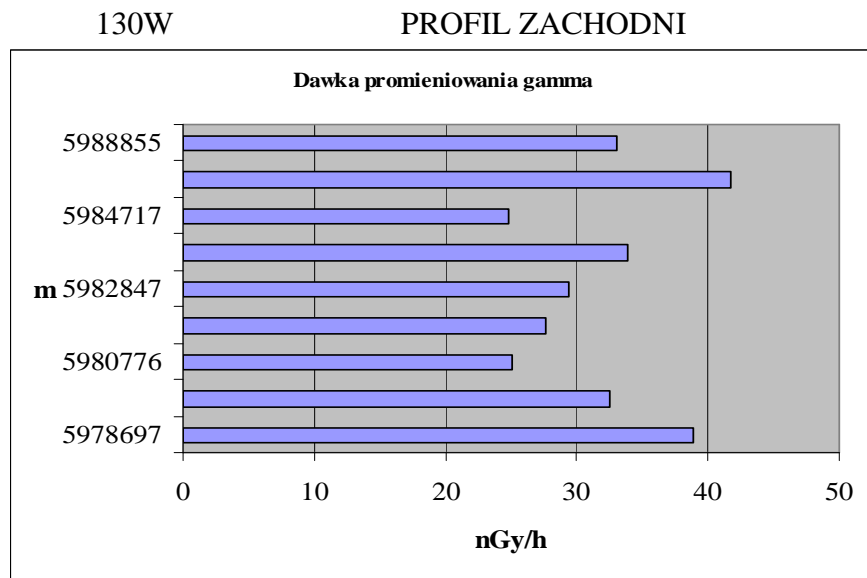


Fig. 4. Zawartość pierwiastków promieniotwórczych w glebach na terenie arkusza Starogard Gdański (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 25 do około 48 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 34 nGy/h i jest bliska średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma zmieniają się od około 22 do około 70 nGy/h i przeciętnie wynoszą około 43 nGy/h.

W obydwu profilach pomiarowych gliny zwałowe charakteryzują się wyższymi dawkami promieniowania gamma (30–60 nGy/h) od piaszczysto-żwirowych osadów wodnolodowcowych i rzecznych (<30 nGy/h). W profilu wschodnim dość wysokimi wartościami promieniowania gamma cechują się też utwory zastoiskowe (45–70 nGy/h).

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

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (DzU 07.39.251 tekst jednolity) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (DzU 03.61.549). Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

Przedstawione na Mapie geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 warunki lokalizacyjne dla przyszłych składowisk odpadów są zróżnicowane w nawiązaniu do 3 typów składowisk:

N – odpadów niebezpiecznych, K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne, O – odpadów obojętnych.

Lokalizowanie składowisk odpadów podlega ograniczeniom z uwagi na wyspecyfikowane wymagania ochrony litosfery, hydrosfery i atmosfery. Specyfikacja ta obejmuje:

- wyłączenie terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować składowisk odpadów,

- warunkowe ograniczenia lokalizacji odpadów, wymagające akceptacji odpowiednich władz i służb,
- wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i skarp potencjalnych składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- obszary o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk odpadów,
- obszary o warunkach izolacyjnych spełniających przyjęte kryteria dla określonego typu składowisk odpadów,
- obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej.

Występowanie w strefie przypowierzchniowej gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności pozwala wyróżnić potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk (POLs). W ich obrębie wydzielono rejonu wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) na podstawie:

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów,
- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony.

Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie RWU posiadających wymienione ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami oraz dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tab. 7).

Tabela 7

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość [m]	współczynnik filtracji [m/s]	rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	iły, iłolupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-7}$	gliny

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tab. 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).

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wierceń, których profile geologiczne wykorzystano przy konstrukcji wydzieleń terenów POLS. Profile te przedstawiają budowę geologiczną do głębokości 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodonośnej położonej pod utworami izolacyjnymi.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Starogard Gdański Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Ziółkowski, 1998). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej (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 składowanie odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Starogard Gdański bezwzględny wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- zwarta zabudowa Starogardu Gdańskiego będącego siedzibą urzędów miasta, gminy, starostwa powiatowego oraz Pelplina i Morzeszczyna – siedzib urzędów gmin,
- strefy ochrony pośredniej ujęć wód podziemnych „Południe” (Starogard Gdański),
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- tereny bagienne, podmokłe, łąki wykształcone na glebach pochodzenia organicznego,

- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Wierzyca, Węgiernica, Janki, Beki i mniejszych cieków,
- strefy (do 250 m) wokół akwenów,
- tereny o spadkach przekraczających 10° (rejon Klocówki, na wschód od Grabowa, Brzeźna i Dzierżążna),
- źródła,
- obszary zagrożone ruchami masowymi: rejon Starogardu Gdańskiego (dolina Wierzyca), Ropuch, Bielawek, Pelplina, Gędomii, Morzeszyna i Nowej Cerkwi (Grabowski (red.), 2007).

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniające wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Ze względu na wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk odpadów analizowano obszary, gdzie bezpośrednio na powierzchni występują grunty spoiste spełniające kryteria przepuszczalności (tab. 7) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej, niż 2,5 m p.p.t.

Pod kątem składowania odpadów obojętnych rozpatrywano obszary, na powierzchni których występują gliny zwałowe fazy leszczyńskiej i poznańskiej, gliny zwałowe fazy pomorskiej oraz ility i mułki zastoiskowe górne na glinach zwałowych fazy pomorskiej.

Dla glin zwałowych fazy leszczyńskiej i poznańskiej, ze względu na brak osadów rozdzielających zastosowano wspólne wydzielenie, dokładne określenie ich wieku jest niemożliwe. Osady te mają duże miąższości i występują na całym obszarze objętym arkuszem. Miąższość glin zwałowych fazy poznańskiej jest zmienna i waha się (średnio) od kilku do kilkunastu metrów, w okolicy Pelplina stwierdzono jej maksymalną miąższość – 25 m. Są to gliny piaszczyste, w partiach stropowych bardziej ilaste, szare i ciemnoszare, z dużą ilością żwirów i otoczków, o zawartości CaCO₃ rzędu 8,7–11,2%.

