

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

---

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

**Arkusz WIELKI KLINCZ (89)**



Warszawa 2009

Autorzy: Igor Brodziński\*, Jerzy Król\*\*, Aleksander Cwinarowicz\*\*,  
Anna Pasieczna\*, Paweł Kwecko\*,  
Izabela Bojakowska\*, Hanna Tomassi-Morawiec\*

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska\*

Redaktor regionalny planszy A: Bogusław Bąk\*

Redaktor regionalny planszy B: Anna Gabryś-Godlewska\*

Redaktor tekstu: Joanna Szyborska-Kaszycka\*

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

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa, 2009

## Spis treści

I. Wstęp ( <i>I. Brodziński</i> ) .....	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza ( <i>I. Brodziński</i> ) .....	3
III. Budowa geologiczna ( <i>I. Brodziński</i> ) .....	6
IV. Złoża kopalin ( <i>I. Brodziński</i> ) .....	9
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin ( <i>I. Brodziński</i> ) .....	17
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin ( <i>I. Brodziński</i> ) .....	19
VII. Warunki wodne ( <i>I. Brodziński</i> ) .....	21
1. Wody powierzchniowe .....	21
2. Wody podziemne .....	23
VIII. Geochemia środowiska .....	26
1. Gleby ( <i>A. Pasieczna, P. Kwecko</i> ) .....	26
2. Osady wodne ( <i>I. Bojakowska</i> ) .....	28
3. Pierwiastki promieniotwórcze ( <i>H. Tomassi-Morawiec</i> ) .....	31
IX. Składowiska odpadów ( <i>J. Król, A. Cwinarowicz</i> ) .....	33
X. Warunki podłoża budowlanego ( <i>I. Brodziński</i> ) .....	40
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu ( <i>I. Brodziński</i> ) .....	41
XII. Zabytki kultury ( <i>I. Brodziński</i> ) .....	46
XIII. Podsumowanie ( <i>I. Brodziński, J. Król, A. Cwinarowicz</i> ) .....	47
XIV. Literatura .....	49

## I. Wstęp

Arkusz Wielki Klincz (89) Mapy geośrodowiskowej Polski (MGŚP) w skali 1:50 000 został wykonany w Oddziale Górnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w Sosnowcu zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (Instrukcja..., 2005). Przy opracowywaniu arkusza wykorzystano Mapę geologiczno-gospodarczą Polski w skali 1:50 000 arkusz Wielki Klincz (Trzepla, Drozd, 2003).

Mapa geośrodowiskowa Polski zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (obecnie tematyka geochemii środowiska i składowania odpadów), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

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

Przy sporządzaniu tej mapy wykorzystano materiały archiwalne i publikowane z zasobów: Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego, Urzędu Marszałkowskiego województwa pomorskiego w Gdańsku, Wyższego Urzędu Górniczego w Katowicach, Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Gdańsku, starostwa powiatowego w Kościerzynie oraz urzędów administracji lokalnej. Zebrane informacje uzupełnione zostały zwiadem terenowym przeprowadzonym w październiku 2008 roku.

Mapa jest opracowana w wersji cyfrowej, a dane dotyczące złóż zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla potrzeb komputerowej bazy danych o złożach.

## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

W układzie współrzędnych geograficznych obszar arkusza Wielki Klincz zawiera się pomiędzy 54°00' a 54°10' szerokości geograficznej północnej oraz 18°00' a 18°15' długości geograficznej wschodniej.

Obszar arkusza położony jest w województwie pomorskim, powiecie kościerskim, obejmując część miasta i gminy Kościerzyna oraz gmin: Nowa Karczma, Liniewo, Stara Kiszewa. Północno-wschodnia części arkusza zawiera część gminy Przywidz z powiatu gdańskiego. Prawie cały opisywany obszar położony jest w mezoregionie Pojezierze Kaszubskie, należącym do makroregionu Pojezierze Wschodniopomorskie. Jedynie południowo-zachodnie i północno-zachodnie fragmenty arkusza należą do mezoregionu Bory Tucholskie, należącym do makroregionu Pojezierze Południowopomorskie. Oba makroregiony należą do podprovincji Pojezierza Południobałtyckie (Kondracki, 2002) (fig. 1).

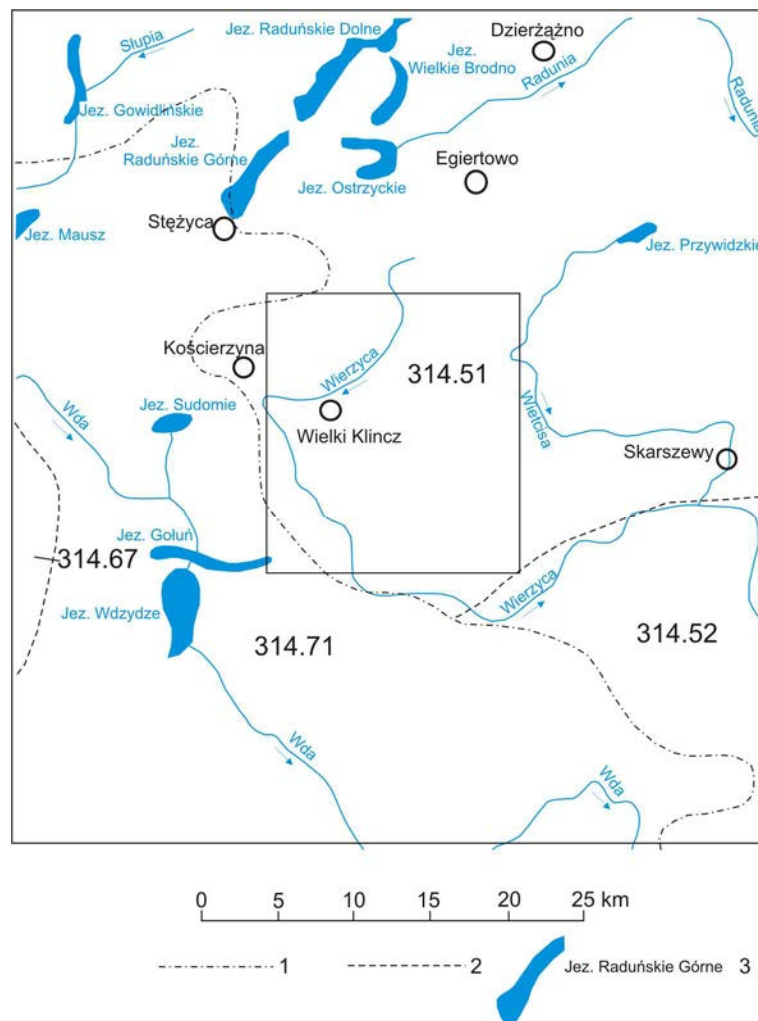
Pojezierze Kaszubskie ma charakter wysoczyzny młodoglacjalnej z jeziorami. Powierzchnia obszaru jest pagórkowata z generalnym nachyleniem na południe. Wysokości bezwzględne terenu wahają się od 140–130 m n.p.m. na południu do 200–220 m n.p.m. (z kulminacją 246,3 m n.p.m. okolice Grabówka) w północnej części omawianego arkusza. Wysokości względne wzgórz wynoszą przeważnie 10–25 m. Dodatkowym urozmaiceniem rzeźby powierzchni są rynny polodowcowe, w większości zajęte przez jeziora. Głębokości rynien dochodzą do 30 m.

Bory Tucholskie to równina sandrowa o powierzchni przeważnie falistej. Jej wysokość bezwzględna w granicach arkusza wynosi 140–150 m n.p.m.

Obszar arkusza leży w klimatycznej krainie Pojezierza Pomorskiego. Jest to region najchłodniejszy i najbardziej suchym w całym województwie pomorskim, zbliżający się swymi cechami do klimatu kontynentalnego. Średnie roczne temperatury wynoszą 6–7°C, średnia roczna opadów 600–700 mm.

Pod względem gospodarczym opisywany obszar ma charakter rolniczo-przemysłowy z rozwijającymi się usługami turystycznymi. Przemysł – głównie mineralny i materiałów budowlanych – skupia się w rejonie Wielkiego Klincza, Barkoczyna i Niedamowa. Niewielkie zakłady przemysłu spożywczego istnieją w Orlu i Liniewie.

Usługi turystyczne i rekreacyjne rozwijają się na obszarze między Kościerzyną, Olpuchem, a Starymi Polaszkami. Rolnictwo wykorzystuje około 60% powierzchni obszaru arkusza. Na gruntach ornych dominuje uprawa zbóż, ziemniaków i roślin pastewnych. Rozwinięta jest hodowla trzody i drobiu. Łąk i pastwisk jest niewiele i zajmuje około 8% powierzchni arkusza. Lasy porastają około 15% omawianego obszaru. Są to głównie suche bory sosnowe oraz płaty buczyny pomorskiej.



**Fig. 1. Położenie arkusza Wielki Klincz na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002).**

1 – granica makroregionu, 2 – granica mezoregionu, 3 – większe jeziora

Prowincja: NIŻ ŚRODKOWOEUROPEJSKI

Podprowincja: Pojezierza Południowobałtyckie

Makroregion: Pojezierze Wschodniopomorskie

Makroregion: Pojezierze Południowopomorskie

Mezoregiony:

Mezoregiony:

314.51 Pojezierze Kaszubskie

314.67 Równina Charzykowska

314.52 Pojezierze Starogardzkie

314.71 Bory Tucholskie

Na obszarze arkusza znajdują się peryferyjne osiedla miasta Kościerzyny. Osadnictwo wiejskie ma charakter zwarty. Występują tu głównie osady typu ulicówek i owalnic. W Wielkim Klinczu widoczna jest tendencja rozwoju osady typu zurbanizowanego. Liczba mieszkańców większości wsi wynosi poniżej 500 osób. Jedynie w Wielkim Klinczu i Grabowie przekracza 1000 osób.

Przez opisywany obszar przebiegają drogi: Kościerzyna – Gdynia (nr 20), Kościerzyna – Gdańsk (nr 221), Kościerzyna – Skórcz; Lębork – Tczew oraz linia kolejowa Kościerzyna – Gdańsk (część magistrali węglowej Śląsk – Gdynia).

### III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną arkusza Wielki Klincz opracowano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 50: 000 arkusz Wielki Klincz wraz z tekstem objaśniającym (Petelski, Majewska, 2000, 2006).

Arkusz Wielki Klincz leży w obrębie dwóch jednostek tektoniczno-strukturalnych: kaledońskiego obniżenia nadbałtyckiego i alpejskiej niecki pomorskiej. Obniżenie nadbałtyckie budują niesfałdowane osady paleozoiczne o miąższości około 1500 m. Są to mułowce i piaskowce kambru, wapień i iłowce ordowiku oraz łupki ilaste i mułowce syluru. Skały osadowe leżą na krystalicznych skałach prekambru, które w omawianym obszarze występują na głębokości ponad 5100 m. Niecka pomorska zbudowana jest z osadów permu i mezozoiku o łącznej miąższości do 1200 m.

Margle szare kredy górnej (mastrycht górny) stwierdzono na omawianym obszarze w dwóch otworach wiertniczych na głębokości od 225 do 250 m.

Osady trzeciorzędu reprezentowane są przez piaski i mułki oligocenu oraz piaski kwarcowe i ciemne ropy węglowe, które miejscami są zabarwione pyłem brunatnowęglowym i przewarstwione cienkimi pokładami węgla brunatnego. Na powierzchni stropowej utworów trzeciorzędowych widoczne są dwa głębokie obniżenia biegnące od północy i północnego wschodu, łączące się w jedną formę na obszarze arkusza Wielki Klincz. Dno tej formy leży na wysokości 70–80 m p.p.m., a wyniesienie rozdzielające oba obniżenia osiąga wysokość 30–40 m n.p.m.

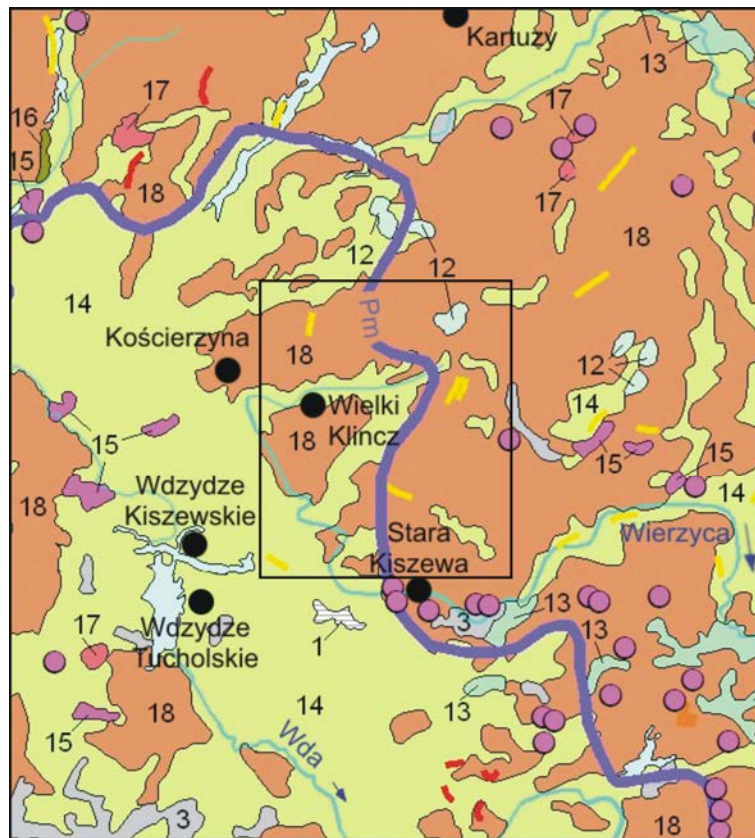
Na powierzchni odsłaniają się wyłącznie osady czwartorzędu (fig. 2), a utwory starsze znane są wyłącznie z wierceń badawczych.

Najstarszymi osadami czwartorzędu są leżące w obniżeniach gliny zwałowe zlodowacenia narwi osiągające miąższość do 9,4 m.

Zlodowacenia południowopolskie reprezentowane jest przez utwory zlodowacenia nidy i sanu. Utwory reprezentujące zlodowacenie nidy to mułki zastoiskowe dolne o miąższości od 3,3 m na północy do 24,2 m na południu obszaru i gliny zwałowe występujące w południowej i środkowej części omawianego arkusza. Miąższość ich wynosi do 16 m w południowej części i maleje ku północy do 2,6 m. Gliny zwałowe zlodowacenia sanu mają miąższość od 4,0 m do 12,3 m, występują w południowej i środkowej części obszaru arkusza. Miąższą serię (od 20 m do 28 m), kończącą akumulację utworów zlodowacenia sanu 1 tworzą osady zastoiskowe: mułki, ropy i piaski pyłowate zastoiskowe.

Zlodowacenia środkowopolskie, obejmujące obszar badanego arkusza to zlodowacenie odry i zlodowacenie warty (stadiał dolny i stadiał środkowy). Osadami zlodowacenia odry są piaski wodnolodowcowe o bardzo dużej miąższości (od 47,5 m do około 100 m) z przewarstwieniami mułków i piasków pyłowatych oraz gliny zwałowe położone na całym obszarze o miąższości do 30 m. Miejscami, w stropie piasków, pojawiają się przewarstwienia torfów oraz smugi nagromadzeń materii organicznej. Osady zlodowacenia warty (stadiał dolny) rozpoczynają piaski wodnolodowcowe z przewarstwieniami mułków, które oddzielają w części centralnej omawianego obszaru gliny zwałowe zlodowacenia odry od glin zwałowych zlodowacenia warty. Silnie zaburzone glacitektonicznie mułki i ropy zastoiskowe osiągają dużą miąższość – ponad 20,0 m. Utworami budującymi stadiał środkowy zlodowacenia warty są piaski i żwiry wodnolodowcowe (dolne), rozdzielające gliny zwałowe stadiału dolnego i środkowego tego zlodowacenia. W wielu miejscach gliny te tworzą jeden poziom glin zwałowych o dużej miąższości wynoszący ponad 60 m. Dolina biegnąca z północnego wschodu w kierunku zachodnim (prawdopodobnie rynna subglacjalna) wypełniona jest glinami zwałowymi, piaskiem i żwirem stadiału górnego o miąższości 120 m, miejscami do 130 m.

