

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz ŁĄG (166)



Ministerstwo Środowiska

Warszawa 2007

Autorzy: ALICJA MAĆKÓW*, ANNA BLIŹNIUK**, PAWEŁ KWECKO**,
IZABELA BOJAKOWSKA**, STANISŁAW WOŁKOWICZ**

Główny koordynator MGŚP: MAŁGORZATA SIKORSKA-MAYKOWSKA**

Redaktor regionalny: JACEK KOŹMA**

Redaktor regionalny planszy B: OLIMPIA KOZŁOWSKA**

Redaktor tekstu: MARTA SOŁOMACHA**

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

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

ISBN 83

©Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2007

Spis treści

I. Wstęp – <i>Alicja Maćków</i>	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>Alicja Maćków</i>	3
III. Budowa geologiczna – <i>Alicja Maćków</i>	6
IV Złoża kopalin – <i>Alicja Maćków</i>	9
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>Alicja Maćków</i>	12
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>Alicja Maćków</i>	13
VII. Warunki wodne – <i>Alicja Maćków</i>	14
1. Wody powierzchniowe	14
2. Wody podziemne	16
VIII. Geochemia środowiska	17
1. Gleby – <i>Anna Bliźniuk, Paweł Kwecko</i>	19
2. Osady – <i>Izabela Bojakowska</i>	21
3. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>Stanisław Wołkowicz</i>	24
IX. Składowanie odpadów – <i>Alicja Maćków</i>	24
X. Warunki podłoża budowlanego – <i>Alicja Maćków</i>	26
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>Alicja Maćków</i>	27
XII. Zabytki kultury – <i>Alicja Maćków</i>	32
XIII. Podsumowanie – <i>Alicja Maćków</i>	33
XIV. Literatura	34

I. Wstęp

Arkusz Łąg Mapy geośrodowiskowej Polski (MGŚP) w skali 1:50 000 wykonany został w Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA SA zgodnie z Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski (Instrukcja ..., 2005).

Opracowanie sporządzono na podkładzie topograficznym w układzie współrzędnych 1942, przy wykorzystaniu materiałów archiwalnych Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, arkusz Łąg (Maćków, 2002).

Mapa geośrodowiskowa zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, geochemia środowiska i składowanie odpadów, warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmującej 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 województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawione na mapie informacje środowiskowe stanowią ogromną pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w: Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, urzędach marszałkowskich w Bydgoszczy i Gdańsku, Instytucie Upraw i Nawożenia Gleb w Puławach, Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Toruniu oraz wojewódzkich urzędach ochrony zabytków w Gdańsku i Toruniu (delegatura w Bydgoszczy). Wykorzystano też informacje uzyskane w starostwach powiatowych i urzędach gmin, zweryfikowane w czasie wizji terenowej.

Dane dotyczące poszczególnych złóż kopalin zestawiono w kartach informacyjnych do bazy danych, ściśle związanej z realizacją Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Granice arkusza Łąg wyznaczają współrzędne 18°00'-18°15' długości geograficznej wschodniej i 53°40'-53°50' szerokości geograficznej północnej.

Obszar ten położony jest na granicy województw pomorskiego i kujawsko-pomorskiego. Województwo pomorskie reprezentuje część gminy i miasta Czersk w powiecie chojnickim, oraz fragmenty gmin Czarna Woda, Kaliska, Osieczna i Lubichowo w powiecie starogardzkim. Do województwa kujawsko-pomorskiego należą tereny gmin Śliwice, Tuchola i Cekcyn w powiecie tucholskim oraz Osie w powiecie świeckim.

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 2002) obszar arkusza położony jest w prowincji Niż Środkowoeuropejski i podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie obejmując część mezoregionu Bory Tucholskie w makroregionie Pojezierze Południowopomorskie (fig. 1).

Omawiany obszar charakteryzuje się młodoglacjalną rzeźbą terenu i położony jest na wysokości 90,2-143,8 m n.p.m. Znaczną jego powierzchnię zajmuje rozległy sandr dorzecza Wdy, utworzony na przedpolu moren czołowych zlodowaceń północnopolskich. Piaszczystą nizinę sandrową urozmaicają liczne jeziora polodowcowe, zagłębienia wytopiskowe, a także wydmy o wysokości do 5,5 m. Teren północno-zachodni jest w przewadze płaską wysoczyzną morenową z obniżeniami wytopiskowymi, a tylko w pobliżu Łągu wznosi się wzgórze morenowe martwego lodu o wysokości względnej do 12 m. Niewielką północną część zajmuje dolina Wdy o szerokości 150-550 m.

Obszar arkusza położony jest na granicy dwóch regionów klimatycznych: Dolnej Wisły i Chełmińsko-Toruńskiego (WOŚ, 1999). Średnia temperatura roczna wynosi około 7,1°C. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec (16,7°C), a najzimniejszym styczeń (-3,2°C). W ciągu roku występuje średnio 130 dni z przymrozkami (wrzesień-maj) i 50-70 dni z pokrywą śnieżną. Suma roczna opadów atmosferycznych kształtuje się w granicach 577-611 mm, a okres wegetacyjny trwa 210-220 dni. Wiatry są na ogół silne, z przewagą zachodnich i południowo-zachodnich.

W granicach arkusza występują zwarte kompleksy leśne, należące do Borów Tucholskich. Zajmują one około 75% powierzchni.

Na omawianym obszarze przeważają gleby małourodzajne, rozwinięte na piaskach sandrowych. Gleby chronione dla rolniczego użytkowania w klasie I-IVa, występują tylko w rejonie Łągu i Czerska, tworząc izolowane płyty na glinach zwałowych. W podmokłych obniżeniach terenu spotykane są łąki na glebach pochodzenia organicznego, grupujące się w części północno-zachodniej.

Pod względem gospodarczym obszar arkusza ma charakter leśny. Znajduje się tu kilka niewielkich miejscowości, w przewadze położonych wśród kompleksów leśnych. Do większych należą: Śliwice i Osieczna (siedziby urzędów gmin) oraz Szlachta i Łąg. Jest to teren mało uprzemysłowiony, z niewielkimi ośrodkami przemysłu drzewnego (Czarna Woda,

Szlachta). Przemysł wydobywczo-przetwórczy kopalni reprezentowany jest przez kopalnię piasków kwarcowych „Szlachta” i cegielnię produkującą wyroby wapienno-piaskowe.

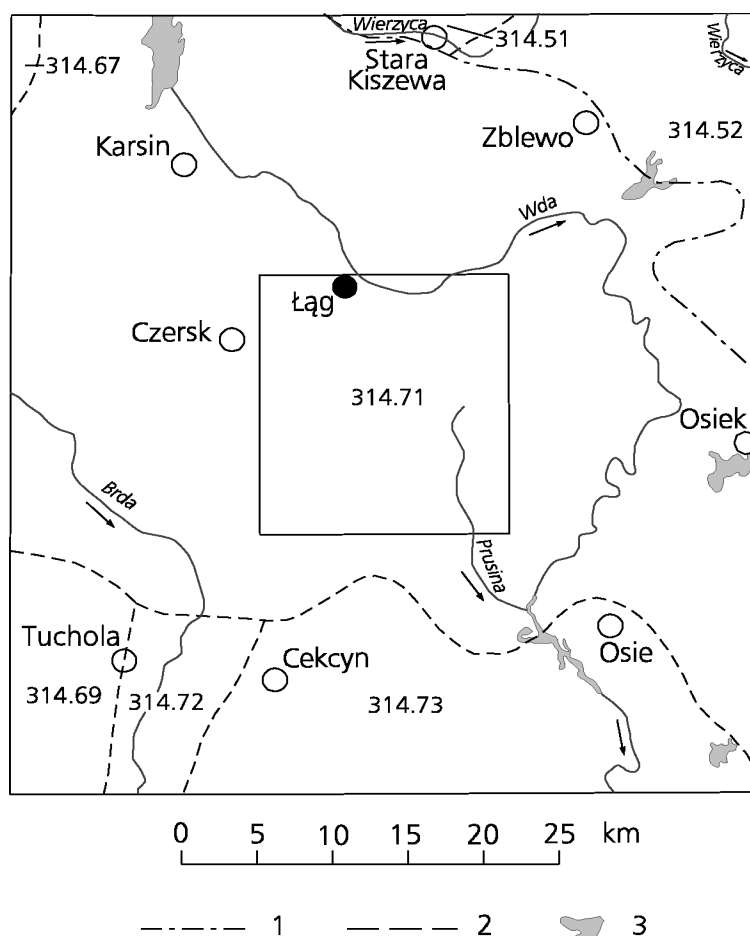


Fig. 1. Położenie arkusza Łąg na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

1 – granice makroregionu; 2 – granica mezoregionu; 3 – większe jeziora

Prowincja: Niż Środkowoeuropejski

Podprowincja: Pojezierza Południowobałtyckie

Makroregion: Pojezierze Wschodniopomorskie

Mezoregiony Pojezierza Wschodniopomorskiego: 314.51 – Pojezierze Kaszubskie; 314.52 – Pojezierze Starogardzkie

Makroregion: Pojezierze Południowopomorskie

Mezoregiony Pojezierza Południowopomorskiego: 314.67 – Równina Charzykowska; 314.69 – Pojezierze Krajeńskie; 314.71 – Bory Tucholskie; 314.72 – Dolina Brdy; 314.73 – Wysoczyzna Świecka

Sieć dróg jest dobrze rozwinięta. W północno-zachodniej części arkusza przebiega krótki odcinek drogi krajowej nr 22, prowadzącej z Kostrzyna przez Starogard Gdański do Elbląga. Pozostałe drogi mają charakter lokalny, łącząc między innymi Śliwice z Tucholą, Osiekiem i Czerskiem. Ważnym dla regionu węzłem kolejowym jest miejscowość Szlachta, w której zbiegają się trasy: Kościerzyna-Bydgoszcz, Czersk-Kwidzyń i Chojnice-Świecie. W północnej części terenu, równoległe do drogi krajowej, przebiega odcinek dalekobieżnej linii kolejowej Piła-Tczew.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Łąg opracowano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Łąg wraz z objaśnieniami (Trzepla, Drozd, 2006a, b).

Omawiany teren położony jest w granicach niecki brzeżnej, której podłoże budują skały paleozoiczne. Zalega na nich pokrywa osadów mezozoicznych i kenozoicznych: trzeciorzędowych (paleogenu i neogenu) oraz czwartorzędowych. Na powierzchni terenu występują tylko utwory czwartorzędu (fig. 2).

