

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz CHEŁMNO (243)



Ministerstwo Środowiska

Warszawa 2007

Autorzy: ALEKSANDER CWINAROWICZ*, JERZY KRÓL*,
ANNA BLIŻNIUK**, PAWEŁ KWECKO**, IZABELA BOJAKOWSKA**,
STANISŁAW WOŁKOWICZ**

Główny koordynator MGŚP: MAŁGORZATA SIKORSKA-MAYKOWSKA**

Redaktor regionalny: JACEK KOŹMA**

Redaktor regionalny planszy B: OLIMPIA KOZŁOWSKA**

Redaktor tekstu: OLIMPIA KOZŁOWSKA**

* - 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>Aleksander Cwinarowicz</i>	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza - <i>Aleksander Cwinarowicz</i>	4
III. Budowa geologiczna - <i>Aleksander Cwinarowicz</i>	6
IV. Złoża kopalin - <i>Jerzy Król</i>	9
1. Surowce ilaste ceramiki budowlanej.....	9
2. Kruszywo naturalne.....	9
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin - <i>Jerzy Król</i>	12
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin - <i>Jerzy Król</i>	13
VII. Warunki wodne - <i>Aleksander Cwinarowicz</i>	15
1. Wody powierzchniowe.....	15
2. Wody podziemne.....	16
VIII. Geochemia środowiska.....	19
1. Gleby - <i>Anna Bliźniuk, Paweł Kwecko</i>	19
2. Osady - <i>Izabela Bojakowska</i>	22
3. Pierwiastki promieniotwórcze - <i>Stanisław Wołkowicz</i>	25
IX. Składowanie odpadów - <i>Aleksander Cwinarowicz</i>	28
X. Warunki podłoża budowlanego - <i>Aleksander Cwinarowicz</i>	35
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu - <i>Aleksander Cwinarowicz</i>	36
XII. Zabytki kultury - <i>Aleksander Cwinarowicz</i>	46
XIII. Podsumowanie - <i>Aleksander Cwinarowicz</i>	46
XIV. Literatura	48

I. Wstęp

Przy opracowaniu arkusza Chełmno Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGŚP) wykorzystano materiały archiwalne arkusza Chełmno Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 2002 w Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA SA (Maćków, 2002). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z Instrukcją opracowania MGŚP (Instrukcja..., 2005).

Mapa geośrodowiskowa zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach - kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, geochemia środowiska, składowanie 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. Przedstawione na mapie informacje środowiskowe stanowią 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 i Banku Danych Hydrogeologicznych Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Kujawsko-Pomorskim Urzędzie Wojewódzkim w Bydgoszczy, Kujawsko-Pomorskim Urzędzie Marszałkowskim w Toruniu - Delegatura w Bydgoszczy, Oddziale Państwowej Służby Ochrony Zabytków w Bydgoszczy, Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Toruniu oraz w Instytucie Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Wykorzystano też informacje uzyskane w Starostwach Powiatowych, Urzędach Gmin i od użytkowników złóż. Zostały one 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

Położenie arkusza Chełmno wyznaczają współrzędne geograficzne: 18°15'-18°30' długości geograficznej wschodniej i 53°20'-53°30' szerokości geograficznej północnej.

Obszar ten należy do województwa kujawsko-pomorskiego i obejmuje częściowo dwa powiaty świecki i chełmiński. W powiecie świeckim znajdują się fragmenty gmin Lniano, Jezewo, Bukowiec, Pruszcz i Drzycim oraz miasto i przeważająca część gminy Świecie. Do powiatu chełmińskiego należą niewielkie wycinki gmin Chełmno, Stolno i Kijewo Królewskie oraz miasto Chełmno.

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 2002) omawiany obszar położony jest w podprowincji Pojezierzy Południowobałtyckich i należy do trzech makroregionów Pojezierza Południowopomorskiego, Doliny Dolnej Wisły i Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego. Do Pojezierza Południowopomorskiego należy część mezoregionu Wysoczyzny Świeckiej. W makroregionie Doliny Dolnej Wisły znajdują się fragmenty dwóch mezoregionów Doliny Fordońskiej i Kotliny Grudziądzkiej, a makroregion Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego reprezentuje wycinek mezoregionu Pojezierza Chełmińskiego (fig. 1).

Obszar arkusza posiada zróżnicowane ukształtowanie powierzchni. Jest to nizina o młodoglacjalnym krajobrazie, położona na wysokości 22,9-117,8 m n.p.m. Stanowią ją w przewadze dwie wysoczyzny rozdzielone doliną rzeki Wisły. Na Wysoczyźnie Świeckiej występują wodnolodowcowe równiny sandrowe oraz wzgórza morenowe i jeziora polodowcowe. Formy pochodzenia rzeczno reprezentowane są przez tarasy erozyjno-akumulacyjne widoczne na lewym brzegu Wisły i po obu stronach doliny rzeki Wdy. Na ich powierzchniach występują nieregularne wydmy oraz równiny piasków przewianych.

Teren arkusza położony jest w strefie klimatu przejściowego, na pograniczu regionów Dolnej Wisły i Chełmińsko-Toruńskiego (Woś, 1999). Zimy są tu łagodne i krótkie, a w okresach letnich występują na przemian dni suche i ciepłe oraz wilgotne i suche. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,5°C. Wielkość opadów atmosferycznych w ciągu roku kształtuje się w granicach 550 mm, a pokrywa śnieżna zalega 40-60 dni. Okres wegetacyjny jest krótki i trwa 210-215 dni. Wiatry są na ogół silne, z przewagą północnych i wschodnich.

W granicach arkusza większe, zwarte kompleksy leśne występują w środkowej części arkusza, tylko wzdłuż doliny Wdy. Na pozostałym jego obszarze przeważają średnie i małe tereny leśne. Gleby chronione dla rolniczego użytkowania (klas I-IVa) stanowią około 50% powierzchni i grupują się w zachodniej i północno-wschodniej części omawianego obszaru.

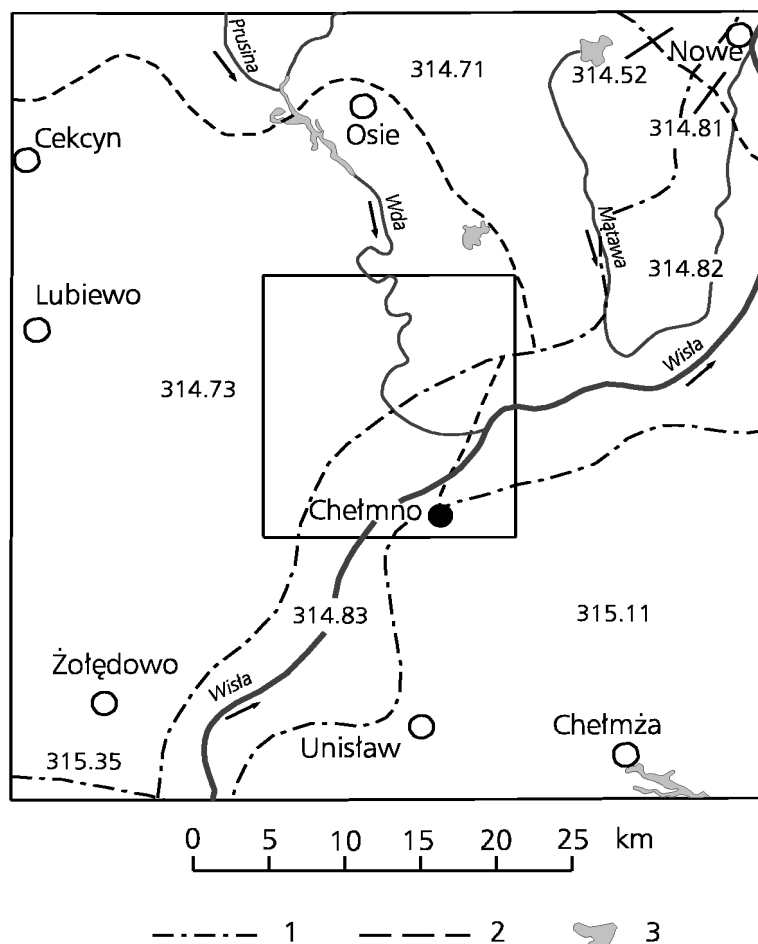


Fig. 1. Położenie arkusza Chełmno na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

1 – granice makroregionów, 2 – granice mezoregionów, 3 – jeziora

Podprowincja: Pojezierza Południowobałtyckie

Makroregion: Pojezierze Wschodniopomorskie

Mezoregion Pojezierza Wschodniopomorskiego: 314.52 – Pojezierze Starogardzkie

Makroregion: Pojezierze Południowopomorskie

Mezoregiony Pojezierza Południowopomorskiego: 314.71 – Bory Tucholskie; 314.73 – Wysoczyzna Świecka

Makroregion: Dolina Dolnej Wisły

Mezoregiony Doliny Dolnej Wisły: 314.81 – Dolina Kwidzyńska; 314.82 – Kotlina Grudziądzka; 314.83 – Dolina Fordońska

Makroregion: Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie

Mezoregion Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego: 315.11 – Pojezierze Chełmińskie

Makroregion: Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka

Mezoregion Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej: 315.35 – Kotlina Toruńska

W dolinach rzek i obniżeniach jeziornych, znajdują się niewielkie, izolowane płaty łąk na glebach pochodzenia organicznego. Zwarty ich kompleks występuje tylko w rejonie Chełmna.

Omawiany obszar, pod względem gospodarczym ma charakter rolniczo-przemysłowy.

W rolnictwie, oprócz tradycyjnych upraw podstawowych zbóż, ziemniaków i warzyw, dobrze rozwinięta jest też hodowla bydła i trzody chlewnej, szczególnie w gminach: Świecie, Bukowiec i Pruszcz. Ośrodkami przemysłu są dwie aglomeracje miejskie Świecie i Chełmno. W Świeciu znajdują się duże zakłady celulozowo-papiernicze „Frantschach Świecie” SA oraz

kilka zakładów przemysłu rolno-spożywczego (mięsne, zbożowo-młynarskie). W Chełmnie rozwinął się przemysł elektromaszynowy (fabryki sprzętu mechanicznego, urządzeń szpitalnych i akcesoriów meblowych) oraz spożywczy i drzewny (wikliniarstwo, produkcja mebli). Przemysł wydobywczo-przetwórczy kopalin reprezentowany jest przez kopalnie ilów ceramiki budowlanej „Przechowo” i piasków „Sulnówko I”, „Kozłowo III”, „Dworzysko I i II” oraz cegielnię „Przechowo”.

Sieć dróg jest dobrze rozwinięta na całym obszarze. Główną trasą kołową jest droga krajowa nr 1 Gdańsk-Łódź, której wycinek przechodzi przez Świecie i Chełmno. Ze Świecia biegną drogi o charakterze regionalnym, w kierunkach: Tucholi i Bydgoszczy oraz lokalne, łączące poszczególne miejscowości. Połączenia kolejowe pozwalają dostać się ze Świecia do Tczewa, Grudziądza, Tucholi i Bydgoszczy. Oba brzegi Wisły połączone są mostem na odcinku między Chełmnom a Świeciem.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Chełmno opracowano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusza Chełmno (Butrymowicz, 1980) wraz z objaśnieniami (Butrymowicz, 1981).

Omawiany teren położony jest w marginalnej części prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej, na granicy nieck pomorskiej i warszawskiej, wchodzących w skład mezozoicznej jednostki geologicznej wyższego rzędu, zwanej niecką brzezną. Starsze podłoże niecki stanowią krystaliczne skały prekambryjskie, składające się z różnych odmian granitoidów oraz osady starszego paleozoiku - kambru, syluru i ordowiku. Zalega na nich niezgodnie kompleks skał mezozoicznych z okresu triasu, jury i kredy, przykryty utworami młodszymi kenozoiku - paleogenu, neogenu i czwartorzędu. Na powierzchni odsłaniają się osady czwartorzędu (fig. 2). Utwory starsze znane są jedynie z wierceń badawczych.

Najstarsze mezozoiczne utwory niecki należą do triasu górnego i reprezentowane są przez mułowce kajpru i ilowce retyku. Profil osadów jury dolnej i środkowej nie jest pełny. Z tego okresu zachowały się tylko piaski, piaskowce drobnoziarniste i mułowce najniższego poziomu oraz górna część jury środkowej, wykształcona w postaci ilowców, piaskowców, dolomitów i wapieni piaszczystych. Jurę górną reprezentuje seria mułowców, często marglistych i wapieni organogenicznych, na których zalegają margle i łupki margliste. Sedymentację jury kończą ilowce margliste, przechodzące w wapienie piaszczyste lub margliste z oolitami. Do osadów dolnej kredy należą serie: piaskowców i mułowców piaszczystych, ilowców z piaskowcami w stropie, piaskowców i piaskowców ilastych z syderytami, pirytem i glaukonitem,

oraz piasków z fosforytami. W dolnej części kredy górnej występują margle i wapienie oraz mułowce ilaste i margle piaszczyste. Powyżej nich leżą mułowce ilaste i margle piaszczyste. W wyniku zmiany warunków sedymentacji, pod koniec kredy górnej powstały serie opok, niekiedy marglistych i z czertami, przykrytych wapieniami oraz piasków i piaskowców.