Zlodowacenie północnopolskie (fig. 2) reprezentuje jeden poziom glin zwałowych stadiału górnego zlodowacenia wisty. Współczesna budowa geologiczna powierzchni omawianego obszaru została ukształtowana w okresie tego stadiału. W czasie, gdy czoło lądolodu znajdował się na południe od omawianego terenu, powstał system rynien polodowcowych (subglacjalnych) o przebiegu wschód–zachód, które w czasie deglacjacji były konserwowane przez martwe lody. Gdy czoło lądolodu uformowało się na północ od omawianego obszaru, na obszarze arkusza zaczęła się deglacjacja. W części południowo-zachodniej wody lodowcowe płynące z północy akumulowały piaski i żwiry sandru kościerskiego. Wzdłuż rynien konserwowanych w tym czasie przez martwe lody organizował się lokalny dopływ fluwioglacjalny (lokalne szlaki sandrowe) ku obszarowi wspomnianego sandru. W miejscach, gdzie dopływ wód lodowcowych był utrudniony, tworzyły się nagromadzenia piasków i żwirów wodnomorenowych. Osady te były akumulowane w warunkach krótkiego transportu w kontakcie z lodem, stąd położenie obok siebie utworów o wielkim zróżnicowaniu frakcji i wysortowania. Dalszym etapem rozwoju omawianego obszaru było wytapianie się martwych lodów konserwujących rynny polodowcowe. W rynnach i na wysoczyźnie polodowcowej odsłaniały się formy akumulacji szczelinowej, takiej jak kemy i tarasy kemowe oraz tworzyły się jeziora. Organizowała się sieć rzeczna wykorzystując rynny polodowcowe i tworząca pomiędzy nimi jedynie odcinki przełomowe.



0 5 10 15 20 25 km



Drobne formy akumulacji lodowcowej:



**Fig. 2. Położenie arkusza Wielki Klincz na tle mapy geologicznej wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej, red., (2006) (zachowano oryginalną numerację wydzielen)**

Czwartorzęd	holocen	1 – piaski, mułki, ility o gytie jeziorne
Czwartorzęd	plejstocen	3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły
		12 – piaski i mułki jeziorne
		13 – ility, mułki i piaski zastoiskowe
		14 – piaski i żwiry sandrowe
		15 – piaski i mułki kemów
		16 – piaski, mułki i żwiry ozów
		17 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych
		18 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe

zlodowacenia  
północnopolskie

Na przełomie późnego glaciału i holocenu rozpoczął się rozwój procesów stokowych. Wzdłuż krawędzi zaczynały powstawać pokrywy deluwialne i tworzyły się pierwsze rozcięcia erozyjne. Proces ten nasilił się we wczesnym holocenie.

Utwory zlodowacenia północnopolskiego reprezentowane są przez osady zlodowacenia wisły: wodnolodowcowe piaski i żwiry (dolne) o miąższości 2–20 m, gliny zwałowe o miąższości do 20 m, budujące wysoczyznę morenową, piaski i żwiry wodnolodowcowe (górne), które tworzą pokrywę sandrową w południowo-zachodniej części obszaru – fragment sandru kościerskiego. Głównie w północnej części obszaru występują osady form szczelinowych, kemów i tarasów kemowych.

Osadami holocenu są piaski, żwiry i mułki rzeczne na tarasach niskich i w dnach dolin oraz piaski humusowe, namuły piaszczysto-humusowe, namuły torfiaste, gytie i torfy wypełniające obniżenia bezodpływowe, dna rozcięć erozyjnych, zagłębienia wytopiskowe.

#### **IV. Złóża kopalin**

Na obszarze arkusza Wielki Klincz występują bardzo powszechnie kruszywa piaszczysto-żwirowe, należące do kopalin pospolitych. Aktualnie udokumentowanych 20 złóż piaszczysto-żwirowych, których charakterystykę gospodarczą wraz z klasyfikacją przedstawiono w tabeli 1. Podstawowe parametry geologiczno-górnictwa złóż zestawiono w tabeli 2, a parametry jakościowe kruszyw w tabeli 3. Złóża kredy jeziornej „Stare Polaszki” oraz „Liniewo” zostały wykreślone z „Bilansu zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce” ze względu na wyeksploatowanie kopaliny.

Przeważająca część złóż zlokalizowana w okolicach miejscowości Wielki Klincz – Nowy Barkoczyn – Niedamowo położona jest w obrębie rozległego sandru kościerskiego zbudowanego z utworów wodnolodowcowych. Są to: „Wielki Klincz”, „Barkoczyn IV”, „Niedamowo pole Barkoczyn”, „Niedamowo VI”, „Barkoczyn II”, „Stary Barkoczyn”, „Niedamowo II”, „Niedamowo V”, „Niedamowo III”, „Niedamowo VII”, „Niedamowo pole Niedamowo”, „Dębogóry”, „Niedamowo pole Dębogóry”, „Niedamowo IV”, „Dębogóry”.

Złoże „Wielki Klincz” położone pomiędzy Wielkim Klinczem, a Nowym Barkoczynem, udokumentowane zostało w 5 polach w kategorii C<sub>2</sub> (Solczak, 1979). Złoże ma wyróżnione zasoby bilansowe, bilansowe w filarze ochronnym (filar dla linii kolejowej) oraz pozabilansowe. Łączna powierzchnia dokumentowanego złoża wynosi 74,14 ha w tym złoża o zasobach bilansowych 47,33 ha. Średnia miąższość złoża dla zasobów bilansowych wynosi 5,9 m i dla zasobów pozabilansowych średnio 3,0 m. Złoże ma formę gniazdową. Budują je czwartorzędowe piaski i żwiry wodnolodowcowe przydatne dla budownictwa.

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. ton)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									Klasy 1–4	Klasy A–C	
wg stanu na 31.12.2007 (Gientka i in., 2008)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Wielki Klincz	pż	Q	5 654	C <sub>2</sub>	N	-	Sb	4	B	L
2	Małe Podlesie	p, pż	Q	63	C <sub>1</sub> *	N*	-	Sd	4	A	-
3	Niedamowo – pole Dębogóry	pż	Q	3 076	C <sub>1</sub>	Z	-	Sb, Sd	4	A	-
4	Dębogóry	pż	Q	106	C <sub>1</sub>	Z	-	Sb, Sd	4	A	-
5	Niedamowo IV	pż	Q	7 333	C <sub>1</sub>	G	572	Sb, Sd	4	A	-
6	Niedamowo II	pż	Q	499	C <sub>1</sub>	Z	-	Sb, Sd	4	A	-
7	Niedamowo III	pż	Q	1 010	C <sub>1</sub>	G	-	Sb	4	A	-
8	Niedamowo pole Niedamowo	pż	Q	9 649	C <sub>1</sub>	G	297	Sb	4	B	L
9	Niedamowo pole Barkoczyn	pż	Q	4 398	C <sub>1</sub>	Z	-	Sb	4	B	L
10	Barkoczyn IV	pż	Q	3 399	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	N	-	Sb	4	B	L
11	Barkoczyn II	pż	Q	229	C <sub>1</sub> + B	Z	-	Sb	4	B	L
12	Dębogóry	pż	Q	98	C <sub>1</sub> *	Z	-	Sb, Sb	4	A	-
14	Grabówko	pż	Q	171	C <sub>1</sub>	Z*	-	Sb	4	A	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15	Nowa Karczma	pż	Q	150*	C <sub>1</sub>	G	-	Sb	4	A	-
16	Rekownica	pż, p	Q	167	C <sub>1</sub>	N	-	Sb	4	A	-
17	Liniewo*	p	Q	1 778	C <sub>1</sub>	N	-	Sb, Sd	4	A	-
18	Stary Barkoczyn*	pż	Q	124	C <sub>1</sub>	G	-	Sb, Sd	4	A	-
19	Niedamowo V	pż	Q	1 197	C <sub>1</sub>	G	-	Sb	4	B	L
20	Niedamowo VI*	pż	Q	372	C <sub>1</sub>	N	-	Sb	4	A	-
21	Niedamowo VII*	pż, p	Q	1 384	C <sub>1</sub>	N	-	Sb	4	A	-
	Stare Polaszki	kj	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Liniewo	kj	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

II

Rubryka 2 - \* złoża niefigurujące w „Bilansie zasobów kopalni i wód podziemnych w Polsce”

Rubryka 3 - rodzaj kopaliny: pż – piaski i żwiry, p – piaski, kj – kreda jeziorna

Rubryka 4 - wiek kopaliny: Q – czwartorzęd

Rubryka 5 - wg aktualnego „Bilansu zasobów kopalni i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2007 r.”; \* zasoby przyjęte z dokumentacji geologicznych

Rubryka 6 - kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalni stałych – B, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, złoża o zasobach zarejestrowanych – C<sub>1</sub>\* (kategoria przypisana umownie)

Rubryka 7 - złoża: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane, ZWB – złoża wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych), N\* – niezagospodarowane, niekoncesjonowana eksploatacja, Z\* – zaniechane, eksploatowane bez wymaganej koncesji

Rubryka 8 - wg aktualnego „Bilansu zasobów kopalni i wód podziemnych w Polsce”

Rubryka 9 - kopaliny skalne: Sd – drogowe, Sb – budowlane

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

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

Rubryka 12 - L- ochrona lasów

Złoże piasku „Małe Podlesie”, udokumentowane kartą rejestracyjną (Helwak, 1988), położone jest na południowy wschód od Kościerzyny w pobliżu miejscowości Małe Podlesie (Mały Podleś). Utwory budujące to złożę mają genezę wodno-morenową. W nadkładzie występują gleba, piaski zaglinione, miejscami glina, o średniej miąższości wynoszącej 1,61 m. Kopaliną towarzyszącą są piaski i żwiry. Złoże w całości jest suche.

Złoże „Niedamowo pole Dębogóry” leży na północny wschód od miejscowości Dębogóry i zostało udokumentowane w 2 polach w kategorii C<sub>1</sub> z rozpoznaniem jakości kopaliny w kategorii B (Medyńska, 1983b). W efekcie wieloletniej eksploatacji i przeprowadzenia dalszych prac geologicznych rozliczono jego zasoby oraz zaktualizowano powierzchnię złoża (Jurys, 1999a). W związku z wyłączeniem ze złoża „Niedamowo pole Dębogóry” części obszaru złoża i włączenia go do złoża „Niedamowo VII” kolejny raz zmieniły się jego zasoby i powierzchnia (Dąbrowski, 2008a). Złoże ma formę pokładową i jest częściowo zawodnione. Utwory budujące złożę mają częściowo pochodzenie morenowe, a częściowo należą do sandru kościerskiego.

Złoże „Dębogóry” bezpośrednio przylega południową granicą do złoża „Niedamowo pole Dębogóry”. Kopaliną w złożu są utwory okrucowe o genezie wodnolodowcowej i morenowej, które zostały udokumentowane w kategorii C<sub>1</sub> wraz z rozpoznaniem kopaliny w kategorii B (Jurys, 1999b). Po kilkuletniej eksploatacji złoża jego zasoby zostały rozliczone „Dodatkem nr 1...” (Jurys, 2004). Złoże to jest suche.

Złoże „Niedamowo IV” zostało udokumentowane w kat C<sub>1</sub> (Matuszewski, 2001b). Budują je utwory piaszczysto-żwirowe pochodzenia wodnolodowcowego, nagromadzone na przedpolu moreny czołowej. Nadkład składa się z gleby oraz piasków o różnej granulacji, piasków gliniastych, miejscami występują torf i glina. Złoże ma formę pokładową i na przeważającej części jest zawodnione. Poziom wodonośny występuje na głębokości 0,3–10,7 m p.p.t.

Złoże piasków i żwirów „Niedamowo II” zostało udokumentowane w kat. C<sub>1</sub> (Medyńska, 1997a). Ma ono formę pokładową. Zbudowane jest z utworów wodno-lodowcowych na przedpolu moreny czołowej. Po okresie eksploatacji rozliczono jego zasoby (Przybylski, 2006). Złoże to jest zawodnione, a poziom wodonośny występuje na głębokości od 0,6 do 8,1 m p.p.t. Nadkład złoża tworzą piaski o różnej granulacji, a także piaski zaglinione oraz gliny piaszczyste.

Złoże kruszywa piaszczysto-żwirowego „Niedamowo III” zostało udokumentowane w kat. C<sub>1</sub> (Medyńska, 1999a). Jest to złożę pokładowe zbudowane z utworów wodnolodowcowych, częściowo zawodnione. Nadkład składa się z warstwy gleby oraz piasków zaglinionych.

Złoże kruszywa piaszczysto-żwirowego „Niedamowo pole Niedamowo” udokumentowano w kat  $C_1+B$  (Medyńska, 1984). Złoże ma formę pokładową i jest częściowo zawodnione. Znajduje się ono na przedpolu moren czołowych, a osady piaszczysto-żwirowe mają genezę wodnolodowcową. Nadkład składa się z gleby, piasków, piasków gliniastych i gliny. W związku z intensywną eksploatacją złoża, a także z kolejnymi podziałami wyznaczającymi granice nowych złóż wykonano 6 dodatków do dokumentacji.

Złoże kruszywa piaszczysto-żwirowego „Niedamowo pole Barkoczyn” udokumentowane w kat.  $C_1$  ze zbadaniem jakości kopaliny w kat. B (Medyńska, 1979). Występuje ono w formie pokładowej i jest częściowo zawodnione. Utwory budujące złoża położone są na przedpolu moren czołowych i mają pochodzenie wodnolodowcowe. Nadkład tworzą gleba i piaski. Dodatkiem nr 1 do dokumentacji geologicznej rozliczono zasoby po zakończeniu eksploatacji (Dąbrowski, 1997).

Złoże piasków i żwirów „Barkoczyn IV” udokumentowane zostało w kat.  $C_2+C_1$  ze zbadaniem jakości kopaliny w kat. B, w dwóch obszarach – wschodnim i zachodnim (Medyńska, 1983a). Złoże ma formę pokładową w części wschodniej i gniazdową w części zachodniej. Rejon zachodni nie wykazuje powiązań z udokumentowaną serią złożową i występuje jedynie w formie niewielkich odosobnionych gniazd. Jest ono częściowo zawodnione. Budują je utwory wodno-lodowcowe. Nadkład tworzą gleba i piaski.

Złoże piasków i żwirów „Barkoczyn II” udokumentowano w kat.  $C_1+B$  (Soroko, 1967). Posiada pokładową formę. Budują go osady wodno-lodowcowe. Pod względem hydrogeologicznym jest częściowo zawodnione. Nadkład stanowią gleba oraz piaski drobno i średnioziarniste. Sporządzono dwa dodatki do dokumentacji. Pierwszy dotyczył aktualizacji zasobów (Jędrzejewska, 1976), a drugi rozliczył zasoby po zakończeniu eksploatacji (Topolska, 2004).

Złoże piasków i żwirów „Dębogóry” udokumentowano kartą rejestracyjną (Wójcik, 1977). Utwory serii złożowej mają pochodzenie wodnolodowcowe i zalegają na przedpolu moren czołowych. Złoże ma charakter pokładowy i jest suche. Nadkład stanowi gleba, piaski, miejscami glina.