W obszarze arkusza najstarsze skały stwierdzone wierceniami należą do paleogenu. Danych o osadach występujących w podłożu trzeciorzędu dostarcza profil otworu wiertniczego wykonanego w Tucholi, około 11 km na północny zachód od granicy arkusza Łąg. Otwór ten zakończono w łupkach graptolitowych syluru, na których leżą ewaporyty cechsztynu o miąższości 526 m. Trias obejmuje kompleks skał o miąższości 110 m, zbudowany z wapieni i mułowców, powyżej którego występują kredowe mułowce i iłowce z wkładkami piaskowców oraz wapienie i margle z krzemieniami.

W granicach arkusza paleogen reprezentują środkowooligocenyjskie piaski pyłowate i ilaste z glaukonitem oraz mułki ilaste i piaszczyste, lokalnie z warstewkami węgla brunatnego. Zalegają na nich skały trzeciorzędu młodszego (neogenu) do których należą miocenyjskie: mułki jeziorne, piaski z wkładkami ziemistego węgla brunatnego i mułki ilaste. Odpowiadają one wiekiem dolnej części serii poznańskiej. Miąższość osadów trzeciorzędu na omawianym obszarze nie przekracza dwustu metrów.

Do czwartorzędu należą utwory plejstocenyjskich zlodowaceń: południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskich oraz holocenu. Osady zlodowaceń południowopolskich pochodzą z okresu zlodowacenia nidy i zlodowacenia sanu. Utwory zlodowacenia sanu (mułki zastoiskowe, gliny zwałowe i piaski wodnolodowcowe) zachowały się tylko w części północnej obszaru arkusza, gdzie sfałdowane i złuszkowane występują w obniżeniach podłoża trzeciorzędowego. Większe rozprzestrzenienie mają osady zlodowacenia sanu. W stadiale dolnym tego zlodowacenia, w części południowej i środkowej omawianego terenu, osadziły się gliny zwałowe o miąższości 8-35 m, oraz utwory zastoiskowe (mułki, piaski i gliny), powstałe w miejscach wytapiania się brył martwego lodu. Osady stadiału górnego stwierdzono tylko w części centralnej. Należą do nich gliny zwałowe o miąższości około 4 m, oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe, których miąższość dochodzi maksymalnie do kilkunastu metrów.

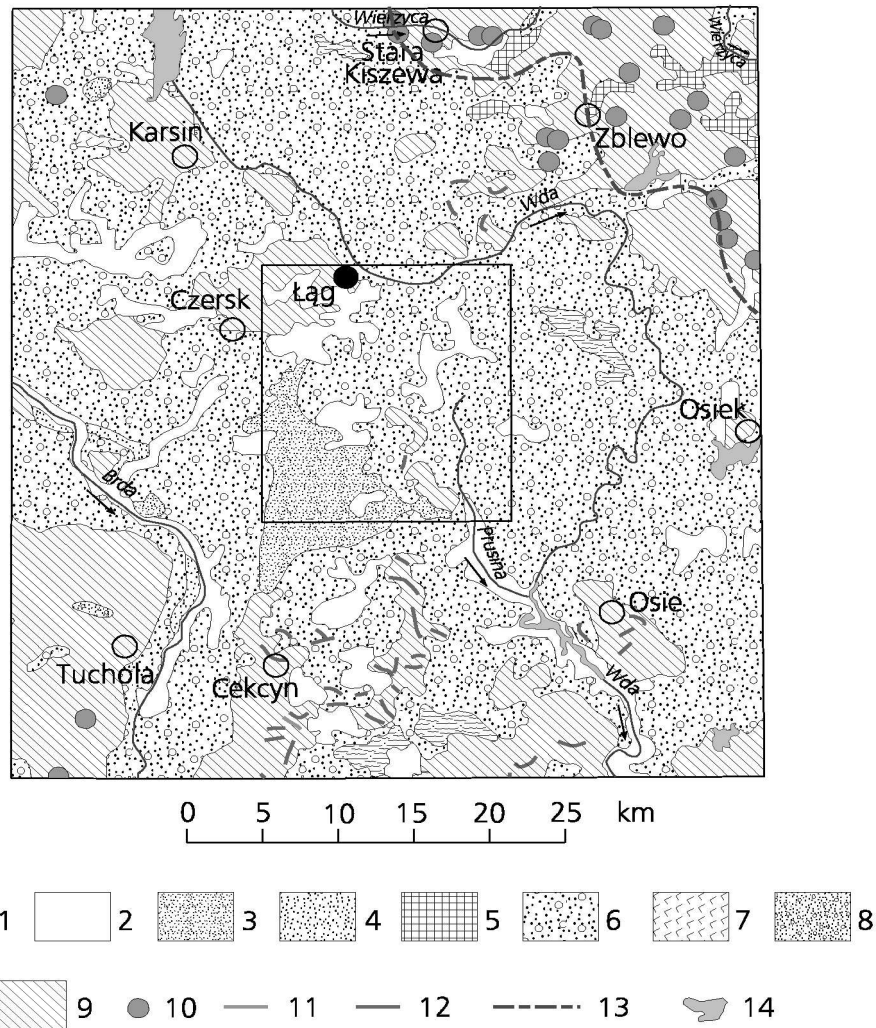


Fig. 2. Położenie arkusza Łąg na tle szkicu geologicznego regionu wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej, red. (2006)

Czwartorzęd, holocen: 1 – piaski, mułki, ility i gytie jeziorne; 2 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; plejstocen: 3 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach; 4 – piaski, żwiry i mułki rzeczne; 5 – ility, mułki i piaski zastoiskowe; 6 – piaski i żwiry sandrowe; 7 – piaski i mułki kemów; 8 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych; 9 – gliny zwałowe, ich zwiertzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; 10 – kemy; 11 – ozy; 12 – moreny czołowe; 13 – zasięg fazy pomorskiej zlodowacenia wisły; 14 – większe jeziora

Z okresu interglacjału wielkiego, poprzedzającego zlodowacenia środkowopolskie, pochodzą piaski i żwiry rzeczne, osiągające miąższość 33 m. Do zlodowaceń środkowopolskich należą osady zlodowacenia odry, interglacjału lubawskiego i zlodowacenia warty. Utworami stadiału dolnego zlodowacenia odry są gliny zwałowe leżące w północnym obniżeniu na piaskach i żwirach interglacjału wielkiego i glinach zwałowych zlodowacenia nidy. Ich miąższość waha się w granicach 8-20 m. W stadiale górnym zlodowacenia odry, powstał kolejny poziom glin zwałowych o miąższości do kilkunastu metrów. Do utworów interglacjału lubawskiego należą piaski i żwiry rzeczne o miąższości około 20 m. Osady stadiału dolnego zlodowacenia warty rozpoczynają piaski i żwiry wodnolodowcowe dolne o miąższości kilku metrów. Leżą na nich gliny zwałowe o miąższości do 27 m, piaski i mułki zastoiskowe oraz

piaski i żwiry wodnolodowcowe górne o niewielkiej miąższości (do 4 m). Osady górnego stadiału zlodowacenia warty są reprezentowane przez dwa poziomy piasków wodnolodowcowych o miąższości do kilkunastu metrów każdy, rozdzielone glinami zwałowymi o miąższości maksymalnej 26 m. W kolejnym okresie interglacjalnym (interglacjał eemski), w wyniku erozji rzecznej powstały piaski i żwiry rzeczne, oraz rzecznoperyglacjalne o miąższości 32 m.

Do zlodowaceń północnopolskich należą osady stadiału środkowego i górnego zlodowacenia wisły. Osadami stadiału środkowego są mułki zastoiskowe o miąższości 7,5 m, powstałe w fazie transgresji lądolodu oraz leżące wyżej gliny zwałowe ze żwirami. Występują one w postaci płatów różnej wielkości i miąższości od kilku do 27 m. W okolicach Szlachty i Łągu osady te są zaburzone glacitektonicznie. Gliny zwałowe przykryte są piaskami i żwirami wodnolodowcowymi, których miąższość dochodzi do 8 m. Osady stadiału górnego zlodowacenia wisły występują na całym obszarze arkusza na powierzchni lub są przykryte utworami holocenijskimi. Należą do nich gliny zwałowe, które budują płaską wysoczyznę morenową w północno-zachodniej części obszaru arkusza. Są to utwory piaszczyste, niekiedy piaszczysto-pyłowe ze żwirami, osiągające miąższość 21 m. W okolicach Łągu i Szlachty mogą być one zaburzone glacitektonicznie. Powyżej nich występują lokalnie osady akumulacji szczelinowej (piaski i żwiry, miejscami gliny zwałowe w spływach) oraz piaski i żwiry kermów o miąższości 9-15 m (na południe od Szlachty), a także gliny zwałowe i piaski moren martwego lodu (okolice Łągu i Złotowa). Do najmłodszych utworów stadiału górnego zlodowacenia wisły należą piaski i żwiry wodnolodowcowe o miąższości do 12 m zajmujące znaczne powierzchnie w granicach analizowanego obszaru.

W okresie przejściowym między plejstocenem a holocenem we wschodniej i południowej części obszaru arkusza utworzyły się rozległe pola piasków eolicznych o miąższości do 3 m. Na ich powierzchni oraz na osadach wodnolodowcowych zlodowacenia wisły spotykane są piaski eoliczne w wydmach.

Osady holocenu występują w zagłębieniach terenu, dolinach rzek i wokół jezior. Należą do nich piaski i żwiry rzeczne niższych i wyższych tarasów zalewowych w dolinie rzeki Wda (część północna obszaru arkusza). Wokół jezior oraz w rynnach będących starymi dnami jezior spotykane są miejscami piaski i mułki jeziorne. W zagłębieniach bezodpływowych koło Linówka i Będzimirówic występują gytie o miąższości do 5 m. Osadami den dolinnych oraz zagłębień bezodpływowych są namuły piaszczysto-mułowe lub gliniaste oraz torfy. Największe torfowiska znajdują się koło Będzimirówic i w dolinie Zwierzynki, gdzie miąższość torfów dochodzi do 5 m.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza udokumentowano cztery złoża kopalin pospolitych (tabela 1): jedno złożo piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Szlachta”, dwa złoża kruszywa naturalnego („Osieczna” i „Linówek”) oraz jedno złożo kredy jeziornej „Osieczna”.

