

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz KOŁCZYGŁOWY (49)



Warszawa 2009

Autorzy: Halina Kapera*, Leszek Kruk*, Paweł Kwecko***,
Anna Pasieczna***, Hanna Tomassi-Morawiec***, Jerzy Król**

Główny koordynator MGŚP – Małgorzata Sikorska-Maykowska***
Redaktor regionalny (plansza A) – Bogusław Bąk***
Redaktor regionalny (plansza B) – Anna Gabryś-Godlewska***
Redaktor tekstu – Joanna Szyborska-Kaszycka***

* – Krakowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne „ProGeo” Sp. z o.o., ul. Szlak 10/5, 31–161 Kraków

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

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

ISBN...

Spis treści

I.	Wstęp – <i>L. Kruk</i>	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>L. Kruk</i>	4
III.	Budowa geologiczna – <i>L. Kruk</i>	5
IV.	Złoża kopalin – <i>H. Kapera</i>	8
	1. Kopaliny okruchowe	8
	2. Kreda jeziorna	11
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>H. Kapera</i>	11
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>H. Kapera</i>	12
	1. Kopaliny okruchowe	12
	2. Kreda jeziorna	13
	3. Torfy.....	14
VII.	Warunki wodne – <i>L. Kruk</i>	14
	1. Wody powierzchniowe.....	14
	2. Wody podziemne.....	15
VIII.	Geochemia środowiska	17
	1. Gleby – <i>A. Pasieczna, P.Kwecko</i>	17
	2. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>H. Tomassi–Morawiec</i>	20
IX.	Składowanie odpadów – <i>J. Król</i>	22
X.	Warunki podłoża budowlanego – <i>L. Kruk</i>	29
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>L. Kruk</i>	30
XII.	Zabytki kultury – <i>L. Kruk</i>	37
XIII.	Podsumowanie – <i>L. Kruk</i>	37
XIV.	Literatura	39

I. Wstęp

Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000 arkusz Kołczygłowy została opracowana w Krakowskim Przedsiębiorstwie Geologicznym „ProGeo” sp. z o.o. w Krakowie (plansza A), Przedsiębiorstwie Geologicznym PROXIMA SA we Wrocławiu i Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie (plansza B). Przy jej opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Kołczygłowy Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanym w 2003 roku w Instytucie Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN w Krakowie (Heliasz, 2003).

Mapę wykonano zgodnie z „Instrukcją ...” (2005), wydaną przez Państwowy Instytut Geologiczny. Opracowanie sporządzono na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000 w układzie 1942.

Mapa geośrodowiskowa Polski jest kartograficznym odwzorowaniem występowania kopalin oraz gospodarki złożami na tle wybranych elementów: hydrogeologii, geologii inżynierskiej oraz ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Składa się ona z dwóch plansz: plansza A zawiera zaktualizowaną treść Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, a plansza B nową warstwę informacyjną „Zagrożenia powierzchni Ziemi” (warstwy tematyczne geochemia środowiska i składowanie odpadów). Przeznaczona jest ona głównie do praktycznego wspomagania regionalnych i lokalnych działań gospodarczych. Służyć ma instytucjom, samorządom terytorialnym i administracji państwowej w podejmowaniu decyzji dotyczących gospodarki zasobami środowiska przyrodniczego oraz planowania przestrzennego. Może być przydatna w kształtowaniu proekologicznych postaw lokalnych społeczności oraz edukacji na wszystkich szczeblach nauczania.

W opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne pochodzące z: Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Regionalnego Banku Danych Hydrogeologicznych „Hydro” w Warszawie, Pomorskiego Urzędu Wojewódzkiego w Gdańsku, jego Delegatury w Słupsku, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego w Gdańsku i jego Oddziału Zamiejscowego w Słupsku, Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska, starostw powiatowych w Słupsku i Bytowie oraz urzędów gminnych. Dane archiwalne zostały zweryfikowane w trakcie prac terenowych.

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

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar objęty arkuszem Kołczygłowy określają współrzędne od 17°00' do 17°15' długości geograficznej wschodniej oraz od 54°10' do 54°20' szerokości geograficznej północnej.

Pod względem administracyjnym obszar należy do województwa pomorskiego. W jego granicach znajdują się fragmenty dwóch powiatów: słupskiego (gminy Dębica Kaszubska, Kobylnica i Kępice) oraz bytowskiego (gminy Kołczygłowy i Trzebielino).

Według fizycznogeograficznego podziału Polski (Kondracki, 2002) obszar arkusza położony jest w obrębie trzech mezoregionów: północno-zachodni niewielki fragment w obrębie Równiny Słupskiej, fragment południowo-wschodni w obrębie Pojezierza Bytowskiego, pozostała część arkusza w obrębie Wysoczyzny Polanowskiej (fig. 1).

Rzeźba terenu jest urozmaicona. Morfologicznie jest to wysoczyzna morenowa rozcięta dolinami rzek, z małą ilością niewielkich jezior. Deniwelacje w obrębie arkusza dochodzą do 116 m. Najwyższe wzniesienie znajduje się w środkowo-wschodniej części arkusza w rejonie Kołczygłowów – Góra Straconka 156,3 m n.p.m., zaś najniższej położone są tereny w dolinie Słupi w części północno-wschodniej arkusza – około 40 m n.p.m.

Największymi rzekami są Słupia i Wieprza, odprowadzające wody do Morza Bałtyckiego. Mniejsze rzeki to lewobrzeżne dopływy Słupi – Brodek i Konieczna oraz prawobrzeżne dopływy Wieprzy – Pokrzywna i Bystrzenica.

Obszar arkusza leży w obrębie regionu klimatycznego pojezierza pomorskiego. Średnia roczna temperatura wynosi 7°C, średnia temperatura półrocza zimowego wynosi od 1,5 do 2,0°C, zaś półrocza letniego od 13,0 do 13,5°C. Pokrywa śnieżna zalega od 60 do 70 dni. Przeważa cyrkulacja powietrza z sektora zachodniego. Średni opad wynosi 660 mm (Stachý, 1987; Starkel, 1991).

Omawiany obszar jest regionem rolniczym ze znacznym udziałem lasów. Gleby dobrej jakości (klas I–IVa) stanowią około 45% wszystkich użytków rolnych. W przeszłości rolnictwo na tych terenach było zdominowane przez państwowe gospodarstwa rolne. Na początku lat 90. powołano Agencję Własności Rolnej Skarbu Państwa (obecnie Agencja Nieruchomości Rolnych), która przejęła majątek byłych PGR-ów. Obecnie przeważają tu gospodarstwa średniej wielkości, prowadzące głównie produkcję polową. Hodowla prowadzona jest w ograniczonym zakresie.

Brak jest tu miejscowości o prawach miejskich. Największe miejscowości to Kołczygłowy i Trzebielino.

Cały obszar posiada dobrze rozwiniętą sieć drogową, z fragmentem drogi wojewódzkiej Kościerzyna – Słupsk. Przez obszar arkusza przebiega linia kolejowa Kościerzyna – Darłowo, obecnie nieczynna.

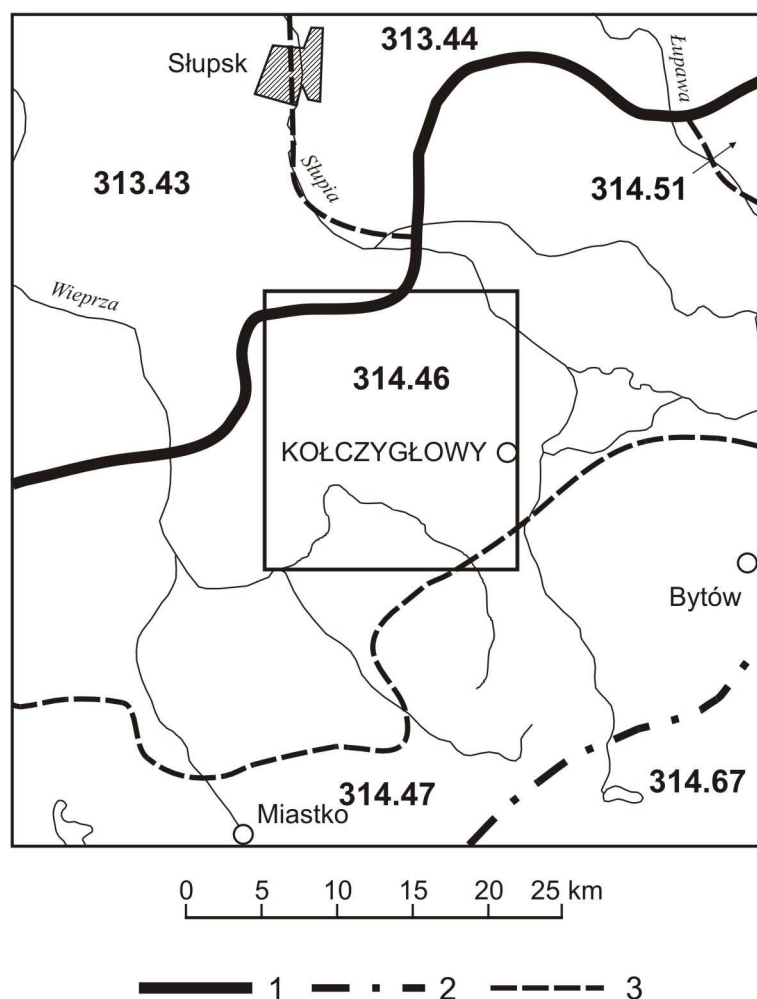


Fig. 1. Położenie arkusza Kołczygłowy na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

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

Podprowincja: Pobrzeża Południowobałtyckie

Mezoregiony Pobrzeża Koszalińskiego: 313.43 – Równina Słupska, 313.44 – Wysoczyzna Damnicka

Podprowincja: Pojezierza Południowobałtyckie

Mezoregiony Pojezierza Zachodniopomorskiego: 314.46 – Wysoczyzna Polanowska, 314.47 – Pojezierze Bytowskie

Mezoregiony Pojezierza Wschodniopomorskiego: 314.51 – Pojezierze Kaszubskie

Mezoregiony Pojezierza Południowopomorskiego: 314.67 – Równina Charzykowska

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Kołczygłowy przedstawiono na podstawie Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000 arkusz Słupsk wraz z objaśnieniami (Mojski, Sylwestrzak, 1978; Mojski i in., 1978).

Omawiany obszar znajduje się na Niziu Polskim w obrębie niecki pomorskiej, kontaktującej się od północy z syneklizą perybałtycką.

Miąższy kompleks utworów mezozoicznych zamykają utwory kredy górnej, wykształcone w postaci margli i opok z przewarstwieniami wapieni. Sumaryczna miąższość utworów kredowych waha się w granicach 500–700 m.

Trzeciorzęd reprezentowany jest przez eocen, oligocen i miocen. Osady eocenu wykształcone są jako ility i mułowce piaszczyste i margliste, o miąższości zaledwie kilku metrów. Osady oligocenu reprezentują piaski glaukonitowe, mułki piaszczyste i ilaste oraz mułowce o zmiennej miąższości, w granicach 10–20 m. Utwory miocenu, występujące pod pokrywą czwartorzędową, reprezentowane są przez brunatnowęglową formację w facji limnicznej i lądowej. Są to piaski kwarcowe, drobnoziarniste i pylaste, mułki i ility. Wśród piasków i iłków występują cienkie pokłady i soczewki węgla brunatnych. Miąższość utworów miocenu jest bardzo zróżnicowana, od kilku do 100 m.

Morfologia stropu trzeciorzędu jest urozmaicona w wyniku procesów egzaracyjnych, erozyjnych i glacitektonicznych, zachodzących w czasie kolejnych zlodowaceń. Procesy glacitektoniczne spowodowały, że w otworze studziennym w okolicach Trzebielina, na głębokości 70 m stwierdzono obecność margli kredowych. Powierzchnia stropu trzeciorzędu wykazuje duże deniwelacje – od 100 do 30 m n.p.m. Kompleks trzeciorzędowy charakteryzuje się zmienną miąższością.