Złoże piasków i żwirów „Grabówko” udokumentowane zostało w kat.  $C_1$  (Gurzęda, 2007). Forma złoża jest soczewkowa, jest ono suche. Utwory serii złożowej mają pochodzenie wodnolodowcowe. Nadkład stanowi warstwa gleby.

Złoże „Nowa Karczma” zostało udokumentowane w kat.  $C_1$  (Helwak, 2007a). Budują je utwory morenowe o genezie wodnolodowcowej. Nadkład stanowią piaski gliniaste oraz glina. Złoże ma formę pokładową i jest częściowo zawodnione – poziom wód gruntowych występuje na głębokości 2,0 m p.p.t.

Złoże piaszczysto-żwirowe „Rekownica” udokumentowane zostało w kat. C<sub>1</sub> (Helwak, 2007b). Budują je utwory wodnolodowcowe. Nadkład składa się z gleby oraz piasków bardzo drobnoziarnistych. Jest to złoże suche o formie pokładowej.

Złoże piasków „Liniewo” zostało udokumentowane w kat. C<sub>1</sub> (Helwak, 2008). Genetycznie są to utwory wodnolodowcowe, położone na przedpolu moreny czołowej. Nadkład stanowią glina piaszczysta, glina i piaski pylaste. Złoże jest częściowo zawodnione i ma formę pokładową.

Złoże piasku i żwiru „Stary Barkoczyn” udokumentowane zostało w kat. C<sub>1</sub> (Gurzęda, 2008). Utwory budujące złoże należą do sandru kościerskiego. Złoże ma formę pokładową i jest częściowo zawodnione. Zwierciadło wód gruntowych występuje na głębokości od 1,9 do 2,8 m p.p.t. Nadkład stanowi glina oraz piaski gliniaste.

Złoże piasków i żwirów „Niedamowo V” zostało udokumentowane w kat. C<sub>1</sub>+B (Dąbrowski, 2006b). Budują je utwory wodnolodowcowe sandru kościerskiego. Nadkład stanowią glina oraz gliny piaszczyste z ławicami żwirów. Złoże ma formę pokładową i częściowo jest zawodnione. Głębokość do lustra wody wynosi 4,7 m.

Złoże piasków i żwirów „Niedamowo VI” udokumentowane zostało w kat. C<sub>1</sub> (Topolska, 2008b), na obszarze utworów typu sandrowego. Nadkład stanowią gliny zwałowe. Złoże ma formę pokładową i jest częściowo zawodnione – zwierciadło wody występuje na głębokości od 1,9 do 4,6 m p.p.t.

Złoże kruszywa piaszczysto-żwirowego „Niedamowo VII” zostało udokumentowane w kat. C<sub>1</sub> (Dąbrowski, 2008c). Budują je utwory wodnolodowcowe sandru kościerskiego. Złoże składa się z dwóch pokładów. Złoże jest częściowo suche, a częściowo zawodnione. Głębokość występowania zwierciadła wód gruntowych wynosi 4,4 m.

Klasyfikację sozologiczną złóż przeprowadzono ze względu na ich ochronę i ochronę środowiska (tabela 1). Wszystkie złoża z obszaru arkusza Wielki Klincz ze względu na ich ochronę zaliczono do klasy 4 złóż powszechnych, licznie występujących, łatwo dostępnych. Ze względu na ochronę środowiska złoża: „Małe Podlesie”, „Niedamowo pole Dębogóry”, „Dębogóry”, „Niedamowo II”, „Niedamowo III”, „Dębogóry”, „Grabówko”, „Nowa Karczma”, „Rekownica”, „Liniewo”, „Stary Barkoczyn”, „Niedamowo VI”, „Niedamowo VII” zaliczono do klasy A. Złoża: „Wielki Klincz”, „Niedamowo IV”, „Niedamowo pole Niedamowo”, „Niedamowo pole Barkoczyn”, „Barkoczyn II”, „Barkoczyn IV” i „Niedamowo V” uznano za konfliktowe (klasa B) jako konfliktowe ze względu na ich położenie na obszarach leśnych.

Tabela 2

**Podstawowe parametry geologiczno-górnice złóż kruszywa naturalnego**

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Miąższość złoża od-do średnia [m]	Grubość nadkładu od-do średnia [m]	Stosunek grubości nadkładu do miąższowości złoża N/Z	Powierzchnia złoża [ha]	
1	2	3	4	5	6	
1	Wielki Klincz <i>(tylko zasoby bilansowe)</i>	2,6–14,0 5,91	0,2–6,4	0,46	47,33	
2	Małe Podlesie	5,5–14,0 8,88	0,0–5,0 1,61	0,13	0,34	
3	Niedamowo pole Dębogóry	2,0–12,0 6,09	0,2–0,5 1,66	0,26	25,06	
4	Dębogóry	5,0–8,6 7,4	0,4–1,5 0,8	0,12	1,24	
5	Niedamowo IV	2,0–26,2 6,1	0,0–6,3 1,5	0,2	83,66	
6	Niedamowo II	2,1–12,5 6,0	0,0–3,0 0,9	0,15	4,14	
7	Niedamowo III	2,0–9,8 6,7	0,3–3,0 1,4	0,21	7,59	
8	Niedamowo pole Niedamowo	4,0–16,5 8,6	0,2–2,9 0,98	0,33	80,77	
9	Niedamowo pole Barkoczyn	2,0–11,5 5,97	0,0–4,4 1,9	0,3	75,30	
10	Barkoczyn IV	C <sub>1</sub>	3,0–8,6 5,7	0,0 – 7,0 2,7	0,49	39,81
		C <sub>2</sub>	3,0–10,0 5,7	0,0 – 7,0 2,6		
11	Barkoczyn II	1,7–10,3 7,2	0,0–5,3 1,5	0,21	30,20	
12	Dębogóry	1,0–8,3 3,3	0,2–1,8 0,97	0,29	3,42	
14	Grabówko	4,6–6,7 5,7	0,3–0,4 0,4	-	1,58	
15	Nowa Karczma	2,0–6,9 4,4	0,3–1,5 0,7	0,04 – 0,75	1,89	
16	Rekownica	1,2–5,8 3,5	0,0 –6,3 1,5	0,03 – 0,42	1,86	
17	Liniewo	2,0–16,8 8,7	0,2–5,5 2,1	0,01 – 1,13	10,76	
18	Stary Barkoczyn	3,7–5,2 4,6	0,3–1,1 0,6	0,06 – 0,3 0,15	1,50	
19	Niedamowo V	2,2–12,2 5,7	0,0–3,0 1,3	0,06 – 0,58 0,29	10,13	
20	Niedamowo VI	5,0–12,2 9,3	0,3–4,5 1,2	0,05	1,99	
21	Niedamowo VII	6,7–18,8 8,9	0,3–4,5 1,2	0,02 – 0,14 0,08	8,44	

Tabela 3

## Podstawowe parametry jakościowe złóż kruszywa piaszczysto-żwirowego

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża		Punkt piaskowy	Zawartość pyłów mineralnych	Ciężar nasypowy w stanie utrzesionym	Mrozoodporność
			[%] od-do śr.	[%] od-do śr.	[T/m <sup>3</sup> ] od-do śr.	[%] od-do śr.
1	2		3	4	5	6
1	Wielki Klincz		33,4–65,1 52,24**	0,2–5,7 1,46	1,86–2,11 2,02	- -
2	Małe Podlesie		79,5–98,0 86,9*	1,0–1,5 1,29	1,75–2,00 1,82	- -
3	Niedamowo – pole Dębogóry		38,8–72,0 56,7*	0,4–3,2 1,4	1,89–2,14 2,00	1,22–2,1 1,7
4	Dębogóry		44,8–72,0 56,7*	0,55–2,0 1,29	- -	- -
5	Niedamowo IV		45,1–74,0 60,6*	0,5–4,4 1,75	1,83–2,16 2,02	- -
6	Niedamowo II		49–73,0 60,9*	0,6–4,0 1,5	1,92–2,11 2,02	- -
7	Niedamowo III		37,6–70,1 61,0*	0,85–2,9 1,4	- -	- -
8	Niedamowo pole Nieda- mowo		33,0–75,1 60,4*	0,2–6,0 1,7	- -	- -
9	Niedamowo pole Barko- czyn		32,1–70,5 54,2**	0,4–3,4 1,3	- -	0,4–2,0 1,33
10	Barkoczyn IV	C <sub>1</sub>	32,1–73,8 59,3*	0,3–8,4 1,2	- -	1,1 – 1,6 1,3
		C <sub>2</sub>	38,9–73,8 59,5*	0,3–8,4 1,2	- -	1,1 – 1,8 1,4
11	Barkoczyn II	B	41,8–70,4 50,4**	0,5–2,6 1,07	- -	1,1 – 5,4 3,1
		C <sub>1</sub>	32,5–69,4 50,4**	0,8–2,9 1,7	- -	1,6 – 2,8 2,3
12	Dębogóry		43,2–66,5 57,7**	0,2–1,2 0,6	- -	0,8–12,9 3,9
14	Grabówko		41,8–70,4 50,4**	0,5–2,6 1,1	- -	1,1–5,4 3,1
15	Nowa Karczma		45,4–74,5 61,6*	2,1–9,9 5,0	1,74–1,92 1,81	- -
16	Rekownica		60,6–77,0 70,3*	2,0–3,3 2,7	1,76–1,90 1,82	- -
17	Liniewo		71,4–89,0 78,9*	5,2–11,9 7,4	1,81–1,89 1,84	- -
18	Stary Barkoczyn		66,7–75,2 70,9**	1,7–2,5 2,0	1,77–1,89 1,84	- -
19	Niedamowo V		45,4–74,0 56,8*	0,5–3,6 1,8	1,90–2,12 2,08	- -
20	Niedamowo VI		44,7–87,0 62,8*	0,7–3,1 1,6	1,72–2,09 2,01	- -
21	Niedamowo VII	piaski i żwiry	45,2–70,5 59,4*	0,6–3,4 1,4	1,83–2,10 2,00	- -
		piasek	78,0–91,5 84,5*	1,8–11,5 5,0	1,65–1,75 -	- -

rubryka 3 – \* zawartość ziarn &lt;2,0 mm; \*\* zawartość ziarn &lt;2,5 mm

## V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Spośród 20 udokumentowanych złóż kopalin okruchowych na obszarze arkusza Wielki Klincz aktualnie eksploatowanych jest 6 złóż kruszywa piaszczysto-żwirowego: „Niedamowo IV”, „Niedamowo III”, „Niedamowo pole Niedamowo”, „Nowa Karczma”, „Stary Barkoczyn”, „Niedamowo V”. Wydobycie kopaliny ze złóż: „Niedamowo pole Dębogóry”, „Dębogóry”, „Niedamowo II”, „Niedamowo pole Barkoczyn”, „Barkoczyn II”, „Dębogóry”, „Grabówko” zostało zaniechane. Niezagospodarowane pozostają: „Wielki Klincz”, „Małe Podlesie”, „Barkoczyn IV”, „Rekownica”, „Liniewo”, „Niedamowo VI”, „Niedamowo VII” (Gientka i in., 2008).

Kilka złóż jest w trakcie postępowania koncesyjnego w związku z planowanym rozpoczęciem działalności górniczej. Dotyczy to złóż piasku „Liniewo” oraz piasków i żwirów „Niedamowo VI” i „Niedamowo VII”.

W najbliższym czasie planowane jest zakończenie eksploatacji złóż „Niedamowo V” oraz „Niedamowo pole Niedamowo”.

Użytkownik złoża „Niedamowo IV” – Olsztyńskie Kopalnie Surowców Mineralnych sp. z o.o. eksploatuje złożę na podstawie koncesji ważnej do końca 2021 r. wydanej przez Wojewodę Pomorskiego. Dla złoża ustanowiono dwa obszary górnicze o powierzchni 83,74 ha, a powierzchnia wspólnego terenu górniczego wynosi 87,25 ha. Eksploatacja na większości obszaru złoża odbywa się spod wody. Do złoża prowadzi droga gruntowa. Rekultywacja wyrobisk ma być prowadzona w kierunku wodnym i leśnym.

Użytkownikiem złoża „Niedamowo III” jest firma prywatna. Koncesja na eksploatację obowiązuje do 27.07.2011 r. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 8,21 ha, a terenu górniczego 8,84 ha. Dojazd do wyrobiska prowadzi drogą gruntową. Rekultywacja po zakończeniu eksploatacji będzie prowadzona w kierunku wodnym.

Złóża „Niedamowo – pole Niedamowo” oraz „Niedamowo V” użytkowane są przez Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe „POLGRAVEL” sp. z o.o. z Gdańska.

Złożę „Niedamowo – pole Niedamowo” eksploatowane jest na podstawie aktualnej koncesji, ważnej do końca roku 2010. Dla złoża ustanowiono obszar i teren górniczy o powierzchni 19,78 ha. Wyrobisko stokowo-wgłębne, częściowo zawodnione i obejmuje powierzchnię ok. 19 ha. Do wyrobiska prowadzi droga gruntowa. Po zakończeniu eksploatacji planowana jest rekultywacja w kierunku wodno-leśnym.

Eksploatacja ze złożę „Niedamowo V” prowadzona jest na podstawie koncesji ważnej do końca 2012 r., wydanej przez Marszałka Województwa Pomorskiego. Powierzchnia ob-

szaru górniczego wynosi 9,98 ha, a terenu górniczego 10,86 ha. Wyrobisko jest stokowo-wgłębne. Z uwagi na utrudnione warunki geologiczno-górniczne eksploatacja odbywa się dwoma piętrami I – suchym i II – zawodnionym. Urobek z piętra suchego jest transportowany do zakładu przeróbczego, natomiast kruszywo piaszczysto-żwirowe z piętra zawodnionego jest podawane na odwał celem odsączenia wody, a dopiero później trafia do zakładu przeróbczego. Dojazd do wyrobiska odbywa się drogą gruntową. Po zakończeniu eksploatacji planowany jest leśny kierunek rekultywacji wyrobiska.

Złoże „Nowa Karczma” – eksploatowane jest przez Zakład Usług Wielobranżowych – Kulasiewicz Rafał na podstawie koncesji ważnej do 12.06.2012 r. Wyrobisko jest stokowo-wgłębne, a eksploatacja odbywa się systemem ścianowym. Dojazd do wyrobiska odbywa się drogą gruntową. Po zakończeniu eksploatacji planuje się rolny lub leśny kierunek rekultywacji wyrobiska.

„Stary Barkoczyn” złożem użytkowanym przez Przedsiębiorstwo Budowlane „MARGO”. Koncesja wydana przez Starostę Kościerskiego obowiązuje do końca 2011 r. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 1,50 ha, a terenu górniczego 1,73 ha. Eksploatacja prowadzona jest w wyrobisku stokowo-wgłębny, systemem ścianowym. Do złoża prowadzi droga gruntowa. Po zakończeniu eksploatacji planowana jest rekultywacja w kierunku rolnym.

„Niedamowo – pole Dębogóry” było eksploatowane przez Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe „POLGRAVEL” Sp. z o.o. z Gdańska w latach 1992 – 1999. „Dodatek nr 1 do dokumentacji.....” rozliczył pozostałe zasoby kruszywa (Jurys, 1999a). Planowany jest wodno-leśny kierunek rekultywacji. Wykonane prace rekultywacyjne objęły złagodzenie skarp wyrobiska oraz częściowe zalesienie.

Złoże „Dębogóry” było eksploatowane od marca 2000 r. Zaniechano wydobycia w 2002 r. Dodatkiem do dokumentacji rozliczono zasoby. Zgodnie z planami rekultywacyjnymi teren ma być zalesiony. Obecnie w wyrobisku wyrównano dno oraz złagodzono skarpy.