Złożo piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Szlachta” udokumentowano w kategorii B+C₁, w dwóch poziomach. Poziom górny odpowiada rozpoznaniu w kategorii B, a dolny – kategorii C₁ (Samocka, 1985). Złożo stanowią plejstocenijskie piaski wodnolodowcowe rozpoznane na powierzchni 36,5 ha. W nadkładzie o średniej grubości 0,5 m występuje warstwa gleby. Miąższość złoża kształtuje się w granicach 6,7-8,7 m średnio 7,1 m. Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża (N/Z) ma wartość 0,06.

Jakość kopaliny (łącznie dla kategorii B+C₁) przedstawia się następująco: zawartość SiO₂ wynosi 73,21-93,50%, zanieczyszczenia pylasto-ilaste występują w ilościach 0,37-6,20%. Piaski nie zawierają zanieczyszczeń organicznych i obcych, i są przydatne do produkcji wyrobów wapienno-piaskowych. Złożo jest częściowo zawodnione.

Złożo piasków i żwirów „Osieczna” o zasobach zarejestrowanych, rozpoznane zostało w czterech polach zasobowych (Halwak, 1987). Kopalinę stanowią czwartorzędowe piaski i żwiry wodnolodowcowe z okresu zlodowaceń północnopolskich. Całkowita powierzchnia złoża wynosi 7,4 ha. Miąższość kopaliny kształtuje się w granicach 2,7-5,4 m, średnio 4,1 m. Nadkład złoża o średniej grubości 1,1 m składa się z warstwy gleby i piasków drobnoziarnistych. Stosunek N:Z ma wartość 0,016. Kopalina zawiera 42,2-74,8%, średnio 57,2% ziarn o średnicy poniżej 2 mm i 0,2-2,4%, średnio 0,6% pyłów mineralnych. Parametry geologiczno-górnice i jakościowe dla poszczególnych pól zasobowych złoża zestawiono poniżej (tabela 2). Piaski i żwiry są przydatne na potrzeby budownictwa i drogownictwa. Złożo jest częściowo zawodnione.

Złożo piasków „Linówek” udokumentowane zostało kartą rejestracyjną (Krzemień, Szcześniak, 1985). Na jego obszarze występują czwartorzędowe piaski wodnolodowcowe z okresu zlodowaceń północnopolskich. Powierzchnia złoża wynosi 1,7 ha, a miąższość kopaliny kształtuje się w granicach 7,0-7,7 m, średnio 7,2 m. W nadkładzie występuje tylko warstwa gleby o średniej grubości 0,3 m. Stosunek N:Z ma wartość 0,04. Piaski zawierają 75,1-99,1%, średnio 88,7% ziarn o średnicy poniżej 2 mm i 0,3-1,9%, średnio 0,7% pyłów mineralnych. Nie stwierdzono występowania zanieczyszczeń obcych i organicznych, a średnia zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO₃ wynosi 0,003%. Kopalina jest przydatna w budownictwie i drogownictwie. Złożo jest suche.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton, tys. m ^{3*})	Kategoria rozpozna- nia	Stan zagospodarowa- nia złoża	Wydobycie (tys. ton, tys. m ^{3*})	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
									wg stanu na rok 2005 (Przeniosło, 2006)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Osieczna	kj	Q	3064	C ₂	N	-	Sr	4	B	GI, K
2	Szlachta	pki	Q	2255*	B+C ₁	G	21*	Scb	3	B	K, L
3	Osieczna	pż	Q	524	C ₁ *	Z	-	Skb, Sd	4	A	K
4	Linówek	p	Q	60	C ₁ *	Z	-	Skb, Sd	4	A	K

Rubryka 3: kj – kreda jeziorna, pki – piaski kwarcowe o innych zastosowaniach (do produkcji cegły wapienno-piaskowej), pż – piaski i żwiry, p – piaski;

Rubryka 4: Q – czwartorzęd;

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

Rubryka 7: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane;

Rubryka 9: kopaliny skalne: Sr – rolnicze, Scb – ceramiki budowlanej, Skb – budowlane, Sd – drogowe;

Rubryka 10: złoża: 3 – rzadkie tylko w regionie, w którym występuje dokumentowane złożo, 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne;

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

Rubryka 12: GI – ochrona gleb, L – ochrona lasów, K – ochrona krajobrazu.

Tabela 2

Parametry geologiczno-górnice i jakościowe złoża piasków i żwirów „Osieczna”

Parametr	Pole zachodnie	Pole centralne	Pole wschodnie	Pole południowe
Powierzchnia (ha)	0,4	3,7	2,1	1,2
Miąszość złoża (m)	2,7-5,3 śr. 4,0	3,2-4,9 śr. 4,0	3,5-5,4 śr. 4,0	4,0-5,0 śr. 4,6
Grubość nadkładu (m)	0,3-2,1 śr. 1,2	0,3-1,5 śr. 0,8	0,4-2,6 śr. 2,0	0,3-1,3 śr. 0,6
N:Z	0,14	0,12	0,28	0,07
Zawartość ziarn o średnicy poniżej 2 mm (%)	57,5-60,8 śr. 59,1	45,7-74,8 śr. 60,0	42,2-67,6 śr. 54,9	50,2-62,0 śr. 55,4
Zawartość pyłów mineralnych (%)	0,4-0,6 śr. 0,5	0,2-1,5 śr. 0,7	0,3-2,4 śr. 0,7	0,2-0,7 śr. 0,3
Zawartość ziarn słabych (%)	7,4-14,0 śr. 10,8	3,4-13,0 śr. 8,5	3,3-21,5 śr. 7,5	2,5-8,4 śr. 5,3
Nasiąkliwość (%)	1,1-1,2 śr. 1,1	0,9-2,3 śr. 1,4	1,0-2,7 śr. 1,5	1,2-1,6 śr. 1,4

Złoże kredy jeziornej i marglu jeziornego „Osieczna” rozpoznano wstępnie w kategorii C₂, w dwóch polach zasobowych północnym i południowym (Matuszewski, Rzepecki, 1984). Całkowita jego powierzchnia wynosi 38,1 ha, w tym pola północnego 25,4 ha, a pola południowego 12,7 ha. Miąszość kopaliny zmienia się w granicach 1,1-9,9 m i wynosi średnio: dla całego złoża - 5,9 m (dla pola północnego - 5,7 m, a dla pola południowego - 6,0 m). W nadkładzie o średniej grubości 0,6 m występuje gleba torfowa i torf, a w spągu złoża zalegają piaski różnoziarniste i mułki ilaste. Parametry jakościowe dla całego złoża i poszczególnych pól zasobowych zestawiono w tabeli 3. Kopalina jest przydatna na potrzeby rolnictwa (do wapnowania gleb). Złoże jest całkowicie zawodnione.

Tabela 3

Parametry jakościowe złoża kredy jeziornej i marglu jeziornego „Osieczna”

Parametr	Złoże	Pole północne	Pole południowe
Zasadowość ogólna w przeliczeniu na CaO (%)	40,9-53,1 śr. 47,2	40,9-53,1 śr. 46,8	45,4-51,9 śr. 47,7
Wilgotność (%)	47,0-77,0 śr. 61,8	49,0-74,0 śr. 62,0	47,0-77,0 śr. 61,5
Ciężar objętościowy (%)	1,22-1,58 śr. 1,36	1,27-1,52 śr. 1,36	1,22-1,58 śr. 1,35

Wszystkie złoża kopaliny udokumentowane na terenie arkusza złoża położone są w obszarach chronionego krajobrazu. Złoże piasków i żwirów „Osieczna” i złoże piasków „Linówek” zakwalifikowano do małokonfliktowych z elementami środowiska. Do konfliktowych zaliczono złoże kredy jeziornej „Osieczna”, w granicach którego występują łąki na glebach

pochodzenia organicznego oraz złoża piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Szlachta”, którego północną część zajmuje las.

Konfliktowość złóż uzgodniona została z Geologiem Wojewódzkim w Bydgoszczy oraz w Gdańsku.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Łąg eksploatowane jest tylko złoża piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Szlachta”. Jego użytkownikiem jest Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „Cegielnia” Szramka, Glinieccy, Połon SC z siedzibą w Szlachcie. Wydobywanie kopalin prowadzone jest na podstawie koncesji wydanej decyzją Wojewody Gdańskiego, ważnej do końca 2008 r. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 15,3 ha, a terenu górniczego – 15,9 ha. Złoże eksploatowane jest dwoma poziomami o wysokości 3,0 i 4,5 m. Poziom pierwszy tzw. „suchy”, obejmuje warstwę piasków zalegających powyżej zwierciadła wody, a drugim wydobywana jest kopalina spod wody. Eksploatacja prowadzona jest przy użyciu koparki podsiębiernej. Urobek dostarczany jest do położonej w pobliżu złoża cegielni „Szlachta”, gdzie produkowany jest różnorodny asortyment wyrobów wapienno-piaskowych, takich jak: cegła wapienno-piaskowa 1NF, blok wapienno-piaskowy 2NFD, bloczki wapienno-piaskowe 3NFD i 6NFD, bloki wapienno-piaskowe drażone BSD-180 i BSD-250 oraz kształtki ogrodzeniowe i pustaki wentylacyjne.

W latach 1986-2000 eksploatowane było złoża piasków „Linówek”. Wydobywanie kopalin prowadzono na podstawie koncesji udzielonej Urzędowi Gminy w Śliwicach przez Wojewodę Bydgoskiego. Piaski wykorzystywane były głównie w drogownictwie. Kopalinę wydobywano jednym poziomem. Eksploatację złoża zaniechano w sierpniu 2000 roku. Na wniosek Wójta Gminy koncesja na wydobywanie piasków została wygaszona. Wyrobisko zajmuje prawie całą powierzchnię złoża i nie zostało zrehabilitowane.

Przez okres dwóch lat (2002-2004) eksploatowane było bez koncesji wschodnie pole złoża piasków i żwirów „Osieczna”. Kopalinę wykorzystywano na potrzeby gminy. Wyrobisko węgłne obejmuje prawie całą powierzchnię tego pola. W jego dnie występuje woda.