Utwory czwartorzędu pokrywają całą powierzchnię arkusza Kołczygłowy. Ich miąższość jest bardzo zmienna, na ogół nie przekracza 70–95 m, a w strefach przegłębień podłoża podczwartorzędowego wzrasta do 200 m.

Utwory plejstocenu zaliczono do zlodowaceń południowo- i środkowopolskich oraz zlodowacenia wistły. Osady zlodowaceń południowopolskich występują na całym obszarze arkusza. Osiągają one kilkudziesięciometrowe miąższości. Sekwencję osadów zlodowaceń południowopolskich rozpoczynają osady wodnolodowcowe, nad nimi zalegają gliny zwałowe.

Ze zlodowaczeniami środkowopolskimi związane są dwa poziomy glin zwałowych przedzielonych osadami wodnolodowcowymi. Najniższym ogniwem tych zlodowaceń są osady zastoiskowe, na nich leży seria wodnolodowcowa. Często piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowaceń południowo- i środkowopolskich zalegają bezpośrednio na utworach trzeciorzędu.

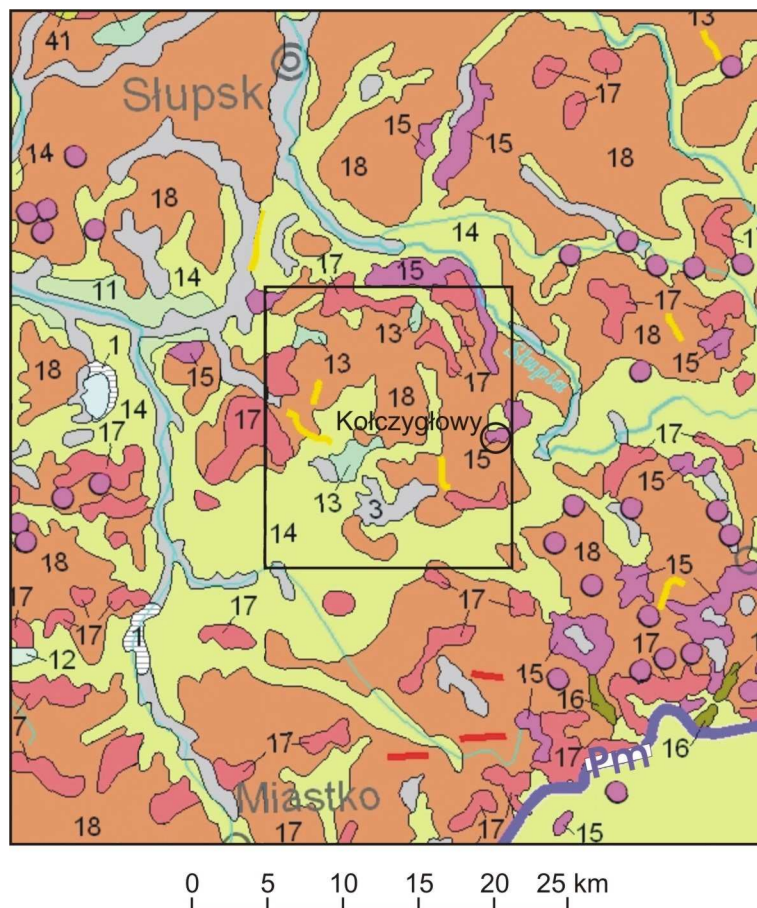


Fig. 2. Położenie arkusza Kołczygłowy na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 (Marks, Ber, Gogolek, Piotrowska, 2006)

Czwartorzęd

Holocen:

- | | |
|---|---|
| 1 | Piaski, mulki, ility i gytie jeziorne |
| 3 | Piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły |

Pleistocen (złodowacenie wiśły):

- | | |
|----|---|
| 11 | Piaski, żwiry i mulki rzeczne |
| 12 | Piaski i mulki jeziorne |
| 13 | ility, mulki i piaski zastoiskowe |
| 14 | Piaski i żwiry sandrowe |
| 15 | Piaski i mulki kemów |
| 16 | Piaski, mulki i żwiry ozów |
| 17 | Żwiry, piaski, glazy i gliny moren czołowych |
| 18 | Gliny zwalowe, ich zwiętrzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe |

Paleogen

Oligocen:

- | | |
|----|---|
| 41 | Piaski, lokalnie z bursztynem, mulki, ility i węgiel brunatny |
|----|---|

- | | |
|------|------------------------|
| -Pm- | Zasięg fazy pomorskiej |
|------|------------------------|

Ciągi drobnych form rzeźby:

- | | |
|---|----------------|
| — | ozy |
| — | moreny czołowe |
| ● | kemy |

Uwaga: przy opisie wydzieleni stratygraficznych zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000.

Powyżej osadów zlodowaceń środkowopolskich występują wodnolodowcowe piaski powstałe w czasie zlodowacenia wisły oraz lokalnie dwudzielne gliny zwałowe. W obrębie glin zwałowych miejscami pojawiają się piaski wodnolodowcowe – międzymorenowe. W północnej części omawianego obszaru, na powierzchni przeważają najmłodsze gliny zwałowe. W części południowej dominują piaski wodnolodowcowe (sandrowe). Na przeważającym obszarze arkusza rozciąga się piaszczysta powierzchnia sandrowa, rozcięta doliną Wieprzy i jej dopływów. Na linii Objezierze–Mielno–Darżkowo przebiega strefa marginalna recesyjnego etapu fazy pomorskiej, urozmaicona licznymi wzgórzami moren czołowych i prawdopodobnie kemów, zbudowanych z piasków i żwirów. W rejonie Trzebielina, Poborowa i Kołczygłowów występują płaty wysoczyzny polodowcowej, zbudowanej z glin zwałowych.

Osady holocenijskie reprezentowane są przez piaski ze żwirami, namuły i torfy wypełniające doliny rzeczne i zagłębienia bezodpływowe. Torfy zajmują dość znaczne powierzchnie na obszarze arkusza Kołczygłowy. Powszechne są w dolinach rzek Bystrzenicy, Pokrzywny i ich dopływów.

IV. Złóża kopalin

Na terenie arkusza Kołczygłowy udokumentowano trzy złoża kopalin okruchowych i jedno złożo kredy jeziornej. Złożo piasków i żwirów „Barnowiec” zostało skreślone z bilansu zasobów ze względu na brak możliwości zagospodarowania złoża (Gientka i in., 2008). Charakterystykę gospodarczą i klasyfikację sozologiczną złóż przedstawiono w tabeli 1.

1. Kopaliny okruchowe

Złożo „Gumieniec” (Nowak-Siwiek, 1978) udokumentowano kartą rejestracyjną. Seria złożowa ma charakter gniazdowy. Złożo tworzą dwa pola. Zasoby obliczono oddzielnie: dla kopaliny piaszczysto-żwirowej i piasków. Jako wartość graniczną tego podziału przyjęto punkt piaskowy (zawartość ziarn poniżej 2 mm) o wartości 70%. Pole I ma powierzchnię 3,62 ha. Pole II, odległe o około 200 m na północny wschód, ma powierzchnię 2,54 ha.

Nadkład w obu polach tworzy gleba, piaski zaglinione i glina. W podłożu występuje glina lub piaski zaglinione. Poziom wodonośny znajduje się poniżej serii złożowej. Kopalina przeznaczona jest do wykorzystania w drogownictwie.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	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
									wg stanu na rok 2007 (Gientka i in., 2008)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Gumieniec	p, pż	Q	715	C ₁ *	G	0	Sd	4	A	-
2	Trzebielino	kj t	Q	174 85,19*	C ₁ (B)	Z	-	Sr	4	A	-
4	Łubno B,C,D	ż, pż	Q	65	C ₁ *	N	-	Sb, Sd	4	B	K, L
5	Łubno A	pż, ż	Q	45	C ₁ *	Z*	50	Sb, Sd	4	B	K, L
	Barnowiec	pż	Q	-	C ₁ *	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 3 – **p** – piaski, **pż** – piaski i żwiry, **ż** – żwiry, **kj** – kreda jeziorna, **t** – torfy

Rubryka 4 – **Q** – czwartorzęd

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

Rubryka 7 – złoże: **N** – niezagospodarowane, **G** – zagospodarowane, **Z** – zaniechane, **Z*** – eksploatacja zakończona w 2007 roku, złoże w trakcie rekultywacji, **ZWB** – wykreślone z bilansu zasobów (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

Rubryka 9 – kopaliny: **Sb** – budowlane, **Sd** – drogowe, **Sr** – rolnicze

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

Rubryka 11 – złoże: **A** – małokonfliktowe, **B** – konfliktowe

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

Złoże „Łubno A” (Herman, 1981a), o powierzchni 1,80 ha, położone jest przy wschodniej granicy arkusza Kołczygłowy w jego południowej części. Złoże udokumentowano kartą rejestracyjną (C₁*) w obrębie dwudzielnego wzniesienia morenowego, zbudowanego z osadów piaszczysto-żwirowych, z dużą zawartością frakcji żwirowej z otoczkami. Serię złożową tworzą warstwy o nieregularnej miąższości i zmiennym rozprzestrzenieniu, w przewadze są to osady grubsze. Do nadkładu zaliczono piaski i piaski ze żwirem znacznie zaglinione. Podobne utwory tworzą też spąg złoża. W 2008 roku wykonano dodatek aktualizujący stan zasobów po wieloletniej eksploatacji (Napiórkowski, 2008). Kruszywo po uprzednim uszlachetnieniu (rozsianiu na odpowiednie frakcje) stosowane jest do produkcji mas bitumicznych oraz w budownictwie i drogownictwie. Złoże jest suche.

Złoże „Łubno B,C,D” udokumentowano w kategorii C₁* (Herman, 1981b). Kopalina są żwiry i piaski ze żwirem, występujące w obrębie trzech wzniesień. Są to najprawdopodobniej utwory akumulacji szczelinowej. Frakcja żwirowa ma wyraźnie gniazdowy charakter, otaczają ją piaski drobnoziarniste i pylaste złożone na glinie zwałowej. Powierzchnie udokumentowanych pól wynoszą: 0,45 ha (pole B), 0,20 ha (pole C) i 0,14 ha (pole D). Nadkład zbudowany z gleby i piasków zaglinionych występuje w polu B i C. Poziom wodonośny występuje poniżej serii złożowej. Kopalina przeznaczona jest do wykorzystania w budownictwie i drogownictwie.