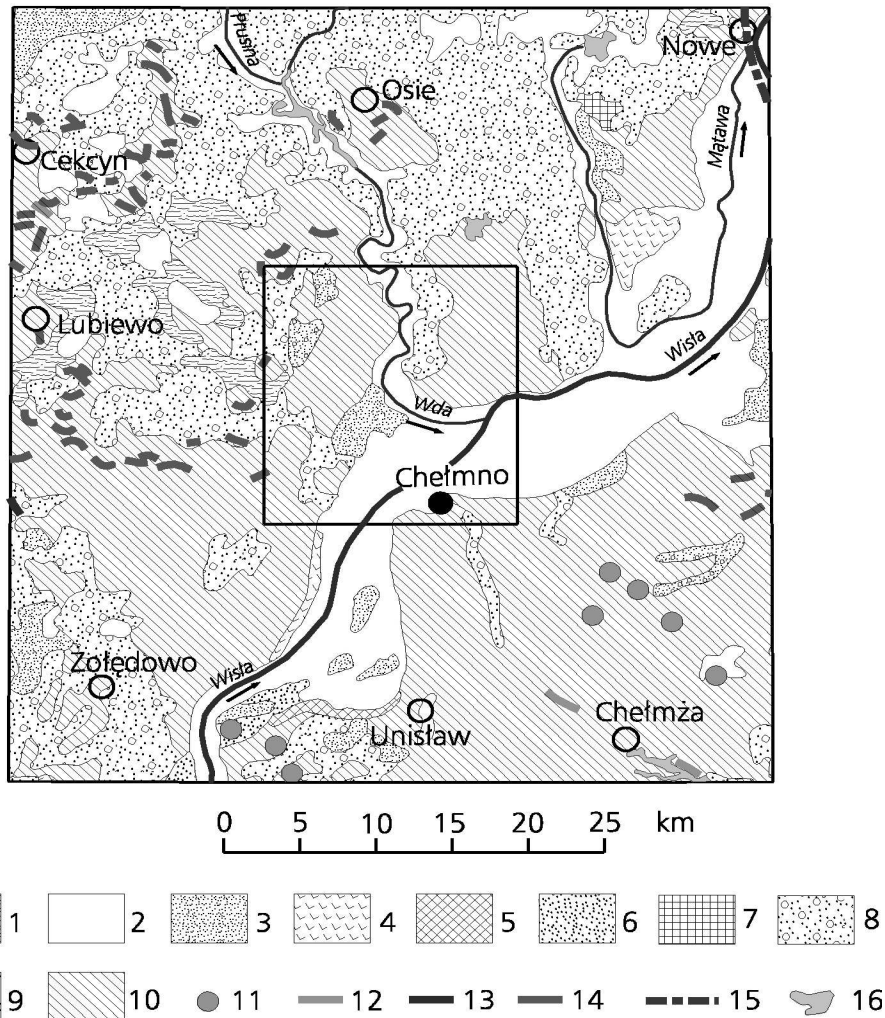


Fig. 2. Położenie arkusza Chełmno na tle szkicu geologicznego regionu wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej, red. (2006)

Czwartorzęd, holocen: 1 – piaski, mulki, ropy i gytie jeziorne; 2 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; plejstocen: 3 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach; 4 – piaski i żwiry stożków napływowych; 5 – gliny, piaski i gliny z rumoszeniami, soliflukcyjno-deluwialne; 6 – piaski, żwiry i mulki rzeczne; 7 – ropy, mulki i piaski zastoiskowe; 8 – piaski i żwiry sandrowe; 9 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych; 10 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; ciągi drobnych form morfologicznych: 11 – kemy; 12 – ozy; 13 – drumliny; 14 – moreny czołowe; 15 – zasięg fazy pomorskiej zlodowacenia wisły; 16 – większe jeziora

Na omawianym obszarze, najmniejszą miąższość - około dziewięćdziesiąt metrów, posiadają osady triasu, a najwyższą, powyżej tysiąca metrów osiągają utwory kredy.

Na utworach kredy górnej zalegają osady paleogenu (paleocen i oligocen) oraz neogenu (miocen). Najstarszy paleogen stanowią utwory morskie paleocenu dolnego gezy, margle, opoki, wapienie i wapienie piaszczyste. Ich miąższość waha się od 20 do 46 m. W oligocenie występują dwa kompleksy skalne noszące nazwy warstw czempińskich i mosińskich. War-

stwy czempińskie z oligocenu środkowego to seria bezwapiennych osadów mułowcowych i mułowcowo-piaszczystych, podrzędnie iłowców, zawierająca przewarstwienia mułowców, mułków i piasków pylastych, a niekiedy cienkie wkładki węgla brunatnego. Warstwy mosińskie z oligocenu środkowego i górnego, posiadają charakterystyczne zielone zabarwienie. Wśród skał tworzących ten kompleks występują piaski z glaukonitem oraz mułowce i iłowce. Osady oligocenu zalegają na całej powierzchni arkusza warstwą o grubości od 37 do 65 m. Neogen stanowią lądowe utwory miocenu górnego, wśród których wyróżnia się warstwy: adamowskie, środkowopolskie i poznańskie. Warstwy adamowskie tworzą w przewodzie białe, drobnoziarniste piaski kwarcytowe, zawierające wkładki mułków i okruchy węgla brunatnego. W ich obrębie spotykane są cienkie wkładki węgla brunatnych. Warstwy środkowopolskie tworzą ily i mułki brunatne i szare, niekiedy prawie czarne. W ich spągu występują też wkładki węgla brunatnych. Niewielkie wychodnie tych iłów znajdują się w dolinie Wdy. Powyżej opisanych warstw, występują miejscami, w północno-zachodniej i południowo-wschodniej części obszaru arkusza, ily i mułki z wkładkami węgla brunatnego, należące do warstw poznańskich. Miąższość osadów neogenu waha się od 10 do 87 m.

Na osadach neogénskich, leży pokrywa skał czwartorzędowych, pochodzących z okresu plejstocénskich zlodowaceń środkowopolskich i północnopolskich oraz holocenu. Osady zlodowaceń środkowopolskich występują bezpośrednio na utworach neogenu w postaci szeregu izolowanych płatów. Są to mułki zastoiskowe, wodnolodowcowe piaski i piaski ze żwirami oraz ciemnoszare gliny zwałowe, zawierające porwaki lokalnych utworów miocénskich (ily i mułki). W okresie między kolejnymi zlodowaceniami (interglacjał eemski) powstały utwory rzeczne, (piaski i piaski ze żwirami) występujące w kopalnych dolinach. Ich sedymentacja następowała w trzech cyklach, związanych ze zmianami klimatycznymi. Najstarsze osady zlodowaceń północnopolskich pochodzą z okresu stadiału sandomierskiego, w czasie którego powstały wodnolodowcowe piaski i piaski ze żwirami oraz dwa poziomy zastoiskowych iłów warstwowych, rozdzielone piaszczystymi glinami zwałowymi. Największe rozprzestrzenienie i miąższości mają ciemne, silnie wapniste ily i mułki poziomu górnego. Pomiedzy stadiałem sandomierskim a kolejnym stadiałem - głównym powstały drobnoziarniste piaski, lokalnie z warstewkami mułków lub iłów. W fazach stadiału głównego utworzone zostały cztery poziomy glin zwałowych, rozdzielone piaskami wodnolodowcowymi, miejscami z ıłami i mułkami zastoiskowymi. Najmłodsze osady zlodowaceń północnopolskich reprezentowane są przez rzeczne piaski i piaski ze żwirem tarasów nadzalewowych oraz piaski, miejscami mułki i ily jeziorne. Miąższość osadów czwartorzędowych jest zróżnicowana, waha się od kilku metrów w dolinach Wisły i Wdy do ok. 120 m na Równinie Świeckiej.

Do utworów okresu przejściowego, między plejstoceniem a holocenem, należą eluwia piaszczyste glin zwałowych, piaski eoliczne w wydmach, piaski deluwialne, miejscami gliny deluwialne oraz piaski stożków napływowych.

Najmłodszy okres czwartorzędu - holocen, reprezentują piaski rzeczne tarasów zalewowych, martwica wapienna, namuły, ily i mułki lokalnie z domieszką piasków oraz gytie i torfy. Obszary torfów występują na tarasach zalewowych Wisły i Wdy. Są to torfy niskie, posiadające najczęściej miąższość 1,5-3,0 m.

IV. Złóża kopalin

W granicach arkusza Chełmno udokumentowano 8 złóż kopalin, w tym siedem kruszywa naturalnego i jedno iłów ceramiki budowlanej (tabela 1). Złoże piasków „Kozłowo” (Urbański, 1991) zostało wykreślone z bilansu zasobów. Wszystkie złoża zaliczane są do kopalin pospolitych.

1. Surowce ilaste ceramiki budowlanej

Złoże iłów ceramiki budowlanej „Przechowo” udokumentowano w kategorii B (Doboszyńska, Bujalska, 1973). Stanowią je czwartorzędowe ily zastoiskowe zlodowaceń północnopolskich. Jego powierzchnia wynosi 6,4 ha, a miąższość 2,8-13,0 m, średnio 7,3 m. W nadkładzie występują: gleba, piaski i gliny o średniej grubości 4,1 m. Stosunek nadkładu do złoża (N/Z) ma wartość 1,8. Iły zawierają średnio 0,04% margla ziarnistego. Ich skurczliwość wysychania zmienia się w granicach 7,3-10,9% i ma średnią wartość 9,2%. Po wypaleniu w optymalnej temperaturze 980°C, wytrzymałość na ściskanie tworzywa ceramicznego osiąga 12,0-23,8 MPa, średnio 17,8 MPa, a nasiąkliwość jest w przedziale 15,7-17,7%, średnio 17%. Kopalina jest przydatna do produkcji cegły pełnej i cegły kratówki. Złoże jest suche.

2. Kruszywo naturalne

Na omawianym terenie zlokalizowanych jest siedem złóż czwartorzędowych piasków. Zestawienie najważniejszych parametrów geologiczno-górnicych i jakościowych piasków występujących w tych złożach zawiera tabela 2.

Złoże piasków „Sulnówko I” udokumentowano w kategorii C₁ (Urbański, 1997). Położone jest ok. 2 km na północny zachód od wsi Sulnówko. Serię złożową stanowią czwartorzędowe piaski wodnolodowcowe zlodowaceń północnopolskich. Nadkład tworzą: gleba, piaski pylaste i gliny. Kopalina może być stosowana w drogownictwie.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m ^{3*})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. ton) (tys. m ^{3*})	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									wg stanu na rok 2005 (Przeniosło, 2006)	Klasy 1-4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Sulnówko I	p	Q	167	C ₁	G	-	Sd	4	A	-
2	Przechowo	i(ic)	Q	300*	B	G	2*	Scb	4	A	-
3	Kozłowo III	p	Q	1094**	C ₁	G	-	Sd	4	A	-
4	Kozłowo II	p	Q	57	C ₁	Z	-	Sd	4	A	-
5	Konopat I*	p	Q	188	C ₁	G*	-	Skb, Sd	4	A	-
6	Dworzysko II*	p	Q	290,3	C ₁	G	-	Skb, Sd	4	A	-
7	Dworzysko I	p	Q	304	C ₁	G	-	Skb, Sd	4	A	-
8	Chełmno I	p	Q	92	C ₁	N	-		4	B	Z, K
	Kozłowo	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 2: * – złoże nie figuruje w Bilansie, zasoby wg dokumentacji;

Rubryka 3: p – piaski, i(ic) – iły ceramiki budowlanej;

Rubryka 4: Q – czwartorzęd;

Rubryka 5: ** – zasoby wg dokumentacji z 1994 r., wg dodatku do dokumentacji geologicznej z 2002 r. zasoby wynoszą 493 tys. ton;

Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych – B, C₁;

Rubryka 7: złoże: G – zagospodarowane, G* – złoże przygotowane do eksploatacji, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane, ZWB – złoże wykreślone z Bilansu zasobów (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej, zamieszczonej w materiałach archiwalnych);

Rubryka 9: kopaliny skalne: Skb – kruszyw budowlanych, Sd – drogowe, Scb – ceramiki budowlanej;

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

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

Rubryka 12: Z – konflikt zagospodarowania terenu, K – ochrona krajobrazu.

**Zestawienie najważniejszych parametrów geologiczno-górnictwowych
i jakościowych kopaliny złóż kruszyw naturalnych**

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Miąższość złoża od-do; śr. (m)	Grubość nadkładu od-do; śr. (m)	Stosunek N/Z	Zawod- nienie złoża	Parametry jakościowe (%)	
							Zawartość ziarn < 2 mm od-do; śr.	Zawartość pyłów mineralnych od-do; śr.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<u>Sulnówko I</u> 3,24	p	1,3-4,9; 3,5	0,2-2,5; 0,8	0,2	S	75,3-100; 95,9	0,7-5,7; 2,9
3	<u>Kozłowo III</u> 1,25	p	śr. 17,8	śr. 0,4	0,01-0,03	cZ	76,0-98,8; 95,8	1,2-20,1; 4,0
4	<u>Kozłowo II</u> 0,90	p	2,2-16,2; 9,9	0,2-0,6; 0,3	0,03	S	39,1-96,8; 91,4	0,5-57,1; 16,9
5	<u>Konopat I</u> 1,99	p	4,8-7,9; 6,2	0,6-2,2; 1,2	0,08-0,45	cZ	96,6-100; 98,3	1,0-2,4; 1,6
6	<u>Dworzysko II</u> 1,97	p	9,30-9,40; 9,35	0,6-0,7; 0,65	0,06-0,08	cZ	93,0-100; 96,3	1,2-2,2; 1,7
7	<u>Dworzysko I</u> 1,99	p	8,9-10,4; 9,4	0,6-0,7; 0,6	0,06-0,08	cZ	99,2-99,6; 99,4	2,96-3,90; 3,39
8	<u>Chełmno I</u> 0,7	p	2,00-14,20; 7,80	0,3-8,0; 3,02	0,02-4,00	S	99,7-100; 99,9	0,40-2,90; 1,23

Rubryka 3: **p** – piaski

Rubryka 7: złoża: **S** – suche, **cZ** – częściowo zawdnione

W miejscowości Kozłowo zlokalizowane jest złożo piasków z przerostami glin „Kozłowo II”. Udokumentowane zostało w kategorii C₁ (Żurak, 1994). Tworzą je drobnoziarniste piaski wodnolodowcowe z wkładkami żwirów oraz nieregularnymi przerostami glin i piasków gliniastych. Nadkładem jest gleba. Piaski mogą być wykorzystane w drogownictwie.