Eksploatacja kruszywa ze złoża „Niedamowo II” prowadzona była w latach 1995–2003. Zasoby złoża rozliczono „Dodatkem nr 1 do dokumentacji.....” (Przybylski, 2006). Zgodnie z planami wyrobisko rekultywowane jest w kierunku wodno-leśnym. W północno-zachodniej części złoża znajduje się zakład uszlachetniania kopaliny, który od III kwartału 2003 roku bazuje na kopalinie pozyskiwanej ze złoża „Niedamowo IV”.

Eksploatacja kruszywa piaszczysto-żwirowego ze złoża „Niedamowo pole Barkoczyn” prowadzone było w latach 1982–1996. Dodatkiem nr 1 użytkownik Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe „POLGRAVEL” Sp. z o.o. z Gdańska rozliczył zasoby w 1998 roku. Wyrobisko poeksploatacyjne zostało wyrównane, złagodzono skarpy i teren zalesiono.

Złoże „Barkoczyn II” było eksploatowane od 1967 roku. Ostatecznie eksploatacja została zakończona w 1982 roku po wyeksploatowaniu zasobów bilansowych kopaliny. Zasoby zostały rozliczone „Dodatkem nr 2 do dokumentacji...” (Topolska, 2004). Rekultywacja objęła złagodzenie skarp, częściowe wyrównanie dna wyrobiska oraz zalesienie.

Złoże „Dębogóry” było eksploatowane w latach 1971–1984. Zasoby nie zostały rozliczone. Wyrobisko poeksploatacyjne jest zarośnięte, skarpy o wysokości do 2,5 m, są łagodne, dno wyrobiska wyrównane.

W miejscowości Lubiszyn w odległości ok. 70 m od drogi głównej prowadzącej z Nowej Karczmy do Liniewa znajduje się odkrywka o powierzchni ok. 1,0 ha – punkt niekoncesjonowanej eksploatacji. Okresowo wydobywa się piaski i żwiry na potrzeby własne przez okolicznych mieszkańców.

## **VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin**

Na obszarze objętym arkuszem Wielki Klincz prowadzone były liczne prace poszukiwawcze mające na celu udokumentowanie złóż kruszywa piaszczysto-żwirowego, kredy jeziornej i torfu.

Na terenie arkusza Wielki Klincz nie wyznaczono obszarów prognostycznych dla kopalin piaszczysto-żwirowych z powodu niewystarczającego rozpoznania badanych obszarów oraz braku określenia parametrów jakościowych kopalin.

Obszary perspektywiczne żwirów wyznaczono głównie w północno-wschodniej części arkusza w okolicach: Nowego Klincza (Profic, 1964), Szumlesia Królewskiego, Nowej Karczmy i Hornik (Jędrzejewska, 1977) oraz na południowym wschodzie koło Orla i Garczyna. Nagromadzenia żwirów są w większości pochodzenia lodowcowego (akumulacja szczelinowa). Kruszywo w rejonie północno-wschodnim występuje w 4 polach, pomiędzy miejscowościami Szumleś Królewski, Horniki Górne, Nowa Karczma, Zimne Zdroje – Olszowy, a jego zasoby szacowane są na 1 300 tys. ton. Miąższość żwirów wynosi 1,0 – 9,2 m a osady żwirowe okolic Orla i Garczyna mają miąższość 1,5–4,8 m. Zasoby surowca oceniane są na 400 tys. ton.

Poszukiwania piasków i żwirów wokół Jeziora Grabowskiego dały wynik negatywny (Surma, 1979). Stwierdzono tam tylko występowanie piasków średnio- i drobnoziarnistych o miąższości dochodzącej do 15 m, ale nie ma potrzeby wyznaczania perspektyw dla tego typu kopaliny. Poszukiwania żwirów w obszarze pomiędzy miejscowościami Mały Klincz i Nowa Karczma dały wynik negatywny. Stwierdzona tam tylko piaski zaglinione z niewielką domieszką żwirów (Jędrzejewska, 1977).

Obszary perspektywiczne kredy jeziornej znajdują się głównie w pasie jezior rynnowych między Kościerzyną, a Garczynem oraz w okolicy Olpucha na południowym zachodzie arkusza (Rzepecki, 1983). Miąższość kredy jeziornej koło Nowego i Wielkiego Podlesia wynosi 2–7,5 m. Osad charakteryzuje się zawartością CaO ponad 41%. Zasoby szacuje się na 600 tys. m<sup>3</sup>. Na południu od jeziora Zagnanie występuje kreda jeziorna o miąższości do 6 m i zasobach ocenianych na 210 tys. m<sup>3</sup>. Zasoby kredy jeziornej wokół jeziora Gatno określone są na 730 tys. m<sup>3</sup>. Kreda jeziorna z okolic: Liniewa, Chrtowa i Starych Polaszek zawiera 50–53% CaO. Jej miąższość waha się od 3,5 do 6,6 m. Zasoby obszaru na zachodnim brzegu Jeziora Polaszkowskiego szacuje się na 1100 tys. m<sup>3</sup>. Obszar koło Liniewa zawiera około 600 tys. m<sup>3</sup> surowca. Zasobność pozostałych pól wynosi prawdopodobnie od 60 tys. m<sup>3</sup> koło Małego Liniewa do 400 tys. m<sup>3</sup> koło Chrtowa. Zasoby obszaru w okolicach Olpucha oceniane są na 150 tys. m<sup>3</sup>.

W obrębie arkusza Wielki Klincz występuje 6 obszarów o negatywnym rozpoznaniu kredy jeziornej. Zlokalizowane są w południowo-zachodniej części arkusza, w pasie pomiędzy miejscowościami Wielki Podleś i Olpuch oraz części południowo-wschodniej w okolicach miejscowości Stare Polaszki – Wilcze Błota Kościerskie. Charakteryzują się one niewielką miąższością (do 2,0 m) oraz niską zasadowością ogólną w przeliczeniu na CaO (Rzepecki, 1983).

Obszar perspektywiczny torfów wyznaczony na północ od miejscowości Orla spełnia kryteria bilansowości dla złóż torfu, lecz nie wchodzi w skład potencjalnej bazy zasobowej ze względu na zlokalizowanie na terenie Polaszkowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu i różne funkcje wodochronne (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Obszary pomiędzy miejscowościami Nowa Karczma – Lubań oraz Nowy Barkoczyn – Liniewo wchodzi w skład potencjalnej bazy zasobowej. Torfowisko mieszanotypowe położone na południowy-wschód od miejscowości Nowy Barkoczyn ma powierzchnię 22,00 ha i średnią miąższość 2,1 m (maksymalna miąższość 4,7 m). Popielność torfów wynosi 5,5%, a rozkład 20%. Torfowisko niskie położone w pobliżu miejscowości Liniewo ma powierzchnię 8,00 ha i średnią miąższość 2,1 m (maksymalna miąższość 4,8 m). Popielność wynosi 10,0%, a rozkład 25%. Dwa torfowiska położone w pobliżu miejscowości Lubań są typu niskiego. Pierwsze zlokalizowane na wschód od miejscowości Lubań ma powierzchnię 18,0 ha i średnią miąższość 3,3 m (maksymalna miąższość 5,5 m). Popielność wynosi 7%, a rozkład 32%. Drugie położone na północny wschód od miejscowości Lubań, przy drodze w kierunku Nowej Karczmy ma powierzchnię 4,5 ha i średnią miąższość 3,8 m (maksymalna miąższość 6,0 m). Popielność wynosi 15%, a rozkład 40% (Ostrzyżek, Dembek, 1996).

Na zachód od miejscowości Wilcze Błota Kościerskie wyznaczono negatywny obszar surowców ilastych, który kontynuuje się na arkuszu sąsiednim – Stara Kiszewa. Wykonane zostały 4 otwory wiercnicze o łącznej głębokości 40,0 m, które nawierciły utwory gliniaste i piaski przeważnie zaglinione. Badania jakościowe nie potwierdziły przydatności glin dla przemysłu ceramiki budowlanej (Bajorek, 1976).

## VII. Warunki wodne

### 1. Wody powierzchniowe

Sieć wodna na obszarze arkusza Wielki Klincz jest stosunkowo dobrze rozwinięta i charakteryzuje się dużym bogactwem elementów hydrograficznych. Obszar ten należy do dorzecza Wierzycy, która jest lewobrzeżnym dopływem Wisły. Do Wierzycy uchodzą: Kamionka płynąca od Nowego Barkoczyna do Dębogór, Kaczynka wypływająca z Jeziora Polaszkowskiego w kierunku południowym i Wietcisa odwadniająca północno-wschodnią część obszaru arkusza.

Wierzycy płynie od Jeziora Grabowskiego na południowy-zachód. W Kościerzynie rzeka skręca na południowy wschód. Jej koryto poniżej Kościerzyny jest silnie meandrujące. Dolina ma charakter przełomowy, jest wąska (do 150 m) i dość głęboka (do 16 m).

Oprócz wspomnianych rzek występują tu także liczne drobne cieki często okresowe lub epizodyczne.

Na obszarze arkusza Wielki Klincz wody powierzchniowe badano w 2005 r., zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 11.02.2004 r. (DzU nr 32, poz. 284). Stan jakości wód rzeki Wierzycy, badano w 5 punktach monitoringowych: powyżej Jeziora Grabowskiego, dopływu spod Lubania, powyżej Jeziora Wierzysko oraz w miejscowościach Sarnowy i Nowa Kiszewa. W większości punktów kontrolnych wody Wierzycy były zadowalającej jakości (III klasa). Wyjątek stanowił punkt monitoringowy w miejscowości Sarnowy gdzie jakość wód jest niezadowalająca (IV klasie). Wody te charakteryzowały się wysokim natlenieniem, niskim poziomem rozpuszczonych substancji mineralnych, fosforu, związków azotu, fluorków, metali i zawiesiny ogólnej. Okresowy spadek natlenienia wody notowano w punktach monitoringowych powyżej Grabowa i w Sarnowych. W wodach rzeki nie wykryto chromu, wolnych cyjanków, pestycydów chloroorganicznych. Wysokie stężenia fosforanów stwierdzono w punktach monitoringowych w Sarnowych i Nowej Kiszewie. Wysoka zawartość chlorofilu „a” cechowała wody w punkcie monitoringowym powyżej Jeziora Wierzysko. Niezadowalającą jakość prezentowały natomiast wody dopływu spod Lubania. Były

one wysoko obciążone azotanami i fosforanami. Odnotowano tu także niezadowalające stężenie fenoli lotnych. Przez znaczną część roku stan sanitarny wód utrzymywał się tu na zadowalającym poziomie (Raport..., 2006).

Na omawianym obszarze znajduje się ponad 20 jezior. W większości mają one charakter rynnowy. Największą powierzchnię z nich ma Jezioro Grabowskie o powierzchni 132 ha. Jednocześnie jest ono najgłębsze na omawianym obszarze, jego głębokość dochodzi do 37 m. Występują tu również jeziora moreny dennej oraz jeziora wytopiskowe. Częstym elementem hydrograficznym obszaru są liczne zagłębienia bezodpływowe oraz mokradła stałe i okresowe.

W 2006 roku w ramach monitoringu krajowego i regionalnego Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Gdańsku, w granicach arkusza Wielki Klincz, przebadał stan czystości jezior: Polaszkowskiego, Sobackiego, Gatna i Hutowgo. Badania prowadzono na wybranych stanowiskach, w warstwach wody położonych na głębokości 1 m pod powierzchnią i 1 m nad dnem.

Jezioro Polaszkowskie w bardzo wysokim stopniu podatne jest na degradację, o czym stanowią zarówno jego cechy morfometryczne, jak i cechy zlewni. Wysoka roczna wymiana wód oraz niewielka ich objętość przy znacznym rozwinięciu linii brzegowej i dużym obszarze zlewni obniżają odporność jeziora na wpływ przylegających do niego terenów. Wody zbiornika zaliczone zostały do III klasy czystości. Odznaczały się one niskim lub umiarkowanie wysokim poziomem materii organicznej i związków azotu. Zawartość związków fosforu i fosforanów odznaczały się wysokim poziomem. Stan sanitarny wód Jeziora Polaszkowskiego odpowiadał I klasie czystości.

Jezioro Sobackie jest w umiarkowanym stopniu podatne na degradację. Jest to dość głęboki, stratyfikowany zbiornik o niewielkiej rocznej wymianie wody. Ukształtowanie jego misy utrudnia krążenie znajdujących się w nim substancji biogennych i wykorzystanie ich do produkcji pierwotnej, co korzystnie wpływa na jakość wody. Wody jeziora zostały zaliczone do II klasy czystości. Były one w niewielkim stopniu obciążone materią organiczną oraz związkami biogennymi. Odnotowano tu wysoki poziom związków fosforu, a stężenie fosforanów ponad 4-krotnie przekroczyło tu stężenie dopuszczalne dla III klasy. Stan sanitarny wód odpowiadał I klasie czystości.

Jezioro Gatno zalicza się do umiarkowanie podatnych na degradację. Jest to dość głęboki, stratyfikowany zbiornik, którego kształt utrudnia wykorzystanie znajdujących się w jego wodach substancji biogennych do produkcji biologicznej. Jest on słabo odporny na wpływ z przyległych do niego terenów, jednak sposób zagospodarowania jego zlewni i niewielka wymiana jego wód sprzyjają utrzymaniu ich w dobrej jakości. Wody akwenu zaliczone zosta-

ły do II klasy czystości. Odznaczały się one wysoką ilością rozpuszczonych substancji mineralnych i organicznych oraz fosforu ogólnego i azotu amonowego. Stan sanitarny wód był bardzo dobry i odpowiadał I klasie czystości.

Jeziro Hutowe jest zbiornikiem o umiarkowanej podatności na degradację. Warunkuje ją znaczne rozwinięcie linii brzegowej w stosunku do objętości wody. Kształt misy utrudnia jednak wykorzystanie znajdujących się w wodzie substancji biogennych do produkcji biologicznej, co wpływa korzystnie na jakość wody. Wody jeziora zaliczone zostały do III klasy czystości. Charakteryzowały się one niską lub umiarkowanie wysoką zawartością rozpuszczonych substancji mineralnych, materii organicznej i substancji biogennych. Na obniżenie ich jakości miał wpływ wysoki poziom związków fosforu, substancji organicznych rozkładalnych biologicznie i azotu amonowego. Stężenie fosforanów prawie 6-krotnie przekraczało tu wartość dopuszczalną dla III klasy. Stan sanitarny wód Jeziora Hutowego był bardzo dobry i odpowiadał I klasie czystości (Raport..., 2007)

Na opisywanym arkuszu w 2007 r. prowadzono badania wód Jeziora Wierzysko, zgodnie z projektem Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (na podst. art. 155b ust. 1 ustawy Prawo Wodne z dnia 18 lipca 2001 r.). Wody jeziora Wierzysko należą do V klasy jakości. O takiej ocenie zdecydował fakt, iż jest to zbiornik przepływowy, do którego od lat odprowadzane są pośrednio, poprzez rzekę Bierawę, ścieki z oczyszczalni komunalnej w Kościerzynie. Na złą jakość wpływa wysoki poziom chlorofilu „a”, wysoki poziom MISE (Makrofitowy Indeks Stanu Ekologicznego) oraz niskie natlenienie warstw przydennych i wysoki poziom fosforu i azotu ogólnego (Raport..., 2008).

## 2. Wody podziemne

Na obszarze arkusza Wielki Klincz wody podziemne występujące w utworach starszych od czwartorzędu nie mają znaczenia użytkowego. Eksploatowane są wody z osadów czwartorzędowych (Kreczko, Lidzbarski, 2000).