W miejscowości Krówno Małe, na południe od wschodniego pola złoża „Osieczna”, eksploatowane są piaski i żwiry (punkt występowania kopaliny nr 1). Wyrobisko węgłne ma powierzchnię około 1 ha. Pod nadkładem gleby i lokalnie glin piaszczystych o grubości 0,2-1,0 m, występują piaski i żwiry o średniej miąższości 6 m i zawartości ziarn o średnicy do 2 mm około 60%. Eksploatacja prowadzona jest przy użyciu koparki podsiębiernej, częściowo spod wody.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkusza Łąg nie ma większych perspektyw i prognoz na występowanie kopalin. Wynika to między innymi ze słabego rozpoznania surowcowego, szczególnie części południowej oraz z uwarunkowań przyrodniczych (prawie cały teren pokryty jest lasami).

Wyznaczono jeden niewielki obszar perspektywiczny dla piasków oraz dwa obszary prognostyczne (jeden dla piasków i żwirów oraz jeden dla torfów).

Obszar perspektywiczny występowania czwartorzędowych piasków wodnolodowcowych położony jest między miejscowościami Klaniny i Osieczna. W ramach poszukiwań złóż kruszywa naturalnego wykonano tu siedemnaście otworów wiertniczych do głębokości 15 m (Petelski, 1989). Obszar perspektywiczny wyznaczono w części południowej badanego rejonu, gdzie występują utwory piaszczyste o miąższości średnio 14,7 m. Reprezentują one dwa poziomy piasków drobnoziarnistych, rozdzielonych piaskami różnoziarnistymi z domieszką żwiru. Miąższość piasków różnoziarnistych wynosi 5,1 m, a ich punkt piaskowy (zawartość ziarn < 2 mm), jest w granicach 73%. Kopalina nie zawiera zanieczyszczeń organicznych i obcych. Na północ od obszaru perspektywicznego stwierdzono piaski drobnoziarniste z przerostami gliny i tą część badanego rejonu uznano za negatywną.

Obszar prognostyczny torfów, oznaczony na mapie numerem I, znajduje się w rejonie miejscowości Łąg. Występuje tu torfowisko niskie, olesowe o powierzchni 5,0 ha (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Średnia miąższość torfów wynosi 2,2 m. Jakość kopaliny odpowiada wymaganiom dla torfu rolniczego. Zawartość popiołu dochodzi do 9,5% a stopień rozkładu osiąga 48%. Zasoby prognostyczne w kategorii D₁ wynoszą 93 tys. m³ (tabela 4).

Niewielki obszar prognostyczny występowania piasków i żwirów (oznaczony numerem II) wskazano w rejonie miejscowości Krówno Małe. Położony jest on między polem wschodnim złoża piasków i żwirów „Osieczna” a wyrobiskiem, w którym prowadzona jest niekoncesjonowana eksploatacja tej kopaliny (punkt występowania kopaliny nr 1). Powierzchnia obszaru wynosi około 2 ha. Występują tu piaski i żwiry o miąższości 4-6 m, średnio 5 m, zawierające około 60% ziarn o średnicy do 2 mm i średnio 1% pyłów mineralnych. Nadkład o średniej grubości 1,5 m stanowi gleba i gliny piaszczyste. Kopalina może być przydatna na potrzeby drogownictwa i budownictwa. Zasoby prognostyczne w kat. C₁ wynoszą 170 tys. ton. Do ich obliczenia przyjęto ciężar nasypowy w stanie utrzesionym o wartości 1,7 m³/t.

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno surowcowego	Parametry jakościowe (średnio) (%)	Średnia grubość nadkładu (m)	Średnia grubość kompleksu litologiczno-surowcowego (m)	Zasoby w kat. D ₁ (tys. m ³ *, tys. ton)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	5,0	t	Q	zawartość popiołu: 9,5 stopień rozkładu: 48	0,3	2,2	93*	Sr
II	2,0	pż	Q	zawartość ziarn o śr. do 2 mm – 60 zawartość pyłów mineralnych – 1	1,5	5	170	Skb, Sd

Rubryka 3: t – torfy, pż – piaski i żwiry

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 9: Sr – rolnicze, Skb – budowlane, Sd – drogowe

W północnej i centralnej części arkusza prowadzone były prace poszukiwawcze za kruszywem naturalnym i kredą jeziorną.

Na północny zachód od miejscowości Łąg, poszukiwano złóż kruszywa naturalnego (Listkowski, 1969). Rejon ten został wyeliminowany z dalszych badań już na etapie zwiadu terenowego, w czasie którego stwierdzono występowanie gliny zwałowej. W rejonie miejscowości Osówek wykonano za kruszywem naturalnym 14 otworów do głębokości 6 m (Bartnik, 1970). Rezultaty badań okazały się negatywne, ponieważ nawiercono tylko piaski drobnoziarniste, często gliniaste, przewarstwione gliną piaszczystą o miąższości średnio 1,2 m.

Poszukiwania kredy jeziornej objęły rejony położone na południowy zachód od Osiecznicy i na północ od Szlachty (Olszewski, 1986). Po wykonaniu sond oba rejony uznano za negatywne. W obniżeniach terenu stwierdzono występowanie torfów lub gytii wapiennej o niewielkiej miąższości 0,1-0,9 m.

Na omawianym terenie, wykonano otwór wiertniczy do podłoża kredowego i badania geofizyczne za węglem brunatnym (Nosek, 1968). Prace te zakończyły się negatywnymi wynikami, gdyż nie stwierdzono występowania węgla brunatnego.

VII. Warunki wodne**1. Wody powierzchniowe**

Obszar arkusza Łąg położony jest w dorzeczu Wisły, w zlewniach rzek Brda i Wda, rozdzielonych działem wód drugiego rzędu. Część zachodnia odwadniana jest przez dopływy

Brdy Czerską Strugę, Zwierzynkę i Stażkę. Zlewnia trzeciego rzędu Czerskiej Strugi, znajduje się w północno-zachodniej części arkusza i drenowana jest przez ciek Klaskawa Struga i jego prawobrzeżny dopływ Baba. Największa powierzchnia zlewni Brdy odwadniana jest przez rzekę Zwierzynkę (górny bieg Bielskiej Strugi). Bierze ona swój początek z jeziora Okrągłego, płynąc dalej na wschód i południe, a w Lubocieniu zmienia kierunek na południowo-zachodni. Niewielki teren arkusza w części południowo-zachodniej, obejmuje zlewnia rzeki Stażki.

Głównym odbiornikiem wód powierzchniowych terenu arkusza jest rzeka Wda. Płynie ona silnie meandrując z zachodu na wschód, wzdłuż północnej jego granicy. Największym prawobrzeżnym dopływem Wdy jest rzeka Prusina. Za jej początek przyjmuje się rów melioracyjny powyżej Osiecznej, który odprowadza wodę z rozległego obszaru pojeziornego. Prusina płynie z północy na południe i uchodzi do Wdy w granicach sąsiedniego arkusza Osiek. Część wschodnia omawianego terenu odwadniana jest przez ciek Brzezinka, dopływ Prusiny.

Ważnymi elementami hydrograficznymi kształtującymi krajobraz omawianego rejonu są jeziora wytopiskowe i rynnowe. Ogółem jest ich 23, w tym 5 ma powierzchnię większą od 10 ha (Jańczak, 1997). Największym jest Jezioro Okonińskie o powierzchni 106,5 ha, średniej głębokości 8,9 m i maksymalnej 24,5 m. Jego objętość, równa 9472,5 tys. m³, jest ponad trzykrotnie większa od drugiego pod względem wielkości jeziora Okrągłego (2831 tys. m³), które ma podobną powierzchnię – 107,3 ha, ale mniejsze głębokości: średnią 2,6 m i maksymalną 8,2 m. Jezioro Długie ma objętość 2346 tys. m³, przy prawie dwukrotnie mniejszej powierzchni (64 ha) od Jeziora Okrągłego. Wynika to z jego nieco większych głębokości: średniej 3,7 m i maksymalnej 9,3 m. Pozostałe dwa jeziora to Ostrowite o powierzchni 40 ha, głębokości średniej 3,9 m i maksymalnej 8,2 m oraz Trzecianno, którego powierzchnia wynosi 14,8 ha, głębokość średnia 3 m, a maksymalna głębokość 10,4 m.

W 2005 r. badana była w ramach regionalnego monitoringu jakość wód rzeki Prusina i Jeziora Okonińskiego (Ślachciak, Goszczyński, 2006). Wody Prusiny kontrolowane były w dwóch punktach położonych powyżej i poniżej oczyszczalni ścieków w Śliwicach, gdzie stwierdzono, że odpowiadały trzeciej klasie jakości ze względu na stan bakteriologiczny. Wody Jeziora Okonińskiego odznaczały się jakością dobrą, odpowiadającą klasie drugiej.

W południowo-zachodniej części arkusza znajduje się fragment strefy ochrony pośredniej, ustanowionej dla znajdującego się w Bydgoszczy powierzchniowego ujęcia wód rzeki Brda o nazwie „Czyżkówko”.

2. Wody podziemne

Obszar arkusza Łąg według regionalizacji hydrogeologicznej zwykłych wód podziemnych (Paczyński, 1993) położony jest w regionie pomorskim.

Rozpoznanie hydrogeologiczne tego obszaru jest słabe i nierównomierne ze względu na niewielkie jego zaludnienie. W części południowo-zachodniej nie ma w ogóle studni wierconych (Prussak, Lidzbarski, 2000). Użytkowy charakter mają tylko wody piętra czwartorzędowego. Wody piętra trzeciorzędowego nie są eksploatowane. W obrębie piętra czwartorzędowego, występują dwa użytkowe poziomy wodonośne: górny i dolny. Górny poziom wodonośny (międzymorenowy), izolowany jest od powierzchni terenu serią glin zwałowych. Strop ujmowanych warstw wodonośnych zalega na głębokości 3-46 m, a miąższość serii piaszczysto-żwirowej wynosi od kilku do 33,5 m. Prowadzi on wody w przewodzie pod ciśnieniem (maksymalnie do 440 kPa), a tylko w rejonie miejscowości Ostrowite zwierciadło wody ma charakter swobodny i stabilizuje się na głębokości 3 m poniżej powierzchni terenu. Wydajności studni wynoszą średnio: 18,6 m³/h i maksymalnie 71,3 m³/h, przy depresji średnio 8,7 m i maksymalnie 28,5 m. Przewodność utworów wodonośnych jest zróżnicowana, o czym świadczą wartości współczynnika filtracji, mieszczące się w przedziale 0,2-168 m/d, średnio 15 m/d. Dolny poziom wodonośny rozpoznany został tylko w rejonie północno-zachodnim. Ujmowana warstwa wodonośna o miąższości 30 m, zalega w granicach głębokości 115-145 m i prowadzi wody pod ciśnieniem 1090 kPa. Charakteryzuje się ona współczynnikiem filtracji o wartości 10,5 m/d. W miejscowości Łąg uzyskano wydajność 75 m³/h, przy depresji 7 m.