Złożo piasków z przerostami glin „Kozłowo III”, udokumentowano w kategorii C₁ (Zieniuk-Hoza, 2002). Zatwierdzone w 2002 r. zasoby wynosiły 493 tys. ton (w Bilansie zasobów figurują zasoby udokumentowane w 1994 r.). Złożo położone jest w pobliżu miejscowości Kozłowo. Budują je piaski wodnolodowcowe zlodowaceń północnopolskich z przerostami glin tego samego wieku. Nadkładem jest gleba. Kopalina może być stosowana w drogownictwie.

W rejonie miejscowości Wielki Konopat udokumentowano w kategorii C₁ złożo piasków „Konopat I” (Piekarska, Piekarski 2006a). Serię złożową stanowią piaski eoliczne. Nadkład stanowi gleba oraz piaski gliniaste i pylaste. Piaski mogą być wykorzystywane w budownictwie i drogownictwie.

Na północny zachód od miejscowości Dworzysko położone jest złożo piasków „Dworzysko II”. Udokumentowane zostało w kategorii C₁ (Piekarska, Piekarski 2006b). Serię złożową stanowią piaski pochodzenia wodnolodowcowego, rzeczno oraz piaski eoliczne. Nadkładem jest gleba. Kopalina może być stosowana w budownictwie i drogownictwie.

Złoże „Dworzysko I” graniczy od północy ze złożem „Dworzysko II”. Udokumentowane zostało w kategorii C₁ (Zieniuk-Hoza, 2004). Tworzą je piaski pochodzenia wodnolodowcowego i rzeczno. Nadkład stanowi gleba. Piaski mogą być wykorzystywane w budownictwie i drogownictwie.

W granicach Chełmna położone jest złożo piasków „Chełmno I”. Udokumentowane zostało w kategorii C₁ (Poźniak, 2002). Serię złożową stanowią piaski pochodzenia wodnolodowcowego. Nadkładem jest gleba. Piaski mogą być wykorzystywane w drogownictwie i budownictwie.

Z ośmiu złóż zlokalizowanych na terenie arkusza jedno jest konfliktowe. Przyczyną konfliktowości złoża „Chełmno I” jest konflikt zagospodarowania terenu (zabudowa Chełmna) i położenie na terenie parku krajobrazowego.

Konfliktowość złóż kopalin pospolitych, o powierzchni ponad 2 ha uzgodniono z geologiem Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Marszałkowskiego, a dla złóż o powierzchni < 2 ha z geologami powiatowymi w starostwach: świeckim i chełmińskim.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Chełmno eksploatowane jest aktualnie złożo iłów ceramiki budowlanej oraz cztery złoża kruszywa naturalnego. Ponadto na jednym złożu prowadzone są prace przygotowawcze do wydobycia.

Eksploatację złoża iłów ceramiki budowlanej „Przechowo” rozpoczęto w 1974 roku. Obecny użytkownik złoża Cegielnia „KARMELITA” Z. Karkoszka i Spółka (wcześniej Wytwórnia Wyrobów Ceramiki Budowlanej Zdzisław Kokosza i Spółka) wydobywa kopalinę na podstawie koncesji udzielonej w 1996 roku, ważnej do 2020 roku. Dla złoża ustanowiono w 1996 roku obszar i teren górniczy o powierzchni 13,9 ha. Decyzją Wojewody Kujawsko-Pomorskiego z 2003 roku powierzchnia obszaru i terenu górniczego uległy zmianie i wynoszą odpowiednio 1,8 ha i 2,2 ha. Wydobycie kopaliny odbywa się na jednym poziomie w wyrobisku wgłębnym. Surowiec przerabiany jest w pobliskiej cegielni w Przechowie. W cegielni produkowana jest cegła pełna i cegła kratówka.

Złożo „Sulnówko I” eksploatowane jest okresowo od 1997 roku. Koncesję na wydobycie piasków (ważną do 2010 roku) posiada osoba fizyczna. Złożo ma ustanowiony obszar górniczy o powierzchni 4,16 ha i teren górniczy o powierzchni 9,46 ha. Piaski wydobywane są w jednopoziomowym wyrobisku stokowo-wgłębnym. Kopalina sprzedawana jest w stanie nieprzetworzonym.

Złoże „Kozłowo III” eksploatowano od 1995 roku. Wydobywanie kopaliny zostało zaniechane w 2000 r., po wygaśnięciu koncesji. Obszar i teren górniczy „Kozłowo III” został zniesiony decyzją wojewody kujawsko-pomorskiego. W złożu pozostały zasoby piasku w ilości 493 tys. ton. W 2002 roku decyzją starosty świeckiego koncesję na eksploatację złoża uzyskała osoba fizyczna. Koncesja jest ważna do 2022 roku. Ustanowiono obszar i teren górniczy „Kozłowo III Pole A”, o powierzchni odpowiednio 1,25 ha i 2,15 ha. Eksploatacja kruszywa prowadzona jest w jednopoziomowym wyrobisku stokowo-wgłębnym. Piaski sprzedawane są w stanie nieprzetworzonym.

Użytkownik złoża kruszywa naturalnego „Dworzysko I” uzyskał koncesję na jego eksploatację w 2005 roku, ważną na okres 20 lat. Ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 1,99 ha i teren górniczy o powierzchni 3,45 ha. Kopalina wydobywana jest w jednopoziomowym wyrobisku wgłębnym. Piaski sprzedawane są bez przeróbki.

Piaski ze złoża „Dworzysko II” wydobywane są od 2006 roku. Koncesję na wydobycie kopaliny ważną do 2031 roku, posiada osoba fizyczna. Złoże ma ustanowiony obszar górniczy o powierzchni 1,96 ha i teren górniczy o powierzchni 2,60 ha. Piaski wydobywane są w jednopoziomowym wyrobisku wgłębnym. Kopalina sprzedawana jest w stanie nieprzetworzonym.

Użytkownik złoża „Konopat I” uzyskał koncesję na wydobycie piasków w roku bieżącym (ważną do 2032 r.). Wyznaczono obszar górniczy o powierzchni 2,0 ha i teren górniczy o powierzchni 2,73 ha. Prowadzone są prace przygotowawcze do eksploatacji złoża.

Złoże „Kozłowo II”, eksploatowano przez dwa lata, na podstawie koncesji ważnej do 1997 roku. Po jej wygaśnięciu, zaniechano wydobywania kopaliny. Obszar i teren górniczy „Kozłowo II” zostały zniesione, a zasoby rozliczone. Niewielkie, niewybrane fragmenty złoża pozostały wzdłuż północnej granicy oraz w dnie wyrobiska. Po eksploatacji pozostało wyrobisko stokowo wgłębne ulegające samorekultywacji.

Złoże piasków „Kozłowo” (Urbański, 1991) zostało skreślone z Bilansu w 1995 roku. Pozostałe po wydobyciu wyrobisko zostało włączone do udokumentowanego złoża „Kozłowo III”.

W trakcie wizji terenowej na obszarze arkusza, nie stwierdzono występowania niekoncesjonowanej eksploatacji kopalin.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na omawianym terenie nie ma większych perspektyw i prognoz występowania kopalin. Potwierdzeniem tego są negatywne wyniki licznych prac poszukiwawczych za złożami kopa-

lin pospolitych. W granicach arkusza wskazano jeden obszar perspektywiczny występowania torfów oraz trzy niewielkie obszary prognostyczne dla torfów.

Obszar perspektywiczny dla torfów położony jest na południe od Przysierska. Występuje tu torfowisko niskie, mechowiskowo-olesowe o powierzchni 11,0 ha (Ostrzyżek, Dębek, 1996). Torfy charakteryzują się niską zawartością popiołu, średnio 8,6% i wysokim stopniem rozkładu - w granicach 55%. Średnia miąższość kopaliny ma wartość 1,8 m, a jej zasoby w kategorii D₁ wynoszą 194 tys. m³. Może być ona przydatna na potrzeby rolnictwa.

Prognozy występowania torfów ustalono na podstawie analizy potencjalnej bazy zasobowej (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Wyznaczono trzy obszary o powierzchni od 2,5 do 3,8 ha w okolicach miejscowości: Plewno, Laskowice i Belno Nowe. Są to torfowiska typu niskiego i przejściowego. Występują w nich torfy turzycowiskowe i szuwarowo-mechowiskowe.

Parametry geologiczno-górnice i jakościowe omówionych obszarów prognostycznych ilustruje tabela 3.

Tabela 3

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry Jakościowe (%)	Średnia grubość nadkładu (m)	Średnia grubość kompleksu surowcowego (m)	Zasoby w kat D ₁ (tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	2,5	t	Q	zawartość popiołu - 24,7 stopień rozkładu - 40	0,3	2,21	55	Sr
II	3,3	t	Q	zawartość popiołu - 10,2 stopień rozkładu - 39	0,3	2,50	81	Sr
III	3,8	t	Q	zawartość popiołu - 5,5 stopień rozkładu - 39	0,3	2,09	78	Sr

Rubryka 3: t – torfy

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 9: Sr – rolnicze

Na obszarze arkusza Chełmno, w ramach regionalnych prac poszukiwawczych złóż surowców ilastych do wyrobów cienkościennych ceramiki budowlanej (Marciniak, 1990) przebadano trzy rejony - Bedlenki, Sulnówko i Gruczno. Dwa z nich Sulnówko i Bedlno uznano za negatywne już na etapie zwiadu terenowego, po stwierdzeniu sondami braku utworów zastoiskowych do głębokości 2,0 m. W trzecim rejonie wykonano cztery otwory do głębokości 10 m. Iły zastoiskowe o niewielkiej miąższości, nawiercono tylko w jednym, na głębokości 3,8 m. Surowce ceramiki budowlanej były poszukiwane też w okolicy Taszewskiego Pola, na

granicy arkuszy Chełmno i Grudziądz-Rudnik (Kornowska, 1971). Do głębokości 20 m nie stwierdzono tu serii utworów zastoiskowych.

Na omawianym terenie przebadano sześć rejonów za kruszywem naturalnym, z których wszystkie okazały się negatywne. Na północ od miejscowości Sulnówko odwiercono 14 otworów do głębokości 10 m, stwierdzając występowanie piasków gliniastych na glinach zwałowych (Urbański, 1989). W czasie prac zwiadowczych na terenie powiatu Świecie (Peszowska, Strzelczyk, 1974), negatywne wyniki uzyskano w kolejnych trzech rejonach: Biechowo, Sulnowo i Dziki, gdzie nawiercono piaski drobnoziarniste z przerostami ilastych utworów zastoiskowych. W poszukiwaniu piasków i żwirów przebadany został rejon Głogówko Królewskie (Marciniak, Grochowska, 1970). Występują tu piaski i żwiry o niewielkiej miąższości, pod nakładem powyżej 4,0 m. Przeprowadzone badania okazały się negatywne również w rejonie Gruczna ze względu na występowanie piasków drobnoziarnistych z przerostami mułków piaszczystych (Marciniak, 1971).

Na terenie byłego województwa bydgoskiego przeprowadzono poszukiwania regionalne za kredą jeziorną (Kamala, Śliżewski, 1961) w czasie których, przebadany został rejon Czaplí, położony na granicy z sąsiednim arkuszem Grudziądz-Rudnik. Rezultaty badań należy uznać za negatywne, ponieważ nie stwierdzono występowania tej kopaliny.

Obszar arkusza był terenem poszukiwań węgla brunatnego w rejonie Świecie - Gródek (Biernat, 1960). Ze względu na negatywne wyniki badań prace te nie były później kontynuowane. Występuje tu na znacznych głębokościach węgiel brunatny o niewielkiej miąższości, w przewadze poniżej jednego metra.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Chełmno położony jest w dorzeczu Wisły, która przepływa przez jego południowo-wschodnią część. Głównym dopływem Wisły jest rzeka Wda, której zlewnia zajmuje ok. 70% powierzchni arkusza. Wda płynie przez centralną część arkusza z północy na południe, uchodząc do Wisły poniżej Świecia. Prawie na całym odcinku rzeka meandruje oraz tworzy lokalnie rozlewiska i tereny bagienne. W dolinie Wisły, od Gruczna do Świecia-Przechowa, istnieje gęsta sieć rowów melioracyjnych połączonych kanałem odwadniającym Gruczno-Świecie. Kanał ten wraz z systemem rowów melioracyjnych odwadnia północną część doliny Wisły. Do ważniejszych elementów sieci hydrograficznej należą rzeka Fryba (prawy dopływ Wisły) i Kanał Główny z siecią rowów melioracyjnych odprowadzających

wody gruntowe wypływające pod zboczem doliny. Największymi jeziorami na obszarze arkusza są: Jezioro Laskowickie, Jezioro Deczno i Jezioro Lubodzież.

W granicach obszaru arkusza zlokalizowane są cztery punkty pomiaru jakości wód powierzchniowych. Trzy z nich znajdują się na Wdzie (w miejscowościach Leosia i Przechowo oraz przy ujściu do Wisły), a czwarty na rzece Wyrwie – przy ujściu do Gwdy. Zgodnie z wymogami Dyrektywy Wodnej (wyróżniającymi 5 klas jakości), wody Gwdy od północnej granicy arkusza do punktu pomiarowego w Przechowie należą do klasy II (wody o jakości dobrej). Na punkcie pomiarowym przy ujściu do Wisły ich jakość ulega pogorszeniu (klasa III – wody o jakości zadowalającej). Wody rzeki Wyrwy zaliczono do klasy IV (jakość niezadowalająca) - ze względu na wartość zawiesiny ogólnej, ChZT-Mn oraz liczbę bakterii coli typu kałowego (Jutrowska (red.), 2006).

W granicach arkusza nie ma punktu pomiaru jakości wód Wisły (najbliższy w miejscowości Sartowice, arkusz Grudziądz-Rudnik). Badania prowadzone w 2005 roku w tym punkcie wykazały III klasę jakości wód.

2. Wody podziemne

Omawiany teren, według regionalizacji słodkich wód podziemnych Polski, położony jest w paśmie zbiorników wód czwartorzędowych pojeziernych, należącym do prowincji hydrogeologicznej nizinnej (Kleczkowski, 1990). Natomiast według regionalizacji zwykłych wód podziemnych południowo-wschodnia część obszaru arkusza znajduje się w regionie mazowieckim (rejon chełmińsko-dobrzyński), pozostały obszar - w regionie pomorskim (Paczyński, 1995).