W obrębie piętra czwartorzędowego wydzielono 2 główne użytkowe poziomy wodonośne:

- poziom górny – związany z piaskami wodnolodowcowymi zlodowaceń północnopolskich i młodszych zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenia warty),
- poziom główny – związany z piaskami wodnolodowcowymi starszych zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenia odry).

Górny czwartorzędowy poziom wodonośny występuje w osadach sandrowych i przewarstwieniach piaszczystych, wśród glin zwałowych. Warstwa wodonośna zalega zwykle na głębokości od 15,0 do 50,0 m. Najpłycej zalegają warstwy wodonośne w południowo-zachodniej części obszaru, gdzie utworami wodonośnymi są najmłodsze osady sandrowe.

Utwory fluwioglacjalne, starsze (zlodowacenia warty) stanowią użytkową warstwę na północy, na obszarze wyznaczonym miejscowościami Dąbrówka, Nowy Klincz, Grabówko, Grabowo Kościerskie. Warstwa wodonośna górnego poziomu wodonośnego ma charakter nieciągły oraz wykazuje dużą zmienność w wykształceniu litologicznym. Zbudowana jest z piasków drobno i średnioziarnistych o miąższości od 5,0 do 25,0 m. Zwierciadło wód podziemnych ma charakter swobody lub obserwuje się niewielkie ciśnienie hydrostatyczne.

Poziom ten jest eksploatowany przez studnie wiercone w gospodarstwach rolnych, osadach leśnych i domkach letniskowych.

Poziom główny występuje na większości obszaru arkusza, za wyjątkiem rejonu: Kościerzyny, Niedamowa i Starych Polaszek. Utworami wodonośnymi są piaski i żwiry zlodowaceń środkowopolskich. Zwierciadło wód jest napięte i występuje na wysokości 70–120 m n.p.m. Poziom ten jest zróżnicowany pod względem hydrogeologicznym. Najślabiej jest wykształcony w części zachodniej i południowej, najlepiej w rejonie północno-wschodnim (na obszarze zbiornika GZWP 116). Miąższość utworów wodonośnych waha się od 4,0 metrów w miejscowości Orle do 29,0 m w Lubaniu i 46,0 m w Nowym Barkoczynie (obszar GZWP 116). Współczynnik filtracji wynosi około 10 m/24h, lokalnie przekracza 40 m/24h.

Poziomy wodonośne, w wyniku bezpośredniego kontaktu bądź przesączania się przez słaboprzepuszczalne osady tworzą jeden system wodonośny. Zasilane są się poprzez infiltrację opadów atmosferycznych bezpośrednio lub pośrednio (przez przesączanie się przez kompleksy słaboprzepuszczalne).

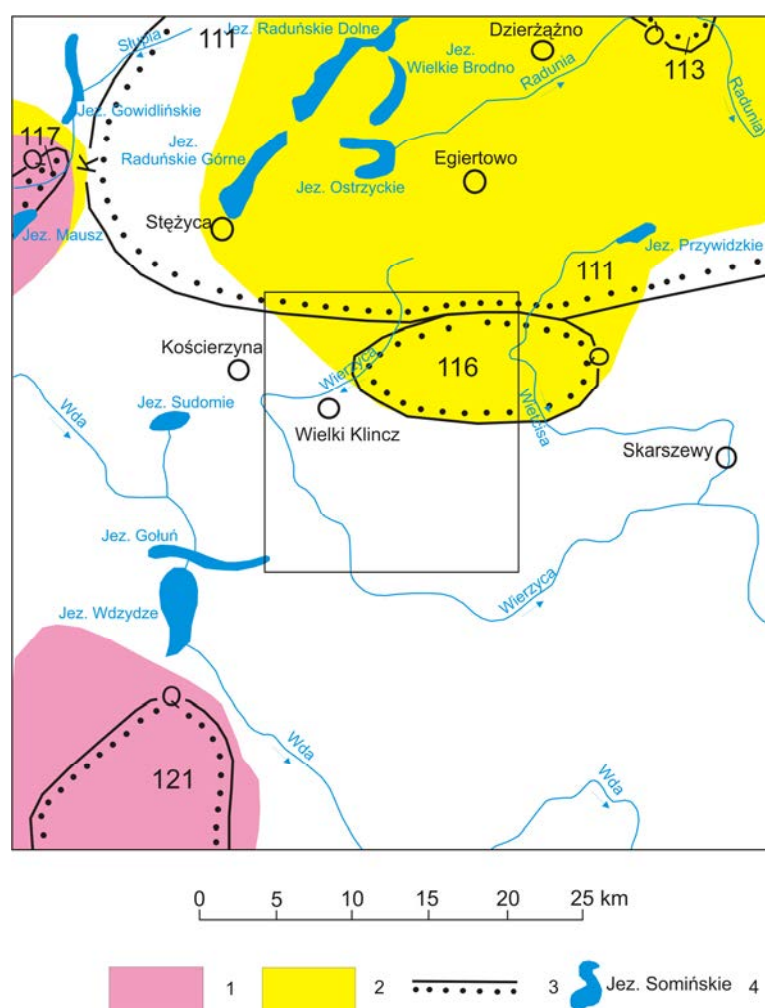
Wody podziemne występujące na omawianym obszarze są dobrej jakości. Wartość pH wynosi od 7,0 do 8,4. Mineralizacja wód dochodzi do 500 mg/dm<sup>3</sup>. Są one typu wodorowęglanowo-wapniowego (Kreczko, Lidzbarski, 2000).

Na obszarze arkusza znajduje się 11 ujęć wody o wydajności powyżej 50 m<sup>3</sup>/h, w tym jedno (Wielki Klincz) o wydajności 125 m<sup>3</sup>/h. Wśród zaznaczonych ujęć wód podziemnych jest tylko jedno ujęcie przemysłowe w miejscowości Lubań w gminie Nowa Karczma. Użytkownikiem ujęcia jest Rolniczy Zakład Doświadczalny. Pozostałe to ujęcia komunalne, które służą zbiorowemu zaopatrzeniu ludności w wodę w obszarach wiejskich (Bank HYDRO, 2008)

Na północnym wschodzie znajduje się część udokumentowanego, głównego zbiornika wód podziemnych nr 116 Gołębiewo (Roeding, 1997). Zbiornik ten obejmuje wody górnego

poziomu czwartorzędowego, który jest głównym poziomem wodonośnym. Jego całkowita powierzchnia wynosi 170 km<sup>2</sup>, z czego na arkuszu Wielki Klincz znajduje się około 40 km<sup>2</sup>. Na obszarze arkusza wodoprzewodność utworów zbiornika wynosi 10–20 m<sup>2</sup>/h. Wartość wydajności potencjalnej zawiera się w granicach 50–70 m<sup>3</sup>/h, lokalnie dochodzi do 90 m<sup>3</sup>/h. Zasoby dyspozycyjne całego zbiornika szacuje się na 1040 m<sup>3</sup>/h.

Główny zbiornik wód podziemnych nr 111 Subniecka Gdańska obejmuje wody występujące w piaskowcach kredy górnej. Według A. S. Kleczkowskiego (1990) w zasięgu tego zbiornika znajduje się północna część obszaru arkusza (fig. 3). Po udokumentowaniu ww. zbiornika zmianie uległy jego granice. GZWP nr 111 – Subniecka Gdańska nie obejmuje swym zasięgiem obszaru arkusza Wielki Klincz (Kreczko i in., 1996).



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

1 – obszar najwyższej ochrony (ONO), 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO), 3 – granica GZWP w ośrodku porowym, 4 – większe jeziora

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych:

- 111 – Subniecka Gdańska, kreda (K)
- 116 – Zbiornik międzymorenowy Gołębiewo, czwartorzęd (Q)
- 117 – Zbiorniki Bytów, czwartorzęd (Q)
- 113 – Zbiornik międzymorenowy Żukowo, czwartorzęd (Q)
- 121 – Zbiornik międzymorenowy Czersk, 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 października 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 89 – Wielki Klincz, umieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

#### Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0–0,2 m) w regularnej siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 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. 90oC, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Tabela 4

## Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 89 – Wielki Klincz	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 89 – Wielki Klincz	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup>
				N=8	N=8	N=6522
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	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–< 5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	10–33	22	27
Cr Chrom	50	150	500	2–5	4	4
Zn Cynk	100	300	1000	23–257	36	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5–< 0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	2–2	2	2
Cu Miedź	30	150	600	<1–4	3	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1–4	3	3
Pb Ołów	50	100	600	7–15	10	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05–0,07	0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 89 – Wielki Klincz w poszczególnych grupach użytkowania				<sup>1)</sup> 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, <sup>2)</sup> 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, <sup>3)</sup> grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, <sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 89 – Wielki Klincz do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	7	1				

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km<sup>2</sup>) 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 cm<sup>2</sup> 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 B (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.). Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczenia gleb do grupy B, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała górną granicę wartości dopuszczalnej w grupie A.

### Zanieczyszczenie gleb metalami

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

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

Pod względem zawartości metali 7 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B (standard użytków rolnych, gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych nieużytków, a także gruntów zabudowanych i zurbanizowanych) zaklasyfikowano próbkę gleby z punktu 1, ze względu na wzbogacenie w cynk (257 ppm). Podwyższenie zawartości cynku występuje przy drodze lokalnej i prawdopodobnie ma charakter antropogeniczny.

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

## 2. Osady wodne

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

mogą szkodliwe oddziaływać na zasoby biologiczne wód powierzchniowych i często pośrednio na zdrowia człowieka. Osady o wysokiej zawartości szkodliwych składników są potencjalnym ogniskiem zanieczyszczenia środowiska. Część szkodliwych składników zawartych w osadach może ulegać ponownemu uruchomieniu do wody w następstwie procesów chemicznych i biochemicznych przebiegających w osadach, jak również mechanicznego poruszenia wcześniej odłożonych zanieczyszczonych osadów na skutek naturalnych procesów albo podczas transportu bądź bagrowania. Także podczas powodzi zanieczyszczone osady mogą być przemieszczane na gleby tarasów zalewowych albo transportowane w dół rzek.

### Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (DzU nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 5 zamieszczono obowiązujące w Polsce dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych oraz wartości ich tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i ich wartości *PEL*.

Tabela 5

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

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

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

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

## Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

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

## Prezentacja wyników

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

## Zanieczyszczenie osadów

Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady jezior: Gatna, Grabowskiego, Przywłoczna i Zagnania. Osady jeziora Przywłoczna charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków, niższymi niż wartości ich tła geochemicznego. W osadach jeziora Gatno występują podwyższone zawartości cynku, miedzi i ołowiu, w osadach jeziora Grabowskiego – ołowiu, a w osadach jeziora Zagnanie – cynku i rtęci (tab. 6). Jednakże są to zawartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r., są one także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

Dane prezentowane na mapie umożliwiają jedynie ocenę zanieczyszczenia osadów w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu. Powinny być jednak sygnałem dla

odpowiednich urzędów i władz wskazującym na konieczność podjęcia badań szczegółowych i wskazania źródeł zanieczyszczeń, nawet w przypadku, gdy przekroczenia zawartości dopuszczalnych zaobserwowano tylko dla jednego pierwiastka.

Tabela 6

**Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)**

Pierwiastek	Gatno (1993 r.)	Grabowskie (2002 r.)	Przywłoczno (1993 r.)	Zagnanie (2002 r.)
Arsen (As)	13	6	<5	12
Chrom (Cr)	10	12	2	10
Cynk (Zn)	166	83	24	143
Kadm (Cd)	0,5	0,5	0,5	0,5
Miedź (Cu)	14	12	1	14
Nikiel (Ni)	6	9	1	8
Ołów (Pb)	24	24	<5	26
Rtęć (Hg)	0,1	0,067	0,02	0,164

### 3. Pierwiastki promieniotwórcze

#### Materiał i metody badań

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

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).

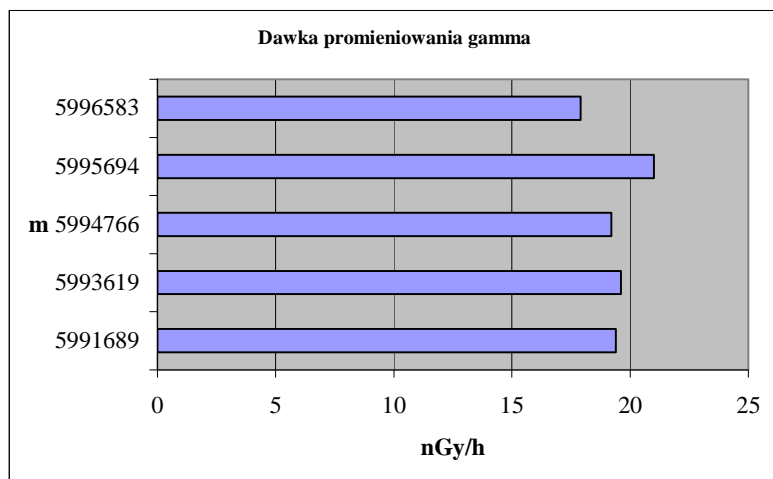
#### Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwalała 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).

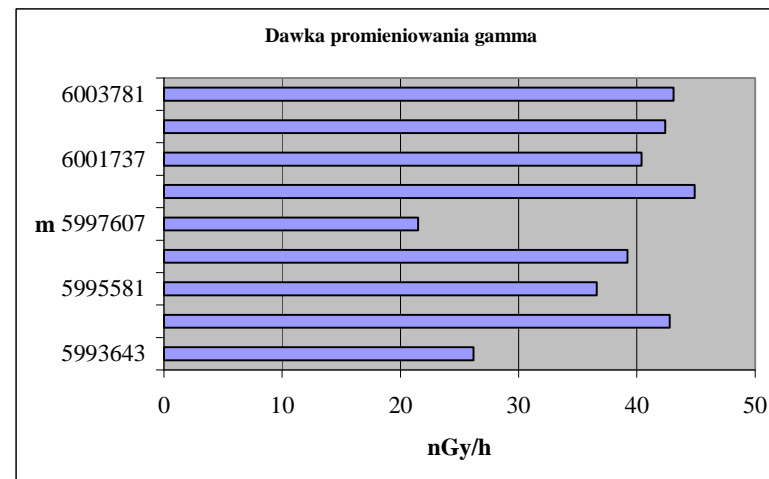
89 W

PROFIL ZACHODNI



89 E

PROFIL WSCHODNI



32

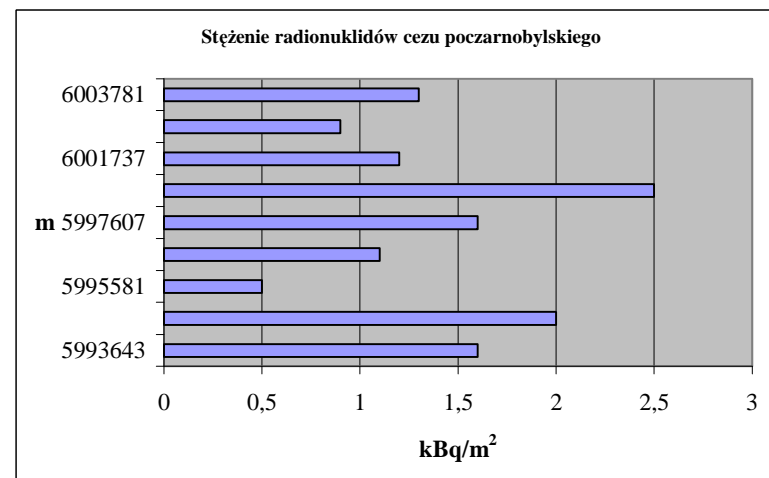
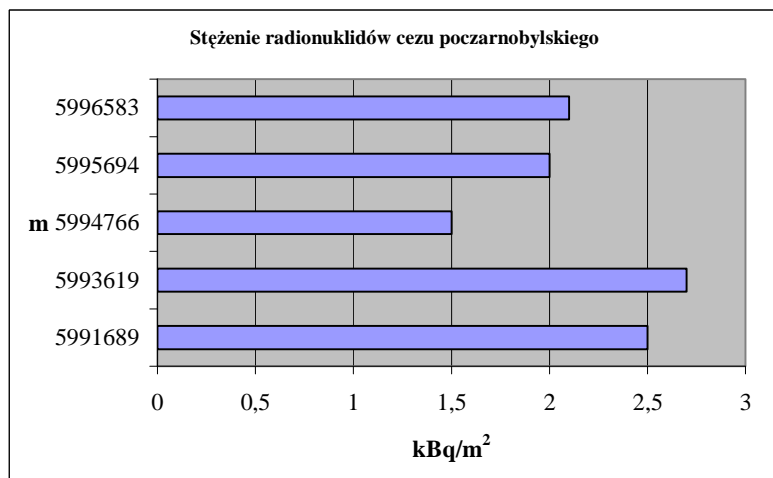


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusz Wielki Klincz (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

## Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 16 do około 43 nGy/h. Przeciętnie wartość ta w profilu zachodnim wynosi około 25 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma zmieniają się od około 22 do około 45 nGy/h i przeciętnie wynoszą około 36 nGy/h.