Gliny fazy pomorskiej osadziły się na utworach wodnolodowcowych i zastoiskowych, w części środkowej bezpośrednio na glinach fazy poznańskiej. Są to brązowe lub brązowordzawe gliny, miejscami ilaste, przy mniejszych miąższościach piaszczyste, z nierównomierną zawartością żwirów i gładzików. W partiach stropowych są odwapnione, ku spągowi zawartość CaCO₃ wzrasta do 8%, lokalnie występują w nich przewarstwienia piaszczyste. Miąższości tych glin wahają się od kilku do 25 m. W rejonie Janiszewa i Radostowa miąższość glin jest zmienna (od 2,5 do 7 m) i położone są na piaskach drumlinów.

Szare i ciemnoszare, piaszczyste gliny fazy leszczyńskiej, o miąższościach rzędu kilku-kilkunastu metrów nie odsłaniają się na powierzchni terenu objętego arkuszem. Zawartość węgla wapnia w glinach tej fazy wynosi od 9,9 do 11,4%.

We wschodniej części terenu, w okolicy Radostowa i Pomyj, na powierzchni występują ility i mułki zastoiskowe górne o miąższościach do 2 m, zalegające na glinach zwałowych. Obszar ich występowania w rejonie Pomyj to zachodnia, brzeżna część zastoiska gniewskiego.

Obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono na terenie gminy Starogard Gdański w rejonach: Kokoszkowy, Brzeźno–Rywałd–Klonówka, Jabłono–Dąbrówka; w gminie Bobowo w rejonach: Wysoka–Bobowo–Kahmanowo i Grabowo. W gminie Skórcz są to tereny wokół Pączewa; w gminie Morzeszczyn rejon Nowej Cerkwi, Gętomi i Borkowa; w gminie Gniew w Brodach Pomorskich.

Na terenie gminy Pelplin to rejony: Rajkowych, Woli, Nowego Dworu–Ropuch, Biela–Kulic, a w gminie Subkowy rejon Starzęcin–Radostowy.

W miejscach, gdzie gliny zwałowe przykryte są osadami piaszczystymi o miąższości nieprzekraczającej 2,5 m właściwości izolacyjne określono jako mniej korzystne (zmienne).

Ograniczeniem warunkowym budowy składowisk odpadów obojętnych jest zabudowa miejscowości i droga szybkiego ruchu – autostrada A1.

Obszary predysponowane do składowania odpadów mają duże powierzchnie, położone są przy drogach dojazdowych. Istnieje możliwość lokalizacji składowisk w dogodnej odległości od zabudowań miejscowości.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych

Obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono w granicach powierzchniowego występowania iłów i mułków zastoiskowych górnych oraz glin zwałowych o miąższościach do 2 m zalegających bezpośrednio na iłach i mułkach zastoiskowych dolnych.

ILITY i mułki zastoiskowe górne występują w rejonach Radostowa i Pomyj. W okolicy Pomyj jest to zachodnia część zastoiska gniewskiego. Miąższość osadów osiąga tu kilkanaście metrów, wykształcone są w postaci iłów szarych laminowanych mułkami. Na ich powierzchni zalegają gliny zwałowe o miąższości dochodzącej do 2 metrów.

ILITY i mułki zastoiskowe dolne fazy pomorskiej mają zmienną miąższość – od kilku do kilkunastu metrów. Wykształcone są w postaci iłów pylastych lub mułków piaszczystych szarych i ciemnoszarych. W stropie przechodzą w bardzo drobnoziarniste piaski laminowane

mułkami. W niektórych rejonach (Pelplin) ich miąższość osiąga 6–7 m i tworzą wspólny pakiet uszczelniający z leżącymi niżej glinami zwałowymi fazy pomorskiej.

Obszary predysponowane do składowania odpadów komunalnych wyznaczono w gminie Pelplin w rejonie Rajkowy–Pustki oraz w gminie Subkowy w rejonie Radostowa.

Ze względu na możliwość niejednorodnego wykształcenia litologicznego warunki izolacyjne osadów zastoiskowych mogą być zmienne.

W granicach zastoiska gniewskiego udokumentowano złożę surowców ilastych ceramiki budowlanej „Janiszewo”. Ma ono powierzchnię ponad 70 hektarów, kopalinę stanowią średnioplastyczne i plastyczne iły czwartorzędowe z domieszką mułków. Ich miąższość wynosi 6,5–16 m, nadkład o grubości 0,2–2,6 m stanowią: gleba i iły margliste, miejscami torf. Złożę jest suche. Zawartość margla ziarnistego wynosi od 0,15 do 0,89%. Złożę dotychczas nie jest eksploatowane.

W granicach złoża wyznaczono obszar predysponowany do składowania odpadów komunalnych. Ze względu na dużą miąższość iłów i dokładne rozpoznanie wykształcenia litologicznego właściwości izolacyjne osadów uznano za korzystne.

Jeżeli zapadnie decyzja o budowie składowiska odpadów w granicach złoża „Janiszewo” istnieje możliwość eksploatacji surowca, w sposób kształtujący dno i ściany boczne obiektu.

W gminie Bobowo, w odległości około 1 km na południe od miejscowości gminnej wyznaczono obszar predysponowany do składowania odpadów komunalnych w miejscu występowania serii iłów czwartorzędowych o miąższości 4,8–5,5 m. Ze względu na niedostateczne rozpoznanie kopaliny oraz obecność przewarstwień i lamin drobnego piasku właściwości izolacyjne mogą być zmienne. Grubość nadkładu może wynosić od 0,4 m do 3,0 m.

W otworach wiertniczych wykonanych w rejonie miejscowości: Kokoszkowy, Radostowo i Pelplin nawiercono gliny zwałowe podścielone lub przewarstwione iłami czwartorzędowymi (iły występują na głębokości do 10 m). Tereny w bezpośrednim sąsiedztwie tych otworów, po wykonaniu dodatkowych badań geologicznych, które pozwolą na określenie rozprzestrzenienia i wykształcenia litologicznego pakietów gliniasto-ilastych mogą okazać się przydatne do składowania odpadów komunalnych. W miejscowości Kokoszkowy pakiet gliniasto-ilasty ma 75,8 m miąższości, w Radostowie 85 m (z przewarstwieniem piasków drobnoziarnistych w głębokości 4,1–8,5 m), a w Pelplinie – 75 m.