Wody podziemne na obszarze arkusza Chełmno występują w trzech piętrach wodonośnych - czwartorzędowym, neogeńskim i kredowym (Zambrzycka, 2002). Znaczenie użytkowe posiadają wody piętra czwartorzędowego i neogeńskiego. Wody piętra kredowego nie są użytkowane ze względu na zasolenie.

Struktury wodonośne w utworach czwartorzędowych związane są z głównymi jednostkami morfogenetycznymi na obszarze arkusza, jakimi są wysoczyzna i dolina Wisły.

Poziom wysoczyznowy związany jest z piaskami interstacialnymi zlodowacenia wisły, piaskami subglacialnymi i serią piaszczysto-żwirową interglacjału eemskiego. Poziom dolinny związany jest z holoceniowymi aluwialnymi piaskami i żwirami rzecznyymi, serią piaszczysto-żwirową interglacjału eemskiego oraz piaskami miocenu (południowa i centralna część doliny).

Podstawowe znaczenie użytkowe ma poziom wodonośny występujący w obrębie serii piaszczystej interglacjału emskiego. Jego rozprzestrzenienie wiąże się z doliną kopalną występującą w południowo-wschodniej części arkusza. Piaski eemskie występują zarówno w obrębie wysoczyzny Pojezierza Chełmińskiego (rejon Chełmno-Grubno) jak i Wysoczyzny Świeckiej (rejon Morska). Tworzą ciągłą, regularną warstwę wodonośną zbudowaną z piasków rzecznych o różnej granulacji i żwirów. Jej miąższość waha się od 10 do 30 m. Charakteryzuje się dobrymi parametrami hydrogeologicznymi. Współczynnik filtracji wynosi średnio około 50 m/dobę, a przewodność waha się od 500 do 1500 m²/dobę, wydatki jednostkowe z otworów osiągają od 20 do 40 m³/h na 1 m depresji. Zwierciadło wody ma charakter swobodny, lokalnie lekko napięty. Gorsze parametry hydrogeologiczne mają warstwy wodonośne występujące w piaskach interstadialnych zlodowacenia wistły. Tworzą je piaski drobno- i średnioziarniste o miąższości nieprzekraczającej kilkunastu metrów. Współczynnik filtracji waha się od kilku do 60 m/dobę, przewodność od 100 do 1000 m²/dobę, a wydatki jednostkowe są bardzo zróżnicowane - od 0,5 do 30 m³/h na 1 m depresji.

Korzystniejsze parametry hydrogeologiczne mają warstwy wodonośne poziomu dolinnego. Holocenijskie utwory piaszczysto-żwirowe są w bezpośrednim kontakcie hydraulicznym z serią piaszczystą eemu oraz z piaskami miocenu, tworząc wspólny czwartorzędowo-trzeciorzędowy poziom wodonośny. Miąższość warstw dochodzi do 20 m. Współczynnik filtracji waha się od kilku do 70 m/s, a przewodność od 200 do 1000 m²/dobę. Wydatki jednostkowe wynoszą przeciętnie od 6 do 30 m³/h na 1 m depresji. Zwierciadło wody jest zazwyczaj swobodne lub lekko napięte.

Na obszarze arkusza istnieje 16 ujęć wód piętra czwartorzędowego o zatwierdzonych zasobach powyżej 50 m³/h.

Wody neogeńskiego piętra wodonośnego występują na całym obszarze Wysoczyzny Świeckiej oraz w części południowej i środkowej doliny Wisły. W części centralnej wysoczyzny neogen stanowi główne użytkowe piętro wodonośne. Tworzą go serie piaszczyste mioce- nu i oligocenu, wykształcone w postaci piasków drobnoziarnistych, często mułkowatych z pyłem węglowym. Ich miąższość waha się od 10 do 40 m. Charakteryzują się one bardzo słabymi parametrami hydrogeologicznymi. Współczynnik filtracji wynosi około 2 m/dobę, przewodność poniżej 100 m²/dobę, a wydatki jednostkowe od 1 do 2 m³/h na 1 m depresji. W rejonie Gruczna parametry te ulegają poprawie – współczynnik filtracji 10,8 m/dobę, przewodność 194 m²/dobę, a wydatek jednostkowy 5,7 m³/h na 1 m depresji.

Na obszarze arkusza istnieje jedno ujęcie wód piętra neogeńskiego o zatwierdzonych zasobach powyżej 50 m³/h.

Kredowe piętro wodonośne nawiercono otworami w Świeciu i Chełmnie. Tworzą go wapienie, margle i opoki. Otwór w Świeciu wykazał bardzo słabe parametry eksploatacyjne: wydajność 39,5 m³/h przy depresji 70,4 m, a wydatek jednostkowy wynosi 0,6 m³/h na 1 m depresji. Znacznie lepszymi parametrami charakteryzuje się piętro kredowe w rejonie Chełmna: wydajność 79,0 m³/h, przy depresji 4,0 m, wydatek jednostkowy 19,8 m³/h na 1 m depresji.

Na obszarze arkusza nie ma ujęć wód piętra kredowego o zatwierdzonych zasobach powyżej 50 m³/h.

Występujące na obszarze arkusza główne poziomy wodonośne pozostają we wspólnym systemie krążenia i zasilania wód. Zasilanie poziomów odbywa się w drodze bezpośredniej infiltracji opadów, dopływu lateralnego spoza obszaru arkusza oraz międzymorenowego przesiąkania.

Wykonane na obszarze arkusza badania składu fizyko-chemicznego, wykazały zbliżoną jakość wód pięter czwartorzędowego i neogeńskiego. Są to wody wodorowęglanowo-wapniowe o odczynie słabo alkalicznym, charakteryzujące się średnią i niską jakością. Na całym obszarze występują przekroczenia zawartości żelaza i manganu. Wody piętra kredowego są złej jakości. Przekroczone są zawartości chlorków (na ujęciu w Świeciu - 2284 mg/dm³, a w Chełmnie - 645 mg/dm³), amoniaku, sodu, boru, strontu oraz suchej pozostałości. Tak wysoka zawartość chlorków dyskwalifikuje te wody jako użytkowe.

Na arkuszu Chełmno znajdują się dwa główne zbiorniki wód podziemnych (GZWP). W okolicy Świecia jest to czwartorzędowy zbiornik dolinowo-morenowy rzeki dolnej Wdy o numerze 130. Jego zasoby szacunkowe wynoszą 25 tys. m³/dobę, a średnia głębokość ujęć wynosi 5 m. Na południe od Chełmna występuje czwartorzędowy zbiornik międzymorenowy Chełmno o numerze 131. Jego zasoby szacunkowe wynoszą 31 tys. m³/dobę, a średnia głębokość ujęć waha się od 10 do 60 m. Obszar obu zbiorników podlega warunkom najwyższej ochrony (ONO), a północna otulina zbiornika 130 wysokiej ochronie (OWO) (fig.3). Oba zbiorniki nie posiadają szczegółowej dokumentacji hydrogeologicznej.

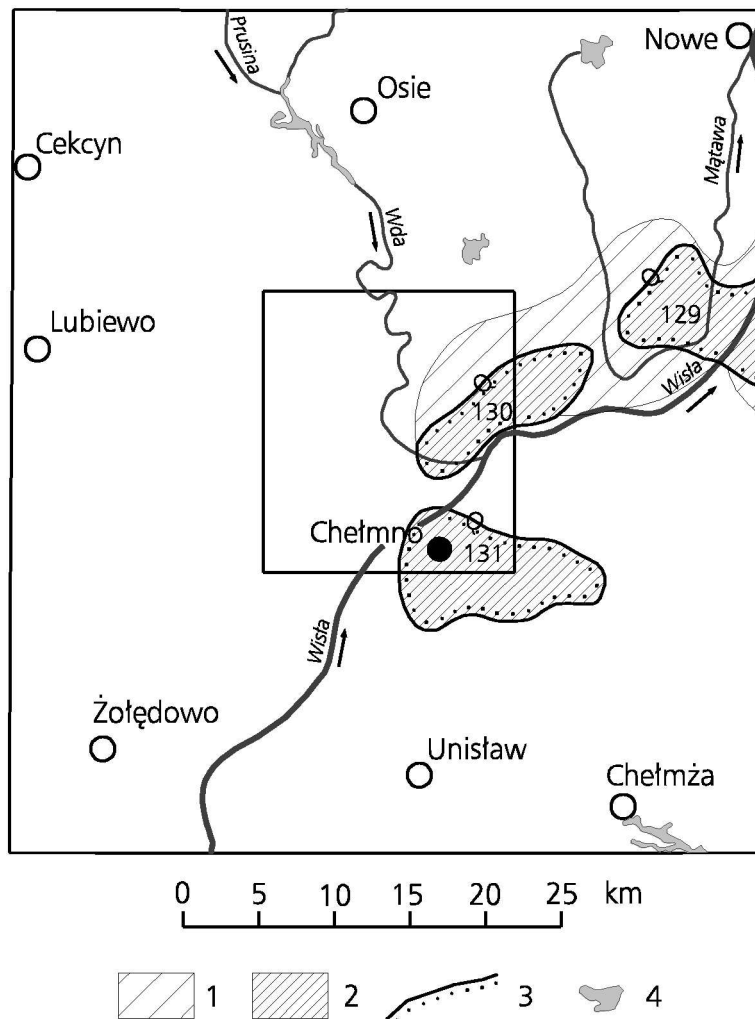


Fig. 3. Położenie arkusza Chełmno na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

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

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 129 – dolina rzeki dolna Osa, czwartorzęd (Q), 130 – Zbiornik rzeki dolna Wda, czwartorzęd (Q), 131 – Zbiornik międzymorenowy Chełmno, 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 243– Chełmno, umieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości prze-

ciętych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Tabela 4

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 243-Chełmno N=12	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 243-Chełmno N=12	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				
As Arsen	20	20	60	<5-13	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	20-132	29	25
Cr Chrom	50	150	500	3-13	4	5
Zn Cynk	100	300	1000	20-84	37	31
Cd Kadm	1	4	15	<1	<1	<1
Co Kobalt	20	20	200	1-6	2	2
Cu Miedź	30	150	600	3-16	5	3
Ni Nikiel	35	100	300	2-19	4	3
Pb Ołów	50	100	600	5-42	11	8
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,45	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 243-Chełmno w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	12					
Ba Bar	12					
Cr Chrom	12					
Zn Cynk	12					
Cd Kadm	12					
Co Kobalt	12					
Cu Miedź	12					
Ni Nikiel	12					
Pb Ołów	12					
Hg Rtęć	12					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 243-Chełmno do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	12					

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 4).

Przeciętne zawartości: arsenu, chromu, kadmu, kobaltu i rtęci w badanych glebach arkusza są na ogół niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach

obszarów niezabudowanych Polski. Wyższe wartości median wykazują: bar, cynk, miedź, nikiel i ołów.

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 oraz wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA) i polichlorowanymi bifenylami (PCB) oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (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, WWA i PCB, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 5 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i meliora-

cyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

Tabela 5

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

Parametr	Rozporządzenie MŚ*	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
WWA ₁₁ WWA ^{***}		5,683	
WWA ₇ WWA ^{****}	8,5		
PCB	0,3	0,189	

* - 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.

*** - suma acenaftyenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu

**** - suma benzo(a)antracenu, benzo[b]fluorantenu, benzo[k]fluorantenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu, indeno[1,2,3-cd]pirenu, benzo[ghi]perylenu)

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

Próbki osadów rzecznych są pobierane ze strefy brzegowej koryt rzecznych, spod powierzchni wody, z przeciwnej strony do nurtu, w miejscach, gdzie tworzący się osad charakteryzuje się większą zawartością frakcji mułkowo-ilastej, zaś próbki osadów jeziornych pobierane są z głęboczków jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnowa drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS), także z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) – acenaftyenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu,

pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, benzo(a)pirenu, indeno(1,2,3-cd)pirenu, dibenzo(a,h)antracenu, benzo(ghi)perylenu oznaczono przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem spektrometrem mas (GC-MSD, a oznaczenia polichlorowanych bifenyli (kongenery PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180) wykonano przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem wychwytu elektronów (GC-ECD). Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Prezentacja wyników

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

Zanieczyszczenie osadów

Na arkuszu zlokalizowany jest jeden punkt obserwacyjny PMS. Co roku do badań pobierane są osady z Wdy w Świeciu. Zbadane zostały również osady jezior Starogrodzkiego Północnego. Osady jeziora Starogrodzkiego zawierają wyraźnie podwyższoną zawartość kadmu oraz nieco podwyższone zawartości chromu, miedzi i niklu, ale są to zawartości niższe od dopuszczalnych zawartości według rozporządzenia MŚ i niższe niż ich wartości *PEL*, powyżej których obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne. Osady Wdy pobierane w Świeciu charakteryzują się niskimi zawartościami omawianych pierwiastków, ale stwierdzono w nich znacznie podwyższoną zawartość wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych. Są to stężenia wyższe od ich wartości *PEL* oraz dopuszczalnych zawartości według rozporządzenia MŚ. Osady nagromadzone we Wdzie ze względu na występujące w nich stężenie WWA stwarzają zagrożenia dla organizmów bytujących w wodzie.

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, wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych lub polichlorowanych bifenyli.

Tabela 6

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

Parametr	Wda Świecie 2006 r.	Starogrodzkie Pn. 2002 r.
Arsen (As)	<5	5
Chrom (Cr)	6	12
Cynk (Zn)	39	64
Kadm (Cd)	<0,5	2
Miedź (Cu)	5	15
Nikiel (Ni)	3	12
Ołów (Pb)	13	16
Rtęć (Hg)	0,022	0,057
WWA _{11 WWA}	5,94	n.o.
WWA _{7 WWA}	8,67	n.o.
PCB	<0,0007	n.o.

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 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.