Powierzchnię badanego obszaru budują głównie gliny zwałowe oraz utwory wodnolodowcowe (piaski i żwiry) zlodowacenia północnopolskiego.

Wzdłuż obydwu profili zazwyczaj wyższymi wartościami promieniowania gamma (25–43 nGy/h) cechują się gliny zwałowe, a niższymi (<25 nGy/h) – utwory wodnolodowcowe.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 0,2 do około 4,2 kBq/m<sup>2</sup>, a wzdłuż profilu wschodniego wahają się od 0,5 do 4,9 kBq/m<sup>2</sup>.

## **IX. Składowiska 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 inżyniersko-geologiczne;
- 2) tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej, są one traktowane jako **potencjalne obszary lokalizowania składowisk (POLs)**;

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

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża a także ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 6).

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

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 6.
- 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 6

#### Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąższość (m)	Współczynnik filtracji $k$ (m/s)	Rodzaj gruntów
<b>N</b> – odpady niebezpieczne	$\geq 5$	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	Iły, iłolupki
<b>K</b> – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
<b>O</b> – odpady obojętne	$\geq 1$	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	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 Wielki Klincz Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Kreczko, Lidzbarski, 2000). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

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

#### Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Około 75% powierzchni arkusza Wielki Klincz obejmuje bezwzględny zakaz lokalizowania wszystkich typów składowisk odpadów. Wyłączenia tych obszarów, w wielu przypadkach nakładające się na siebie wydzielono ze względu na:

- występowanie holocenijskich osadów rzecznych w dolinach rzek Wierzycy, Więcisy i Kaczynki oraz innych mniejszych cieków;
- tereny bagienne i podmokłe, w tym łąki na glebach pochodzenia organicznego wraz ze strefą o szerokości 250 m;
- tereny położone w obrębie zagłębień bezodpływowych i wytopiskowych wypełnione torfami, namułami piaszczystymi i torfiastymi oraz piaskami humusowymi;
- obszary mis jeziornych i ich strefy krawędziowe wraz z otoczeniem o szerokości 250 m (jeziora: Grabowskie, Zagnanie, Gatno, Hutowe, Sobackie, Polaszkowskie, Dobrogoszcz, Grabówko i inne mniejsze zbiorniki wodne);
- strefa ochronna GZWP nr 116 Gołębiewo;
- obszary o nachyleniu powyżej 10°, w tym predysponowane do występowania osuwisk lub ruchów masowych (Grabowski (red.), 2007);
- obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 – ochrony siedlisk: „Dolina Środkowej Więcisy”, „Jeziora Wdzydzkie”, ochrony ptaków – „Bory Tucholskie”;
- kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha;
- leśny rezerwat przyrody „Orle nad Jeziorem Dużym”;
- obszary zwartej zabudowy oraz infrastruktury przemysłowej miasta Kościerzyna i miejscowości gminnych: Nowa Karczma i Liniewo oraz miejscowości: Wielki Klincz, Lubań i Nowe Polaszki.

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

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna, zajmują około 25% obszaru arkusza i występują one równomiernie na całym tym terenie, poza jego częścią północno-wschodnią i południowo-zachodnią.

W granicach arkusza wyznaczono potencjalne obszary preferowane do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Wydzielono je w miejscach, które posiadają naturalną warstwę izolacyjną wykształconą w postaci pakietu gruntów spoistych, spełniających wymagania izolacyjności podłoża określone dla naturalnych barier geologicznych (zgodnie z tabelą 6). W obrębie omawianego terenu cechy izolacyjne spełniające warunki pod składowanie odpadów obojętnych wykazują gliny zwałowe stadiału górnego zlodowaceń północnopolskich (wisły) tworzące pakiet gruntów spoistych. Budują one powierzchnię wysoczyzny polodowcowej. Ich miąższość waha się od kilku do około 40 m. Bardzo często są to gliny piaszczyste. Analiza przekroju Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Wielki Klincz (Petelski, Majewska, 2000) wykazuje, że gliny te w północnej części omawianego obszaru (rejon Kaliska) zalegają bezpośrednio na skonsolidowanych glinach zwałowych stadiału środkowego i dolnego zlodowacenia warty oraz zlodowacenia odry, tworząc wspólny pakiet izolacyjny o miąższości przekraczającej miejscami 100 metrów. Duże miąższości glin zwałowych (dochodzące do 70 m) występują również w środkowej części arkusza (rejon Niedamowa), gdzie gliny zlodowacenia wisły zalegają bezpośrednio na glinach zlodowacenia warty. W środkowej części arkusza, w rejonie miejscowości Stary Barkoczyn, gliny obu zlodowaceń tworzą pakiet izolacyjny o miąższości dochodzącej do 53,4 m, a w południowej (Nowe Polaszki i Stara Kiszewa) – do 40 m.

W obrębie części obszarów wskazanych jako możliwe do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wyznaczono rejony o zmiennych właściwościach izolacyjnych podłoża, ze względu na przykrycie omawianych glin utworami piaszczystymi (piaskami wodnolodowcowymi), o miąższości nieprzekraczającej 2,5 m. W przypadku budowy składowiska na tych obszarach konieczne będzie usunięcie nadkładu piaszczystego.

Na obszarach pozbawionych naturalnej warstwy izolacyjnej lokalizacja składowisk jest możliwa, po uprzednim stworzeniu sztucznych przesłon izolacyjnych.

Pod względem geomorfologicznym obszary preferowane pod składowiska odpadów znajdują się głównie w obrębie wysoczyzny morenowej falistej. W północnej i środkowej części arkusza jej powierzchnia ma charakter pagórkowaty, a w części południowej falisty.

W zasięgu wyznaczonych obszarów predysponowanych do składowania odpadów występuje czwartorzędowe piętro wodonośne. W jego obrębie wydzielono dwa poziomy wodonośne – dolny i górny. Poziom dolny, stanowiący na omawianym terenie główny poziom użytkowy, występuje na większości obszaru arkusza. Utworami wodonośnymi są osady wodnolodowcowe zlodowacenia warty. Występuje on na głębokości od około 25 do ponad 100 m (południowa część arkusza). Górny poziom wodonośny związany jest z pokrywami sandro-

wymi i występuje na głębokości poniżej 15 m. Pomiędzy oboma poziomami istnieje kontakt hydrauliczny.

Większość obszarów predysponowanych do składowania odpadów znajduje się w strefach o niskim stopniu zagrożenia użytkowych poziomów wodonośnych. Bardzo niski stopień zagrożenia wyznaczono dla obszarów o dobrej izolacji (>50 m), występujących na północ i południowy zachód od Nowej Karczmy, w rejonie Lubania, na obszarze ograniczonym miejscowościami: Kaliska, Kościerzyna, Wielki Klincz, Dębogórza, Sobącz i Bukowe Pole oraz wokół Starych Polaszek. Średni stopień zagrożenia poziomów wodonośnych określono dla rejonów o słabej izolacji i średniej odporności, z ogniskami zanieczyszczeń (okolice Liniewa, obszar między Dąbrówką, Małym Klinczem, Rekownicą i Grabówkiem oraz na północny zachód od Nowych Polaszek. Wysokim stopieniem zagrożenia objęty jest niewielki, ograniczony obszar wyznaczony między miejscowościami Nowy Klincz i Mały Klincz.

Przedstawione na mapie preferowane obszary wydzielono na podstawie zgeneralizowanego obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Wielki Klincz Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000. Podkreślić należy, że charakterystyka litologiczna utworów stanowiących naturalną barierę geologiczną, przedstawiona w objaśnieniach do mapy geologicznej (Petelski, Majewska, 2006) jest bardzo ogólna i nie opisuje w pełni cech izolacyjnych warstwy. Dlatego też w przypadku omawianych rejonów każdorazowa lokalizacja składowiska wymaga przeprowadzenia szczegółowych badań geologicznych (mających na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej) oraz badań hydrogeologicznych.

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

- p – ochronę przyrody
- z – ochronę zasobów złóż kopalin
- w – ochronę wód podziemnych
- b – bliskość zwartej zabudowy.

Ograniczenia warunkowe ze względu na ochronę przyrody wyznaczono w zasięgu Obszaru Chronionego Krajobrazu Doliny Wierzycy oraz Polaszkowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Występowanie udokumentowanych złóż kruszywa naturalnego spowodowało wyznaczenie warunkowych ograniczeń ze względu na ich ochronę. Obszary POLS wyznaczone w granicach udokumentowanego GZWP nr 116 Gołębiewo objęto ograniczeniami warunkowymi

ze względu na ochronę wód podziemnych. Gęsta zabudowa wschodnich przedmieść Kościerzyny, miejscowości gminnych: Nowa Karczma Stara Kiszewa i Liniewo oraz dużej wsi Wielki Klincz jest powodem wyznaczenia warunkowych ograniczeń ze względu na zabudowę.

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

#### Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Na terenie arkusza nie wyznaczono rejonów spełniających wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne), dla których wymagana jest przypowierzchniowa warstwa gruntów spoistych o współczynniku wodoprzepuszczalności  $<1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$  i miąższości większej od 1 m. Osady tego typu nie występują w granicach omawianego obszaru. W otworach archiwalnych, do głębokości 10 m, również nie stwierdzono występowania skał spoistych spełniających wymagania dla lokalizacji składowisk odpadów komunalnych. Ewentualna lokalizacja składowiska odpadów komunalnych w granicach arkusza będzie się wiązała z wykonaniem uzupełniającej bariery gruntowej i zastosowaniem izolacji syntetycznej.

Na obszarze arkusza Wielki Klincz znajduje się jedno składowisko odpadów komunalnych stałych – w miejscowości Liniewskie Góry (Kreczko, Lidzbarski, 2000). Zlokalizowane jest ono na obszarze 2,0 ha, pozbawionym naturalnej warstwy izolacyjnej, nie objętym jednak bezwzględnym zakazem składowania odpadów.

#### Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk

Najkorzystniejsze warunki naturalne dla składowania odpadów obojętnych występują w północnej (w okolicach Kalisk) i środkowej części arkusza (w okolicach Niedamowa). Wskazuje na to występowanie w tych rejonach pakietów osadów nieprzepuszczalnych powstałych podczas dwóch lub trzech cykli glacialnych. Najmłodsze, małoskonsolidowane gliny zwałowe zlodowacenia wisty zalegają tam bezpośrednio na starszych glinach zlodowaceń warty i odry (rejon Kalisk) oraz zlodowacenia warty (okolice Niedamowa), stanowiących istotne wzmocnienie naturalnej bariery geologicznej. W rekomendowanych rejonach wspólny pakiet izolacyjny osiąga miejscami miąższość przekraczającą 100 m. Dobre warunki występują również w centralnej (Stary Barkoczyn) i południowej części arkusza (okolice Nowych

Polaszek i Starej Kiszewy) gdzie miąższość glin zwałowych zlodowaceń wisły i warty dochodzi (odpowiednio) do 55 i 40 m. Stopień zagrożenia głównego poziomu wodonośnego w rejonach ocenionych jako najkorzystniejsze określono jako bardzo niski (Kaliska, Niedamowo – Stary Barkoczyn, Stara Kiszewa) i niski (Nowe Polaszki).

#### Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenie omawianego arkusza w obrębie potencjalnych obszarów lokalizowania składowisk znajdują się cztery wyrobiska powstałe w wyniku eksploatacji kruszywa naturalnego.

Trzy z nich znajdują się w środkowej jego części, w pobliżu miejscowości Stary Barkoczyn i Dębogóra, a jedno w okolicach Hornik Górnych (północno-wschodnia część arkusza). W trzech odbywa się aktualnie eksploatacja. Wyrobisko zlokalizowane w północno-wschodniej części arkusza znajduje się na obszarze posiadającym naturalną warstwę izolacyjną, a pozostałe na terenach nieposiadających takiej warstwy. Ewentualne wykorzystanie miejsc, nieposiadających naturalnej warstwy izolacyjnej pod składowiska odpadów będzie się wiązało z wykonaniem sztucznych zabezpieczeń dna i skarp. Wszystkie wymienione wyrobiska posiadają ograniczenia wynikające z ochrony złóż i zabudowy, a wyrobisko w pobliżu Starego Borczyna – także z ochrony wód podziemnych, przyrody i dziedzictwa kulturowego.

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

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

## X. Warunki podłoża budowlanego

Ocenę terenu ze względu na przydatność dla budownictwa przeprowadzono dla około 20% powierzchni arkusza Wielki Klincz. Z klasyfikacji wyłączono lasy, obszary występowania gleb klas bonitacyjnych I–IVa, łąk na glebach organicznych, obszary występowania złóż kopalin oraz obszary zwartej zabudowy. Wydzielono grunty korzystne i niekorzystne, utrudniające budownictwa.

Warunkami korzystnymi odznaczają się niezawodnione grunty niespoiste średniozagęszczone lub zagęszczone oraz grunty spoiste w stanie twardoplastycznym, półzwartym lub zwartym. Grunty niespoiste występują w okolicach: Nowego Klincza, Nowej Karczmy, Grabówka oraz na północ od Lubieszyna. Są to przeważnie piaski średnioziarniste, niekiedy ze żwirami, pochodzenia wodnolodowcowego. Gruntami spoistymi są nieskonsolidowane gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich. Są one przeważnie piaszczyste, rzadziej pylaste. Występują w północnej części arkusza pomiędzy, Nową Wsią a Grabowem oraz w okolicy Liniewa i Lubieszyna, na południe od Wielkiego Klincza, a także w obszarze między Starym Bukowcem a Starymi Polaszkami.

Warunki niekorzystne dla budownictwa stwarzają grunty organiczne. Grunty te występują w pobliżu jezior oraz dnach rynien. Są to przeważnie torfy i namuły organiczne, a także gytie i kredy jeziorne. Utrudnienia dla fundamentowania występują w gruntach piaszczystych, w których zwierciadło wody występuje płycej niż na głębokości 2 m p.p.t. Warunki takie występują w dolinach Wierzycy i Kaczynki. Spotyka się je także w zagłębieniach terenu, bezodpływowych i okresowo przepływowych. Tereny takie znajdują się w okolicach: Grabówka, Liniewka, Niedamowa i Starych Polaszek. Spadki terenu przekraczające 12% występują miejscami na brzegach jezior: Grabowskiego, Grabówko, Gatno i Hutowe. W obrębie glin zwałowych występują obszary oczek morenowych charakteryzujące się niekorzystnymi warunkami budowlanymi pod względem litologicznym – grunty różnej frakcji przeważnie pochodzenia organicznego oraz morfologicznym – nierówna powierzchnia otaczająca oczka.