Analizowany teren jest dobrze rozpoznany wiertniczo. W wielu otworach stwierdzono występowanie glin zwałowych o bardzo dużych miąższościach, oraz glin przewarstwionych lub podścielonych iłami (iły występują w nich na głębokości poniżej 10 m).

W gminie Pelplin, w rejonie miejscowości Pomyje nawiercono gliny o miąższościach 41,4–52,5 m, w Ornasowie – 39,5 m, w Rajkowych – 39 m.

W Pączewie w gminie Skórcz pakiety gliniaste mają od 23,7 do 32,2 m miąższości; w Nowej Cerkwi w gminie Morzeszczyn – 16 m.

W rejonie miejscowości Jabłówko w gminie Bobowo nawiercono gliny zwałowe o miąższości 15 m z przewarstwieniem iłów na głębokości 10–12 m; w miejscowości Grabowo Bobowskie gliny o miąższościach 19,5–26 m.

W gminie Starogard Gdański w miejscowości Rywałd nawiercono 90,8 m pakiet gliniasto-ilasty (iły w głębokości 27–34 m, 50–74 m); w Kokoszowych 57 m glin zwałowych przewarstwiają iły (10–18 m). Gliny podścielone są iłami o miąższości 16 m.

Tereny w sąsiedztwie tych otworów po wykonaniu dodatkowego rozpoznania również mogą okazać się korzystne dla lokalizacji składowisk odpadów komunalnych.

Składowisko odpadów komunalnych znajduje się w Ropuchach w gminie Pelplin i pełni funkcję składowiska gminnego. Naturalnym uszczelnieniem jest podłoże gliniaste. Stan formalno-prawny obiektu jest uregulowany.

Duże ilości odpadów przemysłowych wytworzyły Zakłady Farmaceutyczne POLPHARMA SA w Starogardzie Gdańskim (20 tys. ton) i Cukrownia Pelplin SA w Pelplinie (78 tys. ton). Cukrownia w Pelplinie ma własne składowisko, część odpadów deponowana jest na składowisku w Ropuchach.

Odpady ze stacji paliw w Starogardzie Gdańskim, Pelplinie i Kulicach przechowywane są w zbiornikach podziemnych. Zakłady Farmaceutyczne POLPHARMA SA przerobiły na kruszywo o nazwie Stargam 7 tys. ton popiołu z własnej elektrociepłowni.

Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Najbardziej korzystne warunki geologiczne mają obszary wyznaczone w gminie Pelplin w rejonie Rajkowy–Pustki. Jest to teren rozległego zastoiska. W jego obrębie udokumentowano złożę iłów ceramiki budowlanej „Janiszewo”. Kopaliną są średnioplastyczne i plastyczne iły z domieszką mułków. Miąższość wynosi 6,5–16 m, nadkład ma grubość do 2,6 m. W gminie Bobowo około 1 km na południe od miejscowości Bobowo wyznaczono obszar prognostyczny dla iłów czwartorzędowych. Pod 0,4–3,0 m nadkładem występują iły o miąższościach 4,8–5,5 m i zawartości margla ziarnistego o średnicy powyżej 0,5 mm w przedziale 0,18–0,36%. Na powierzchni ponad 70 hektarów wykonano 10 otworów o głębokości od 10 do 20 m. Zasoby szacunkowe iłów określono na ponad 1 tys. m³.

Ogólnie w granicach wszystkich obszarów wyznaczonych dla składowania odpadów obojętnych warunki geologiczne są korzystne. Gliny zwałowe osiągają duże miąższości (według przekrojów hydrogeologicznych wykonanych dla potrzeb Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, ponad 100 m).

Przy tak dużych miąższościach glin, po wykonaniu dodatkowych badań pozwalających określić ich faktyczne właściwości izolacyjne miejsca te mogą okazać się wystarczające dla składowania odpadów komunalnych. Czynnikiem dodatkowym zwiększającym ich parametry izolacyjne jest częsta obecność przewarstwień ilastych.

Warunki hydrogeologiczne dla składowania odpadów również są korzystne. Stopień zagrożenia wód podziemnych w granicach obszarów wytypowanych jako miejsca predysponowane do składowania odpadów jest niski i bardzo niski. Niski stopień zagrożenia mają wody czwartorzędowego piętra wodonośnego, wody poziomów użytkowych w piętrach starszych są zagrożone w stopniu bardzo niskim, ze względu na znaczną głębokość występowania i dobrą, ciągłą izolację glin czwartorzędowych znacznej miąższości.

Na analizowanym terenie nie ma głównych zbiorników wód podziemnych ani obszarów wysokiej ochrony wód podziemnych.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Pod kątem składowania odpadów można rozpatrywać suche wyrobiska zaniechanych (nieuregulowane przez użytkowników opłaty eksploatacyjne) złóż piasków i żwirów „Bobowo II” i „Bobowo III”. Konieczne są prace geologiczne i hydrogeologiczne, które pozwolą na określenie rodzaju dodatkowej bariery izolacyjnej podłoża i skarp ewentualnych obiektów oraz faktycznych warunków hydrogeologicznych.

Wyrobiska złóż kruszyw naturalnych „Bobowo”i „Bobowo I” zostały zrehabilitowane, a wyrobiska pozostałych złóż oraz punktu poboru piasków i żwirów na potrzeby lokalne znajdują się na obszarach wyłączonych z możliwości składowania odpadów

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geo-

logiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączonych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów.

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględnione przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgodnienia warunków zabudowy i zagospodarowania terenu przy rozpatrywaniu lokalizacji obiektów szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz obiektów mogących pogorszyć stan środowiska. Oprócz bowiem uwzględnienia ograniczeń prawnych, odnoszących się do tego typu inwestycji, przedstawione na mapie obszary potencjalnej lokalizacji składowisk obejmują zasięgi występowania w podłożu warstwy utworów słabo przepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych głębiej poziomów wodonośnych.

X. Warunki podłoża budowlanego

Warunki podłoża budowlanego na obszarze arkusza Starogard Gdański opracowano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (arkusz Starogard Gdański) (Rabek, 1986), Mapy osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych (Grabowski (red.), 2007) oraz mapy topograficznej w skali 1:10 000.