Wody piętra czwartorzędowego należą do słodkich, miękkich i średnio twardych, sporadycznie twardych. Sucha pozostałość wynosi w granicach 120-480 mg/dm³. Mają one na ogół podwyższone zawartości związków żelaza i manganu i wymagają jedynie prostego uzdatniania.

Na omawianym obszarze większe ujęcia wód podziemnych piętra czwartorzędowego znajdują się w miejscowościach Łąg, Czersk, Zimne Zdroje, Osówek, Szlachta, Osieczna i Śliwice.

Teren analizowanego arkusza nie jest położony w granicach głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) wymagającego szczególnej ochrony (Kleczkowski, 1990) (fig. 3).

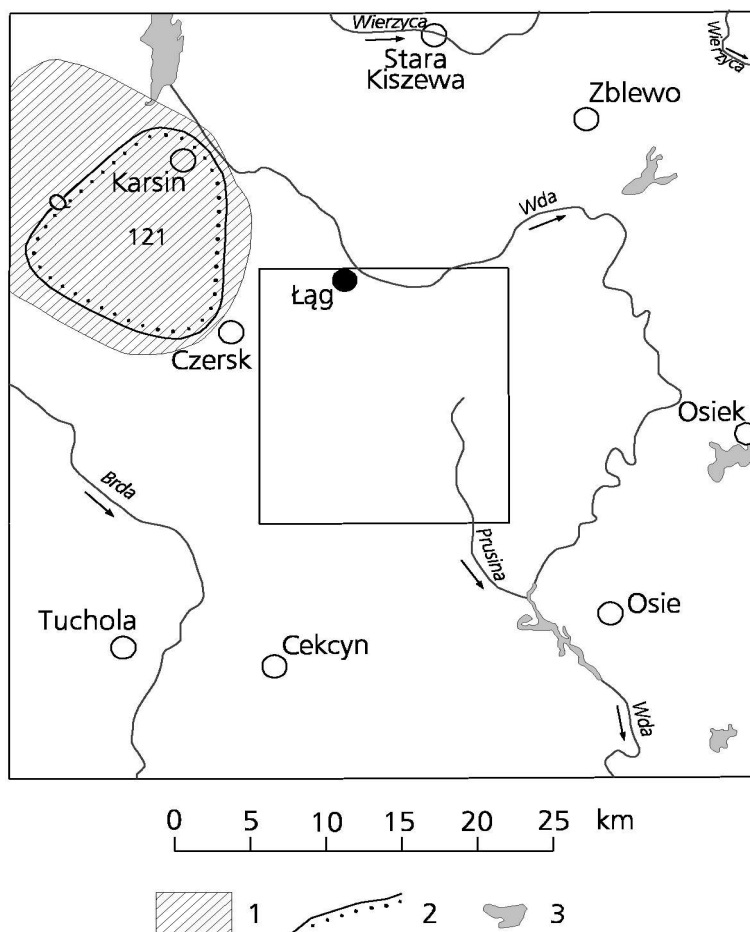


Fig. 3. Położenie arkusza Łąg na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar najwyższej ochrony (ONO), 2 – granica GZWP w ośrodku porowym, 3 – większe jeziora
 Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 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 (Dz. U. 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 166 – Łąg, umieszczono w tabeli 5. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnej (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Tabela 5

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 166-Łąg N=7	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 166-Łąg N=7	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja 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
Ba Bar	200	200	1000	6-47	10	27
Cr Chrom	50	150	500	<1-3	1	4
Zn Cynk	100	300	1000	<10-36	14	29
Cd Kadm	1	4	15	<1	<1	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-1	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1-7	<1	4
Ni Nikiel	35	100	300	<2-4	<2	3
Pb Ołów	50	100	600	<5-13	9	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 166-Łąg w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A		
As Arsen	7			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
Ba Bar	7					
Cr Chrom	7					
Zn Cynk	7					
Cd Kadm	7					
Co Kobalt	7					
Cu Miedź	7					
Ni Nikiel	7					
Pb Ołów	7					
Hg Rtęć	7					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 166-Łąg do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	7					

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).

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

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

Prezentacja wyników

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

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

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 5).

Przeciętne zawartości pierwiastków: arsenu, baru, chromu, cynku, kadmu, kobaltu, miedzi, niklu, ołowiu i rtęci w badanych glebach arkusza są na ogół niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski.

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

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

2. Osady

Zanieczyszczone osady wodne mogą szkodliwie oddziaływać na zasoby biologiczne wód powierzchniowych i często pośrednio na zdrowie człowieka. W osadach, powstających na dnie jezior, rzek i zbiorników zaporowych, w wyniku sedymentacji zawieszin mineralnych i organicznych pochodzących z erozji, a także składników wytrącających się z wody oraz osadzania się materiału docierającego ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi, jest zatrzymywana większość potencjalnie szkodliwych metali i związków organicznych trafiających do wód powierzchniowych. 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 (Dz. U. 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 6 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*.

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

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

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 głębocków jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnowa drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS) także z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). 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 trzech jezior: Okonińskiego (2000 r.), Długiego (2003 r.) i Ślepego (Okragłego; 2003 r.). Osady jezior Okonińskiego i Ślepego charakteryzują się podwyższoną zawartością potencjalnie szkodliwych pierwiastków, zwłaszcza kadmu, cynku i ołowiu w porównaniu do wartości ich tła geochemicznego, ale są one jednak niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r.. Osady jeziora Długiego charakteryzują się jedynie nieznacznie podwyższoną zawartością ołowiu. Zaobserwowano, że stężenie potencjalnie szkodliwych pierwiastków w osadach jezior Okonińskiego i Ślepego są niższe, za wyjątkiem ołowiu, od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne. Osady tych dwóch jezior ze względu na występujące w nich stężenie ołowiu mogą negatywnie oddziaływać na bytujące w nich organizmy wodne (tabela 7).

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 7

Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)

Pierwiastek	Okonińskie 2000 r.	Długie 2003 r.	Ślepe (Okragłe) 2003 r.
Arsen (As)	19	5	12
Chrom (Cr)	35	5	8
Cynk (Zn)	206	76	191
Kadm (Cd)	2,6	1,1	2,8
Miedź (Cu)	21	7	17
Nikiel (Ni)	19	4	7
Ołów (Pb)	102	33	102
Rtęć (Hg)	0,19	0,11	0,239

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku

stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie 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 wykorzystywano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza. W przypadku arkusza Łąg wzdłuż zachodniej granicy wszystkie wykonane pomiary znajdują się na sąsiednim arkuszu – Czersk.

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

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego są wyrównane i wahają się w granicach od około 13 do niespełna 30 nGy/h. Wartość średnia, wynosząca około 20 nGy/h jest wartością znacznie niższą od średniej dla Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wartości dawki promieniowania gamma mierzone wzdłuż profilu wschodniego są podobnego rzędu. To niewielkie zróżnicowanie wartości dawki promieniowania gamma związane jest z tym, że prawie całą powierzchnię terenu opisywanego arkusza budują piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowaceń północnopolskich, miejscami holocenijskie namuły. Jedynie w okolicach na zachód od Łągu występuje bardzo niewielki płat glin zwałowych tego zlodowacenia i tam wartości dawki promieniowania gamma są zauważalnie wyższe, nie przekraczają jednak 30 nGy/h.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu wzdłuż profilu zachodniego wahają się w granicach od 1 do 2 kBq/m², w pojedynczym punkcie osiągając wartość 4 kBq/m². Wzdłuż profilu wschodniego są nieco wyższe i wahają się w granicach od niespełna 1 do ponad 4 kBq/m², w pojedynczym punkcie osiągając wartość ponad 6 kBq/m². Są to wartości bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych.