Charakterystyczne parametry górnictwo-geologiczne i jakościowe złóż zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2

Zestawienie najważniejszych parametrów górnictwo-geologicznych i jakościowych złóż kruszywa naturalnego

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża		Rodzaj kopaliny	parametry górnictwo-geologiczne				parametry jakościowe		
				powierzchnia złoża	grubość nadkładu	miąższość serii złożowej	stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża N/Z śr.	zawartość ziarn <2 mm	zawartość pyłów mineralnych	gęstość nasypowa w stanie zagęszczonym
				[ha]	[m]			[%]		[t/m ³]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Gumieniec	pole I	pż	3,62	3,5	9,0	0,39	52,5	1,7	1,99
			p		1,2	7,2	0,17	83,1	4,1	nie badano
		pole II	pż	2,54	3,0	3,8	0,79	50,6	1,1	2,15
			p		1,8	6,3	0,29	84,5	4,2	nie badano
4	Łubno B,C,D	pole B	ż, pż	0,45	$\frac{0,2-2,3}{0,8}$	$\frac{2,7-8,2}{4,9}$	0,17	40,2	0,7	nie badano
		pole C	ż, pż	0,20	3,6	$\frac{3,9-4,1}{4,0}$	0,44	42,6	1,7	nie badano
		pole D	ż, pż	0,14	0,0	3,4	0,0	12,4	1,4	nie badano
5	Łubno A	pż, ż	1,80	$\frac{0,2-4,1}{1,4}$	$\frac{1,9-10,5}{4,3}$	0,14	$\frac{12,4-70,7}{32,8}$	$\frac{1,4-8,6}{2,1}$	1,88 – 2,09	

Rubryka 3 – p – piaski, pż – piaski i żwiry, ż – żwiry

2. Kreda jeziorna

Złoże „Trzebielino”, rozpoznane w kategorii C₁ z jakością w kategorii B (Medyńska 1990), zlokalizowane w centralnej części arkusza, ma powierzchnię 11,56 ha. Główną kopalnią w złożu jest kreda jeziorna z przewarstwieniami gytii o miąższości 1,2–7,2 m, średnio 3,4 m. W nadkładzie występuje torf, o średniej miąższości około 1,4 m, udokumentowany jako kopalina towarzysząca. Poniżej serii złożowej występują piaski. Kredę jeziorną charakteryzują poniższe parametry jakościowe: zawartość CaO 22,88–51,65%, śr. 45,2%, MgO śr. 0,38%, wilgotność surowca 38,14%, ciężar objętościowy 1,32 g/cm³, zawartość SiO₂ 9,55% i pH 7,5. Poziom wodonośny występuje w obrębie torfów na głębokości 1 m p.p.t. Kopalina stosowana była do celów rolniczych, do produkcji nawozów i wapnowania gleb.

Klasyfikacji sozologicznej złóż dokonano zgodnie z obowiązującymi wytycznymi dokumentowania złóż kopalin (Wytyczne..., 1999) i analizą przyrodniczo-krajobrazową. Z punktu widzenia ochrony wartości złóż wszystkie złoża zaliczono do klasy 4, tj. powszechnie występujących i łatwo dostępnych, możliwych do eksploatacji bez specjalnych ograniczeń. Pod względem konfliktowości ze środowiskiem, złoża „Łubno B,C,D” i „Łubno A” zaliczono do klasy B, tj. konfliktowych, ze względu na występowanie na terenie zwartych kompleksów leśnych. Złoża „Gumieniec” i „Trzebielino” zaliczono do klasy A, tj. złóż mało-konfliktowych.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na terenie arkusza Kołczygłowy eksploatowane jest tylko złożo „Gumieniec”.

Działalność górnicza w złożu „Gumieniec” prowadzona jest od 1998 roku. Wydana koncesja, ważna do końca 2013 roku, obejmuje tylko część pola I (w granicach własności użytkownika). Utworzony obszar i teren górniczy ma powierzchnię 1,27 ha i 3,29 ha. Wydobycie prowadzone jest doraźnie przy użyciu koparki. Wyrobisko ma głębokość 5–6 m. Kopalina zbywana jest w stanie naturalnym. Eksploatacja, dostosowywana do potrzeb odbiorców, ma charakter nieuporządkowany. Nadkład gromadzony jest na obrzeżach pola eksploatacyjnego.

Kreda jeziorna ze złoża „Trzebielino” była eksploatowana do 2003 roku, ostatnio przez Gospodarstwo Skarbowe Agencji Własności Rolnej Skarbu Państwa w Suchorzu. Koncesja wygasła w 2003 roku. Obszar i teren górniczy o powierzchni 23,00 ha został zniesiony. Wyrobisko wgłębne jest wypełnione wodą. Do kopalni prowadzi droga gruntowa przez teren leśny. W otoczeniu wyrobiska znajdują się niewielkie hałdy torfu.

Złoże „Barnowiec” (Samsel, 1975), udokumentowane w formie karty rejestracyjnej na powierzchni 0,60 ha, nie zostało zagospodarowane. Obecnie jest to teren zwartego kompleksu leśnego. Ze względu na brak zgody na zmianę użytkowania terenu Wojewoda Pomorski pod-

jął decyzję o skreśleniu złoża „Barnowiec” z bilansu zasobów (RŚ–Z/Ś(jw) 7414-17/05 z dnia 30.12.2005 r.).

Ślady intensywnej, a zaniechanej obecnie eksploatacji kopalin okrucowych występują w rejonie miejscowości Barnowiec i Łubno. Inne wcześniej funkcjonujące na obszarze arkusza nielegalne miejsca eksploatacji również są zaniechane. Obecnie tereny te porośnięte są przez kilkunastoletni las.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Obszar arkusza Kołczygłowy był przedmiotem prac geologiczno-poszukiwawczych i zwiadowczych w celu znalezienia złóż kopalin okrucowych, kredy jeziornej i torfów. Wyniki tych badań potwierdziły, że obszar ten ma niewielkie perspektywy surowcowe. Na podstawie analizy materiałów archiwalnych wyznaczono trzy obszary perspektywiczne dla piasków, dwa obszary perspektywiczne dla kredy jeziornej oraz obszar prognostyczny i perspektywiczny dla torfów.

1. Kopaliny okrucowe

Potencjalną jednostką surowcową są osady akumulacji wodnolodowcowej, w niewielkim stopniu utwory lodowcowe, które charakteryzują się bardzo zmienną litologią i na ogół silnym zaglinieniem.

Stopień rozpoznania kopalin okrucowych jest słaby. Wynika to ze stosunkowo niewielkiej liczby prac poszukiwawczych, które kończyły się przeważnie na etapie zwiadu po stwierdzeniu braku frakcji żwirowej. Po przeanalizowaniu wyników tych badań wyznaczono tylko obszary perspektywiczne dla piasków. Brak badań jakościowych nie daje podstaw do określenia zasobów prognostycznych.

W obszarze perspektywicznym Konradowo (Jurys, 1979) w dolinie Słupi (NE część arkusza), na obszarze rozpoznanym kilkunastoma wierceniami, stwierdzono występującą pod glebą serię utworów piaszczystych, która nie została przewiercona do głębokości 10–20 m.

W ramach zwiadu geologicznego za złożami kruszywa naturalnego (Hutnik, 1975), na arkuszu Kołczygłowy przebadano 4 obszary. Na podstawie tych badań ocenionych negatywnie dla utworów piaszczysto-żwirowych wyznaczono dwie perspektywy dla piasków. W rejonie miejscowości Starkówko stwierdzono występowanie piasków różnoziarnistych z domieszką frakcji żwirowej w granicach 10%. Seria ta zalega pod nakładem 0,4–1,2 m i do głębokości 10 m nie została przewiercona. Pozostała (wschodnia) część tego obszaru jest negatywna także dla piasków. W obszarze perspektywicznym w rejonie miejscowości Trzebie-

lino (południowa część arkusza) bezpośrednio pod glebą występuje seria piasków drobno- i średnioziarnistych z niewielką domieszką frakcji żwirowej, o miąższości powyżej 10 m.

Wyniki badań w rejonach Cetynia i Bąkowa (południowa i południowo-zachodnia część arkusza) są negatywne. Nawiercono tu tylko gliny lub piaski zaglinione. Pozostałe obszary o negatywnych wynikach badań zaznaczono na mapie na w północno-zachodniej części arkusza (2 obszary) w rejonie miejscowości Płaszewo i w centralnej części arkusza w rejonie Miśzewo–Zielin (Moczulska, Jędrzejewska, 1985) oraz w rejonie Suchorza (Nowak-Siwiek, 1979). Stwierdzono tu występowanie tylko glin zwałowych.

2. Kreda jeziorna

Liczne prace poszukiwawcze lokalne i regionalne za kredą jeziorną, typowane były głównie na podstawie dokumentacji torfowisk. Badania koncentrowały się w dolinach rzek Wieprzy i Pokrzywnicy, a na obszarach wysoczyzn w obniżeniach wytopiskowych. Badania te pozwoliły na wyznaczenie obszarów perspektywicznych, które ze względu na małe zasoby kopaliny mogą mieć jedynie znaczenie lokalne.

Obszar perspektywiczny Żerdzice (Moczulska, Wytyk, 1989) położony jest na południe od miejscowości Trzebielino. Gytia z przewarstwieniami kredy jeziornej o miąższości 3,5–5,7 m zalega pod nadkładem torfu o grubości 2,7–3,3 m. Opróbowanie wykonano punktowo. Wskaźnikowe badania CaO wykazały zawartość 31,1–51,9%. Obszar perspektywiczny ma powierzchnię około 22 ha. Pozostała, wschodnia część przebadanego obszaru jest negatywna.

W dokumentacji torfowiska Osówko, w dolinie Wieprzy, stwierdzono występowanie gytii w dwóch obszarach na północ i południe od szosy Trzebielino–Barcino. Obszary te objęto zwiadowczymi badaniami za kredą (Petelski, Jędrzejewska, 1986). Pozytywne wyniki uzyskano w obu obszarach. Obszar północny objęty został kolejnymi badaniami (Moczulska, Wytyk, 1989). Wiercenia zagęszczające nie potwierdziły ciągłości wcześniej stwierdzonego pokładu. Gytia o miąższości 2,2–6,0 m występuje w odosobnionych, bardzo małych powierzchniowo polach i jest również bardzo zróżnicowana jakościowo. Zawartość CaO waha się od 16,0 do 48,8%. Wobec przeważającej ilości negatywnych badań cały obszar północny uznano za negatywny. Obszar perspektywiczny wyznaczono w południowej części torfowiska. Gytia z przewarstwieniami kredy występuje na obszarze o powierzchni około 15 ha. Odwiercono tu 6 sond, w których miąższość osadu węglanowego wynosiła od 2,1 do 4,4 m (średnio 3,7 m), a wskaźnikowe badania CaO wykazały zawartości 32,5–48,8%, średnio 36,0%. W nadkładzie występuje torf bagienny o grubości 0,5–2,0 m, o stopniu rozkładu 30–35% i popielności 5,5–12,2%.

Obszary o negatywnych wynikach prac poszukiwawczych za złożami kredy jeziornej zostały zaznaczone na podstawie badań prowadzonych w obrębie torfowisk występujących

w dolinach rzek Pokrzywny i Bystrzenicy i ich dopływów – Rybca i Konicy, tj. w centralnym i południowo-zachodnim obszarze arkusza. Negatywna ocena badań wynikały z braku utworów węglanowych, bądź z ich niebilansowych parametrów górnictwo-geologicznych i jakościowych. Przebadano łącznie 13 obszarów. Prace zwiadowcze (Sokołowska, 1973) na obszarze arkusza objęły osiem obszarów, a rozpoznanie w ramach zwiadu generalnego (Moczulska, Wytyk, 1989) pięć.

3. Torfy

Na obszarze arkusza Kołczygłowy znajduje się kilkanaście torfowisk, w większości niezaliczonych do potencjalnej bazy zasobowej (Ostrzyżek, Dembek, 1996), z względu na ochronę ich walorów przyrodniczych, ochronę wód powierzchniowych lub intensywne użytkowanie rolnicze. Torfowiska występują w obniżeniach terenu, głównie pochodzenia wytopiskowego oraz w częściach dolin.

Zgodnie ze wspomnianym opracowaniem zaznaczono tu tylko jeden bardzo mały obszar prognostyczny dla torfów (tabela 3). Jest to torfowisko niskie, olesowe zlokalizowane w dolinie rzeczki, w miejscowości Suchorze. W przeszłości było już eksploatowane. W pobliżu wyznaczono też niewielki obszar perspektywiczny, o powierzchni około 8 ha. Zasoby torfu oceniono tu na ponad 120 tys.m³. Obszar ten stanowi część torfowiska zaliczonego w przeszłości do potencjalnej bazy zasobowej torfów (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Z wyznaczenia tu prognozy zrezygnowano, z uwagi na bliskie sąsiedztwo zabudowy. Jako perspektywiczną pozostawiono część torfowiska najbardziej oddległą od zabudowy.