Ze względu na skalę prezentowanej mapy waloryzacja warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego ma charakter orientacyjny. Wyróżniono zgodnie z instrukcją: obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa i obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Z analizy wyłączono obszary gleb o wysokich klasach bonitacyjnych (I–IVa), łąki na glebach pochodzenia organicznego, tereny lasów oraz rejony o zwartej zabudowie miejskiej. Obszary, dla których przeanalizowano geologiczno-inżynierskie warunki podłoża budowlanego, stanowią około 15% powierzchni arkusza.

Grunty występujące na obszarze arkusza Starogard Gdański są zróżnicowane litologicznie i w konsekwencji charakteryzują się różnymi parametrami fizyczno-mechanicznymi. Jako kryterium podziału przyjęto rodzaj gruntu, jego genezę i wiek oraz właściwości fizyczno-mechaniczne. Za wstępną cechę diagnostyczną (parametr wiodący) przyjmuje się parametry stanu: dla gruntów niespoistych – stopień zagęszczenia, natomiast dla gruntów spoistych – stopień plastyczności. Na omawianym terenie grunty spoiste występują w stanie od półzwartego do miękkoplastycznego, a grunty niespoiste w stanie od luźnego do zagęszczonego.

Wyróżniono dwie podstawowe kategorie obszarów:

- obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa, na których występują grunty spoiste znajdujące się w stanie półzwartym i twardeplastycznym oraz grunty niespoiste

średniozagęszczone i zagęszczone, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a zwierciadło wód gruntowych znajduje się na głębokości większej niż 2 m,

- obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo, do których zaliczono grunty słabonośne (grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym, grunty niespoiste luźne, grunty organiczne, grunty antropogeniczne), rejonów w obrębie których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m oraz tereny podmokłe i zabagnione.

W granicach omawianego arkusza warunki korzystne zajmują przeważającą część obszaru wysoczyznowego zbudowanego z glin zwałowych zlodowaceń północnopolskich (morenowych nieskonsolidowanych), osadów wodnolodowcowych rozciągających się południkowo wzdłuż zachodniej granicy arkusza, od Starogardu Gdańskiego po Bobowo oraz wzdłuż Wierzycy.

Należy podkreślić, że na terenie arkusza dominują warunki korzystne dla budownictwa, ale na mapie w zdecydowanej części pokrywają się one z obszarami gleb chronionych. Większe obszary o korzystnych warunkach budowlanych (poza obszarami gleb chronionych) znajdują się w rejonie Starogardu Gdańskiego, Dąbrówki, Bobowa, Grabowa i Pelplina.

Niekorzystne warunki dla budownictwa występują na terenach, gdzie poziom zwierciadła wód gruntowych znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m, czyli przede wszystkim na obszarach podmokłych i zabagnionych, w dolinach rzek i cieków oraz w zagłębieniach bezodpływowych. Jednocześnie są to obszary występowania gruntów słabonośnych, tzn. gruntów organicznych z wodami agresywnymi względem stali i betonu: torfów, namułów torfiastych i piaszczystych oraz gytii. Warunki takie występują w licznych zagłębieniach bezodpływowych wypełnionych osadami organicznymi, na równinach torfowych w rejonie Grabowa, w obniżeniach wokół jezior oraz dnach dolin: Wierzycy, Węgiermucy i Janki.

Niekorzystne warunki budowlane występują również na obszarach predysponowanych do powstawania ruchów masowych. Na omawianym obszarze tereny takie zlokalizowane są wzdłuż zachodniego brzegu jeziora Kochanka, na południowy wschód od Starogardu Gdańskiego – w rejonie Owidza, na północ od Klonówki oraz na południe od Pelplina – od Janiszewa po Kulice. Na omawianym obszarze udokumentowano 5 osuwisk (Grabowski (red.), 2007). Są to niewielkie osuwiska, o powierzchni poniżej 0,5 ha. Zlokalizowane są one na zboczach doliny Wierzycy. Cztery osuwiska występują w północnej części obszaru arkusza, pomiędzy miejscowościami Brzeźno i Klonówka. Jedno osuwisko znajduje się w południowo-wschodniej części arkusza, w rejonie Kulic.

Obszary o warunkach geologiczno-inżynierskich utrudniających budownictwo wymagają szczegółowych badań przed podjęciem ewentualnych inwestycji oraz sporządzenia dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Wszystkie większe budowle winny posiadać dokumentacje geologiczno-inżynierskie niezależnie od tego, czy znajdują się w obszarach korzystnych czy też niekorzystnych. Niniejsza waloryzacja nie zwalnia z opracowania dokumentacji.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Znaczną część (około 40%) obszaru arkusza Starogard Gdański pokrywają gleby wysokich klas bonitacyjnych (I–IVa). Ich występowanie koncentruje się w trzech pasach rozciągających się południkowo wzdłuż całego arkusza, rozdzielonych kompleksami lasów i dolinami rzecznyymi Węgiermucy i Wierzycy. W obrębie gleb chronionych występują gleby kompleksu pszennego dobrego i kompleksu zbożowo-pastewnego mocnego. Pośród gleb pochodzenia organicznego w przewadze występują gleby torfowe, murszowo-torfowe oraz murszowo-mineralne. Łąki na gruntach organicznych występują liczniej w południowo-zachodniej części arkusza, głównie w dolinie Węgiermucy.

Lasy zajmują około 17% powierzchni arkusza. Większe kompleksy leśne rozciągają się w dwóch pasach o południkowym przebiegu. Pierwszy zajmuje obszar sandru występującego na wschód od Starogardu Gdańskiego i Bobowa, drugi – dolinę Wierzycy. Na sandrze dominują lasy sosnowe, w dolinie Wierzycy natomiast lasy dębowo-grabowe (grądy) z domieszką jesionu, lipy, klonu i brzozy.

W południowo-wschodniej części arkusza znajduje się fragment Gniewskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (GOChK), który obejmuje dolinę Wierzycy wraz z jej ujściem do Wisły oraz fragmenty falistej wysoczyzny morenowej ze zwartymi, silnie przekształconymi kompleksami leśnymi. Występują tu grądy subkontynentalne i szereg stanowisk gatunków ciepłolubnych.