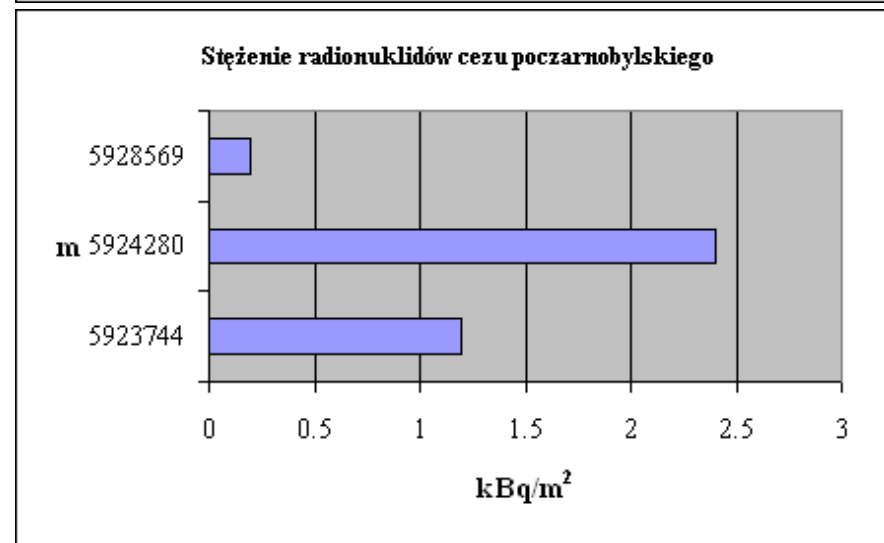
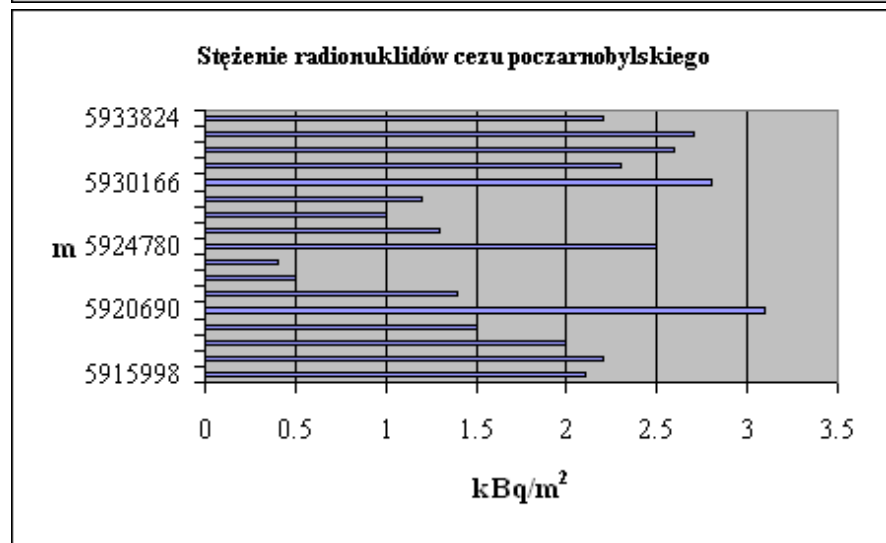
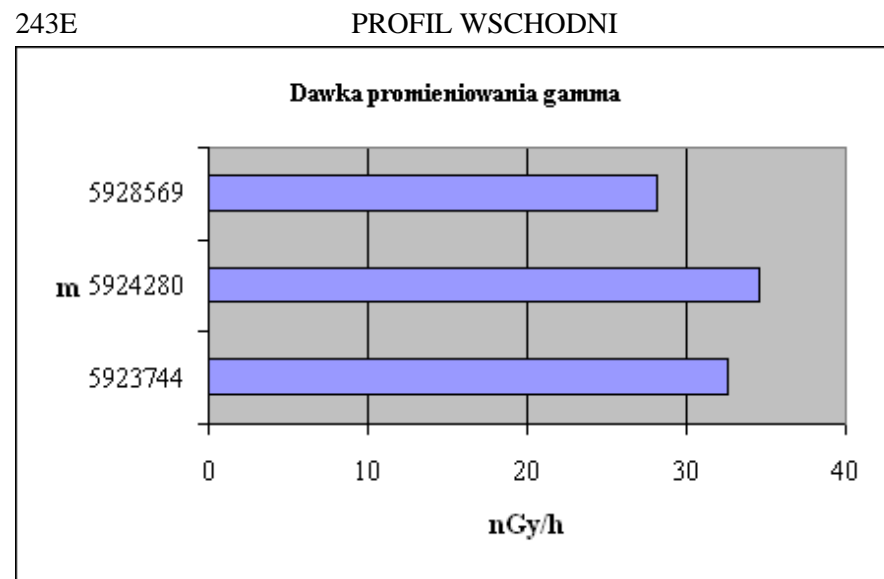
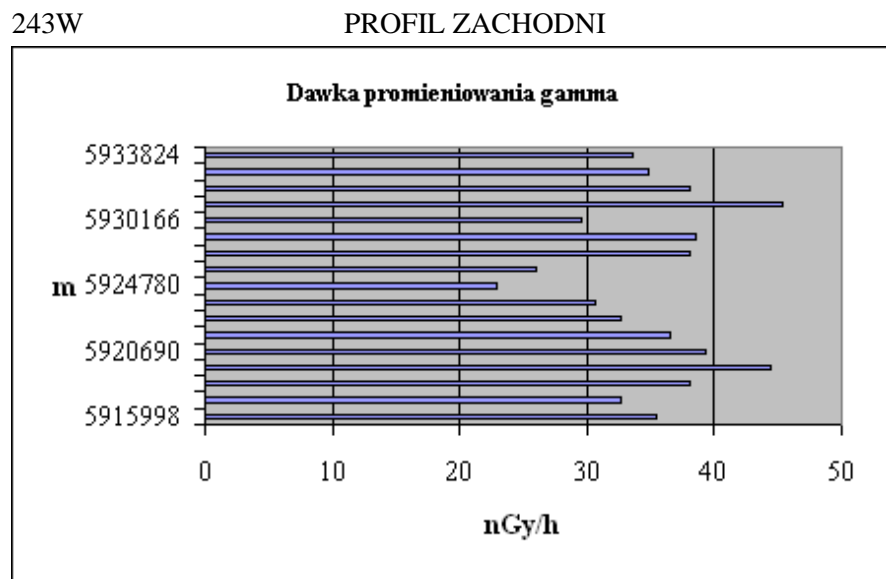
Prezentowane są wyniki dawki promieniowania gamma obejmujące sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego są dość silnie zróżnicowane i wahają się w granicach od około 22 do 45 nGy/h. Wartość średnia na tym profilu wynosi około 32 nGy/h, co jest wartością zbliżoną do wartości dla Polski, która wynosi 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości dawki podlegają pewnemu zróżnicowaniu i wahają się od około 27 do 35 nGy/h. Średnio wynoszą około 32 nGy/h, co jest wartością zbliżoną dla wartości średniej obliczonej dla Polski. Takie zróżnicowanie wartości promieniowania gamma na obszarze opisywanego arkusza związane jest z dość dużą zmiennością budowy geologicznej powierzchni terenu. Niższe wartości dawki promieniowania gamma związane są z występowaniem piasków eolicznych, namulów Wdy oraz piasków i żwirów wodnolodowcowych zlodowaceń północnopolskich. Utwory te występują wzdłuż zachodniej granicy arkusza, w części centralnej na obszarze od Świecia do Kraplewic, partiami również wzdłuż zachodniego brzegu doliny Wisły. Utwory te charakteryzują się dawkami promieniowania gamma na poziomie 20-25 nGy/h. Pozostałą część obszaru budują gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich oraz osady rzeczne Wisły. Cechują się one podwyższonymi wartościami dawki promieniowania gamma wahającymi się w granicach 30-45 nGy/h. W skałach tych znajdują się znaczne ilości minerałów ilastych, które zawierają podwyższone koncentracje pierwiastków promieniotwórczych, będących przyczyną podwyższonych wartości dawki promieniowania gamma. Wartości te nie stwarzają zagrożenia radiologicznego, mogą natomiast wskazywać na obszarach występowania glin zwałowych (zwłaszcza o charakterze piaszczysto-żwirowym) na możliwość występowania w powietrzu glebowym podwyższonych koncentracji promieniotwórczego gazu – radonu.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu wzdłuż profilu zachodniego wahają się w granicach od około 0,5 do 3,5 kBq/m². Wzdłuż profilu wschodniego wartości te są podobnego rzędu i wahają się od około 0,2 do 2,5 kBq/m². Generalnie są to wartości bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych.

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



IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- 1) tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania ochrony hydrosfery, przyrody, infrastruktury oraz warunki inżyniersko-geologiczne;
- 2) tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej, są one traktowane jako **potencjalne obszary lokalizowania składowisk (POLS)**;
- 3) tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża, a także ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 7).

Tabela 7

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

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

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

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

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

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geologicznej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej, wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne wykorzystano przy wyznaczaniu obszarów POLS. Otwory zlokalizowane poza obszarami bezwzględnych wyłączeń, których profile wnoszą istotne informacje dotyczące wykształcenia warstwy izolacyjnej zlokalizowano również na planszy B.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Chełmno Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Zambrzycka, 2002 a, b). 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 bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na terenie arkusza Chełmno około 60% powierzchni 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: Wisły, Wdy, Wyrwy i innych mniejszych cieków wraz ze strefą o szerokości 250 m,

- występowanie obszarów zabagnionych i podmokłych, w tym łąk chronionych na glebach pochodzenia organicznego związanych z wypełnionymi torfami oraz piaskami humusowymi i namułami dolin cieków wraz ze strefą o szerokości 250 m,
- obszary mis jeziornych i ich strefy krawędziowe wraz ze strefą o szerokości 250 m (Jez. Lubodzież, Jez. Lipnowskie, Jez. Laskowickie i inne)
- obszary zagłębień bezodpływowych i okresowo przepływowych
- obszary o nachyleniu terenu powyżej 10°, znajdujące się w strefie krawędziowej doliny Wisły
- występowanie zwartych kompleksów leśnych o powierzchni powyżej 100 ha
- tereny rezerwatów przyrody („Łęgi na Ostrowiu Panieńskim”, „Ostrów Panieński”, „Ostnicowe Parowy Gruczna”)
- obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 („Dolina Dolnej Wisły”, „Zamek Świecie”)
- zabudowę i infrastrukturę Świecia i Chełmna - miast będących siedzibą władz powiatowych, oraz Bukowca (siedziba gminy), a także mniejszych miejscowości Laskowice, Biechówko, Przysiersk, Poledno, Różanna, Parlin.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk jest dopuszczalna, zajmują około 40% powierzchni terenu arkusza, głównie w jego północnej i wschodniej części oraz na niewielkim fragmencie na południowym zachodzie.

W granicach arkusza Chełmno wyznaczono potencjalne obszary preferowane do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Wydzielono je w miejscach, które posiadają naturalną warstwę izolacyjną wykształconą w postaci pakietu gruntów spoistych, spełniających wymagania izolacyjności podłoża określone dla naturalnych barier geologicznych (zgodnie z tabelą 7). W obrębie omawianego terenu cechy izolacyjne spełniające warunki pod składowanie odpadów obojętnych wykazują gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich (wisły).

Przedstawione na mapie preferowane obszary wydzielono na podstawie zgeneralizowanego obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Chełmno Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Butrymowicz, 1981a,b). Zaznaczyć należy, że charakterystyka litologiczna utworów stanowiących naturalną barierę geologiczną, przedstawiona w materiałach archiwalnych (i objaśnieniach do Szczegółowej mapy geologicznej) jest bardzo ogólna i nie opisuje w pełni cech izolacyjnych warstwy.

Wydzielone obszary budują w przewodze gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich (wisły), stadiału głównego fazy poznańskiej. Występują na powierzchni wysoczyzn jako pierwszy od góry poziom gliny. Miąższość ich waha się od 2 do 12 m. Są to brązowe, żółto-brązowe, czerwono-brązowe i czerwono-brunatne, piaszczyste gliny zwałowe. Drugi poziom reprezentują gliny zwałowe stadiału głównego fazy leszczyńskiej (faza świecia). Ich miąższość waha się od 5 do 20 m. Gliny są szare i szarobrązowe, piaszczyste, a miejscami pylaste i ilaste. Miejscami na obszarze Równiny Świeckiej i Wysoczyźnie Chełmna gliny poziomu pierwszego zalegają bezpośrednio na glinach zwałowych poziomu drugiego i wtedy ich łączna miąższość przekracza 30 m. Miąższość glin w obrębie potencjalnych obszarów lokalizowania składowisk wynosi od 1 do 25 m i jest zgodna z wymaganiami dla utworzenia składowiska odpadów obojętnych.

W obrębie obszarów wskazanych jako możliwe do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wyznaczono rejony o zmiennych właściwościach izolacyjnych podłoża, ze względu na przykrycie omawianych glin utworami piaszczystymi, o miąższościach nieprzekraczających 2,5 m. Natomiast w północno-zachodniej części omawianego obszaru w rejonie miejscowości Plewno i Jarzębieniec występują formy moreny spiętrzonej, utworzone z piasków, piasków pylastych, piasków i żwirów oraz glin zwałowych. Wyznaczony w tym miejscu POLS zaliczono również do rejonów o zmiennych właściwościach izolacyjnych podłoża.

Pod względem geomorfologicznym obszary preferowane pod składowiska odpadów wyznaczone w północno-wschodniej części arkusza znajdują się w obrębie wysoczyzny morenowej płaskiej, gdzie różnice wysokości względnych nie przekraczają 2 m, a kąt nachylenia stoków 2° . Obszary wyznaczone w zachodniej i południowo-zachodniej części terenu arkusza znajdują się w obrębie wysoczyzny morenowej falistej, o wysokościach względnych od 2 do 5 m i kącie nachylenia stoków około 5 gdzie różnice wysokości względnych nie przekraczają 2 m, a kąt nachylenia stoków 2.