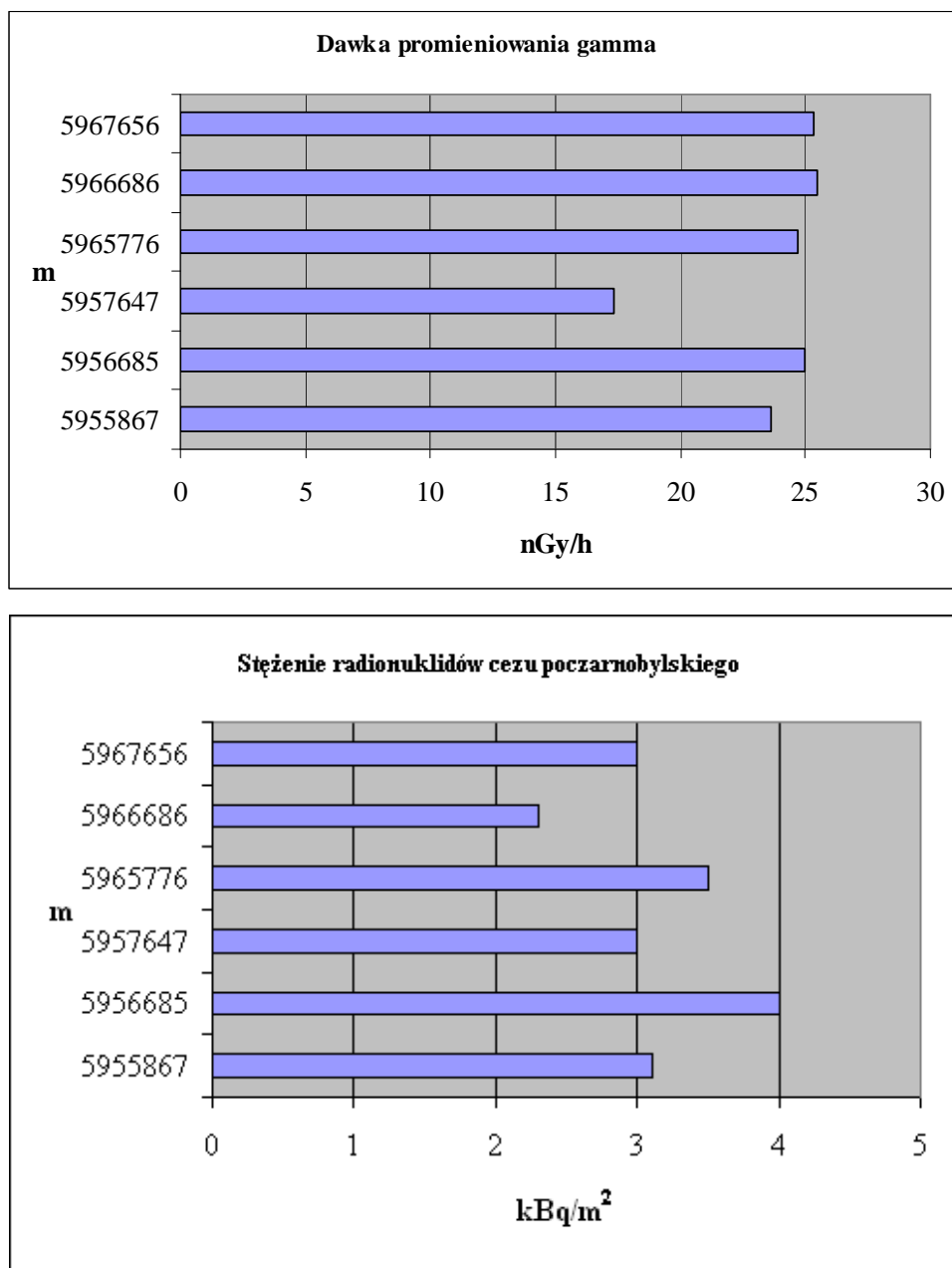


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na arkuszu Łąg (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

IX. Składowanie odpadów

W granicach arkusza Łąg nie wyznaczono potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów.

Przy opracowaniu tej warstwy tematycznej uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r.

w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów.

W nawiązaniu do powyższych kryteriów w pierwszym etapie wyznaczono tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk, ze względu na wymagania: przyrodnicze, hydrogeologiczne, geologiczno-inżynierskie i infrastrukturalne.

Na obszarze arkusza Łąg bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania wszystkich typów składowisk odpadów podlegają:

- obszary Natura 2000: obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO) Bory Tucholskie (kod PLB 220009) oraz specjalny obszar ochrony siedlisk (SOO) Dolina Brdy i Stążki w Borach Tucholskich (kod PLH 040023), proponowane przez jednostki pozarządowe do uwzględnienia w systemie europejskiej sieci Natura 2000. OSO Bory Tucholskie zajmują całą powierzchnię arkusza Łąg a SOO Dolina Brdy i Stążki w Borach Tucholskich fragment części południowo-zachodniej,
- tereny leśne (o powierzchni powyżej 100 ha) zajmujące 75% powierzchni arkusza,
- tereny położone w granicach strefy ochrony pośredniej ujęcia wód powierzchniowych „Czyżkówko” w Bydgoszczy (około 20% powierzchni w południowo-zachodniej części analizowanego terenu),
- jeziora: Ostrowite, Okrągłe (Ślepe), Długie i Okonińskie, Klanińskie, Żabno, Okunówek, Sztuczno i Lińskie oraz niewielkie jeziora wytopiskowe bez nazw, położone w rejonie miejscowości: Linówek, Starzyska, Duże Krówno i Klaskawa,
- wytopiskowe obniżenia terenu, wypełnione holoceniowymi osadami organicznymi (torfy, gytie, namuły),
- tereny bagienne i podmokłe, w tym łąki na glebach pochodzenia organicznego,
- obszary położone w strefie do 250 m od: mis jezior, rzek, wciętych cieków oraz terenów podmokłych i bagiennych,
- tereny zwartej i gęstej zabudowy miejscowości Osieczna, Śliwice - siedzib urzędów gmin oraz niewielkiego fragmentu miasta Czernik.

Tereny o bezwzględnym zakazie lokalizowania wszystkich typów odpadów zajmują 100% powierzchni arkusza Łąg. W związku z powyższym zrezygnowano z wyznaczenia terenów preferowanych do zlokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów oraz terenów nieposiadających naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu.

Na sąsiednim arkuszu Czersk (165) również nie wyznaczono obszarów predysponowanych do lokalizacji składowisk odpadów, ponieważ całą jego powierzchnię obejmuje obszar Natura 2000 Bory Tucholskie. W najbliższym otoczeniu analizowanego terenu, niewielkie obszary spełniające wymagania dla składowania odpadów obojętnych wskazano na sąsiednich arkuszach:

- Cekcyn (204) w gminie Lniano,
- Osiek (167) w gminie Skórcz

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Łąg warunki podłoża budowlanego określono z pominięciem przyrodniczych obszarów chronionych (Tucholski Park Krajobrazowy, Wdecki Park Krajobrazowy) oraz terenów: leśnych, występowania gleb chronionych dla rolniczego użytkowania w klasie I-IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego oraz złóż kopalin.

W tak określonych granicach, na około 20% powierzchni arkusza, wyróżniono obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa i obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Warunki korzystne dla budownictwa występują na terenach gruntów spoistych (zwartych, twaroplastycznych) oraz niespoistych w stanie co najmniej średniozagęszczonym, w których zwierciadło wody zalega na głębokości większej niż 2 m od powierzchni terenu.

W granicach arkusza najkorzystniejsze warunki dla budownictwa mają tereny występowania piasków i żwirów wodnolodowcowych (sandrowych) stadiału górnego zlodowacenia wisły. Są one wykształcone jako piaski drobno- i średnioziarniste oraz drobne żwiry. Największe powierzchnie tych gruntów znajdują się w rejonie Śliwic i Osówka. Korzystne warunki dla budownictwa posiadają też obszary, w których podłoże budują gliny morenowe zlodowacenia wisły, występujące na większej powierzchni w części północno-zachodniej oraz w postaci izolowanych płatów w rejonie miejscowości Szlachta, Osieczna, Lińsk i Śliwiczeki. Są to grunty w przewodzie piaszczyste, niekiedy piaszczysto-pyłowe ze żwirami, w stanie półzwartym i twaroplastycznym. Jako stosunkowo młode utwory, gliny zlodowacenia wisły nie są gruntami w pełni skonsolidowanymi (Kaczyński, Trzeciński, 2000).

Na omawianym obszarze warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo posiadają tereny występowania gruntów słabonośnych, w których zwierciadło wody zalega na głębokości mniejszej niż 2 m od powierzchni terenu. Do utworów słabonośnych należą osady holocenu: grunty organiczne, niespoiste w stanie luźnym oraz grunty spoiste plastyczne i miękkoplastyczne. Występują one w dolinie rzeki Wdy i jej dopływów oraz w subglacialnych ryn-

nach i nieckach wytopiskowych wysoczyzny morenowej. Podłoże stanowią tu w przewadze grunty: pochodzenia organicznego (torfy i namuły) lub grunty mineralne z domieszką części organicznych, mady rzeczne składające się z iłów, mułków (pyłów), glin miękkoplastycznych i luźnych piasków drobnych oraz osady jeziorne - plastyczne i miękkoplastyczne ily i mułki. W obszarach akumulacji organicznej możliwe jest występowanie wód agresywnych względem betonu i stali. Niekorzystnym podłożem dla budownictwa są też luźne grunty niespoiste: piaski eoliczne i piaski eoliczne w wydmach, spotykane w części południowej obszaru arkusza. Warunki utrudniające budownictwo mogą mieć też tereny w których nastąpiły zaburzenia glacitektoniczne. Do takich rejonów należą okolice Szlachty i Łągu, gdzie gliny zwałowe zlodowacenia wisły są najprawdopodobniej zaburzone glacitektonicznie. W związku z powyższym przy projektowaniu inwestycji budowlanych należy szczegółowo rozpoznać warunki geologiczno-inżynierskie tych obszarów.

W południowo-zachodniej części arkusza, położonej w granicach Tucholskiego Parku Krajobrazowego, znajdują się rynnowe i wytopiskowe jeziora polodowcowe: Okrągłe, Długie i Okonińskie. W strefie brzegowej jezior: Okrągłe i Długie występują grunty organiczne, reprezentowane przez holocenijskie namuły, natomiast w otoczeniu Jeziora Okonińskiego przeważają grunty mineralne, wykształcone w postaci piasków i żwirów wodnolodowcowych zlodowacenia wisły. Korzystne warunki do zagospodarowania terenów dla celów rekreacyjno-turystycznych, istnieją zatem tylko w sąsiedztwie Jeziora Okonińskiego.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Łąg lasy należące do Borów Tucholskich zajmują około 75% powierzchni. Porastają one w przewadze omawiany obszar, z wyłączeniem części północno-zachodniej oraz otoczenia większych miejscowości, gdzie zostały wykarczowane w celach osadniczych i rolnych. Lasy składają się z monokultury sosnowej z niewielką domieszką brzozy brodawkowej, dębu szypułkowego i osiki. Jest to następstwem prowadzonej przez kilka wieków rabunkowej gospodarki leśnej. W nielicznych miejscach, na zboczach dolin rzek, nad brzegami jezior i w nieckowatych zagłębieniach terenu, zachowały się niewielkie powierzchnie wielogatunkowych grądowych lasów liściastych z grabem, dębem szypułkowym, lipą drobnolistną, klonem zwyczajnym, jaworem i osiką.

Gleby chronione dla rolniczego użytkowania w klasie I-IVa, zajmują zaledwie kilka procent powierzchni. Występują one w północno-zachodniej części w postaci izolowanych płatów na glinach zwałowych. W podmokłych obniżeniach terenu, głównie na północy i w części centralnej, spotykane są niewielkie tereny łąk na glebach pochodzenia organicznego.