Tabela 3

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Średnia grubość kompleksu surowcowego (m)	Zasoby w kategorii D ₁ (tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	1,3	t	Q	popielność: 23,7% stopień rozkładu: 60%	–	4,13	42	Sr

Rubryka 3: t – torfy

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 9: Sr – rolnicze

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza należy do zlewni I rzędu dwóch rzek, wpadających do Morza Bałtyckiego. Północno-wschodnią i wschodnią część obszaru arkusza, tj. około 33% jego powierzchni,

odwadnia rzeka Słupia z lewobrzeźnymi dopływami: Brodkiem i Kamienną. Słupia płynie na krótkim odcinku przez teren arkusza i łączy jeziora Krzynia i Konradowo. Pozostała część omawianego arkusza należy do zlewni rzeki Wieprzy, płynącej na krótkim odcinku przez południowo-zachodni fragment arkusza, do której wody prowadzą dwie główne rzeki tego obszaru Pokrzywna i Bystrzenica.

Ich jakość kontrolowana była przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Gdańsku w ramach monitoringu podstawowego w roku 2006. Punkty kontrolne znajdują się w miejscowościach: Poborowo (15,8 km Pokrzywnej), Bąkowo (4,6 km Pokrzywnej) i Zielin (21,1 km Bystrzenicy). Jakość wód Pokrzywnej określono jako zadowalającą, Bystrzenica prowadziła wody o jakości niezadowalającej. Przyczyną były zanieczyszczenia organiczne (Raport..., 2007).

Na omawianym terenie występują niewielkie, płytkie jeziora. Czystość wody w jeziorach na terenie arkusza nie była monitorowana.

2. Wody podziemne

Według Atlasu hydrogeologicznego Polski (Paczyński, 1993, 1995) cały obszar arkusza leży w subregionie przymorskim (V1), stanowiącym część regionu pomorskiego (V).

Charakterystykę stopnia zawodnienia i jakości wód podziemnych opracowano wykorzystując Mapę hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000 arkusz Kołczygłowy (Prussak, 2002) oraz dane z banku „Hydro”.

Obszar arkusza charakteryzuje się występowaniem wód podziemnych w obrębie dwóch pięter czwartorzędowego i trzeciorzędowego.

Czwartorzędowe piętro wodonośne zasadniczo występuje na całym obszarze arkusza. Wyjątkiem jest niewielki (około 8 km²), centralnie położony obszar pomiędzy miejscowościami Starkowo i Kołczygłówki, gdzie w profilu osadów czwartorzędowych brak jest utworów wodonośnych. Pierwszy użytkowy poziom wodonośny występuje tu w piaskach mioceńskich.

Lokalnie, w strefie wododziałowej zlewni Słupi i Wieprzy czwartorzędowe utwory wodonośne pozostają w kontakcie hydraulicznym z zawodnionymi piaskami mioceńskimi, tworząc wspólne piętro czwartorzędowo-trzeciorzędowe.

W obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego wyróżnia się cztery poziomy użytkowe, które są ujmowane do eksploatacji. Trzy wyżej położone poziomy wodonośne są związane z osadami wodnolodowcowymi zlodowacenia wiśły. Pierwszy poziom użytkowy jest pozbawiony izolacji i występuje w piaskach sandrowych, drugi związany jest z piaskami międzymorenowymi, a trzeci poziom wodonośny występuje w podmorenowych piaskach

wodnolodowcowych najmłodszego zlodowacenia. Czwarty poziom wodonośny związany jest z piaskami wodnolodowcowymi zlodowaceń środkowopolskich, lokalnie również południowopolskich. Na obszarze arkusza Kołczygłowy w profilu czwartorzędu występuje najczęściej jeden poziom użytkowy, rzadziej pojawiają się równocześnie dwa.

Czwartorzędowe użytkowe poziomy wodonośne, z wyjątkiem lokalnego pierwszego poziomu, charakteryzuje się napiętym zwierciadłem wody. Strop głównego poziomu użytkowego występuje w przedziale 5–50 m, lokalnie 50–100 m p.p.t. Miąższość warstwy wodonośnej na ogół nie przekracza 15 m, chociaż miejscami dochodzi do 50 m. Wartość współczynnika filtracji zawiera się w przedziale 9–25 m/24h. Wydajności potencjalne studni zmieniają się w szerokich granicach od 10–30 do 70 m³/h.

Czwartorzędowe piętro wodonośne powszechnie eksploatowane jest na obszarze arkusza przez wodociągi wiejskie, które posiadają ujęcia we wszystkich większych miejscowościach. Największe ujęcia wodociągowe tego piętra zlokalizowane są w Jezierzu i Kołczygłowach, a na potrzeby komunalne i przemysłowe w Zielinie, Suchorzu i Trzebielinie.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne, w obrębie którego występuje piąty poziom użytkowy, ma mniejsze znaczenie i eksploatowane jest kilkunastoma studniami w centralnej części obszaru arkusza. Główny poziom użytkowy występuje w piaskach mioceńskich. Niekiedy tworzą one wspólny poziom czwartorzędowo-trzeciorzędowy, pozostając w kontakcie z utworami piaszczysto-żwirowymi zlodowaceń środkowopolskich. Mioceński poziom wodonośny charakteryzują następujące średnie parametry hydrogeologiczne: miąższość 25 m, współczynnik filtracji 15 m/24h, wydajności potencjalne studni powyżej 70 m³/h. Zasoby eksploatacyjne ujęć trzeciorzędowych nie przekraczają 25 m³/h.

Chemizm wód czwartorzędowych i trzeciorzędowych jest mało zróżnicowany. Wyraźnie zaznacza się wpływ antropopresji na wody podziemne. Zarówno wody czwartorzędowe, jak i trzeciorzędowe są wodami wodorowęglanowo-wapniowymi. Charakteryzuje je niska mineralizacja, nieprzekraczająca 400 mg/dm³. Wody podziemne wykazują często przekroczenia norm dla wód pitnych w zakresie związków żelaza (maksymalnie 2,32 mg/dm³). Mangan w porównaniu do żelaza, rzadziej przekracza zawartości dopuszczalne dla wód pitnych.

Na obszarze arkusza Kołczygłowy w utworach czwartorzędowych udokumentowany został zbiornik GZWP nr 117 – Zbiornik Bytów. Ma on powierzchnię 524 km². Jest to zbiornik o charakterze porowym związany z osadami piaszczysto-żwirowymi zalegającymi w dolinie Słupi oraz pomiędzy poziomami glin zwałowych. W granicach omawianego arkusza znajduje się jego niewielki fragment. Zasoby dyspozycyjne wynoszą 140 000 m³/d (Biniak i in., 2002).

Na figurze 3 przedstawiono położenie arkusza Kołczygłowy na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce (Kleczkowski, 1990).

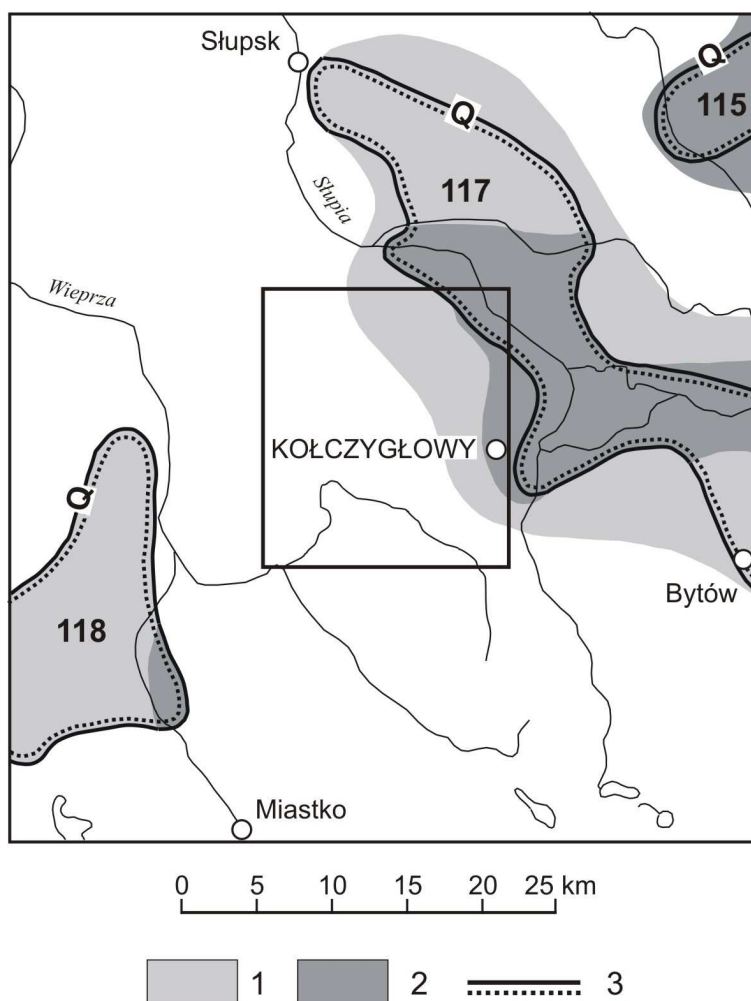


Fig. 3. Położenie arkusza Kołczygłowy na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

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

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 115 – Zbiornik międzymorenowy Łupawa, czwartorzęd (Q); 117 – Zbiornik Bytów, czwartorzęd (Q); 118 – Zbiornik międzymorenowy Polańów, czwartorzęd (Q)

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU nr 165 z dnia 4 październi-

ka 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 49 – Kołczygłowy, umieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnej (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Tabela 4

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 49 – Kołczygłowy	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 49 – Kołczygłowy	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=6	N=6	N=6522
				Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.)			Głębokość (m p.p.t.)	
	0,0–0,3	0–2		0,0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5–< 5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	3–20	9	27
Cr Chrom	50	150	500	2–5	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	10–74	17	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5–0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1–2	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1–3	1	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1–3	2	3
Pb Ołów	50	100	600	7–29	10	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	< 0,05–0,06	0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 49 – Kołczygłowy 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 49 – Kołczygłowy do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	6					

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

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

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

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km²) 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 0,5 x 0,5 km, czyli jedna próbka – jedna informacja na 1 cm² mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

Lokalizację miejsc pobierania próbek (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grupy A (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.).

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września

2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 4).

Przeciętne zawartości analizowanych pierwiastków w badanych glebach arkusza są mniejsze lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Większą wartość mediany wykazuje jedynie zawartość rtęci.