Obszary POLS wyznaczone we wschodniej (rejon Morska) i południowo-wschodniej (rejon Chełmno-Grubno) części arkusza, znajdują się w zasięgu czwartorzędowego głównego poziomu wodonośnego związanego z serią piaszczystą interglacjału eemskiego. Poziom ten występuje na głębokości od 50 do 100 m pod pokrywą glin zwałowych i serią osadów zastoi-skowych. Obszary POLS występujące w zachodniej i północno-wschodniej części arkusza znajdują się w zasięgu czwartorzędowego poziomu wodonośnego związanego z serią piaszczystą stadiału środkowego zlodowacenia wisły. Poziom ten występuje na głębokości od 20 (część zachodnia) do 10 m w części północno-wschodniej terenu arkusza. Serie piaszczyste

neogenu stanowią główne piętro wodonośne na obszarach POLS wyznaczonych w centralnej części arkusza. Poziom ten występuje na głębokości od 15 do 50 m.

Obszary POLS na terenie arkusza charakteryzują się zmiennym stopniem zagrożenia od średniego po bardzo niski. Jedynie na północ od Świecia niewielki fragment obszaru wykazuje wysoki stopień zagrożenia.

Należy podkreślić, że 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 przypadku stwierdzenia zaburzeń glacitektonicznych budowa składowiska odpadów będzie wymagała wykonania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

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

- b – zabudowę mieszkaniową i obiekty użyteczności publicznej
- p – ochronę przyrody
- w – strefy ochrony ONO i OWO głównych zbiorników wód podziemnych

Z uwagi na zabudowę wyznaczono rejon warunkowych ograniczeń w odległości 1 km od zwartej zabudowy miast Świecie i Chełmno. Ograniczenia warunkowe ze względu na ochronę przyrody wyznaczono w zasięgu: „Zespołu Parków Krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwiślańskiego”, „Świeckiego Obszaru Chronionego Krajobrazu”, i „Nadwiślańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu”. Na obszarze arkusza, występują dwa główne zbiorniki wód podziemnych (130 – Zbiornik rzeki dolna Wda, 131 – Zbiornik międzymorenowy Chełmno). Obszar obu zbiorników podlega warunkom najwyższej ochrony (ONO), w ich granicach wskazano więc ograniczenia warunkowe. Zbiorniki te nie posiadają szczegółowych dokumentacji hydrogeologicznych, ale należy zaznaczyć, że w przypadku ich wykonania przedstawiony na mapie obraz może ulec zmianom.

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 przepuszczalności $<1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ i miąższości od 1 do 5 m.

W otworze archiwalnym zlokalizowanym na wschód od miejscowości Poledno iły czwartorzędowe występują na powierzchni terenu, jednak analiza budowy geologicznej tego rejonu przeprowadzona na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski nie wykazuje powierzchniowego występowania ilów czwartorzędowych. W miejscu tym nie prowadzono również prac poszukiwawczych za złożami surowców ilastych. Nie wyklucza to omawianego rejonu pod lokalizację składowiska odpadów komunalnych, ale wymaga dokładniejszych badań geologicznych.

Pozostałe otwory archiwalne, w których stwierdzono występowanie skał spoistych spełniających wymagania dla lokalizacji składowiska odpadów komunalnych, znajdują się na obszarach objętych bezwzględnym zakazem lokalizacji składowisk.

Na obszarze arkusza Chełmno znajdują się trzy składowiska odpadów komunalnych (Zambrzycka, 2002). Składowisko w pobliżu miejscowości Małociechowo znajduje się w obszarze o bezwzględnym zakazie składowania odpadów (strefa 250 m od terenów podmokłych i bagiennych). Drugie składowisko zlokalizowane jest w granicach miasta Chełmno i znajduje się w strefie ograniczeń warunkowych ze względu na zwartą zabudowę miejską. Składowisko w pobliżu miejscowości Sulnówko znajduje się w obszarze POLS preferowanym do składowania odpadów obojętnych.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych do lokalizowania składowisk

Najlepsze warunki naturalne dla składowania odpadów obojętnych, poza obszarami, na których obowiązuje bezwzględny zakaz składowania odpadów, występują w północnej i wschodniej części arkusza. Analiza otworów archiwalnych oraz Szczegółowej mapy geologicznej Polski - arkusz Chełmno, wskazuje na występowanie w tych rejonach glin zwałowych fazy poznańskiej, stadiału głównego zlodowaceń północnopolskich (wisły). Miąższość tych utworów waha się od 2 do 12 m. Występujące tu użytkowe poziomy wodonośne mają dobrą izolację, a stopień ich zagrożenia jest niski i bardzo niski. Dobre warunki do składowania odpadów obojętnych występują również w zachodniej części arkusza (rejon Bukowca i Przysierska), gdzie łączna miąższość kompleksów glin zwałowych zlodowaceń północnopolskich

przekracza miejscami 20 m. Analiza przekroju geologicznego (SmgP) pozwala także na wytypowanie okolic Przechowa, gdzie dwa kompleksy glin zwałowych rozdzielone są ponad 10 m warstwą iłów czwartorzędowych, a łączna miąższość tego pakietu izolacyjnego dochodzi do 30 m.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na obszarach wydzielonych do możliwej lokalizacji składowisk odpadów występuje jedno wyrobisko, które może stanowić nisze do składowania odpadów. Na północ od miejscowości Przechowo eksploatowane jest złożo czwartorzędowych iłów zastoiskowych „Przechowo” (Doboszyńska, Bujalska, 1973). Kopalina wydobywana jest w jednopoziomowym wyrobisku wgłębnym. Zlokalizowane jest ono na obszarze wydzielonym jako posiadające zmienne właściwości izolacyjne podłoża. Z uwagi na brak w obrębie wskazanych na mapie POLS przypowierzchniowych wystąpień utworów słabo przepuszczalnych (iłów), miejsce to może mieć znaczenie pod ewentualne składowisko odpadów komunalnych po zakończeniu eksploatacji złoża. Analiza materiałów archiwalnych nie pozwala określić właściwości izolacyjnych eksploatowanych iłów, dlatego konieczne będzie wykonanie odpowiednich badań hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich, mających za zadanie potwierdzenie parametrów izolacyjnych zbudowanej z nich warstwy. Wskazane na mapie wyrobisko posiada ograniczenia punktowe wynikające z bliskości zabudowy oraz ochrony przyrody.

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 pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje, więc zarówno wybrane aspekty odporności na środowisko jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Chełmno warunki geologiczno-inżynierskie przedstawiono z pominięciem: terenów leśnych, rolnych o klasie gruntów I-IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, zwartej zabudowy miast Chełmno i Świecie, tereny międzywala oraz przyrodniczych obszarów chronionych (Zespół Parków Krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwiślańskiego). Waloryzowany pod względem warunków budowlanych teren stanowi około 25% powierzchni arkusza.

Wyróżniono obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Przy tej ocenie uwzględniono: budowę geologiczną terenu (Butrymowicz, 1980, 1981), ukształtowanie powierzchni, warunki wodne oraz efekty działalności człowieka.

Do rejonów o warunkach korzystnych dla budownictwa należy powierzchnia wysoczyzny polodowcowej pokryta glinami zwałowymi i piaskami akumulacji wodnolodowcowej z okresu zlodowaceń północnopolskich oraz fragmenty plejstocenijskich wyższych tarasów rzecznych doliny Wdy i Wisły. Mamy tu do czynienia z gruntami spoistymi reprezentowanymi głównie przez gliny piaszczyste o konsystencji twardoplastycznej, półzwartej i zwartej oraz niespoistymi - sypkimi, w postaci piasków różnej granulacji, pospółek i żwirów, w stanie, co najmniej średniozagęszczonym. Największe obszary o korzystnych warunkach do zabudowy wydzielono w północnej i centralnej części arkusza w rejonie: Laskowic, Lubodzieża, Plewna i Sulnówka. Na omawianych terenach zwierciadło wód gruntowych występuje poniżej 2 m od powierzchni terenu, a kąt nachylenia stoków nie przekracza 12%.

Do rejonów o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo należą obszary: występowania gruntów słabonośnych, w których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m od powierzchni terenu, zalewane w czasie powodzi i o nachyleniu powierzchni powyżej 12%. Grunty słabonośne to przede wszystkim grunty organiczne, spoiste w stanie plastycznym i miękkoplastycznym oraz grunty niespoiste, luźne.

Na obszarze arkusza grunty organiczne (torfy i namuły) oraz plastyczne i miękkoplastyczne gliny, gliny pylaste i piaszczyste występują w obniżeniach bezodpływowych (zagłębieniach wytopiskowych) oraz wypełniają dna dolin rzecznych. Są to holocenijskie mady rzeczne, mułki i łył jeziorne oraz plejstocenijskie osady zastoiskowe. W obrębie gruntów organicznych istnieją warunki dla występowania wód gruntowych agresywnych względem betonu. Towarzyszą im grunty niespoiste w postaci luźnych piasków. Obszary płytkiego zalegania zwierciadła wód gruntowych związane są z dolinami cieków i rzek oraz zagłębieniami po-

wierzchni terenu na wysoczyźnie. W dolinie Wisły i u ujścia jej dopływów występują zalania w czasie powodzi.

Niekorzystnym elementem jest nachylenie terenu powyżej 12% obserwowane w wielu miejscach na obszarze arkusza Chełmno. Tereny takie towarzyszą przede wszystkim dolinie Wdy i Wisły, gdzie krawędzie wysoczyzny ciągną się na dużych odległościach i tylko częściowo są zalesione. Powierzchnie o dużym nachyleniu występują też wzdłuż mniejszych cieków jak ma to miejsce na zachód od wsi Gruczno. Nachylenie powierzchni terenu powyżej 12% sprzyja występowaniu zjawisk geodynamicznych: obrywów, osuwisk i spłyzywania zboczy. Większe osuwiska grupują się na podciętych przez Wisłę, prawie pionowych krawędziach wysoczyzny na wschód od Świecia (Kühn, Miłoszewska, 1971). Zaznaczone na mapie niewielkie osuwiska i spłyzywania zboczy obserwowane są na zboczach doliny Wdy w okolicach Świecia. Na jej stromym południowym zboczu, nastąpił obryw i zsuw strukturalny spowodowany podcięciem przez rzekę i infiltracją wód opadowych. Podłoże stanowią tu gliny zwałowe, częściowo przewarstwione pyłem. Zsuwy obserwowane są też na zboczu małego cieku uchodzącego do Wdy na południe od wsi Lubocheń. Występują one na dość wysokim zboczu (9-14 m), ale są małe powierzchniowo. Podłoże stanowi glina zwałowa, a czynnikiem sprawczym jest podcięcie przez rzekę i spływ wód opadowych. Zsuw i częściowo obryw powstał w pobliżu ujścia Wdy w miejscowości Przechowo. Jego podłożem są piaski akumulacji rzecznej podścielone gliną i piaskiem gliniastym. Czynnikiem inicjującym jest tu infiltracja i spływ wód opadowych. Osuwisko ma 10 m głębokości i bardzo małą powierzchnię, w granicach 0,01 ha. Należy podkreślić, że w strefach predysponowanych osuwiskowo, zagospodarowanie budowlane powinno być poprzedzone sporządzeniem dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Główne strefy zagrożone osuwiskami zostały zaznaczone na mapie.

Grunty spoiste zlodowceń północnopolskich są słabo skonsolidowane, podatne na uplastycznienie. Cechy te sprzyjają rozwojowi procesów osuwiskowych, a także obniżeniu nośności, na obszarach ich występowania na wysoczyźnie (Kaczyński, Trzeciński, 1992, 2000).

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Chełmno lasy zajmują około 20% powierzchni. Duże ich kompleksy towarzyszą dolinie rzeki Wdy, a małe i średnie koncentrują się w zachodniej i południowo-wschodniej części omawianego obszaru. Są to w przewadze siedliska lasu mieszanego świeżego, w których dominuje sosna z domieszką świerka, brzozy i dębu. W dolinie Wisły spotykane są lokalnie naturalne lasy łęgowe z przewagą olchy, jesionu i wiązu.

Gleby chronione dla rolniczego użytkowania klas I-IVa zajmują około 50% omawianego terenu. Grupują się one w zachodniej i wschodniej części wysoczyzny Świeckiej, a na pozostałym obszarze, występują w postaci niewielkich, izolowanych płatów (dolina Wisły). Chronione łąki na glebach pochodzenia organicznego występują w postaci małych powierzchni w obniżeniach jeziornych Wysoczyzny Świeckiej, a duży zwarty ich kompleks znajduje się tylko na wschód od Chełmna.

Południowo-wschodnią część arkusza zajmuje powstały w 2005 roku „Zespół Parków Krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwiślańskiego”. Ochroną przyrody objęta została prawoi lewobrzeżna dolina rzeki Wisły. Całkowita powierzchnia parku wynosi 55 tys. ha, z czego w granicach arkusza znajduje się około 11 tys. ha. Jego obszar przechodzi na sąsiednie arkusze Grudziądz-Rudnik i Unisław. W środowisku przyrodniczym Parku można wyróżnić trzy podstawowe typy krajobrazu naturalnego: dno doliny, strefę zboczową i wysoczyznę morenową. Największą różnorodnością cechuje się strefa zboczowa o wysokości dochodzącej do 70 m. Rozcinają ją liczne dolinki i wąwozy o długości do kilku kilometrów. Na obszarze parku krajobrazowego stwierdzono ponad 1000 gatunków roślin naczyniowych (w tym wiele rzadkich lub ginących), oraz występowanie wielu gatunków zwierząt, szczególnie owadów (ponad 1000 gatunków chrząszczy).

Dolina rzeki Wdy leży na terenie Świeckiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Obejmuje on w przewadze siedliska leśne i posiada całkowitą powierzchnię 2516 ha, z której część znajduje się w granicach sąsiedniego arkusza Osie. W południowo-zachodniej części arkusza znajduje się Nadwiślański Obszar Chronionego Krajobrazu. Obejmuje on fragment krawędzi wysoczyzny doliny Wisły i zajmuje powierzchnię ok. 400 ha. Ochroną objęte są formy morfologiczne z wartościowym drzewostanem. Obszary zostały utworzone w 2005 roku.