Ochroną przyrody i krajobrazu objęte jest około 85% obszaru arkusza. W części południowo-zachodniej znajduje się fragment Tucholskiego Parku Krajobrazowego z otuliną. Został on utworzony w 1985 r. na powierzchni 36 983 ha, z czego w granicach arkusza znajduje się 20%, a pozostała część położona jest na obszarach sąsiednich arkuszy Czersk i Cekcyn. Celem jego utworzenia była ochrona terenów w przewadze leśnych, odznaczających się dużymi walorami przyrodniczymi: występowaniem reliktowych gatunków roślinności bagiennotorfowiskowej i rzadkich gatunków fauny (bociana czarnego, puchacza i rybołowa) oraz unikatowych krajobrazów dolinnych rzek Brdy i Stążki. Na południowym wschodzie, część terenu arkusza o powierzchni około 500 ha, zajmuje Wdecki Park Krajobrazowy. Utworzony on został w 1993 r., w celu ochrony rzadkich i ginących gatunków roślin, naturalnych zbiorowisk roślinności torfowiskowej i wodnej oraz krajobrazu doliny Wdy. Park ten w przewadze położony jest w granicach sąsiednich arkuszy: Cekcyn i Osiek. Zachodnią i centralną część terenu arkusza (55% powierzchni) obejmują dwie wielkoprzestrzenne formy ochrony Obszar Chronionego Krajobrazu Borów Tucholskich i Śliwicki Obszar Chronionego Krajobrazu, graniczące ze sobą wzdłuż granic województw pomorskiego i kujawsko-pomorskiego. W granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Borów Tucholskich, utworzonego w 1994 r. na powierzchni 65 780 ha, znajdują się równiny sandrowe urozmaicone jeziorami wytopiskowymi i rynnowymi. Jego oś hydrograficzną stanowi meandrująca rzeka Wda, płynąca wąską doliną. Obszar ten kontynuuje się dalej na terenie sąsiednich arkuszy Osiek i Stara Kiszewa. Śliwicki Obszar Chronionego Krajobrazu o powierzchni 26 582,1 ha, utworzono w 1991 r. na terenie równiny sandrowej z pagórkami morenowymi i wydrami. Ponad 70% jego powierzchni porastają lasy sosnowe. W granicach omawianego arkusza znajduje się tylko północno-zachodni fragment tego obszaru, a pozostała część położona jest na terenie arkuszy: Osiek, Cekcyn i Lubiewo.

Na obszarze arkusza znajdują się trzy rezerwaty przyrody „Ustronie”, „Bagno Grzybna” i „Źródła rzeki Stążki”, a czwarty o nazwie „Rytki” jest projektowany. Położone są one w granicach Tucholskiego Parku Krajobrazowego. Rezerwat leśny „Ustronie” utworzony został w 1958 r. na powierzchni 9,64 ha. Chroni on las mieszany o charakterze naturalnym z okazami jarząbu brekini oraz fragmenty grądu subkontynentalnego, kwaśnej dąbrowy i olsu. Rezerwat torfowiskowy „Bagno Grzybna”, utworzony w 1982 r., ma powierzchnię 6,25 ha. Stanowi go śródleśne torfowisko z zespołami roślinnymi charakterystycznymi dla torfowisk wysokich i przejściowych (zespół turzycy dziobkowatej, zespół mozgi trzciniowatej, zbiorowisko z trzcinnikiem lancetowym). Z chronionych gatunków roślin występuje tu narecznica grzebieniasta i torfowiec brunatny. Powierzchnia rezerwatu krajobrazowego „Źródła rzeki Stążki”

wynosi 250,02 ha, z czego w granicach arkusza znajduje się tylko niewielki jego fragment, a pozostała część leży na sąsiednim arkuszu Cekcyn. Rezerwat obejmuje odcinek doliny rzeki Stążki w jej górnym biegu, wyróżniający się wyjątkowymi walorami widokowymi. Na granicy z sąsiednim arkuszem Czersk, projektuje się utworzenie na powierzchni 100,94 ha rezerwatu leśnego „Rytki”. Ochroną objęty zostanie fragment lasu mieszanego oraz roślinność torfowiskowa w otoczeniu Jeziora Rytki i innych mniejszych jezior.

Osobliwości przyrodnicze terenu arkusza objęte zostały ochroną w formie pomników przyrody i użytków ekologicznych. Występuje tu dwadzieścia sześć pomników przyrody żywej i dwadzieścia pięć użytków ekologicznych (tabela 8). Za pomniki przyrody żywej uznane zostały pojedyncze drzewa, aleja drzew pomnikowych, oraz dwa stanowiska roślin chronionych (pomniki obszarowe). Aleja drzew pomnikowych znajduje się w miejscowości Lipowa i składa się z szesnastu dębów szypułkowych rosnących przy drodze Śliwice-Czersk. Wśród drzew pomnikowych są dęby szypułkowe, sosny zwyczajne, lipy drobnolistne, cisy pospolite oraz jesion wyniosły, lipa szerokolistna i brzoza brodawkowata. Do najcenniejszych okazów ze względu na wiek i rozmiary należy sosna zwyczajna o nazwie „Królowa Borów Tucholskich”, rosnąca w pobliżu Jeziora Różanek. Pomnikiem przyrody obszarowym jest stanowisko bagna zwyczajnego w miejscowości Lipowa Tucholska, o powierzchni 11,02 ha. Drugim tego rodzaju pomnikiem jest stanowisko chrobotka alpejskiego o powierzchni 0,2 ha, położone nad rzeką Zwierzynką w pobliżu Rzepicznej. Użytkami ekologicznymi są bagna, łąki i pastwiska o powierzchniach 0,55-18,46 ha.

Tabela 8

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość lub Nadleśnictwo, Leśnictwo, oddział	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Nadleśnictwo Woziwoda Leśnictwo Ustronie	<u>Czersk</u> chojnicki	1958	L – „Ustronie” (9,64)
2	R*	Nadleśnictwo Tuchola	<u>Tuchola</u> tucholski	*	L – „Rytki” (100,94)
3	R	Nadleśnictwo Woziwoda	<u>Tuchola</u> tucholski	1982	T – „Bagno Grzybna” (6,26)
4	R*	Nadleśnictwo Tuchola	<u>Tuchola</u> tucholski	1993	K – „Źródła rzeki Stążki” (250,02)
5	P	Klaniny	<u>Osieczna</u> starogardzki	1996	Pż – dąb szypułkowy
6	P	Ligota Tucholska	<u>Śliwice</u> tucholski	1995	Pż – stanowisko bagna zwyczajnego (11,02)

1	2	3	4	5	6
7	P	Szlachta	<u>Osieczna</u> starogardzki	1996	Pż – dąb szypułkowy
8	P	Leśnictwo Ustronie 46 c	<u>Czersk</u> chojnicki	1991	Pż – dąb szypułkowy
9	P	Leśnictwo Ustronie 47 i	<u>Czersk</u> chojnicki	1991	Pż – dąb szypułkowy
10	P	Leśnictwo Dąbki 66 c	<u>Czersk</u> chojnicki	1991	Pż – dąb szypułkowy
11	P	Leśnictwo Dąbki 66 a	<u>Czersk</u> chojnicki	1991	Pż – dąb szypułkowy
12	P	Leśnictwo Zielony Dół 202 i	<u>Śliwice</u> tucholski	1991	Pż – cis pospolity
13	P	Leśnictwo Zielony Dół 203 f	<u>Śliwice</u> tucholski	1995	Pż – dąb szypułkowy
14	P	Leśnictwo Zielony Dół 201 i	<u>Śliwice</u> tucholski	1991	Pż – dąb szypułkowy, cis pospolity
15	P	Krağ	<u>Śliwice</u> tucholski	1991	Pż – jesion wyniosły
16	P	Krağ	<u>Śliwice</u> tucholski	1991	Pż – dwie sosny zwyczajnie
17	P	Leśnictwo Zielony Dół 217 h, l	<u>Śliwice</u> tucholski	1995	Pż – dąb szypułkowy
18	P	Leśnictwo Różanek 242 g	<u>Śliwice</u> tucholski	1995	Pż – sosna zwyczajna „Królewna Borów Tucholskich”
19	P	Leśnictwo Lipowa 247 g	<u>Śliwice</u> tucholski	1991	Pż – sosna zwyczajna
20	P	Nadleśnictwo Lipowa 252	<u>Śliwice</u> tucholski	1991	Pż – aleja drzew pomnikowych (16 dębów szypułkowych)
21	P	Nadleśnictwo Lipowa 252 f	<u>Śliwice</u> tucholski	1995	Pż – dąb szypułkowy
22	P	Nadleśnictwo Lipowa 252 r	<u>Śliwice</u> tucholski	1991	Pż – dąb szypułkowy
23	P	Leśnictwo Dąbki 96 b, 100 c, 101 a, c, 105 a, b	<u>Czersk</u> chojnicki	1995	Pż – stanowisko bagna zwyczajne- go
24	P	Leśnictwo Lipowa 263 b	<u>Śliwice</u> tucholski	1991	Pż – dąb szypułkowy
25	P	Leśnictwo Lipowa 305 f	<u>Śliwice</u> tucholski	1991	Pż – cis pospolity
26	P	Byłyczek	<u>Śliwice</u> tucholski	1991	Pż – dąb szypułkowy
27	P	Rzepiczna	<u>Tuchola</u> tucholski	1991	Pż – lipa drobnolistna
28	P	Rzepiczna	<u>Tuchola</u> tucholski	1991	Pż – dwie lipy drobnolistne, lipa szerokolistna
29	P	Łoboda	<u>Śliwice</u> tucholski	1991	Pż – dąb szypułkowy
30	P	Rzepiczna	<u>Tuchola</u> tucholski	1991	Pż – stanowisko chrobotka alpejskie- go (0,2)
31	U	Złotowo	<u>Czersk</u> chojnicki	2004	bagno (0,69)
32	U	Leśnictwo Dąbki 177 b	<u>Śliwice</u> tucholski	2004	bagno (1,02)
33	U	Leśnictwo Zielony Dół 188 c	<u>Śliwice</u> tucholski	2004	bagno (1,12)
34	U	Leśnictwo Dąbki 187 h	<u>Śliwice</u> tucholski	2004	bagno (1,23)