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

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

2. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

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

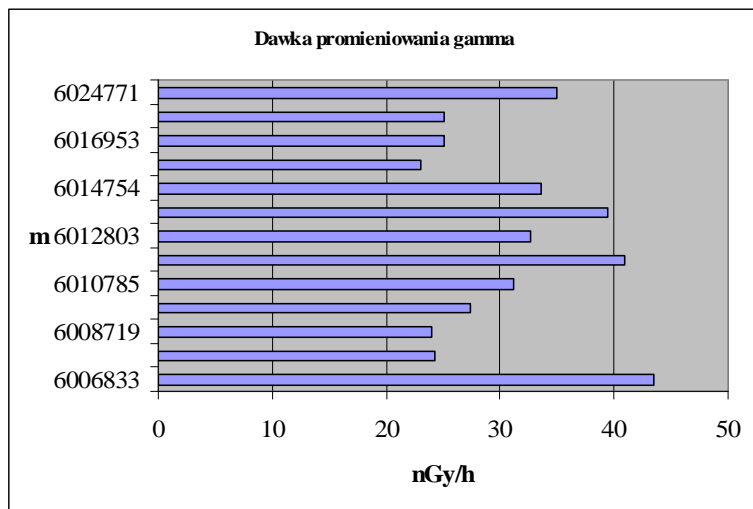
Prezentacja wyników

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

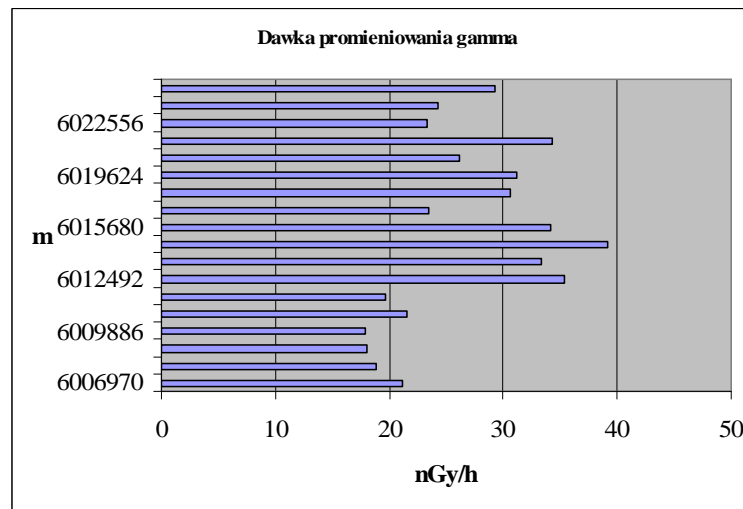
49W

PROFIL ZACHODNI



49E

PROFIL WSCHODNI



21

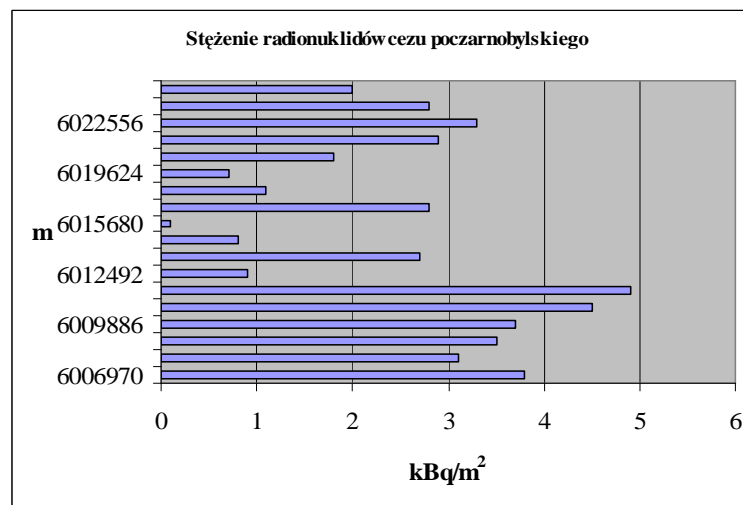
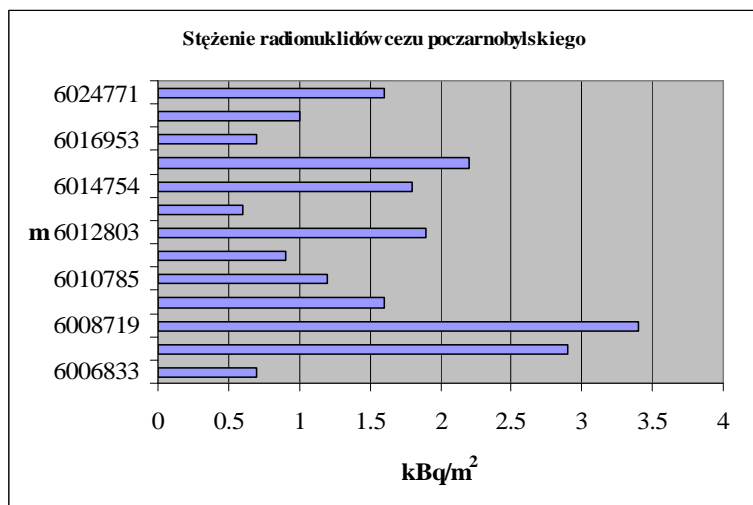


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Kołczygłowy (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 19 do około 43 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 30 nGy/h i jest nieco niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma zmieniają się od około 17 do około 38 nGy/h i przeciętnie wynoszą także około 30 nGy/h.

Wzdłuż obydwu profili gliny zwałowe cechują się wyższymi wartościami promieniowania gamma (25–40 nGy/h) w porównaniu z piaszczysto–żwirowymi utworami wodnolodowcowymi (<25 nGy/h).

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 0,6 do 3,4 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego wahają się od 0,1 do 4,9 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” (Ustawa..., 2001) oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Rozporządzenie..., 2003). W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wyżej wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

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

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

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

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

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

Tabela 5

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

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

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

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Kołczygłowy Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Prussak, 2002). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznacza się w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

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

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze arkusza Kołczygłowy ponad 70% powierzchni obejmuje bezwzględny zakaz lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów. Wyłączeniom podlegają:

- obszary zwartej zabudowy w obrębie większych miejscowości – siedzib urzędu gminy Kołczygłowy i Trzebielino;
- pas o szerokości 250 m wokół mis jeziornych jezior: Trzebielińskiego, Rybiec, Bąkowo i kilku mniejszych oraz zbiorników retencyjnych na rzece Słupi – Konradowo i Krzyżnia;
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie fragmentów wciętych dolin rzek Słupi i Wieprzy wraz z osadami aluwialnymi ich dopływów: Brodka, Kamiennej, Pokrzywej z Kawicą i Bystrzenicy, a także mniejszych cieków wraz ze strefą o szerokości 250 m;
- łąki na glebach pochodzenia organicznego;
- nisko położone tereny bagienne i podmokłe zlokalizowane poza dolinami głównych cieków, w obniżeniach wysoczyzny, wypełnione głównie osadami organicznymi wraz ze strefą 250 m;
- kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha, występujące przede wszystkim w północnej, zachodniej i południowej części arkusza;
- tereny o nachyleniu powyżej 12°, przeważnie porośnięte lasem i w wielu miejscach predysponowane do powstawania ruchów masowych ziemi (Grabowski (red.), 2007);
- strefa ochronna głównego zbiornika wód podziemnych GZWP 117 Bytów objęta izochroną 25 lat dopływu wód;
- obszary specjalnej ochrony siedlisk i ptaków objętych programem Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000; „Dolina Wieprzy i Studnicy” (PLH 220038) oraz „Dolina Słupi” (PLB 220002);
- rezerwat przyrody „Torfowisko Zieliń Miastecki”;

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Poza bezwzględnie wyłączonymi terenami, lokalizacja składowisk jest dopuszczalna, choć z uwagi na walory krajobrazowe i przyrodnicze omawianego obszaru stanowiącego bezpośrednie sąsiedztwo Pojezierza Bytowskiego, inwestycje tego typu nie byłyby wskazane. Preferowane do tego celu są obszary posiadające naturalną warstwę izolacyjną, zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej (tabela 5).

W celu wyznaczenia obszarów POLS wykorzystano jedyną dostępną Mapę geologiczną Polski w skali 1:200 000, arkusz Słupsk mapa podstawowa arkusz Kołczygłowy (Mojski, Sylwestrzak, 1978). Jedynie w rejonach położonych bezpośrednio wzdłuż granic arkusza uwzględniono obraz budowy geologicznej przedstawiony na Szczegółowych mapach geologicznych Polski arkuszy sąsiednich.

Bardziej precyzyjne określenie charakteru litologicznego i zasięgu głębokościowego poszczególnych wydzieleń podłoża gruntowego umożliwiają profile otworów wiertniczych znajdujących się w obrębie obszarów predysponowanych pod składowiska odpadów (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej).

W obrębie omawianego obszaru rolę naturalnej bariery izolacyjnej spełniają plejstoceńskie gliny zwałowe fazy pomorskiej zlodowacenia wisły. Utwory te występują na powierzchni terenu w wysoczyznowej części omawianego obszaru. Stanowią one warstwę izolacyjną wyłącznie dla bezpośredniej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych.

Gliny zwałowe budujące morenę denną są szarobrunatne, piaszczyste, w stropie na ogół zwietrzałe, słabo zwięzłe. Miejscami, na powierzchni wysoczyzny mogą występować 2–4 metrowe pokrywy glin zapiaszczonych. Miąższość glin zwałowych stanowiących naturalną barierę geologiczną umożliwiającą posadawianie składowisk odpadów obojętnych waha się w granicach wyznaczonych POLS od 2 do około 27 metrów. W profilach kilku archiwalnych otworów wiertniczych zlokalizowanych poza granicami obszarów umożliwiających składowanie odpadów spąg kompleksu glin zwałowych występuje na głębokości 59–69 m (rejon Kołczygłów), a lokalnie nawet 95 m (Starkowo). Na tej podstawie można sądzić, że gliny te również na obszarach POLS leżą miejscami bezpośrednio na starszych glinach zwałowych tego samego zlodowacenia, bądź na mocniej skonsolidowanych, glinach zlodowacenia warty. Nie jest więc wykluczone, że w wielu przypadkach miąższość naturalnej bariery geologicznej w granicach wyznaczonych rejonów oraz jej cechy izolacyjne mogą wzrastać. Na ogół jednak gliny zwałowe zlodowacenia wisły są podścielone piaszczysto-żwirowymi osadami wodnolodowcowymi o miąższości dochodzącej do 30 m, oddzielającymi je od glin starszych.

Gliny zwałowe zlodowacenia wisły mogą miejscami występować pod cienką pokrywą (1–2 m) piasków wodnolodowcowych.

Obszary występowania glin zwałowych budujących moreny czołowe, zaznaczono jako posiadające zmienne warunki izolacyjne podłoża gruntowego dla składowisk odpadów obojętnych, co wynika z obecności w stropie tych glin utworów piaszczystych. Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie wymagała usunięcia warstwy nadkładu piaszczystego na etapie prac przygotowawczych. Możliwe też jest występowanie w ich obrębie przewarstwień i soczewek piaszczysto-żwirowych. Lokalizowanie na tych obszarach składowisk może stanowić zagrożenie dla lokalnych poziomów wód gruntowych.

Tereny występowania utworów piaszczystych i piaszczysto-żwirowych akumulacji wodnolodowcowej o miąższości przekraczającej 2,0–2,5 m, wyznaczono jako rejony pozbawione naturalnej bariery geologicznej. W rejonach tych lokalizacja ewentualnych składowisk odpadów jest możliwa pod warunkiem wykonania sztucznych barier izolacyjnych dna i skarp obiektu.

Na podstawie analizy profili wybranych otworów wiertniczych, miejscami wprowadzono korektę wydzieleni litologicznych przedstawionych na mapie w skali 1:200 000, precyzując w ten sposób charakter wyznaczonego rejonu POLS.

Miąższość naturalnej bariery izolacyjnej w przedstawionych rejonach potencjalnych obszarów lokalizowania składowisk jest zgodna z wymaganiami dla utworzenia składowiska odpadów obojętnych i przekracza na ogół 2 metry. Stanowi ona wystarczające zabezpieczenie przed migracją zanieczyszczeń z powierzchni terenu.

Obszary preferowane pod składowiska odpadów znajdują się w obrębie Wysoczyzny Polanowskiej stanowiącej wysoczyznę morenową falistą porożcinaną dolinami cieków.

W zasięgu wyznaczonych obszarów POLS, w obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego znajdują się cztery użytkowe poziomy wodonośne (Prussak, 2002), występujące w piaszczysto-żwirowych osadach zlodowacenia wisły (poziom przypowierzchniowy i poziomy międzyglinowe) oraz piaskach zlodowaceń starszych (poziom podglinowy). Zwierciadło wody ma, za wyjątkiem poziomu przypowierzchniowego, charakter napięty i występuje na zmiennych głębokościach.