Na obszarze arkusza znajdują się trzy rezerwaty przyrody. Rezerwat leśny „Łęgi na Ostrowiu Panieńskim” o powierzchni 34,42 ha, utworzony został w 1998 r., w celu zachowania drzewostanów łągowych o charakterze naturalnym. Występuje tu łąg jesionowo-wiązowy, który tworzą dwa gatunki drzew jesion wyniosły i wiąz szypułkowy. W jego sąsiedztwie znajduje się rezerwat leśny „Ostrów Panieński”, utworzony w 1956 roku na powierzchni 14,77 ha. Ścisłą ochroną objęty jest las mieszany na zboczach doliny. Siedlisko leśne stanowi łąg jesionowo-wiązowy, który tworzą klon polny, wiąz polny i jesion wyniosły, a wśród rzadkich gatunków roślin znajduje się między innymi podkolan zielonawy. Faunę rezerwatu reprezentują sowa uszata, myszołów, ropuchy szara i zielona oraz żaba śmieszka. Celem utworzonego w 1999 r. rezerwatu florystycznego „Ostnicowe Parowy Gruczna” jest zachowanie unikatowej roślinności ksenotermicznej na zboczu doliny Wisły. Zajmuje on powierzchnię

23,82 ha. Do rzadkich gatunków roślin należą tu fiołek pagórkowy, dzwonek syberyjski, wężymord stepowy, sasanka łąkowa, czosnek zielonawy, szparag lekarski i miłek wiosenny.

Przez obszar arkusza przebiega odcinek międzynarodowego szlaku rowerowego Euro-Route R1 łączącego Boulogne Sur-Mer (Francja) z St. Petersburgiem (Rosja).

Na obszarze arkusza zewidencjonowanych jest 138 pomników przyrody żywej i 5 pomników przyrody nieożywionej (tabela 8). Wśród drzew pomnikowych dominują dęby szypułkowe, lipy drobnolistne i cisy pospolite. Występują tu również graby zwyczajne, sosny zwyczajne, jesiony wyniosłe, buki zwyczajne i czerwolistne, klony, kasztanowce, sosna czarna, wierzba biała i modrzew europejski. Wśród chronionych krzewów są głogi jednoszyjkowe i żywotniki europejskie. Aleje drzew pomnikowych znajdują się w miejscowości Laskowice i przy drogach Laskowice-Osie i Laskowice-Jezewo. Kontynuują się one na sąsiednim arkuszu Osie.

Za pomniki przyrody nieożywionej uznane zostały cztery głązy narzutowe oraz źródło zwane „Diabelską Dziurą” znajdujące się w Dworzysku.

Tabela 8

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody oraz użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Ostrów Panieński	<u>Chełmno</u> chełmiński	1998	L - „Łęgi na Ostrowiu Panieńskim (34,42)
2	R	Ostrów Panieński	<u>Chełmno</u> chełmiński	1956	L - „Ostrów Panieński” (14,77)
3	R	Gruczno	<u>Świecie</u> świecki	1999	Fl - „Ostnicowe Parowy Gruczna” (23,82)
4	P*	Laskowice	<u>Jezewo</u> świecki	1991	Pż - aleja przydrożna drzew pomnikowych (500 drzew)
5	P*	Laskowice	<u>Jezewo</u> świecki	1992	Pż - aleja przydrożna drzew pomnikowych (85 drzew)
6	P	Gródek	<u>Drzycim</u> świecki	1992	Pn - G (granitoid)
7	P	Gródek	<u>Drzycim</u> świecki	1991	Pż - dąb szypułkowy
8	P	Gródek	<u>Drzycim</u> świecki	1991	Pż - dąb szypułkowy
9	P	Gródek	<u>Drzycim</u> świecki	1991	Pż - dąb szypułkowy
10	P	Laskowice	<u>Jezewo</u> świecki	1991	Pż - dąb szypułkowy
11	P	Laskowice	<u>Jezewo</u> świecki	1991	Pż - dąb szypułkowy
12	P	Leosia	<u>Drzycim</u> świecki	1991	Pn - G (granit) „Głaz świętego Wojciecha”
13	P	Lubocheń	<u>Drzycim</u> świecki	1991	Pż - lipa drobnolistna

1	2	3	4	5	6
14	P	Lubocheń	<u>Drzycim</u> świecki	1991	Pż - lipa drobnolistna
15	P	Kawęcin	<u>Bukowiec</u> świecki	1991	Pż - dąb szypułkowy
16	P	Kawęcin	<u>Bukowiec</u> świecki	1991	Pż - kasztanowiec zwyczajny
17	P	Piskarki	<u>Jeżewo</u> świecki	1991	Pż - głąg dwuszyjkowy
18	P	Biechówko	<u>Drzycim</u> świecki	1991	Pż - dąb szypułkowy
19	P	Biechówko	<u>Drzycim</u> świecki	1991	Pż - dąb szypułkowy
20	P	Biechówko	<u>Drzycim</u> świecki	1991	Pż - dąb szypułkowy
21	P	Biechówko	<u>Drzycim</u> świecki	1991	Pż - dąb szypułkowy
22	P	Biechówko	<u>Drzycim</u> świecki	1991	Pż - dąb szypułkowy
23	P	Budyń	<u>Bukowiec</u> świecki	1991	Pż - grab zwyczajny
24	P	Budyń	<u>Bukowiec</u> świecki	1991	Pż - grab zwyczajny
25	P	Konopat Polski	<u>Świecie</u> świecki	1995	Pż - dąb szypułkowy
26	P	Konopat Polski	<u>Świecie</u> świecki	1995	Pż - dąb szypułkowy
27	P	Konopat Polski	<u>Świecie</u> świecki	1995	Pż - dąb szypułkowy
28	P	Konopat Polski	<u>Świecie</u> świecki	1995	Pż - dąb szypułkowy
29	P	Konopat Polski	<u>Świecie</u> świecki	1995	Pż - dąb szypułkowy
30	P	Sulnowo	<u>Świecie</u> świecki	1992	Pż - lipa drobnolistna
31	P	Sulnowo	<u>Świecie</u> świecki	1992	Pż - lipa drobnolistna
32	P	Przysiersk	<u>Bukowiec</u> świecki	1992	Pż - sosna zwyczajna, dwuwierzchołkowa
33	P	Konopat Polski	<u>Świecie</u> świecki	1995	Pż - dąb szypułkowy
34	P	Konopat Polski	<u>Świecie</u> świecki	1994	Pż - lipa drobnolistna
35	P	Morsk	<u>Świecie</u> świecki	1992	Pż - wiąz szypułkowy
36	P	Morsk	<u>Świecie</u> świecki	1992	Pż - wiąz szypułkowy
37	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pż - buk zwyczajny
38	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pż - kasztanowiec zwyczajny
39	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pż - kasztanowiec zwyczajny
40	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1995	Pż - cis pospolity
41	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1995	Pż - cis pospolity
42	P	Drozdowo	<u>Świecie</u> świecki	1995	Pż - jesion wyniosły

1	2	3	4	5	6
43	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pż - dąb szypułkowy
44	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pż - dąb szypułkowy
45	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pż - dąb szypułkowy
46	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pż - dąb szypułkowy
47	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pż - dąb szypułkowy
48	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pż - dąb szypułkowy
49	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pż - dąb szypułkowy
50	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pż - dąb szypułkowy
51	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pż - dąb szypułkowy
52	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pż - dąb szypułkowy
53	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pż - dąb szypułkowy
54	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pż - lipa drobnolistna
55	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pż - lipa drobnolistna
56	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1991	Pż – cis pospolity
57	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1991	Pż – cis pospolity
58	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pż - cis pospolity, dwuwierzchołkowy
59	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pż - cis pospolity
60	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pż - lipa drobnolistna
61	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pż - lipa drobnolistna
62	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pn – G – (granitoid)
63	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1993	Pż - cis pospolity
64	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1993	Pż - cis pospolity
65	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1993	Pż - cis pospolity
66	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1995	Pż - klon jesionolistny
67	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1995	Pż - dąb szypułkowy
68	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pn – G – (granitoid)
69	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1992	Pż - lipa drobnolistna
70	P	Świecie	<u>m. Świecie</u> świecki	1991	Pż - cis pospolity

1	2	3	4	5	6
71	P	Poledno	<u>Bukowiec</u> świecki	1991	Pż - dąb szypułkowy
72	P	Poledno	<u>Bukowiec</u> świecki	1991	Pż - kasztanowiec zwyczajny
73	P	Poledno	<u>Bukowiec</u> świecki	1991	Pż - buk zwyczajny
74	P	Dworzysko	<u>Świecie</u> świecki	1995	Pż - dąb szypułkowy
75	P	Żurawia Kępa	<u>Świecie</u> świecki	1995	Pż - topola biała
76	p	Konopat Wielki	<u>Świecie</u> świecki	1991	Pż - dąb szypułkowy
77	P	Żurawia Kępa	<u>Świecie</u> świecki	1992	Pż - cis
78	P	Żurawia Kępa	<u>Świecie</u> świecki	1992	Pż - cis
79	P	Żurawia Kępa	<u>Świecie</u> świecki	1992	Pż - cis
80	P	Żurawia Kępa	<u>Świecie</u> świecki	1992	Pż - żywotnik europejski
81	P	Żurawia Kępa	<u>Świecie</u> świecki	1992	Pż - żywotnik europejski
82	P	Żurawia Kępa	<u>Świecie</u> świecki	1992	Pż - żywotnik europejski
83	P	Żurawia Kępa	<u>Świecie</u> świecki	1992	Pż - głóg jednoszyjkowy
84	P	Żurawia Kępa	<u>Świecie</u> świecki	1992	Pż - głóg jednoszyjkowy
85	P	Dworzysko	<u>Świecie</u> świecki	1991	Pn - Ż („Diabelska Dziura”)
86	P	Dworzysko	<u>Świecie</u> świecki	1992	Pż - lipa drobnolistna
87	P	Dworzysko	<u>Świecie</u> świecki	1992	Pż - lipa drobnolistna
88	P	Dworzysko	<u>Świecie</u> świecki	1992	Pż - lipa drobnolistna
89	P	Dworzysko	<u>Świecie</u> świecki	1992	Pż - dąb szypułkowy
90	P	Dworzysko	<u>Świecie</u> świecki	1991	Pż - dąb szypułkowy
91	P	Dworzysko	<u>Świecie</u> świecki	1991	Pż - dąb szypułkowy
92	P	Dworzysko	<u>Świecie</u> świecki	1995	Pż - dąb szypułkowy
93	P	Dworzysko	<u>Świecie</u> świecki	1995	Pż - dąb szypułkowy
94	P	Dworzysko	<u>Świecie</u> świecki	1991	Pż - dąb szypułkowy
95	P	Dworzysko	<u>Świecie</u> świecki	1991	Pż - dąb szypułkowy
96	P	Parlin	<u>Pruszcz</u> świecki	1991	Pż - dąb szypułkowy
97	P	Parlin	<u>Pruszcz</u> świecki	1997	Pż - modrzew europejski
98	P	Parlin	<u>Pruszcz</u> świecki	1997	Pż - sosna zwyczajna
99	P	Parlin	<u>Pruszcz</u> świecki	1997	Pż - świerk pospolity

1	2	3	4	5	6
100	P	Parlin	<u>Pruszcz</u> świecki	1997	Pż - buk zwyczajny
101	P	Parlin	<u>Pruszcz</u> świecki	1991	Pż – lipa drobnolistna
102	P	Parlin	<u>Pruszcz</u> świecki	1991	Pż – lipa drobnolistna
103	P	Parlin	<u>Pruszcz</u> świecki	1991	Pż – lipa drobnolistna
104	P	Parlin	<u>Pruszcz</u> świecki	1991	Pż - buk zwyczajny
105	P	Parlin	<u>Pruszcz</u> świecki	1991	Pż - klon jesionolistny
106	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	2002	Pż - jesion wyniosły
107	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	2002	Pż - klon jawor
108	P	Ostrów Panieński	<u>Chełmno</u> chełmiński	1985	Pż - dąb szypułkowy
109	P	Ostrów Panieński	<u>Chełmno</u> chełmiński	1985	Pż - wiąz szypułkowy
110	P	Ostrów Panieński	<u>Chełmno</u> chełmiński	1985	Pż - wiąz szypułkowy
111	P	Ostrów Panieński	<u>Chełmno</u> chełmiński	1985	Pż - wiąz szypułkowy
112	P	Ostrów Panieński	<u>Chełmno</u> chełmiński	1985	Pż - dąb szypułkowy
113	P	Chełmno	<u>Chełmno</u> chełmiński	2002	Pż - buk zwyczajny
114	P	Ostrów Panieński	<u>Chełmno</u> chełmiński	1985	Pż - jesion wyniosły
115	P	Gruczno	<u>Świecie</u> świecki	1995	Pż - jesion wyniosły
116	P	Gruczno	<u>Świecie</u> świecki	1992	Pż - dąb szypułkowy
117	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	1993	Pż - cis pospolity
118	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	1993	Pż - cis pospolity
119	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	1993	Pż - buk czerwonolistny
120	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	1993	Pż - sosna czarna
121	P	Kosowo	<u>Świecie</u> świecki	1995	Pż - dąb szypułkowy
122	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	2002	Pż - wierzba biała
123	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	2002	Pż - dąb szypułkowy
124	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	2002	Pż - dąb szypułkowy
125	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	2002	Pż - dąb szypułkowy
126	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	2002	Pż - dąb szypułkowy
127	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	2002	Pż - dąb szypułkowy