W obrębie charakteryzowanego arkusza brak jest obszarów objętych powierzchniowymi ruchami masowymi (Grabowski red., 2007).

Na obszarze arkusza nie zaobserwowano zaburzeń glacitektonicznych mających niekorzystny wpływ na warunki podłoża budowlanego.

## XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Około 25% powierzchni arkusza Wielki Klincz objęte jest różnymi formami prawnej ochrony przyrody.

Południowo-zachodnią część terenu obejmuje swym zasięgiem Wdzydzki Park Krajobrazowy wraz z otuliną. W większości jest to obszar porośnięty borowymi zbiorowiskami leśnymi z mozaikowo występującymi torfowiskami wysokimi i przejściowymi. Od wschodu do parku przylega Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Wierzycy, w obrębie którego występują urozmaicone płaty zbiorowisk leśnych – łęgów, grądów, buczyn i innych.

W południowo-zachodniej części terenu występuje niewielki fragment Obszaru Chronionego Krajobrazu Bory Tucholskie, obejmujący równiny sandrowe, urozmaicone jeziorami wytopiskowymi i rynnowymi.

Rynny polodowcowe z jeziorami, rozciągające się pomiędzy Niedamowem, a Starymi Polaszkami i Liniewem objęte są Polaszzkowskim Obszarem Chronionego Krajobrazu. Na jego terenie występuje kilka kompleksów leśnych zdominowanych przez buczyny i grądy.

Północno-zachodnią część terenu zajmuje fragment otuliny Kaszubskiego Parku Krajobrazowego.

Północno-wschodni obszar arkusza obejmuje Przywidzki Obszar Chronionego Krajobrazu od południa graniczący z Obszarem Chronionego Krajobrazu Doliny Wietcisy.

Przywidzki Obszar Chronionego Krajobrazu charakteryzuje się urozmaiconym ukształtowaniem terenu. Obejmuje on fragment doliny rzeki Wietcisy oraz rynną jezior Grabówko i Małe Kamionki, natomiast Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Wietcisy obejmuje środkowy odcinek rzeki Wietcisy. Na terenie tym występują dobrze zachowane zmienno wilgotne łąki z licznymi stanowiskami gatunków chronionych i rzadkich w regionie, jak np.: pełnik europejski, stoplamek szerokolistny i inne (Biernat i in., 2003).

W obrębie Polaszzkowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu znajduje się rezerwat leśny „Orle nad Jeziorem Dużym” o powierzchni 1,56 ha. Utworzony on został w 1963 roku w celu ochrony fragmentu lasu grabowego z dębami.

Rozległe obszary leśne rozciągają się pomiędzy miejscowościami Wielki Klincz i Nowy Barkoczyn oraz w południowo-zachodniej części arkusza. Wchodzą one w obszar Wdzydzkiego Parku Krajobrazowego oraz jego otulinę, a także w Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Wierzycy. Obszary położone na glebach chronionych są dosyć równomiernie rozłożone w granicach arkusza. W południowo-wschodniej części arkusza, na wschód od

miejsowości Foschuta–Chwarzenko oraz Wilcze Błota Kościerskie występują najbardziej rozległe obszary łąk na glebach pochodzenia organicznego.

Na obszarze arkusza Wielki Klincz znajduje się 27 pomników przyrody. Są to wyłącznie pomniki przyrody żywej. Wśród nich uwagę zwracają dęby o obwodzie ponad 5 m w Niedamowie i Będominie oraz topola o obwodzie pnia 6,8 m w Niedamowie (tabela 7).

Tabela 7

**Wykaz rezerwatów i pomników przyrody**

Nr obiektu na mapie.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Orle	Liniewo kościerski	1963	L – Orle nad Jeziorem Dużym (1,56)
2	P	Kościerska Huta	Kościerzyna kościerski	1992	Pż – grupa drzew
3	P	Kaliska	Kościerzyna kościerski	1989	Pż – klon pospolity
4	P	Dobrogoszcz	Kościerzyna kościerski	1989	Pż – drzewo Dobrogoszcz
5	P	Puc	Kościerzyna kościerski	1986	Pż – buk pospolity
6	P	Śledziowa Huta	Nowa Karczma kościerski	1989	Pż – lipa drobnolistna
7	P	Grabowo Kościerskie	Nowa Karczma kościerski	1991	Pż – klon pospolity
8	P	Grabowo Kościerskie	Nowa Karczma kościerski	1989	Pż – klon pospolity
9	P	Grabowo Kościerskie	Nowa Karczma kościerski	1989	Pż – klon pospolity
10	P	Grabowo Kościerskie	Nowa Karczma kościerski	1989	Pż – klon pospolity
11	P	Grabówko	Nowa Karczma kościerski	1983	Pż – lipa drobnolistna
12	P	Zielenin	Kościerzyna kościerski	1992	Pż – lipa drobnolistna
13	P	Zielenin	Kościerzyna kościerski	1992	Pż – klon pospolity
14	P	Będomek	Kościerzyna kościerski	1968	Pż – drzewo Będomek
15	P	Będomin	Nowa Karczma kościerski	1968	Pż – lipa drobnolistna
16	P	Będomin	Nowa Karczma kościerski	1968	Pż – dąb szypułkowy „Dąb Wybickiego”
17	P	Olszowy Kierz	Nowa Karczma kościerski	1989	Pż – klon jawor
18	P	Wielki Klincz	Kościerzyna kościerski	1986	Pż – grab pospolity
19	P	Nowy Barkoczyn	Nowa Karczma kościerski	1989	Pż – lipa drobnolistna

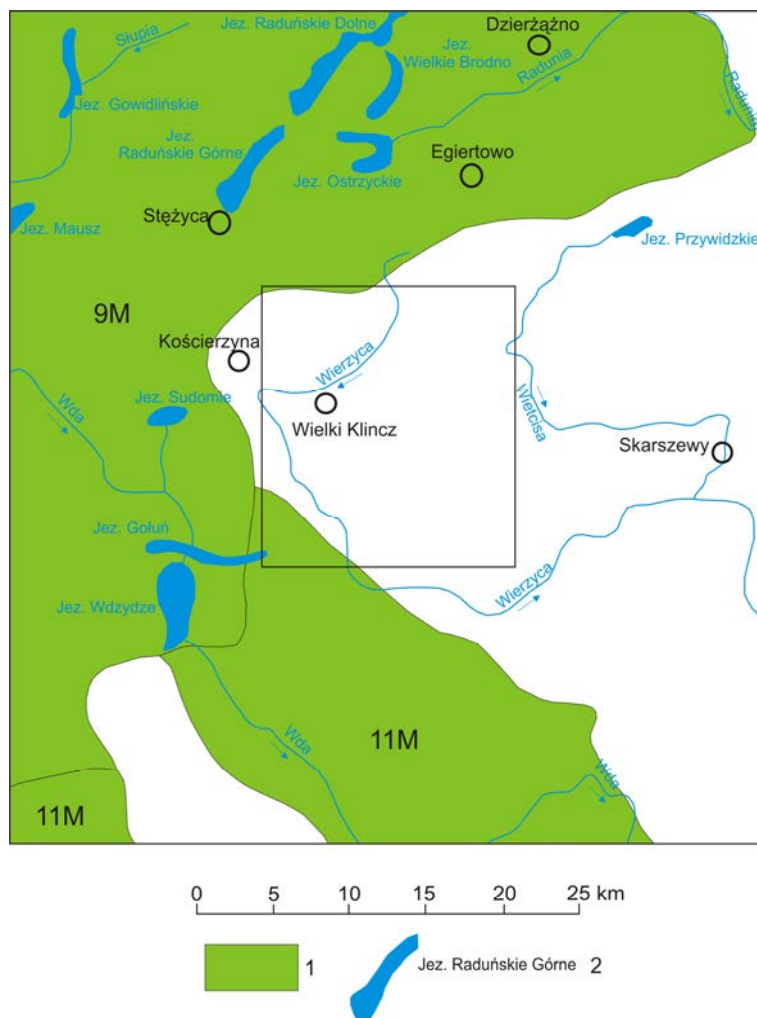
1	2	3	4	5	6
20	P	Nowy Barkoczyn	Nowa Karczma kościerski	1989	Pż – żywotnik zachodni
21	P	Niedamowo	Kościierzyna kościerski	1992	Pż – lipa drobnolistna
22	P	Niedamowo	Kościierzyna kościerski	1992	Pż – dąb szypułkowy
23	P	Niedamowo	Kościierzyna kościerski	1992	Pż – topola biała
24	P	Stary Bukowiec	Stara Kiszewa kościerski	1989	Pż – buk pospolity
25	P	Stary Bukowiec	Stara Kiszewa kościerski	1989	Pż – buk pospolity
26	P	Stary Bukowiec	Stara Kiszewa kościerski	1989	Pż – lipa drobnolistna
27	P	Stary Bukowiec	Stara Kiszewa kościerski	1989	Pż – dąb szypułkowy
28	P	Chwarzenko	Stara Kiszewa kościerski	1986	Pż – dąb szypułkowy
29	U	Dobrogoszcz	Kościierzyna kościerski	*	„Jezioro Dobrogoszcz” (54,1 ha)
30	U	Stary Barkoczyn	Nowa Karczma kościerski	2006	„Torfowisko Barkoczyn” (6,38 ha)
31	U	Sarnowy	Kościierzyna kościerski	*	„Jezioro Drzędno” (13,44ha)
32	U	Sarnowy	Kościierzyna kościerski	*	„Jezioro Małe Oczko” (1,44ha)
33	U	Olpuch	Stara Kiszewa kościerski	2006	Łąki i torfowiska „Jezioro Kotel” (6,14 ha w 4 polach)

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

Rubryka 5: \* – obiekt projektowany,

Rubryka 6: rodzaj pomnika: Pż – pomnik przyrody żywej,  
rodzaj rezerwatu: L – leśny

Północno-zachodnia część obszaru arkusza znajduje się w obrębie węzłowego obszaru o znaczeniu międzynarodowym sieci ekologicznej Econet – Pojezierze Kaszubskie, a południowa część arkusza objęta jest obszarem węzłowym o znaczeniu międzynarodowym – Bory Tucholskie (Liro red., 1998), (fig. 5).



**Fig. 5. Położenie arkusza Wielki Klincz na tle systemu ECONET (Liro red., 1998)**

1 – obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym: 9M – Pojezierze Kaszubskie, 11M – Bory Tucholskie,  
2 – większe jeziora

W południowo-zachodniej części arkusza Wielki Klincz znajduje się specjalny obszar ochrony siedlisk (SOO) sieci Natura 2000 „Jeziora Wdzydzkie” (tabela 8). W obszarze tym wyróżniono 16 rodzajów siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Rady 92/43/EWG oraz 7 gatunków z Załącznika II Dyrektywy Rady 92/43/EWG. Licznie reprezentowane są tu rzadkie, zagrożone i chronione prawnie gatunki roślin naczyniowych ze szczególnie bogatą florą roślin torfowiskowych. Jest to równocześnie ostoja fauny związanej z biotopami wodno-błotnymi: bobra i wydry, kumaka nizinnego i traszki grzebieniastej. Występuje tu najliczniejsza populacja troci w Polsce, reprezentowana przez reliktowy gatunek troci wdzydzkiej.

W północno-wschodniej części arkusza występuje specjalny obszar ochrony siedlisk sieci Natura 2000 „Dolina Środkowej Wietcisy”. W obszarze tym wyróżniono 6 rodzajów siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Rady 92/43/EWG. Dominują tu dobrze zachowane łągi olszowe w kompleksie ze zbiorowiskami źródliskowymi i łąkowymi.

## Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru (w granicach arkusza)			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	B	PLH220034	Jeziora Wdzydzkie (S)	E 17°54'55"	N 54°0' 51"	12 812,8	PL0B2	pomorskie	kościerski	Kościierzyna
2	B	PLH220009	Dolina Środkowej Wietcisy (S)	E 18° 13'47"	N 54°7' 48"	430,88	PL0B2	pomorskie	kościerski	Nowa Karczma, Liniewo
3	F	PLB220009	Bory Tucholskie (P)	E 18° 3'54"	N 53°49'8"	322 535,9	PL634	pomorskie	kościerski	Kościierzyna, Stara Kiszewa

Rubryka 2: B – wydzielone SOO (Specjalne Obszary Ochrony), bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000; F – obszar OSO całkowicie zawierający w sobie obszar SOO

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

W 2008 roku zatwierdzono obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO) sieci Natura 2000 „Bory Tucholskie” obejmujący południowo-zachodnią część arkusza Wielki Klincz. W ostoi tej występuje co najmniej 28 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej oraz 6 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). W okresie lęgowym obszar zasiedlają następujące gatunki ptaków: bielik, kania czarna, kania ruda, podgorzałka, puchacz, rybitwa czarna, rybitwa rzeczna, zimorodek, żuraw, gągoł, nurogęś, tracz długodzioby oraz błotniak stawowy. W okresie wędrówek występuje łabędź krzykliwy i żuraw (tabela 8).

## **XII. Zabytki kultury**

Na obszarze arkusza Wielki Klincz znajdują się liczne stanowiska archeologiczne wskazujące na szczególnie intensywny rozwój kulturowy w czasach pradziejowych.

W okolicach Wielkiego Klincza i Starych Polaszek znajdują się cmentarze kurhanowe kultury pomorskiej (VI-III w p.n.e.). Na terenie gminy Nowa Karczma, w obrębie wsi Będomin w 1899 roku zlokalizowano cmentarzysko grobów skrzynkowych datowane na wczesną epokę żelaza (VII-VI w p.n.e.). W źródłach pisanych wymienia się też grodzisko wczesnośredniowieczne, jednak dotychczas nie ustalono jego dokładnej lokalizacji. Ważnym stanowiskiem archeologicznym jest cmentarzysko kurhanowe nad jeziorem Łąkim na terenie wsi Szumleś Królewski. Kurhan ten datowany jest na epokę brązu (VIII-VII w p.n.e.) (Biernat i in., 2003). Na obszarze gminy Nowa zlokalizowane są dwa stanowiska archeologiczne: grodzisko i cmentarzysko kurhanowe we wsi Grabówko oraz jedno stanowisko archeologiczne – huta szkła datowana na XVI – XVIII wiek na obszarze wsi Jesionowa Huta.

Pierwszych odkryć na terenie wsi Nowa Karczma dokonano w 1881 roku. Odkryto wtedy cmentarzysko grobów skrzynkowych, zawierające popielnice twarzowe. W tym samym okresie na terenie wsi odkryto cmentarzysko kurhanowe. Kurhany datowane są na okres wczesnego średniowiecza.

Miejscowość Nowy Barkoczyn była przez kilka lat obszarem intensywnych badań wykopaliskowych. Przeprowadzono badania m.in. osady kultury łużyckiej (VI-V w p.n.e.) i związanego z nią cmentarzyska grobów skrzynkowych. Rozpoznano przede wszystkim stanowiska datowane na wczesną epokę żelaza. Z tą epoką związane jest również cmentarzysko grobów skrzynkowych na obszarze Liniewka, a także trzy stanowiska archeologiczne na terenie wsi Stary Barkoczyn, w skład których wchodzi osada i dwa cmentarzyska. Z epoką brązu związane są trzy cmentarzyska grobów skrzynkowych odkryte i rozpoznane na terenie wsi Lubań. Groby wyposażone w wyroby z brązu, paciorki szklane i bursztyny. We wsi Liniewo znajdują się dwa ważne stanowiska archeologiczne. Jedno z nich to grodzisko wczesnośre-

dniowieczne, położone na wyniesieniu nad jeziorem Liniewskim, a drugie to cmentarzysko grobów skrzynkowych, w których odkryto między innymi popielnicę twarzową z rysunkiem napierśnika, wewnątrz której znajdowały się przepalone kości.