W centrum omawianego obszaru położony jest projektowany rezerwat leśny „Grąd w Mysinku” o powierzchni około 6 ha (tab. 8). Rezerwat ma chronić rzadko spotykane lasy grądowe. Obejmuje on najlepiej zachowane płaty zbiorowiska grądu kontynentalnego, występującego na skarpie Węgiermucy. Las ten charakteryzuje się wielogatunkowym i wielowarstwowym drzewostanem, bogatym eutroficznym runem oraz występowaniem szeregu rzadkich i chronionych gatunków roślin, między innymi bardzo licznymi populacjami lilii złotogłów i trzmieliny brodawkowatej.

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Numer obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Mysinek	Bobowo starogardzki	*	L – „Grąd w Mysinku” (ok. 6,0)
2	P	Starogard Gd.	Starogard Gd. starogardzki	2000	Pż – lipa drobnolistna
3	P	Pelplin	Pelplin tczewski	1954	Pn – G „Diabelski Kamień”
4	P	Pelplin	Pelplin tczewski	1980	Pż – 2 lipy drobnolistne
5	P	Pelplin	Pelplin tczewski	1980	Pż – dąb szypułkowy
6	P	Pelplin	Pelplin tczewski	1989	Pż – 2 lipy drobnolistne
7	P	Pelplin	Pelplin tczewski	1989	Pż – 4 lipy drobnolistne
8	P	Pelplin	Pelplin tczewski	1989	Pż – kasztanowiec biały
9	P	Pelplin	Pelplin tczewski	1980	Pż – dąb szypułkowy
10	P	Pelplin	Pelplin tczewski	1993	Pż – dąb bezszypułkowy
11	P	Pelplin	Pelplin tczewski	1989	Pż – klon zwyczajny
12	P	Pelplin	Pelplin tczewski	1989	Pż – lipa szerokolistna
13	P	Kulice	Pelplin tczewski	1989	Pż – 3 jesiony wyniosłe
14	P	Borkowo	Morzeszczyn tczewski	1954	Pż – dąb szypułkowy
15	P	Morzeszczyn	Morzeszczyn tczewski	1986	Pż – klon jaworowy
16	P	Dzierżążno	Morzeszczyn tczewski	1967	Pn – G granitoid
17	P	Dzierżążno	Morzeszczyn tczewski	1967	Pn – G granitoid
18	U	Olszki	Pelplin tczewski	*	„Olszki” olsy, łąki, szuwary (ok. 23,5)

Rubryka 2 – **R** – rezerwat, **P** – pomnik przyrody, **U** – użytek ekologiczny;

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

Rubryka 6 – rodzaj rezerwatu: **L** – leśny;

– rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej, **Pn** – nieożywionej;

– rodzaj obiektu: **G** – głąz narzutowy

Na obszarze arkusza statusem pomnika przyrody objęto 20 okazałych drzew (dziewięć lip drobnolistnych, trzy dęby szypułkowe, trzy jesiony wyniosłe, kasztanowiec biały, dąb bez-

szypułkowy, klon zwyczajny, lipa szerokolistna i klon jaworowy) oraz trzy głązy narzutowe (jeden z nich „Diabelski Kamień” znajduje się w dolinie Wierzycy, na północny zachód od Pelplina, a dwa w miejscowości Dzierżążno). Ponadto planuje się utworzenie użytku ekologicznego „Olszki” obejmującego 23,5 ha kompleks olsów, wilgotnych łąk i szuwarów.

Krajowa sieć ekologiczna ECONET (Liro i in., 1998) jest wielkoprzestrzennym systemem obszarów węzłowych najlepiej zachowanych pod względem przyrodniczym i reprezentatywnych dla różnych regionów przyrodniczych kraju. Są one wzajemnie ze sobą powiązane korytarzami ekologicznymi, zapewniającymi ciągłość więzi przyrodniczych w obrębie tego systemu. Położenie obszaru arkusza Starogard Gdański na tle systemów ECONET przedstawiono poniżej (fig. 5). Żaden z elementów systemu nie wchodzi na teren obszaru arkusza.

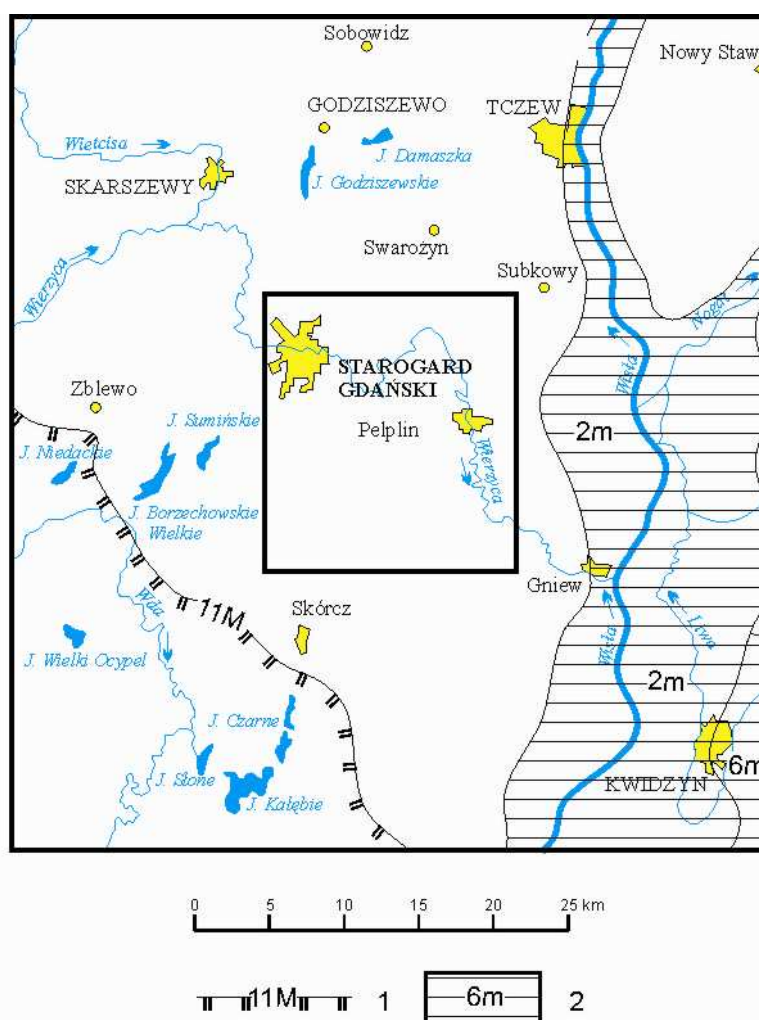


Fig. 5. Położenie arkusza Starogard Gdański na tle systemów ECONET (Liro [red.], 1998)

System ECONET

- 1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa:
11M – Obszar Borów Tucholskich
- 2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa:
2m – Korytarz Kwidzyński Dolnej Wisły
6m – Korytarz Pojezierza Iławskiego

Europejska Sieć Ekologiczna NATURA 2000 jest siecią obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczania tych obszarów jest ochrona cennych, pod względem przyrodniczym i zagrożonych, składników różnorodności biologicznej. W granicach arkusza nie występują obszary NATURA 2000.

XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Starogard Gdański zabytkami kultury objętymi ochroną prawną są: stanowiska archeologiczne, zabytkowe zespoły urbanistyczne, zabytki architektoniczne świeckie i sakralne oraz parki podworskie.

Stanowiska archeologiczne dokumentują osadnictwo ludności zajmującej się uprawą roli i hodowlą bydła już od 4000–1700 lat p.n.e. W epoce brązu i żelaza wkroczyła na omawiane tereny kultura łużycka, której ślady znaleziono między innymi na cmentarzysku z grobami skrzynkowymi w Pączewie. Większość stanowisk osadniczych dokumentowanych na epokę żelaza i okres wczesnego średniowiecza, koncentruje się wzdłuż Wierzycy.

Obiektami wpisanymi do rejestru zabytków nieruchomości są osady neolityczne (kultura pucharów lejkowatych) w Kolińcu, Pelplinie i Rożentalu, osady z wczesnej epoki żelaza w Janiszewie i Grabowie Bobowskim oraz cmentarzyska z tego okresu w Pączewie i Czarnym Lesie, grodziska wczesnośredniowieczne w Rajkowych, Owidzu, Janiszewie i Pelplinie – Maciejewie. W Grabowie Bobowskim i Radostowie obok grodów, zachowały się ślady osad przyrodowych datowanych na okres wczesnego średniowiecza (słowiańska kultura prapolska). W obrębie Starogardu ochroną prawną objęte są takie obiekty, jak: cmentarzysko prasłowiańskie grobów skrzynkowych kultury wschodniopomorskiej, grodzisko i osada nieobronna z wczesnego średniowiecza.

Dużą wartość poznawczą posiadają osady średniowieczne w Janiszewie i Rombarku, osada wielokulturowa (od neolitu do średniowiecza) w Janiszewku oraz osada neolityczna i cmentarzysko grobów skrzynkowych wczesnej epoki żelaza w Kulicach.

W centrum Starogardu Gdańskiego zachował się historyczny układ przestrzenny z kwadratowym rynkiem i wychodzącymi z jego naroży prostopadłymi uliczkami, z zabudową z XIX i początków XX w. Pośrodku rynku stoi ratusz pochodzący z XIV w., przebudowany w XVIII i XIX w. Z dawnych murów obronnych z XIII i XIV w. pozostały tylko fragmenty, między innymi gotycka baszta Bramy Gdańskiej. W obrębie zabytkowego centrum znajdują się także: gotycki kościół farny pw. św. Mateusza zbudowany w XIV w, z gotyckimi polichromiami i renesansowym grobowcem Jerzego Niemojewskiego z 1615 r. oraz okazały kościół pw. św. Wojciecha wzniesiony w 1936 roku.

Wśród innych obiektów Starogardu Gdańskiego, objętych ochroną prawną, wymienić należy: synagogę z 1849 r. i cmentarz żydowski z zabytkową aleją starodrzewu, zespół pałacowy przy ulicy Kanałowej pochodzący z drugiej połowy XIX w., budynek mleczarni z XIX w., zespół szpitala dla psychicznie chorych (pawilony, park, cmentarz, folwark) oraz zespół budynków w stadninie ogierów, położony na wschodnich obrzeżach miasta i obejmujący teren ponad 19 ha.

Pelplin, pomimo że prawa miejskie otrzymał dopiero w 1931 r., jest ośrodkiem, którego historia związana z opactwem cystersów sięga XIII w. W obrębie zabytkowego zespołu klasztornego, najsłynniejszą i największą budowlą jest katedra, będąca kościołem opactwa. Zbudowano ją w stylu gotyckim w latach 1280–1320. W późniejszych czasach ulegała pewnej przebudowie. Jest to jedna z największych świątyń w Polsce. Wewnątrz najcenniejszymi elementami są późnorenesansowy ołtarz główny z 1624 r., gotyckie stalle z połowy XV w., ołtarze boczne głównie barokowe, organy w bocznej nawie z 1680 r., ambona z 1682 r. i liczne obrazy. Do katedry przylega dawny klasztor budowany w XIII–XIV w. wraz z zabudowaniami, w których funkcjonuje obecnie seminarium duchowne. W obrębie zespołu klasztornego znajdują się ponadto: Collegium Marianum, budynek bramny, stajnia i młyn. Od 1928 r. działa Muzeum Diecezjalne, w którym zgromadzono wiele cennych zabytków.

Poza Starogardem Gdańskim i Pelplinem, zabytkowe obiekty sakralne są liczne i znajdują się w wielu miejscowościach. Większość pochodzi z XIV w. Są to kościoły w Kokoszkowych, Klonówce, Jabłowie, Dąbrówce, Pączewie, Rajkowych i Nowej Cerkwi. Nieco starszy jest kościół w Bobowie (koniec XIII w.). Zabytkowy zespół kościelny w Dzierżążnie zbudowany został około 1580 r. Mniej liczne są na omawianym obszarze zabytkowe zespoły dworskie, na które składają się budynki oraz parki. Znajdują się one jedynie w Radostowie i Owidzu. Oba powstały w XIX w. W Mysinku opieką konserwatorską otoczony jest zameczek myśliwski z 1890 r.

Na obszarze arkusza znajduje się wiele miejsc pamięci związanych z okresem II wojny światowej. Pomniki upamiętniające walkę i męczeństwo narodu w latach 1939–45 znajdują się w Starogardzie Gdańskim, Lipinkach Szlacheckich, Morzeszczynie i Bobowie. W centrum Starogardu Gdańskiego przy ul. Paderewskiego stoi pomnik niepodległości.