Stopień zagrożenia użytkowego poziomu wodonośnego na wyznaczonych obszarach POLS jest zazwyczaj niski lub bardzo niski. Bardzo niski, dotyczy głębiej występujących poziomów wodonośnych, o miąższości warstwy izolacyjnej przekraczającej 50 m i wysokiej odporności wód podziemnych na zanieczyszczenia. Występuje on w zachodniej części arkuśza, na południe i północ od Bronowa, w rejonie Suchorza oraz na południowy wschód od

Trzebielina. Na północny zachód od Objezierza, w pasie Uliszkowice–Jezierze i na zachód od Trzebielina wyznaczono średni stopień zagrożenia wód podziemnych. Wysoki stopień zagrożenia, z uwagi na większą liczbę ognisk zanieczyszczeń występuje w okolicach miejscowości Kołczygłowy.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejonu wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnione na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających z ochrony obszarów cennych przyrodniczo. Ograniczenia te nie mają charakteru bezwzględnych zakazów, lecz powinny być rozpatrywane indywidualnie w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnego składowiska, a w dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi służbami ochrony przyrody.

Ograniczenia warunkowe wyznaczono ze względu na położenie w granicach Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi” i jego otuliny oraz w odległości 1 km od zabudowy miejscowości Trzebielino i Kołczygłowy.

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Na terenie arkusza nie wyznaczono rejonów spełniających wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż obojętne (komunalne), dla których wymagana jest płytko występująca warstwa gruntów spoistych o współczynniku filtracji $\leq 1 \times 10^{-9}$ m/s i miąższości od 1 do 5 m. Osady spełniające te wymagania (iły lub mułki) nie występują na omawianym obszarze.

Na obszarze arkusza brak jest zarówno zorganizowanych jak i nielegalnych składowisk odpadów oraz mogilników.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk

Gliny zwałowe zlodowacenia wisły (spełniające wymagania przewidziane dla projektowania składowisk odpadów obojętnych) charakteryzuje równomierne rozprzestrzenienie na całym obszarze wysoczyznowym, mało zróżnicowane wykształcenie litologiczne oraz zmienne miąższość, wynoszącą na ogół od dwóch do kilkunastu metrów. Gliny zwałowe występujące w warstwie przypowierzchniowej odznaczają się na ogół silnym zapiaszczeniem i niskim stopniem skonsolidowania. Najkorzystniejszych warunków lokalizacyjnych dla składowisk odpadów obojętnych poszukiwać zatem należy na obszarach, gdzie osiągną one największe miąższości, a w spągu pierwszej warstwy izolacyjnej występuje dodatkowe jej wzmocnienie w postaci obecności kolejnego kompleksu glin zwałowych lub innych osadów nieprzepuszczalnych o korzystnych cechach izolacyjnych. Jednocześnie preferowane są rejonu, gdzie

stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego określono jako bardzo niski lub niski oraz brak jest warunkowych ograniczeń lokalizowania składowisk odpadów.

Biorąc pod uwagę powyższe założenia, najkorzystniejszych warunków naturalnych dla składowania odpadów obojętnych można spodziewać się w rejonie Bronowa, w zachodniej części obszaru arkusza i Poborowa w jego części południowej. Miąższość glin zwałowych nie przekracza (odpowiednio) 12 i 30 metrów, dodatkowo podścielone są one serią mułków zastoiszkowych, których spąg znajduje się na głębokości przekraczającej 40 m. Równie korzystne warunki lokalizacji składowisk występują we wschodniej części obszaru arkusza, w pobliżu miejscowości Kołczygłówki, gdzie kompleks glin zwałowych występuje od powierzchni do głębokości 59–69 m. Ich miąższość znacznie przekracza wartości określone dla najmłodszych glin zlodowacenia wisty, dlatego można przypuszczać, że na tym obszarze leżą one bezpośrednio na mocniej skonsolidowanych glinach zwałowych starszych cykli glacialnych. Stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, dla rejonów wskazanych jako najkorzystniejsze dla lokalizacji składowisk odpadów obojętnych, określony został jako bardzo niski i niski, a ograniczenia warunkowe z uwagi na ochronę przyrody obejmują jedynie obszary położone na wschód od Kołczygłówek.

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

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

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na obszarze arkusza Kołczygłowy nie wskazano wyrobisk związanych z eksploatacją kopalni, w których możliwe byłoby składowanie odpadów obojętnych.

X. Warunki podłoża budowlanego

Zgodnie z zasadami sporządzania MGŚP na obszarze arkusza Kołczygłowy dokonano uproszczonej oceny warunków podłoża budowlanego. Dla powyższej oceny wykorzystano Mapę geologiczną Polski w skali 1:200 000, arkusz Słupsk (Mojski, Sylwestrzak, 1978) oraz mapy topograficzne w skali 1:50 000 i 1:25 000. Waloryzacją geologiczno-inżynierską nie objęto: lasów, gleb chronionych w klasach I–IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, przyrodniczych obszarów chronionych, a także udokumentowanych złóż kopalin. W wyniku waloryzacji wydzielono obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa i o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Za obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa uznano rejony, na których występują grunty niespoiste (sypkie) średniozagęszczone i zagęszczone, w których głębokość występowania zwierciadła wody gruntowej przekracza 2 m p.p.t. oraz grunty spoiste w stanie zwartym, półzwartym i twardoplastycznym. Grunty spoiste reprezentowane są przez nieskonsolidowane gliny zwałowe (gliny, gliny zwięzłe i gliny piaszczyste), grunty niespoiste to piaski i żwiry zlodowacenia wisły. Gliny zwałowe występują w obrębie wysoczyzny morenowej, w północnej i wschodniej części obszaru arkusza oraz płatami w jego części południowej. Piaski i żwiry wodnolodowcowe występują w centralnej i południowej części obszaru arkusza. W znacznej części porośnięte są lasami i z tego względu nie były poddane waloryzacji geologiczno-inżynierskiej.

Utrudnienia budowlane mogą występować na obszarach narażonych na erozję ze względu na nachylenie zboczy powyżej 12% i urozmaiconą rzeźbę terenu. Występują one głównie na stromych zboczach doliny rzeki Brodek, w rejonie Kołczygłowów, a także na niektórych odcinkach dopływów rzeki Pokrzywnej. Tereny te predysponowane są do występowania ruchów masowych (Grabowski i in., 2007). Na takich terenach wymagane jest przy projektowaniu obiektów budowlanych sporządzenie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Piaski, mułki i żwiry rzeczne, występujące w dolinach rzek Bystrzownicy i Pokrzywnej odznaczają się gorszymi parametrami geologiczno-inżynierskimi, wynikającymi z obecności wkładek mułków (frakcji pylastej). Należy zaznaczyć, że występujące w dolinach osady piaszczyste mogą charakteryzować się zróżnicowanymi warunkami geologiczno-inżynierskimi. W warunkach zmiennej akumulacji dolinnej utwory piaszczyste mogą być przewarstwione utworami organicznymi, co jest potencjalnym zagrożeniem nawet dla lekkich obiektów budowlanych, ze względu na pogorszenie nośności oraz nierównomierne osiadanie.

Do obszarów o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo, zaliczono tereny, na których występują grunty słabonośne. Są to przede wszystkim grunty organiczne oraz grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym.

Grunty organiczne reprezentowane są przez torfy, namuły i mułki organiczne. Są to jednocześnie obszary płytkiego zalegania wód gruntowych (0–2 m). Obszary te występują w dolinach rzek, a także w sąsiedztwie jezior.

Jako utrudniające lub niekorzystne dla budownictwa przyjmuje się wszystkie obszary, na których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m. Przy występowaniu omawianych warunków geologiczno-inżynierskich istotnym elementem niekorzystnym dla budownictwa może być agresywność wód gruntowych. Na obszarze arkusza nie udokumentowano zaburzeń glacictektonicznych (Ber, 2006).

Ze względu na rolniczo-leśny charakter regionu objętego arkuszem, nie występują tu tereny o znacząco zmienionej w wyniku działalności człowieka rzeźbie (składowiska, hałdy, duże wyrobiska poeksploatacyjne). Na obszarze arkusza nie stwierdzono czynnych osuwisk (Grabowski i in., 2007), ale zaburzenie naturalnych warunków poprzez działalność budowlaną w rejonie zboczy i skarp może uruchomić takie procesy i doprowadzić do zniszczenia obiektu.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Formami ochrony przyrody i krajobrazu na obszarze arkusza Kołczygłowy są: obszary Natura 2000, Park Krajobrazowy Dolina Słupi, lasy, gleby chronione klas I–IVa, łąki na gruntach organicznych, rezerваты oraz pomniki przyrody.

Na obszarze arkusza Kołczygłowy dominującym elementem krajobrazu naturalnego są lasy, doliny rzek, jeziora i ich otoczenie. Lasy, stanowiące część Puszczy Słupskiej, zajmują ponad 50 % powierzchni arkusza. Mają one urozmaicony skład gatunkowy. Są to bory mieszane i lasy mieszane. Na obszarach bagiennych dominują olsy.

Według opracowania Instytutu Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach chronione grunty rolne klasy I–IVa zajmują około 45% powierzchni wszystkich gruntów rolnych. Największe powierzchnie gleb chronionych występują pomiędzy Kołczygłowami na wschodzie a Zielinem na zachodzie. Łąki na glebach pochodzenia organicznego występują głównie w dolinie rzeki Pokrzywnej.

Wschodnia i północna część arkusza Kołczygłowy wchodzi w obręb Parku Krajobrazowego Dolina Słupi oraz jego strefy ochronnej. Został on utworzony w 1981 roku. Jego całkowita powierzchnia wynosi 37 040 ha. Jest parkiem typu dolinnego. Charakterystyczną cechą parku jest jego wysoka lesistość – 72% powierzchni zajmują lasy. Większość z nich stanowią

bory sosnowe, występują również lasy mieszane z bukiem i dębem. Ważnym elementem krajobrazu parku są różnej wielkości jeziora. Flora parku liczy 476 gatunków roślin naczyniowych oraz 197 gatunków porostów. Żyje tu 41 gatunków ssaków, a ponadto wiele gatunków ryb, płazów, gadów i ptaków.

Wykaz rezerwatów i pomników przyrody zamieszczono w tabeli 6.

Rezerwat torfowiskowy „Zielin Miastecki”, utworzony w 1981 roku, położony jest w centralnej części arkusza. Ma za zadanie ochronę mszarnego torfowiska pojeziernego oraz boru bagiennego, ze stanowiskami rzadkich roślin: przygiełki brunatnej i białej, bagnicy torfowej, turzycy bagiennnej, rosiczki okrągłolistnej, wrzośca bagiennego i pływacza drobnego. W północno-wschodniej części obszaru arkusza projektuje się utworzenie rezerwatu torfowiskowego „Źródłiskowe Torfowiska”.

Pomnikami przyrody są pojedyncze drzewa lub grupy drzew rosnące w zabytkowych parkach i lasach. Znajduje się tu tylko jeden pomnik przyrody nieożywionej, reprezentowany przez głąz narzutowy.