Na terenie wsi Garczyn znajduje się jedno z największych grodzisk wczesnośrednio-wiecznych na Pomorzu, datowane na VIII–XI wiek. Położone jest ono nad jeziorem Duże (Orle), na wyniesieniu nazywanym „Księża Góra”. Do grodziska przylega od południa osada przyrodowa. Z terenu wsi pochodzą też znaleziska archeologiczne datowane na wczesną epokę żelaza oraz obiekty wielokulturowe – osady i punkty osadnicze.

W 1978 roku na terenie wsi Lubieszyn odkryto cmentarzysko kurhanowe, składające się z 4 nasypów krzemienych, stanowiących ślady dawnych grobów kurhanowych.

Na terenie wsi Lubieszyn wyróżniono 5 stanowisk archeologicznych, spośród których na terenie arkusza Wielki Klincz znajduje się jedynie cmentarzysko grobów skrzynkowych datowane na wczesną epokę żelaza.

Na obszarze arkusza Wielki Klincz można spotkać obiekty zabytkowe z różnych epok. Cennym zabytkiem architektonicznym i historycznym jest dwór Wybickich w Będminie, miejsce urodzenia Józefa Wybickiego. Barokowy dwór pochodzi z początku XVIII w. Od 1978 roku mieści się w nim jedyne na świecie Muzeum Hymnu Narodowego. Dwór w Starych Polaszkach powstał w XVIII w. Z tego okresu pochodzi też kościół parafialny w tej wsi. Kościół w Garczynie ma metrykę XVI-wieczną. W Nowym Barkoczynie znajduje się kościół, dawniej ewangelicki obecnie katolicki, pochodzący z XIX w.

### **XIII. Podsumowanie**

Obszar arkusza Wielki Klincz położony jest w województwie pomorskim w niewielkiej odległości od aglomeracji gdańskiej. Dominującą rolę na tym terenie pełnią leśnictwo i rolnictwo. Występuje na nim 20 złóż kruszywa piaszczysto-żwirowego, w tym kilka dużych. Na potrzeby budownictwa i drogownictwa eksploatowanych jest 6 złóż piasku ze żwirem: „Niedamowo IV”, „Niedamowo III”, „Niedamowo pole Niedamowo”, „Nowa Karczma”, „Stary Barkoczyn”, „Niedamowo V”, w tym dwa na dużą skalę. Siedem złóż jest niezagospodarowanych, a w siedmiu wydobycia zaniechano. Udokumentowane złoża kopalin okruchowych znajdują się głównie w środkowej części arkusza. Odpowiednie zagospodarowanie wyrobisk eksploatacyjnych będzie miało bardzo duże znaczenie dla walorów krajobrazowych rejonu. Wyrobiska nieczynne powinny zostać w pełni zrehabilitowane. Perspektywy poszerzenia bazy surowcowej istnieją w środkowej (kruszywo piaszczysto-żwirowe, kreda jeziorna, torf,) i północno-wschodniej części terenu arkusza (kruszywo piaszczysto-żwirowe, torf). Istniejące

możliwości powiększenia bazy surowcowej poprzez udokumentowanie nowych złóż w obrębie wyznaczonych obszarów perspektywicznych. Jednakże należy mieć na uwadze, że położone są one na terenach leśnych i obszarach chronionego krajobrazu.

Użytkowe poziomy wodonośne służące zbiorowemu zaopatrzeniu ludności w wodę na obszarze arkusza występują w obrębie piętra czwartorzędowego i tworzą dwa poziomy – górny i główny. Poziom górny związany z piaskami wodnolodowcowymi zlodowaceń północnopolskich i młodszych zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenia warty), a poziom główny związany z piaskami wodnolodowcowymi starszych zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenia odry).

Na obszarze arkusza Wielki Klincz obszary preferowane do lokalizacji składowisk zajmują około 25% jego powierzchni. Poza obszarami wyłączonymi bezwzględnie występują na całym terenie arkusza, z wyjątkiem jego części północno-wschodniej i południowo-zachodniej. Są one predysponowane dla składowisk odpadów obojętnych. Wynika to z właściwości naturalnej warstwy izolacyjnej, którą stanowią gliny zwałowe zlodowacenia wisły, miejscami również warty i odry. Najbardziej korzystnych warunków należy spodziewać się w północnej części obszaru arkusza, gdzie naturalna warstwa izolacyjna osiąga największą miąższość, przekraczającą lokalnie 100 m, a w jego części środkowej i południowej dochodzi ona do 40–55 m.

W przypadku podjęcia decyzji o umiejscowieniu składowiska odpadów we wskazanych na mapie miejscach konieczne jest przeprowadzenie szczegółowych badań geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych, w celu potwierdzenia izolacyjnego charakteru podłoża.

W obszarze arkusza, ze względu na zagospodarowanie, wyraźnie wyodrębnia się część środkowa pomiędzy Kościerzyną, Lubaniem i Niedamowem. Ma ona charakter bardziej przemysłowo-rolniczy z rozwijającymi się osadami. Dominuje tu eksploatacja i przeróbka kruszywa piaszczysto-żwirowego. Północna część to głównie tereny rolnicze, a także duże obszary rekreacyjne z zabudową lotniskową. Obszary położone na południu obok rolnictwa i leśnictwa zaczynają odgrywać coraz większą rolę jako obszary agroturystyczne.

Ze względu na niepowtarzalne walory przyrodnicze nadrzędną sprawą powinna być ochrona środowiska przyrodniczego. Dlatego dalszy rozwój tego rejonu należy ukierunkować na naturalizację lasów w warunkach ich gospodarczej eksploatacji, rolnictwo, hodowlę ryb, łowiectwo i agroturystykę. Rozwój przemysłu i urbanizację należy ograniczyć do niezbędnego minimum, uzasadnionego potrzebami miejscowej ludności. Eksploatacja i przetwórstwo surowców mineralnych powinno być jak najmniej uciążliwe dla środowiska.

Na omawianym terenie znajduje się wiele obiektów podlegających ochronie prawnej w formie obszarów Natura 2000 – specjalny obszar ochrony siedlisk „Jeziora Wdzydzkie” i „Dolina Środkowej Wietcisy” oraz obszar specjalnej ochrony ptaków „Bory Tucholskie”. Niepowtarzalne walory przyrodnicze posiadają: Wdzydzki Park Krajobrazowy, Obszar Chronionego Krajobrazu Borów Tucholskich, Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Wierzycy, Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Wietcisy, Polaszkowski Obszar Chronionego Krajobrazu i Przywidzki Obszar Chronionego Krajobrazu.

Warunki przyrodnicze (urozmaiconą rzeźbą terenu, lasy, jeziora) są dobrą podstawą do rozwoju usług turystyczno-rekreacyjnych na większości opisywanego obszaru. W umiejętnej eksploatacji surowców skupionej na stosunkowo niewielkim obszarze oraz w dobrze zaprojektowanej i przeprowadzonej rekultywacji istnieje szansa na zachowanie i wzbogacenie walorów środowiska naturalnego oraz poszerzenie bazy turystycznej.

#### **XIV. Literatura**

- BAJOREK J., 1976 – Sprawozdanie z prac geologiczno-zwiadowczych za łłami dla przemysłu ceramiki budowlanej wykonanych na obszarze Ciekonino – Wilcze Błoto, woj. gdańskie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BANK HYDRO, 2008 – Centralny Bank Danych Hydrogeologicznych HYDRO. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BIERNAT A., BUJALSKI J., BUKOWSKI J., 2003 – Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Nowa Karczma. Arch. Urzędu Gminy Nowa Karczma.
- DĄBROWSKI T., 1997 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> ze zbadaniem jakości w kat. B złoza kruszywa naturalnego „Niedamowo – Pole Barkoczyn” Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DĄBROWSKI T., 2006a – Dodatek nr 4 do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> z jakością w kat. B złoza kruszywa naturalnego „Niedamowo – pole Niedamowo”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DĄBROWSKI T., 2006b – Dokumentacja geologiczna złoza kruszywa naturalnego piaskowo-żwirowego w kat. C<sub>1</sub> „Niedamowo V”, bilans z jakością do kat. B. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DĄBROWSKI T., 2008a – Dodatek do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> ze zbadaniem jakości kopaliny w kat. B złoza kruszywa naturalnego „Niedamowo – pole Dębogóry”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- DĄBROWSKI T., 2008b – Dodatek nr 6 do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> z jakością w kat. B złoża kruszywa naturalnego „Niedamowo – pole Niedamowo”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DĄBROWSKI T., 2008c – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego piaskowo-żwirowego w kat. C<sub>1</sub> „Niedamowo VII”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GIENTKA M, MALON A., DYLAG J., 2008 – Bilans zasobów kopalin wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2007 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), DOBRACKI R., DOBRACKI K., RELISKO-RYBAK J., 2007 – System Osłony Przeciwosuwiskowej Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie pomorskim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GURZĘDA E., 2004 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej kruszywa naturalnego „Barkoczyn II” w kat. B+C<sub>1</sub> w miejscowości Nowy Barkoczyn. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GURZĘDA E., 2007 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Grabówko” w kat. C<sub>1</sub> w miejscowości Grabówko. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GURZĘDA E., 2008 – Dokumentacja geologiczna złoża piasku ze żwirem „Stary Barkoczyn” w kat. C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HELWAK L., 1988 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Małe Podlesie”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HELWAK L., 2007a – Dokumentacja geologiczna złoża piasku ze żwirem „Nowa Karczma” w kat. C<sub>1</sub>. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HELWAK L., 2007b – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Rekownica” w kat. C<sub>1</sub>. w miejscowości Rekownica. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HELWAK L., 2008 – Dokumentacja geologiczna złoża piasku „Liniewo” w kat. C<sub>1</sub>. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geóśrodowiskowej Polski w skali 1: 50 000, 2005, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- JĘDRZEJEWSKA W. 1976 – Dodatek do dokumentacji geologicznej kruszywa naturalnego „Barkoczyn II”. Arch. Urzędu Marszałk. Gdańsk.
- JĘDRZEJEWSKA W., 1977 – Sprawozdanie z poszukiwań złóż kruszywa naturalnego w woj. gdańskim, rej. Nowa Karczma. Arch. Urz. Marszałk. Gdańsk.

- JURYS L, 1999a – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> ze zbadaniem jakości kopaliny w kat. B złoża kruszywa naturalnego „Niedamowo – pole Dębogóry”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JURYS L, 1999b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> ze zbadaniem jakości kopaliny w kat. B złoża kruszywa naturalnego „Dębogóry”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JURYS L, 2004 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> ze zbadaniem jakości kopaliny w kat. B złoża kruszywa naturalnego „Dębogóry”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JUSZCZAK E., 1985 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>2</sub> złoża kredy jeziornej „Stare Polaszki”. Arch. Urz. Marszałk. Gdańsk.
- KLECZKOWSKI A. S., 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony. AGH Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. Naukowe PWN. Warszawa
- KRECZKO M., PRUSSAK E., SZELEWICKA A., 1996 – Dokumentacja hydrogeologiczna głównego zbiornika wód podziemnych nr 111 Subniecka Gdańska. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KRECZKO M., LIDZBARSKI M., 2000 – Szczegółowa mapa hydrogeologiczna Polski, ark. Wielki Klincz (89). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A. (red. ), 1998 – Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET. Fundacja IUCN Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MATUSZEWSKI A., 2001a – Dodatek nr 3 do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> z jakością w kat. B złoża kruszywa naturalnego „Niedamowo – pole Niedamowo”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUSZEWSKI A., 2001b – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Niedamowo IV”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MACDONALD D., 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 – Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.

- MEDYŃSKA K., 1979 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> ze zbadaniem jakości kopaliny w kat. B złoża kruszywa naturalnego Niedamowo – pole Barkoczyn. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MEDYŃSKA K., 1983a – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub> ze zbadaniem jakości kopaliny w kat. B złoża kruszywa naturalnego „Barkoczyn IV”. Arch. Urz. Wojew. Gdańsk
- MEDYŃSKA K., 1983b – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> ze zbadaniem jakości kopaliny kat. B złoża kruszywa naturalnego „Niedomowo – pole Dębogóry”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MEDYŃSKA K., 1984 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> ze zbadaniem jakości kopaliny kat. B złoża kruszywa naturalnego „Niedomowo – pole Niedamowo”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MEDYŃSKA K., 1997a – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Niedamowo II”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa..
- MEDYŃSKA K., 1997b – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> z jakością w kat. B złoża kruszywa naturalnego „Niedamowo – pole Niedamowo”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MEDYŃSKA K., 1999a – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Niedamowo III”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa..
- MEDYŃSKA K., 1999b – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> z jakością w kat. B złoża kruszywa naturalnego „Niedamowo – pole Niedamowo”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PETELSKI K., MAJEWSKA A., 2000 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Wielki Klincz (89). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PETELSKI K., MAJEWSKA A., 2006 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 ark. Wielki Klincz (89). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PROFIC A., 1964 – Prace geologiczno poszukiwawcze złóż kruszyw naturalnych w rejonie Kościerzyny. Arch. Urz. Marszałk. Gdańsk.

- PRZYBYLSKI G., 2006 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego /piasków i żwirów/ „Niedamowo II”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RAPORT o stanie środowiska województwa pomorskiego w 2005 r., 2006 – Biblioteka Monitoringu Środowiska. Gdańsk.
- RAPORT o stanie środowiska województwa pomorskiego w 2006.r., 2007 – Biblioteka Monitoringu Środowiska. Gdańsk.
- RAPORT o stanie środowiska województwa pomorskiego w 2007 r., 2008 – Biblioteka Monitoringu Środowiska. Gdańsk.
- ROEDING E., 1997 – Dokumentacja hydrogeologiczna głównego zbiornika wód podziemnych nr 116 – Zbiornik międzymorenowy Gołębiewo. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. 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, z dnia 4 października 2002 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód. Dziennik. Ustaw nr 32, poz. 284, z dnia 1 marca 2004 r.
- 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.
- RÜHLE E., 1986 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RZEPECKI P., 1983 – Jeziorne osady wapienne województwa gdańskiego na obszarze byłych powiatów kościerskiego i chojnickiego. Arch. Urz. Marszał. Gdańsk.
- SOLCZAK E., 1979 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>2</sub> złoża kruszywa naturalnego „Wielki Klincz „.Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SOROKO R., 1967 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub>+B złoża pospółki w Barkoczyńcu. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Atlas radioekologiczny Polski w skali 1:750 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- SURMA D., 1979 – Prace geologiczno-poszukiwawcze kruszywa naturalnego w rejonie Grabowa Kościerskiego w woj. gdańskim. Arch. Urz. Marszałk. Gdańsk.
- TOPOLSKA G., 2004 – Dodatek nr 2 dokumentacji geologicznej rozliczający zasoby złoża kruszywa naturalnego „Barkoczyn II” w kat. B+C<sub>1</sub> w miejscowości Nowy Barkoczyn. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TOPOLSKA G., 2008a – Dodatek nr 5 do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> z jakością w kat. B złoża kruszywa naturalnego „Niedamowo – pole Niedamowo”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TOPOLSKA G., 2008b – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kat C<sub>1</sub> „Niedamowo VI”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TRZEPLA M, DROZD M, 2003 – Mapa geologiczno – gospodarczej Polski w skali 1:50 000 arkusz Wielki Klincz (89). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- USTAWA o odpadach. z dnia 27 kwietnia 2001 r. Dziennik Ustaw nr 62, poz. 628 z dnia 5 marca 2007 r.
- WÓJCIK B., 1977 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Dębogóry”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.