XIII. Podsumowanie

W ramach niniejszego opracowania przedstawiono stan bazy surowcowej na obszarze arkusza Starogard Gdański. Obejmuje ona 13 udokumentowanych złóż. Dla budownictwa i drogownictwa rozpoznano 9 złóż piasków i żwirów. Ponadto udokumentowano 3 złoża kre-

dy jeziornej oraz 1 złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej. Obecnie zagospodarowane jest jedno złoża piasku. Eksploatacja 8 złóż kruszywa i 3 złóż kredy jeziornej, głównie ze względu na wyczerpanie zasobów została zaniechana. Pozostałe trzy złoża są niezagospodarowane.

Na omawianym obszarze istnieją perspektywy poszerzenia bazy surowcowej. Wyznaczono 11 obszarów prognostycznych torfów, 3 obszary prognostyczne kredy jeziornej i 1 dla ilów ceramiki budowlanej. Ponadto wytypowano obszary perspektywiczne występowania kredy jeziornej (3 obszary), piasków (3) i ilów ceramiki budowlanej (1).

Źródłem zaopatrzenia miejscowej ludności w wodę do picia są poziomy wodonośne w utworach czwartorzędowych. Lokalnie użytkowe poziomy występują w utworach trzeciorzędowych i kredowych. Miejscami poziomy czwartorzędowe, ze względu na brak izolującego nadkładu, są w znacznym stopniu narażone na wpływ zanieczyszczeń antropogenicznych, dlatego też szczególna uwaga powinna być zwrócona na właściwe rozwiązanie gospodarki wodno-ściekowej i gospodarki odpadami.

Na terenie objętym arkuszem Starogard Gdański wytypowano obszary predysponowane do składowania odpadów komunalnych i obojętnych.

Odpady komunalne można składować w rejonie Rajkowy–Pustki w gminie Pelplin. Jest to miejsce występowania osadów zastoiskowych wykształconych w postaci ilów i mułków. W obrębie zastoiska gniewskiego teren dotychczas nieeksploatowanego złoża surowców ilastych „Janiszewo” można przeznaczyć na składowisko odpadów. Eksploatację surowca można prowadzić w sposób formujący kształt przyszłego obiektu. Następny obszar predysponowany do budowy obiektów tego typu składowiska odpadów wyznaczono w rejonie miejscowości gminnej Bobowo, w miejscu występowania pod niewielkim nadkładem ilów czwartorzędowych o miąższościach 4,8–5,5 m.

Odpady obojętne można składować na terenie gmin: Stargard Gdański, Bobowo, Skórcz, Morzeszczyn, Gniew, Pelplin i Subkowy w miejscach, gdzie w strefie powierzchniowej terenu występują gliny zwałowe.

Obszary wytypowane do bezpośredniego składowania odpadów obojętnych, ze względu na duże miąższości glin zwałowych i występujące w nich przewarstwienia ilaste, po wykonaniu dodatkowych badań ustalających własności izolacyjne osadów będzie można prawdopodobnie przeznaczyć na składowanie odpadów komunalnych.

Warunki hydrogeologiczne w obrębie wytypowanych obszarów są korzystne dla składowania odpadów. Użytkowe poziomy wodonośne są dobrze izolowane od zanieczyszczeń powierzchniowych, a stopień zagrożenia wód bardzo niski i niski.

Wyrobiska złóż „Bobowo II” i „Bobowo III” po wykonaniu rozpoznania i ustaleniu rodzaju dodatkowej izolacji oraz warunków hydrogeologicznych można będzie prawdopodobnie przeznaczyć do składowania odpadów.

Wytypowane obszary przy analizowaniu funkcji gospodarczej terenów w planowaniu przestrzennym mogą być rozpatrywane jako miejsca lokalizacji inwestycji szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi bądź pogarszających stan środowiska. Wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

Tereny o korzystnych warunkach budowlanych obejmują przede wszystkim obszar wysoczyzny morenowej, gdzie zalegają gliny zwałowe powstałe w czasie zlodowaceń północnopolskich oraz obszary występowania osadów wodnolodowcowych, które, rozciągają się południkowo wzdłuż zachodniej granicy arkusza, od Starogardu Gdańskiego po Bobowo oraz wzdłuż Wierzycy.

Na obszarze arkusza dominują warunki korzystne dla budownictwa, ale na mapie w zdecydowanej części pokrywają się one z obszarami gleb chronionych. Większe obszary o korzystnych warunkach budowlanych (poza obszarami gleb chronionych) znajdują się w rejonie Starogardu Gdańskiego, Dąbrówki, Bobowa, Grabowa i Pelplina.

Warunki niekorzystne dla budownictwa występują w licznych zagłębieniach bezodpływowych wypełnionych osadami organicznymi, na równinach torfowych w rejonie Grabowa, w obniżeniach wokół jezior oraz dnach dolin: Wierzycy, Węgiernicy i Janki. Obszary nienadające się pod budownictwo ze względu na wysokie spadki wydzielone zostały na zboczach doliny Wierzycy i Janki w okolicy: Morzeszczyna, Kursztyna, Stockiego Młyna, Janiszewa i Pelplina oraz w północnej części obszaru w okolicach Brzeźna i Klonówki.

Omawiany obszar nie wyróżnia się szczególnymi walorami przyrodniczymi. W granicach arkusza nie występują obszary Natura 2000. Za godny ochrony, w randze obszaru chronionego krajobrazu, uznano fragment doliny Wierzycy. Rzeka ta należy do szlaków wodnych o ogólnokrajowych walorach rekreacyjnych. Najcenniejsze obiekty zabytkowe związane są z historycznymi zespołami architektonicznymi Starogardu Gdańskiego i Pelplina. Wskazana jest odpowiednia promocja, propagująca informacje o wartych odwiedzenia miejscach.

Dominującym czynnikiem rozwoju regionu (poza ośrodkami miejskimi) powinny być: rolnictwo, małe i średnie przedsiębiorstwa produkcyjne sektora żywnościowego i przedsiębiorstwa usługowe.