Tabela 6

Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Numer obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Trzebielino	<u>Dębica Kaszubska</u> słupski	*	T – Źródłiskowe Torfowiska (14,50)
2	R	Zielin	<u>Trzebielino</u> bytowski	1981	T – Torfowisko Zielin Miastecki (46,50)
3	P	Zelkowo	<u>Kobylnica</u> słupski	1995	Pż – dąb szypułkowy
4	P	Kruszyna	<u>Kobylnica</u> słupski	1995	Pż – jabłoń
5	P	leśnictwo Mielno	<u>Kobylnica</u> słupski	1995	Pż – buk pospolity
6	P	Mielno	<u>Dębica Kaszubska</u> słupski	1978	Pż – sosna pospolita
7	P	Mielno	<u>Dębica Kaszubska</u> słupski	1978	Pż – jodła pospolita
8	P	Łysomice	<u>Dębica Kaszubska</u> słupski	1995	Pż – 3 lipy drobnolistne
9	P	Łysomice	<u>Dębica Kaszubska</u> słupski	1995	Pż – dąb szypułkowy
10	P	Łysomice	<u>Dębica Kaszubska</u> słupski	1978	Pż – sosna pospolita
11	P	leśnictwo Leśny Dwór	<u>Dębica Kaszubska</u> słupski	1978	Pż – dąb szypułkowy
12	P	Konradowo	<u>Kończyłowy</u> Bytowski	1995	Pż – 4 dęby szypułkowe
13	P	Objezierze	<u>Trzebielino</u> Bytowski	1995	Pż – lipa drobnolistna

1	2	3	4	5	6
14	P	Objezierze	<u>Trzebielino</u> Bytowski	1995	Pż – lipa drobnolistna
15	P	Objezierze	<u>Trzebielino</u> Bytowski	1995	Pż – 2 lipy drobnolistne
16	P	Objezierze	<u>Trzebielino</u> Bytowski	1995	Pż – dąb szypułkowy
17	P	Objezierze	<u>Trzebielino</u> Bytowski	1995	Pż – buk pospolity
18	P	Moczydła	<u>Trzebielino</u> Bytowski	1995	Pż – dąb szypułkowy
19	P	Moczydła	<u>Trzebielino</u> Bytowski	1995	Pż – lipa drobnolistna
20	P	Moczydła	<u>Trzebielino</u> Bytowski	1995	Pż – 2 graby pospolite
21	P	Mielno	<u>Dębica Kaszubska</u> Słupski	1990	Pż – brzoza
22	P	Mielno	<u>Dębica Kaszubska</u> Słupski	1990	Pż – lipa drobnolistna
23	P	Mielno	<u>Dębica Kaszubska</u> Słupski	1990	Pż – lipa drobnolistna
24	P	Łosinko	<u>Dębica Kaszubska</u> Słupski	1990	Pż – buk pospolity
25	P	Łosinko	<u>Dębica Kaszubska</u> Słupski	1990	Pż – buk pospolity
26	P	Mielno	<u>Dębica Kaszubska</u> Słupski	1978	Pż – buk pospolity
27	P	Uliszkowice	<u>Trzebielino</u> bytowski	1978	Pn – G
28	P	Wierszyno	<u>Kończygłowy</u> bytowski	1978	Pż – dąb szypułkowy
29	P	Wierszyno	<u>Kończygłowy</u> bytowski	1978	Pż – buk pospolity
30	P	leśnictwo Wierszyno	<u>Kończygłowy</u> bytowski	1978	Pż – buk pospolity
31	P	leśnictwo Wierszyno	<u>Kończygłowy</u> bytowski	1995	Pż – 2 buki zwyczajne
32	P	leśnictwo Wierszyno	<u>Kończygłowy</u> bytowski	1995	Pż – 2 buki zwyczajne
33	P	Bronowo	<u>Kepice</u> słupski	1998	Pż – 81 lip pospolitych
34	P	Gumieniec	<u>Trzebielino</u> bytowski	1990	Pż – dąb szypułkowy
35	P	Suchorze	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – 6 dębów szypułkowych
36	P	Suchorze	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – jesion wyniosły
37	P	Suchorze	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – lipa drobnolistna
38	P	Suchorze	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – dąb szypułkowy
39	P	Uliszkowice	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – klon jawor purpurowy
40	P	Uliszkowice	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – jesion wyniosły
41	P	Uliszkowice	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – buk pospolity
42	P	Zielin	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – dąb szypułkowy
43	P	Zielin	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – aleja 39 buków pospolitych

1	2	3	4	5	6
44	P	Zielin	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – jesion wyniosły
45	P	Zielin	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – jesion wyniosły
46	P	Starkowo	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – dąb szypułkowy
47	P	Starkowo	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – lipa drobnolistna
48	P	Starkowo	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – 4 dęby szypułkowe
49	P	Starkowo	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – dąb szypułkowy
50	P	Cetyń	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – 3 dęby szypułkowe, lipa drobnolistna
51	P	Cetyń	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – jesion wyniosły, klon zwyczajny
52	P	Cetyń	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – 3 dęby szypułkowe
53	P	Cetyń	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – 2 buki zwyczajne, 2 lipy drobnolistne
54	P	Cetyń	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – 2 dęby szypułkowe
55	P	Kończygłowy	<u>Kończygłowy</u> bytowski	1978	Pż – dąb szypułkowy
56	P	Kończygłowy	<u>Kończygłowy</u> bytowski	1978	Pż – 13 buków zwyczajnych
57	P	Kończygłowy	<u>Kończygłowy</u> bytowski	1998	Pż – 9 buków zwyczajnych, 5 dębów szypułkowych
58	P	Trzebielino	<u>Trzebielino</u> bytowski	1998	Pż – 3 dęby, świerk
59	P	Trzebielino	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – klon zwyczajny
60	P	Trzebielino	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – dąb szypułkowy
61	P	Trzebielino	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – dąb szypułkowy
62	P	Trzebielino	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – jesion wyniosły
63	P	Trzebielino	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – jesion wyniosły
64	P	Trzebielino	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – lipa drobnolistna
65	P	Trzebielino	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – jesion wyniosły
66	P	Trzebielino	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – 2 lipy drobnolistne, klon zwyczajny
67	P	Poborowo	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – jesion wyniosły, dąb szypułkowy
68	P	Poborowo	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – 5 dębów szypułkowych
69	P	Poborowo	<u>Trzebielino</u> bytowski	1978	Pż – świerk
70	P	Poborowo	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – 3 dęby szypułkowe
71	P	Poborowo	<u>Trzebielino</u> bytowski	1978	Pż – dąb szypułkowy

1	2	3	4	5	6
72	P	Poborowo	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – 4 dęby szypułkowe
73	P	Poborowo	<u>Trzebielino</u> bytowski	1995	Pż – buk zwyczajny
74	P	Poborowo	<u>Trzebielino</u> bytowski	1978	Pż – dąb szypułkowy
75	P	Bąkowo	<u>Trzebielino</u> bytowski	1998	Pż – dąb szypułkowy
76	P	Bąkowo	<u>Trzebielino</u> bytowski	1998	Pż – 4 dęby i świerk
77	P	Trzebielino	<u>Trzebielino</u> bytowski	1998	Pż – 3 dęby szypułkowe
78	P	Bożanka	<u>Trzebielino</u> bytowski	1998	Pż – 2 dęby i 3 sosny zwyczajne
79	P	Bożanka	<u>Trzebielino</u> bytowski	1998	Pż – 2 dęby szypułkowe

Rubryka 2 – **R** – rezerwat, **P** – pomnik przyrody

Rubryka 5 – * – obiekt projektowany

Rubryka 6 – rodzaj rezerwatu: **T** – torfowiskowy

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

– rodzaj obiektu: **G** – gład narzutowy

Położenie arkusza na tle Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET (Liro, 1998) ilustruje figura 5. W południowo-zachodnim narożu arkusza znajduje się korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym 7k – Wieprzy, a północną i wschodnią część arkusza zajmuje obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym 9M – Pojezierze Kaszubskie.

Na omawianym arkuszu występują dwa obszary włączone do Europejskiej Sieci Ekologicznej „Natura 2000”, wyznaczone na podstawie tzw. Dyrektywy „Ptasiej” i Dyrektywy „Siedliskowej” (tabela 7). Jest to obszar specjalnej ochrony ptaków PLB220002 Dolina Słupi oraz specjalny obszar ochrony siedlisk PLH220038 Dolina Wieprzy i Studnicy. Informacje na temat sieci „Natura 2000” są zamieszczone na oficjalnej stronie internetowej Ministerstwa Środowiska (<http://natura2000.mos.gov.pl/>).

W obszarze Dolina Słupi występują co najmniej 22 gatunki ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, 4 gatunki z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK), m.in. kania ruda i rybołów. W znaczących ilościach występują: bocian biały, bocian czarny, żuraw, samotnik, lerka i gąsior. Znajduje się tu również wiele cennych, dobrze zachowanych typów siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Siedliskowej tworzących mozaikę. Szczególnie cenne są różnego typu torfowiska i lasy łąkowe.

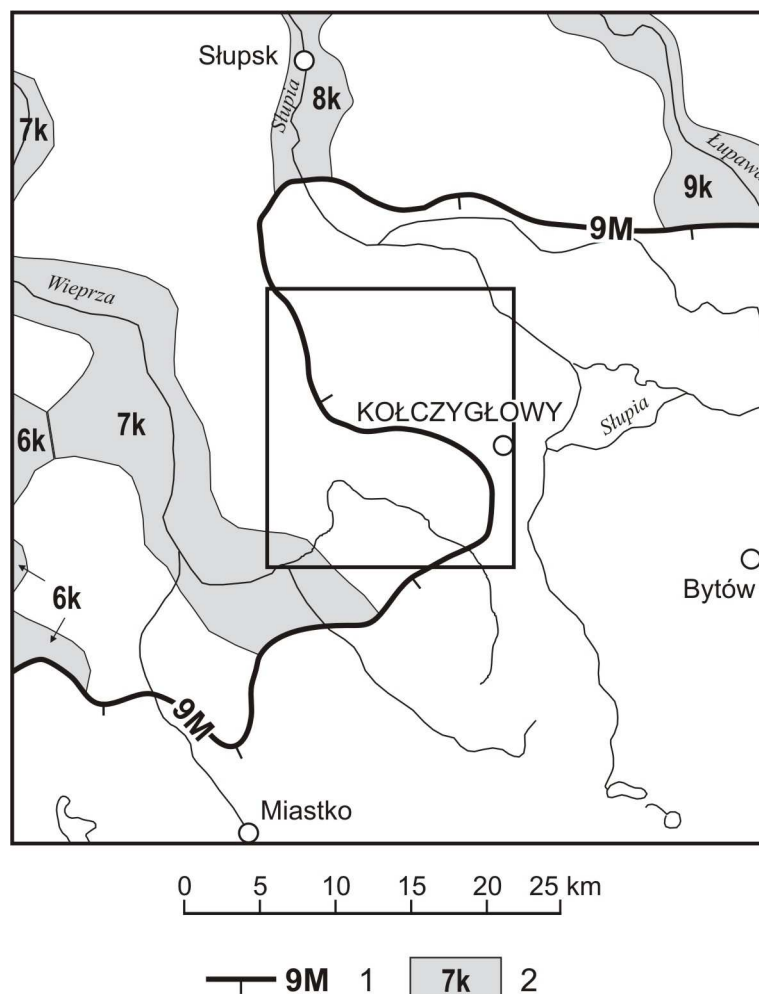


Fig. 5. Położenie arkusza Kołczygłowy na tle systemu ECONET (Liro, 1998)

1 – obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 9M – Pojezierza Kaszubskiego; 2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 6k – Grabowej 7k – Wieprzy, 8k – Słupi, 9k – Łupawy

Dolina Wieprzy i Studnicy obejmuje 21 typów siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Rady 92/43/EWG, a szczególnie ważna jest dla zachowania jezior lobeliowych i dystroficznych zbiorników wodnych. Ponadto do walorów przyrodniczych należy: podgórski charakter rzek przymorskich, jedna z większych koncentracji źródeł na Pomorzu, kompleksy leśne w Pradolinie Pomorskiej oraz lasy łąkowe o podgórskim charakterze. Są to również bardzo ważne siedliska dla fauny: wydry, ryb (w tym łososiowatych), kumaka nizinnego i traszki grzebieniastej. Występują tu cenne biotopy ptaków drapieżnych oraz związanych z obszarami wodno-błotnymi.