1	2	3	4	5	6
35	U	Leśnictwo Zielony Dół 193 d, i, f	Śliwice tucholski	2004	bagno (1,80)
36	U	Leśnictwo Zielony Dół 192 f, i	Śliwice tucholski	2004	łąka (7,50)
37	U	Leśnictwo Zielony Dół 228 d, 210 i, j	Śliwice tucholski	2004	łąka (6,29)
38	U	Leśnictwo Zielony Dół 194 c, d	Śliwice tucholski	2004	pastwisko, łąka (7,11)
39	U	Leśnictwo Zielony Dół 201 i, 216 a	Śliwice tucholski	2004	łąka (7,90)
40	U	Leśnictwo Zielony Dół 200 i, 215 b, 216 h, j	Śliwice tucholski	2004	łąka (17,32)
41	U	Leśnictwo Lipowa 241 g	Śliwice tucholski	2004	bagno (1,10)
42	U	Leśnictwo Zielony Dół 119 d, f, g, h, j, k, 131 a, b, c, d, h	Śliwice tucholski	2004	łąka, pastwisko, bagno (9,27)
43	U	Leśnictwo Lipowa 253 b	Śliwice tucholski	2004	bagno (1,29)
44	U	Leśnictwo Lipowa 262 g, h	Śliwice tucholski	2004	bagno (0,72)
45	U	Leśnictwo Lipowa 262 l	Śliwice tucholski	2004	bagno (0,64)
46	U	Leśnictwo Lipowa 291 i	Śliwice tucholski	2004	bagno (0,90)
47	U	Leśnictwo Wilcze Doły 141 h, 148 b	Śliwice tucholski	2004	bagno (1,89)
48	U	Leśnictwo Wilcze Doły 275 f	Śliwice tucholski	2004	bagno (0,80)
49	U	Leśnictwo Wilcze Doły 166 i	Śliwice tucholski	2004	bagno (0,55)
50	U	Leśnictwo Wilcze Doły 165 g, h	Śliwice tucholski	2004	bagno (1,17)
51	U	Leśnictwo Wilcze Doły 168 c	Śliwice tucholski	2004	bagno (0,97)
52	U	Leśnictwo Wilcze Doły 170 h, i	Śliwice tucholski	2004	łąka, bagno (18,46)
53	U	Leśnictwo Wilcze Doły 168 g, 174 d, g	Śliwice tucholski	2004	bagno (1,87)
54	U	Okoniny Nadjeziorne	Śliwice tucholski	2004	bagno (2,30)
55	U	Okoniny Nadjeziorne	Śliwice tucholski	2004	bagno (0,76)

Rubryka 2: **R** – rezerwat, **P** – pomnik przyrody, **U** – użytek ekologiczny, * – rezerwat położony częściowo w granicach arkusza

Rubryka 5: * – projektowany rezerwat

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **L** – leśny, **K** – krajobrazowy, **T** – torfowiskowy;
rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej

Według systemu ECONET (Liro, 1998) prawie cały obszar arkusza położony jest w granicach obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym Bory Tucholskie (fig. 5).

świątyni z XII wieku. Jest on wyposażony w barokowe ołtarze oraz dwa renesansowe dzwony. Zabytkowym zespołem architektonicznym, objętym strefą ochrony konserwatorskiej jest zabudowa miejscowości Krąg, którą tworzy zwarty zespół chałup drewnianych z XIX wieku, charakterystycznych dla etnicznego Kociewia, obejmującego tereny pogranicza województw pomorskiego i kujawsko-pomorskiego.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Łąg położony jest na granicy województw pomorskiego i kujawsko-pomorskiego, reprezentowanych przez powiaty chojnicki i starogardzki oraz tucholski i świecki.

Jest to teren nizinny, obejmujący fragment plejstoceńskiej wysoczyzny morenowej, przykrytej w przewadze osadami wodnolodowcowymi. W części północnej wysoczyzna rozcięta jest doliną rzeki Wda, a na pozostałym jej obszarze występują nieckowate zagłębienia wytopiskowe i rynny subglacjalne, zajęte przez jeziora lub wypełnione osadami holoceniowymi.

Około 75% powierzchni stanowią kompleksy leśne należące do Borów Tucholskich, a gleby chronione dla rolniczego użytkowania zajmują niewielkie powierzchnie w części północno-zachodniej.

Obszar ten położony jest w dorzeczu Wisły i zlewniach rzek Brda i Wda, rozdzielonych działem wód drugiego rzędu. W jego granicach znajdują się liczne jeziora polodowcowe. Do największych należy rynnowe Jezioro Okonińskie i wytopiskowe Jezioro Okrągłe (Ślepe). Południowo-zachodnia część terenu arkusza położona jest w granicach strefy ochrony pośredniej ustanowionej dla powierzchniowego ujęcia wód „Czyżkówko” w Bydgoszczy.

Na omawianym terenie największe znaczenie użytkowe ma międzyglinowy poziom wodonośny piętra czwartorzędowego. Wody z utworów trzeciorzędowych nie są ujmowane.

Najkorzystniejsze warunki podłoża budowlanego związane są z występowaniem piasków i żwirów wodnolodowcowych oraz glin morenowych zlodowacenia wisły. Warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo mają tereny dolin rzecznych oraz obniżeń wytopiskowych, wypełnione słabonośnymi gruntami holoceniowymi.

Pod względem gospodarczym są to tereny leśne, nieuprzemysłowione i słabo zaludnione. O takim zagospodarowaniu zdecydowało położenie w kompleksie Borów Tucholskich, niskiej jakości gleby oraz brak w pobliżu większych aglomeracji miejskich. Na obszarze arkusza udokumentowane są cztery złoża kopalin: złożo piasków do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Szlachta”, dwa złoża kruszywa naturalnego „Osieczna” i „Linówek” i jedno złożo kredy jeziornej „Osieczna”. Eksploatowane jest tylko złożo „Szlachta”, którego kopalina wy-

korzystywana jest do produkcji wyrobów wapienno-piaskowych. Perspektywy i prognozy na udokumentowanie nowych złóż kopalin są niewielkie i mają charakter lokalny. Wskazano jeden obszar perspektywiczny dla piasków oraz po jednym obszarze prognostyczny dla piasków i żwirów oraz torfów.

Całą powierzchnię arkusza Łąg uznano za obszar o bezwzględny zakazie lokalizacji wszelkiego rodzaju składowisk odpadów. Zdecydowały o tym głównie uwarunkowania przyrodnicze tego terenu (położenie w obszarze Natura 2000 – Bory Tucholskie).

Omawiany obszar posiada duże walory przyrodnicze. Około 85% jego powierzchni objęte jest ochroną przyrody i krajobrazu. Występują tu fragmenty dwóch parków krajobrazowych: Tucholskiego i Wdeckiego oraz dwóch obszarów chronionego krajobrazu: Tucholskiego i Śliwickiego, a także trzy rezerwaty przyrody: leśny, krajobrazowy i torfowiskowy. Projektowane jest utworzenie drugiego rezerwatu leśnego, na granicy z arkuszem Czersk. Osobliwości przyrodnicze tego rejonu objęte są ochroną w formie pomników przyrody i użytków ekologicznych. Na terenie arkusza nie ma obszarów Natura 2000. Proponowane jest utworzenie specjalnego obszaru ochrony siedlisk Dolina Brdy i Stażki w Borach Tucholskich oraz obszaru specjalnej ochrony ptaków „Bory Tucholskie”.

W przyszłości nie należy spodziewać się większego rozwoju przemysłu i rolnictwa. W zgodzie z naturalnymi warunkami, w dalszym ciągu dominować będzie gospodarka leśna. Walory przyrodnicze mogą być podstawą do rozwoju wypoczynku, rekreacji i turystyki.

XIV. Literatura

- BARTNIK E., 1970 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego w rejonie miejscowości Osówek. Arch. Geol. Urz. Marszałkowskiego w Gdańsku.
- HALWAK L., 1987 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Osieczna” w miejscowości Krówno Małe. Arch. Geol. Urz. Marszałkowskiego w Gdańsku.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2002. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JANČZAK J. (red.), 1997 – Atlas jezior Polski tom II. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Bogudzi Wydawnictwa Naukowe, Poznań.
- KACZYŃSKI R., TRZCIŃSKI J., 2000 – Właściwości fizyko-mechaniczne i strukturalne glin zwałowych zlodowacenia wisły na obszarze Polski. Konferencja mechaniki gruntów, Szczecin-Międzyzdroje.

- KLECZKOWSKI A., 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, 1:500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KRZEMIENIŃ K., SZCZEŚNIAK H., 1985 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego do celów drogownictwa i lokalnego budownictwa „Linówek”. Arch. Geol. Urz. Marszałkowskiego w Bydgoszczy.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wyd. Fund. IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LISTKOWSKI W., 1969 – Orzeczenie o występowaniu kruszywa naturalnego na terenie powiatu Chojnice woj. bydgoskie. Arch. Geol. Urz. Marszałkowskiego w Gdańsku.
- MAĆKÓW A., 2002 – Mapa geologiczno-gospodarcza w skali 1:50 000, arkusz Łąg (166). Centr. Arch. Geol. PIG, Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUSZEWSKI A., RZEPECKI P. 1984 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₂ złoża kredy jeziornej i marglu jeziornego „Osieczna”. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- NOSEK M., 1968 – Sprawozdanie z poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie Toruń-Grudziądz-Czersk-Brusy. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- OBREMSKI M., 1998 – Zabytki architektury i budownictwa w województwie bydgoskim. Oddział Wojewódzki Państwowej Służby Ochrony Zabytków w Bydgoszczy.
- OLSZEWSKI J., 1986 – Sprawozdanie ze zwiadu generalnego w poszukiwaniu złóż kredy jeziornej w południowej części województwa gdańskiego. Arch. Geol. Urz. Marszałkowskiego w Gdańsku.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W. (red.), 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. IM i UZ, Falenty.
- PACZYŃSKI B., 1993 – Atlas hydrogeologiczny zwykłych wód podziemnych w Polsce. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PETELSKI K., 1989 – Sprawozdanie z poszukiwań kruszywa naturalnego w południowej części województwa gdańskiego. Arch. Geol. Urz. Marszałkowskiego w Gdańsku.
- PRUSSAK E., LIDZBARSKI M., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Łąg. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- PRZENIOSŁO S., 2006 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2005 r. 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 z dnia 4 października 2002 r. , poz. 1359.
- SAMOCKA B., 1985 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Szlachta” w kategorii B+C₁. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski. Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski. Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Skala 1:750 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ŚLACHCIAK W., GOSZCZYŃSKI J. (red.), 2006 – Raport o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w 2005 r. WIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Bydgoszcz
- TRZEPLA M., DROZD M., 2006a – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Łąg. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- TRZEPLA M., DROZD M., 2006b – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Łąg. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.