XIV. Literatura

- Atlas** Rzeczypospolitej Polskiej – cz. II – Środowisko naturalne (Klimat). Polskie Przeds. Wyd. Kartograficznych im. E. Romera, Warszawa 1995.
- BANACH M., MATUSZEWSKI A., 1989 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych dla określenia warunków występowania surowców ilastych dla cienkościennej ceramiki budowlanej na terenie województwa gdańskiego. Arch. Geol. Urzędu Marszałk. Gdańsk.
- DĄBROWSKI T., 1983 – Sprawozdanie z wykonanych prac geologiczno-poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego w rejonie Starogardu Gdańskiego. Arch. Geol. Urzędu Marszałk. Gdańsk.
- DĄBROWSKI T., 1988 – Sprawozdanie nr 2 z wykonanych prac geologiczno-poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego w rejonie Starogardu Gdańskiego. Arch. Geol. Urzędu Marszałk. Gdańsk.
- FELSZTYŃSKI T., SILIWOŃCZUK Z., 1980 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Bobowo”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GIENTKA M., MALON A., DYLAĞ J. (red.), 2008 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2007. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), JURYS L., NEUMANN M., WOŹNIAK T., 2007 – System Osłony Przeciwsuwiskowej Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie pomorskim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GURZĘDA E., 1996 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Jabłowo”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GURZĘDA E., 2007a – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Klonówka I” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GURZĘDA E., 2007b – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Klonówka II” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GURZĘDA E., 2007c – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Klonówka III” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GURZĘDA E., 2008a – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Klonówka I” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GURZĘDA E., 2008b – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Klonówka III” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- GURZĘDA E., 2008c – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Klonówka II” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HELWAK L., 1997 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Bobowo II”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HELWAK L., 1998 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kredy jeziornej „Nowa Cerkiew”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HELWAK L., 2000 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kredy jeziornej i gytii wapiennej „Nowa Cerkiew II”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HELWAK L., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża kredy jeziornej i gytii wapiennej „Nowa Cerkiew III” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HELWAK L., DZIĘGIELEWSKA A., 2002 – Dodatek nr 1 od uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża kredy jeziornej „Nowa Cerkiew”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HELWAK L., DZIĘGIELEWSKA A., 2005 – Dodatek nr 1 od uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża kredy jeziornej i gytii wapiennej „Nowa Cerkiew II”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HELWAK L., DZIĘGIELEWSKA A., 2006a – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Bobowo II”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HELWAK L., DZIĘGIELEWSKA A., 2006b – Dokumentacja geologiczna złoża piasku „Bobowo III” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geórodowiskowej Polski w skali 1:50 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa 2005.
- JURYS L., 1992 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kredy jeziornej „Kochanka”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JURYS L., 1999 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Jabłowo” (rozliczenie zasobów w związku z zakończeniem eksploatacji). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JURYS L., WOŹNIAK T., 2006 – Dokumentacja geologiczna złoża piasku „Brody” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JUSZCZAK E., 1992 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego drobnego (piasku) „Kolińcz”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- KARGER M., 1992 – Dokumentacja geologiczna uproszczona złoża kredy jeziornej i gytii wapiennej „Bobowo”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. Wyd. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- LIRO A. (kier.) i in., 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski w skali 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUSZEWSKI A., 1999 – Dodatek nr 1 do karty rejestracyjnej złoża kruszywa naturalnego dla celów budownictwa drogowego „Klonówka” (rozliczeniowy). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUSZEWSKI A., 2006 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego – piasku „Grabowo” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MIKOŁAJCZYK D., 1978 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złoża kruszywa naturalnego w rejonie miejscowości Grabowo w gminie Bobowo. Arch. Geol. Urzędu Marszałk. Gdańsk.
- OLSZEWSKI J., 1985 – Sprawozdanie ze zwiadu generalnego w poszukiwaniu złóż kredy jeziornej w południowej części województwa gdańskiego. Arch. Geol. Urzędu Marszałk. Gdańsk.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK i in., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PETELSKI K., 1989 – Sprawozdanie z poszukiwań złóż kruszywa naturalnego w południowej części województwa gdańskiego. Arch. Geol. Urzędu Marszałk. Gdańsk.
- Raport** o stanie środowiska województwa pomorskiego w roku 2007. Biblioteka Monitoringu Środowiska 2008, WIOŚ, Gdańsk.
- RABEK W., 1986 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Starogard Gdański. Wyd. Geol. Warszawa.

- RABEK W., 1987 – Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Starogard Gdański. Wyd. Geol. Warszawa.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw nr 165, poz. 1359.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk. Dziennik Ustaw nr 61, poz. 549.
- 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.
- SAMOČKA B., 1991 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ i C₁ z rozpoznaniem jakości surowca w kat. B złoŹa surowca ilastego ceramiki budowlanej „Janiszewo”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STEPOWICZ E., 1992 – Karta rejestracyjna złoŹa piasków „Bobowo I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski. Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stęŹeń cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski. Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Skala 1:750 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- TOLKANOWICZ E., ŹUKOWSKI K., 2003 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Starogard Gdański. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TOPOLSKA G., 1999 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoŹa kruszywa naturalnego „Kolincz I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TOPOLSKA G., 2004 – Dodatek nr 1 do karty rejestracyjnej rozliczający zasoby złoŹa piasków „Bobowo I” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TUBACKA M., 1984 – Karta rejestracyjna złoŹa kruszywa naturalnego (piasku) dla celów budownictwa drogowego „Dąbrówka”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TUBACKA M., 1986 – Karta rejestracyjna złoŹa kruszywa naturalnego (piasku) dla celów budownictwa drogowego „Klonówka”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (z późniejszymi zmianami). Dziennik Ustaw 07.39.251.

WOJTKIEWICZ J., 1969 – Sprawozdanie z wyników badań poszukiwawczych za piaskami kwarcowymi do schudzenia iłów gniewskich udokumentowanych w rejonie Cierzpi-ce – Gniew. Arch. Geol. Urzędu Marszałk. Gdańsk.

WOJTKIEWICZ J., 1978 – Sprawozdanie z wykonanych badań geologiczno-poszukiwaw-czych za złożem kruszywa naturalnego w rejonie Olsze. Arch. Geol. Urzędu Mar-szałk. Gdańsk.

Zasady dokumentowania złóż kopalin stałych, 2002, Ministerstwo Środowiska, Warszawa.

ZIÓLKOWSKI M., 1998 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Starogard Gdański. Państw. Inst. Geol., Warszawa.