Tabela 7

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru (symbol oznaczenia na mapie)	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru	Położenie administracyjne obszaru w obrębie arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	F	PLB220002	Dolina Słupi (P)	E 17°13'46"	N 54°17'56"	37 471,84 ha	PLOB1	pomorskie	bytowski	Kończygłowy
									słupski	Kobylnica Dębica Kaszubska
2	B	PLH220038	Dolina Wieprzy i Studnicy (S)	E 16°53'30"	N 54°12'02"	14 349,03 ha	PLOB1 PLOG2	pomorskie	bytowski	Trzebielino

Rubryka 2: **B** – specjalny obszar ochrony bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000, **F** – obszar specjalnej ochrony, całkowicie zawierający w sobie specjalny obszar ochrony

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

XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Kołczygłowy istnieje kilkadziesiąt stanowisk archeologicznych z okresu: neolitu, kultury wielbarskiej, pomorskiej, łużyckiej, wpływów rzymskich, wczesnego średniowiecza i średniowiecza. W ramach Archeologicznego Zdjęcia Polski (AZP, 2002) dokonano szczegółowej inwentaryzacji i rejestracji znanych i przypuszczalnych stanowisk archeologicznych na omawianym obszarze. Na mapie zaznaczono tylko te, które mają dużą wartość poznawczą, lub też wymagają dalszego udokumentowania. Są to głównie cmentarzyska kurhanowe kultury łużyckiej oraz osady i obozowiska neolityczne.

Na arkuszu Kołczygłowy zachowały się dość liczne obiekty zabytkowe. W rejestrze zabytków znajdują się: zespół dworsko-parkowy w Barnowie o założeniach XVIII-wiecznych, kościół parafialny pw. Chrystusa Króla z 1823 roku wraz z przykościelnym cmentarzem w Kołczygłowach, barokowy kościół w Trzebielinie wybudowany w latach 1688–91, ryglowy kościół pw. Najświętszego Zbawiciela w Cetyniu, kościół z głazów narzutowych pw. Narodzenia NMP w Objezierzu z 1858 r., pałac w Poborowie z 2 połowy XVIII wieku i pałac w Trzebielinie z początków XIX wieku. Kościół w Kołczygłowach był w 1847 roku świadkiem ślubu późniejszego kanclerza Rzeszy Niemieckiej Otto von Bismarcka z dziedziczką posiadłości w Barnowcu Johanny von Puttkamer. W większości miejscowości na terenie arkusza istniały przed wojną założenia pałacowo- lub dworsko-parkowe. Rezydencjom towarzyszyły założenia folwarczne. Pofolwarczne podwórza gospodarcze, zabudowane dużymi, pochodzącymi z 2 połowy XIX wieku i początków XX stulecia budynkami gospodarczymi, zachowały się w kilku miejscowościach: Cetyniu, Gumieńcu, Kołczygłówkach, Objezierzu, Poborowie, Starkówku, Suchorzu, Trzebielinie i Zielinie. W Trzebielinie znajduje się zabytkowy młyn wodny.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Kołczygłowy jest regionem rolniczo-leśnym. Największą miejscowością są Kołczygłowy.

Na obszarze arkusza udokumentowano 3 złoża surowców okruchowych i jedno złożo kredy jeziornej, której towarzyszą torfy. Obecnie, na podstawie koncesji eksploatowane jest złożo piasków i żwirów „Gumieniec”. Zaniechana została eksploatacja złoża kredy jeziornej „Trzebielino”. Złożo „Łubno A” zostało wyeksploatowane i obecnie jest w trakcie rekultywacji, a złożo żwirów „Łubno B,C,D” nie zostało zagospodarowane. Obszar arkusza ma ograni-

czone perspektywy surowcowe. Wyznaczono 3 obszary perspektywiczne piasków i 2 obszary perspektywiczne kredy jeziornej.

Na obszarze arkusza Kołczygłowy występują dwa piętra wodonośne czwartorzędowe i trzeciorzędowe. Piętro czwartorzędowe charakteryzuje się ciągłym rozprzestrzenieniem i ma podstawowe znaczenie w zaopatrzeniu ludności w wodę. Piętro trzeciorzędowe ma znaczenie lokalne. Studnie ujmujące wody trzeciorzędowe charakteryzują się niewielką wydajnością. Chemizm wód czwartorzędowych i trzeciorzędowych jest mało zróżnicowany. Są to wody dobrej jakości. W granicach arkusza znajduje się niewielki fragment udokumentowanego czwartorzędowego zbiornika GZWP nr 117 – Zbiornik Bytów.

Na obszarze arkusza dominuje krajobraz naturalny. Lasy zajmują ponad 50% powierzchni obszaru arkusza. Północna i północno-wschodnia część arkusza znajduje się w obrębie Parku Krajobrazowego Dolina Słupi. Jest to równocześnie obszar specjalnej ochrony ptaków PLB220002 Dolina Słupi. Południowo-zachodni fragment obszaru arkusza, obejmujący dolinę rzeki Pokrzywnej, objęty jest ochroną jako specjalny obszar ochrony siedlisk PLH220038 Dolina Wieprzy i Studnicy. Oba obszary włączone są do Europejskiej Sieci Ekologicznej „Natura 2000”.

W granicach arkusza Kołczygłowy wyznaczono obszary predysponowane do lokalizowania jedynie składowisk odpadów obojętnych. Rejony umożliwiające składowanie tego typu odpadów zlokalizowane są na obszarach wysoczyzny morenowej w zachodniej i południowo-wschodniej części obszaru arkusza.

Najlepsze naturalne warunki dla składowania odpadów obojętnych występują w okolicach Bronowa i Poborowa, gdzie spąg kompleksu glin zwałowych (różnowiekowych), podścielonych nieprzepuszczalnymi osadami zastoiskowymi, występuje na głębokości przekraczającej 40 m. Równie korzystne warunki występują w rejonie miejscowości Kołczygłówki, gdzie piaszczyste gliny zwałowe zlodowacenia wisły leżą bezpośrednio na mocniej skonsolidowanych osadach starszych cykli glacialnych (których spąg zalega miejscami na głębokości 69 m), stanowiących istotne wzmocnienie przypowierzchniowej bariery izolacyjnej. Stopień zagrożenia użytkowego poziomu wodonośnego określono w tych rejonach jako niski i bardzo niski.

Na części obszaru predysponowanego do lokalizacji składowisk odpadów występują ograniczenia warunkowe, z uwagi na położenie w granicach parku krajobrazowego i jego otuliny lub w bliskim sąsiedztwie zabudowy miejscowości gminnej.

Urozmaicony, naturalny krajobraz z dużą ilością lasów stwarza szansę rozwoju turystyki, co jednak wymaga rozbudowy odpowiedniej bazy. Podstawowym środkiem utrzymania ludności pozostaje rolnictwo i praca związana z gospodarką leśną.

XIV. Literatura

- AZP – ARCHEOLOGICZNE ZDJĘCIE POLSKI w skali 1:25 000, 2002 – Archiwum Wojewódzkiego Oddziału Służby Ochrony Zabytków, Delegatura w Koszalinie i Słupsku.
- BER A., 2006 – Mapa glacitektoniczna Polski 1:1 000 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BINIĄK G., CHUDY K., MARSZAŁEK H., WĄSIK M., 2002 – Dokumentacja hydrogeologiczna zbiornika wód podziemnych Bytów (GZWP 117). ARCADIS Ekokonrem, Wrocław. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GIENTKA M., MALON A., DYLAŁG J., 2008 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2007 r. 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.
- HELIASZ Z., 2003 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusza Kołczygłowy (49). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HERMAN J., 1981a – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Łubno – pole A” dla potrzeb budownictwa drogowego. Przedsiębiorstwo Górniczo-Geologiczne Przemysłu Materiałów Budowlanych GEOBUD, Raławicka 2/4. Wrocław. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HERMAN J., 1981b – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Łubno” – pola B,C,D dla potrzeb budownictwa drogowego. Przedsiębiorstwo Górniczo-Geologiczne Przemysłu Materiałów Budowlanych GEOBUD, Raławicka 2/4, Wrocław. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- <http://natura2000.mos.gov.pl/natura2000/index.php> – Europejska Sieć Ekologiczna „Natura 2000”.
- HUTNIK R., 1975 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za złożami kruszywa naturalnego w rej. Miastka, woj. słupskie i koszalińskie. Przedsiębiorstwo Geologiczne. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JURYS L., 1979 – Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego „Bytów I” w 26 rejonach byłego powiatu bytowskiego, województwo słup-

- skie. Kombinat Geologiczny „Północ”, Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1:500 000. Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska. Wyd. Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MEDYŃSKA K., 1990 – Dokumentacja geologiczna złoża kredy jeziornej i gytii wapiennej „Trzebielino” w kat. C₁ z jakością kopaliny w kat. B. Biuro Studiów i Badań Geologicznych Spółdzielnia Pracy, ul. Zamenhofa 14, Gdańsk. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MOCZULSKA G., JĘDRZEJEWSKA W., 1985 – Sprawozdanie z badań geologicznych poszukiwania złóż kruszywa naturalnego w N części województwa śląskiego. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie, Oddział Gdańsk. Archiwum PUM O/Śląsk.
- MOCZULSKA G., WYTYK A., 1989 – Sprawozdanie ze zwiadu generalnego nr 2 z poszukiwania złóż kredy jeziornej w środkowej części województwa śląskiego. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie, Oddział Gdańsk. Archiwum PUM O/Śląsk.
- MOJSKI J.E., PAZDRO Z., SYLWESTRZAK J., 1978 – Objasnienia do mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Śląsk (6). Wyd. Geol., Warszawa.
- MOJSKI J.E., SYLWESTRZAK J., 1978 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Śląsk. Mapa podstawowa w skali 1:50 000, arkusz Kołczygłowy. Wyd. Geol., Warszawa.
- NAPIÓRKOWSKI L., 2008 – Dodatek nr 1 do karty rejestracyjnej złoża kruszywa naturalnego „Łubno – pole A”. Przedsiębiorstwo Obsługi Kopalń Surowców Mineralnych, ul. E. Zuma 3/8, Bydgoszcz. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NOWAK-SIWEK A., 1978 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Gumieniec”. Kombinat Geologiczny „Południe” w Katowicach, Zakład Badań Geologicznych w Krakowie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- NOWAK-SIWEK A., 1979 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za złożami kruszywa naturalnego w rejonie Miastka. Kombinat Geologiczny Południe, Kraków. Archiwum PUM O/Słupsk.
- OSTRZYŻEK W., DEMBEK K., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce, spełniających kryteria potencjalnej bazy surowcowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. IMiUZ, Falenty.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1993 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000, część I. Systemy zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000, część II. Zasoby, jakość, ochrona zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PETELSKI K., JĘDRZEJEWSKA W., 1986 – Sprawozdanie z poszukiwań kredy jeziornej w rejonie Osówka, gm. Trzebielino, woj. słupskie. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie. Zakład Gdańsk. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRUSSAK W., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Kołczygłowy (49). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie pomorskim w 2006 roku, 2007 – Biblioteka Monitoringu Środowiska, Gdańsk.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw nr 165, poz. 1359 z dnia 4 października 2002 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczególnych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Dziennik Ustaw nr 61, poz. 549 z dnia 10 kwietnia 2003 r.
- SAMSEL R., 1975 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Barnowiec III”. Koszalińskie Przedsiębiorstwo Hodowli Zwierząt Zarodowych – Pracownia Projektowo-Technologiczna, Koszalin.
- SOKOŁOWSKA H., 1973 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za kredą jeziorną w rejonie powiatu Miastko. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Kraków.
- STACHÝ J., 1987 – Atlas hydrologiczny Polski. Wydaw. Geol., Warszawa.
- STARKEL L. (red.), 1991 – Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze. PWN, Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski. Część I. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski. Część II. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

USTAWA o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity). Dziennik Ustaw nr 39, poz. 251 z dnia 5 marca 2007 r.

WYTYCZNE dokumentowania złóż kopalin, 1999 – MOŚZNiL, Warszawa.