1	2	3	4	5	6
128	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	2002	Pż - dąb szypułkowy
129	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	2002	Pż - dąb szypułkowy
130	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	2002	Pż - dąb szypułkowy
131	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	2002	Pż - dąb szypułkowy
132	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	2002	Pż - dąb szypułkowy
133	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	2002	Pż - dąb szypułkowy
134	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	2002	Pż - dąb szypułkowy
135	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	2002	Pż - dąb szypułkowy
136	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	2002	Pż - dąb szypułkowy
137	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	2002	Pż - dąb szypułkowy
138	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	2002	Pż - dąb szypułkowy
139	P	Chełmno	<u>m. Chełmno</u> chełmiński	2002	Pż - dąb szypułkowy
140	P	Grubno	<u>Stolno</u> chełmiński	1982	Pż - dąb szypułkowy
141	P	Grubno	<u>Stolno</u> chełmiński	1982	Pż - dąb szypułkowy
142	P	Grubno	<u>Stolno</u> chełmiński	1982	Pż - dąb szypułkowy
143	P	Grubno	<u>Stolno</u> chełmiński	1982	Pż - dąb szypułkowy
144	P	Grubno	<u>Stolno</u> chełmiński	1982	Pż - dąb szypułkowy
145	P	Grubno	<u>Stolno</u> chełmiński	1982	Pż - dąb szypułkowy
146	P	Grubno	<u>Stolno</u> chełmiński	1982	Pż – klon polny
147	U	Gródek	<u>Drzycim</u> świecki	1995	bagno (0,60)
148	U	Lubodzież	<u>Lniano</u> świecki	1995	bagno (0,60)
149	U	Lubocheń	<u>Drzycim</u> świecki	1995	pastwisko (0,44)
150	U	Gródeczek	<u>Drzycim</u> świecki	1995	łąka (0,42)
151	U	Gródeczek	<u>Drzycim</u> świecki	1995	łąka (0,50)
152	U	Gródeczek	<u>Drzycim</u> świecki	1995	łąka (3,05)
153	U	Bedlenki	<u>Drzycim</u> świecki	1995	łąka i bagno (2,16)
154	U	Bedlenki	<u>Drzycim</u> świecki	1995	łąka (1,82)
155	U	Skarszewy	<u>Świecie</u> świecki	1995	łąka (0,84)
156	U	Jarzębieniec	<u>Bukowiec</u> świecki	1995	bagno (0,26)

1	2	3	4	5	6
157	U	Plewno	<u>Bukowiec</u> świecki	1995	bagno (0,79)
158	U	Bukowiec	<u>Bukowiec</u> świecki	1995	bagno (2,32)
159	U	Bukowiec	<u>Bukowiec</u> świecki	1995	bagno (0,34)
160	U	Gawroniec	<u>Bukowiec</u> świecki	1995	bagno (0,70)
161	U	Gruczno	<u>Świecie</u> świecki	1995	pastwisko (1,16)
162	U	Gruczno	<u>Świecie</u> świecki	1995	pastwisko i osuwisko (0,72)
163	U	Gruczno	<u>Świecie</u> świecki	1995	pastwisko (2,33)

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

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **L** – leśny, **Fl** – florystyczny
rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej, **Pn** – nieożywionej
rodzaj obiektu: **G** – głąz narzutowy, **Ź** – źródło

Na obszarze omawianego arkusza znajduje się siedemnaście użytków ekologicznych. Są to głównie bagna i łąki. Wszystkie zostały ustanowione w 2004 roku.

Według systemu krajowej sieci ekologicznej ECONET (Liro, red., 1998) w północnej części arkusza znajduje się niewielki fragment obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym 11M - Bory Tucholskie. Przez omawiany teren przebiegają dwa korytarze ekologiczne 14m - Fordoński Dolnej Wisły o znaczeniu międzynarodowym i 17k - Wdy o znaczeniu krajowym (fig. 5).

Na obszarze omawianego arkusza występują również elementy Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000. Są to specjalne obszary ochrony: ptaków „Dolina Dolnej Wisły” i ochrony siedlisk „Zamek Świecie” (tabela 9). Obszar „Doliny Dolnej Wisły” obejmuje dolinę Wisły z zachowanymi starorzeczami, torfowiskami i naturalnymi skarpami. Gniazduje tu ok. 180 gatunków ptaków, wśród których szczególne znaczenie mają bielik, gęś, nurogęś, ohar, rybitwa białoczelna i rzeczna, zimorodek, ostrygojad oraz bielaczek. Obszar „Zamek Świecie” chroni miejsca rozrodu i zimowania nietoperza mopka. Fragment obszaru w południowo-wschodniej części arkusza został zaproponowany przez ekologiczne organizacje pozarządowe do objęcia ochroną siedlisk (Solecka Dolina Wisły SOO – S). Obszar ten przechodzi na teren sąsiedniego arkusza Unisław.

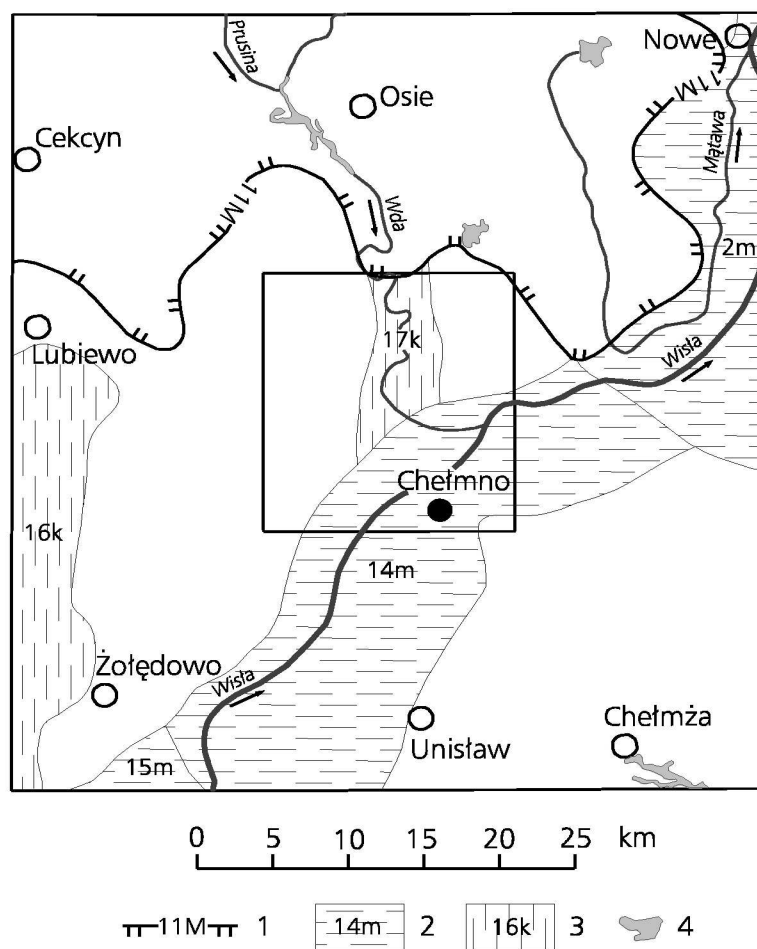


Fig. 5. Położenie arkusza Chełmno na tle systemu ECINET wg A. Liry (1998)

System ECINET

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 11M – Bory Tucholskie;
 2 – korytarze ekologiczne o znaczeniu międzynarodowym, ich numery i nazwy: 2m – Kwidziński Dolnej Wisły;
 14m – Fordoński Dolnej Wisły; 15m – Toruński Dolnej Wisły; 3 – korytarze ekologiczne o znaczeniu krajowym, ich numery i nazwy: 16k – Brdy; 17k – Wdy; 4 – większe jeziora

Tabela 9

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej sieci Ekologicznej Natura 2000

L.p.	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. E	szerokość geogr. N		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	A	PLB 040003	Dolina Dolnej Wisły (P)	18°44'13"	53°29'14"	33 559,0	PLO22 PLOB2 PLO21 PLOB3	kujawsko-pomorskie	świecki, chełmiński	Świecie, Chełmno
2	A	PLH 040025	Zamek Świecie (S)	18°27'22"	53°24'05"	15,8	PLO21	kujawsko-pomorskie	świecki	Świecie

Rubryka 2: A – wydzielone OSO (Obszary Specjalnej Ochrony), bez żadnych połączeń z innymi Obszarami Natura 2000.

Rubryka 4: symbol obszaru na mapie: P - specjalny obszar ochrony ptaków; S - specjalny obszar ochrony siedlisk

XII. Zabytki kultury

Obszar arkusza Chełmno stanowi jeden z najstarszych terenów osadniczych Polski. Pierwsze ślady działalności człowieka pochodzą z paleolitu schyłkowego i początku neolitu (XII-IX wieku p.n.e.). We wczesnej epoce żelaza, w tzw. okresie halsztackim (VI-V w. p.n.e.) największy stopień rozwoju osiągnęła tu kultura łużycka. Na mapie zaznaczono stanowiska archeologiczne zarejestrowane i o dużym znaczeniu poznawczym. Znajdują się wśród nich grodziska, cmentarzyska oraz osady wielokulturowe.

W wielu miejscowościach omawianego terenu zachowały się zabytkowe obiekty chronione sakralne, architektoniczne i techniki. Począwszy od średniowiecza, ważnym ośrodkiem Pomorza Gdańskiego było Świecie. W 1309 r. zdobyte zostało przez Krzyżaków, którzy zbudowali tu zamek - siedzibę konturów. Miasto położone było wówczas na skarpie wiślanej, a przeniesienie na tereny wyższe nastąpiło na początku XIV w. Strefa ochrony konserwatorskiej obejmuje zespół miejski, otoczony murami z sześcioma basztami i z fragmentami Bramy Chełmińskiej (XIV wiek), w centrum którego jest czworoboczny rynek z ratuszem (pocz. XIX w.). Do innych, zabytkowych obiektów tego miasta należą: ruiny zamku krzyżackiego, zespół klasztorny bernardynów (XVII-XX w.), zespół kościoła ewangelickiego (XIX - pocz. XX w.), kościół z XV-XVII w., wybudowany na skarpie wiślanej w miejscu dawnego kościoła grodowego z XI w. Drugim ośrodkiem, grupującym cenne obiekty zabytkowe jest miasto Chełmno. W granicach strefy ochrony konserwatorskiej, obejmującej dzielnicę staromiejską, znajdują się zabytkowe kościoły (farny, dominikanów, franciszkanów, ewangelicki), zespół klasztorny benedyktynek, mury miejskie z XIII/XIV w. z czterema wieżami i bramą Grudziądzką, dawne koszary fryderykowskie (XVIII w.) oraz ratusz (XIX w.).

Na omawianym terenie zachowały się pałace i dwory klasycystyczne, wzniesione w 2 połowie XIX i na początku XX wieku. Towarzyszą im zabytkowe parki podworskie (wiejskie). Takie zespoły pałacowo-parkowe są w miejscowościach Lubocheń, Kawęcin, Budyń, Biechówko, Gawroniec, Poledno i Konopat Polski. W Przechowie znajduje się młyn zbożowy z XIX w., uznany za zabytek techniki.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Chełmno jest położony w północnej części województwa kujawsko-pomorskiego. Obszar ma charakter rolniczo-przemysłowy. Głównymi ośrodkami przemysłowymi są Świecie i Chełmno.

Na obszarze arkusza udokumentowano osiem złóż kopalin, w tym: jedno złożo iłw ceramiki budowlanej i siedem kruszywa naturalnego. Aktualnie eksploatowane jest złożo iłw ceramiki budowlanej „Przechowo” oraz cztery złoża kruszywa naturalnego („Sulnówko I”, „Kozłowo III”, „Dworzysko I”, „Dworzysko II”). Na obszarze arkusza wyznaczono trzy obszary prognostyczne i jeden obszar perspektywiczny dla torfów.

Obszar arkusza Chełmno położony jest w dorzeczu Wisły. Głównym dopływem Wisły jest rzeka Wda, której zlewnia zajmuje ok. 70% powierzchni arkusza. Punkty monitoringu usytuowane na Wdzie wykazały II i III klasę jakości wód, a na rzece Wyrwie (dopływ Wdy) - klasę IV.

Z wód podziemnych znaczenie użytkowe mają czwartorzędowe i neogeńskie piętra wodonośne. Spośród ujęć wód o największych zasobach eksploatacyjnych jedno należy do piętra neogeńskiego, a pozostałe do czwartorzędowego. Wykonane badania składu fizyko-chemicznego, wykazały zbliżoną jakość wód pieter: czwartorzędowego i neogeńskiego. Są to wody wodorowęglanowo-wapniowe o odczynie słabo alkalicznym, charakteryzujące się średnią i niską jakością.

Na obszarze arkusza Chełmno obszary preferowane do lokalizacji składowisk zajmują około 40% powierzchni arkusza i grupują się w północnej, zachodniej i północno-wschodniej i południowo-wschodniej części arkusza. Są one predysponowane jedynie dla składowisk odpadów obojętnych, ze względu na właściwości naturalnej warstwy izolacyjnej, którą stanowią gliny zwałowe. Najbardziej korzystnych warunków należy poszukiwać w północnej, wschodniej i zachodniej części obszaru arkusza, gdzie skonsolidowana warstwa izolacyjna osiąga największą miąższość dochodzącą lokalnie do 30 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.

Waloryzowany pod względem warunków budowlanych teren stanowi około 25% powierzchni arkusza. Korzystne warunki budowlane wyznaczono na obszarach, gdzie podłożo budowlane stanowią grunty spoiste zwarte, półzwarte i twardoplastyczne (gliny piaszczyste) oraz grunty niespoiste co najmniej średniozagęszczone (piaski i żwiry).

Lasy zajmują około 20% obszaru arkusza. Na pozostałych niezalesionych terenach dominują gleby ochronnych klas bonitacyjnych (I-IVa), które zajmują około 50% powierzchni arkusza. Większy kompleks łąk na glebach pochodzenia organicznego występuje na wschód od Chełmna. Środowisko naturalne na obszarze arkusza objęte jest różnorodnymi formami ochrony. Najcenniejsze pod względem przyrodniczym tereny znajdują się w granicach parku

krajobrazowego („Zespół Parków Krajobrazowych Chełmińskiego i Nadwiślańskiego”), obszarów chronionego krajobrazu (Świecki i Nadwiślański) oraz obszarów Natura 2000 („Dolina Dolnej Wisły” i „Zamek Świecie”) mających za zadanie ochronę ptaków i siedlisk. Rzadkie okazy drzew i roślin chronione są w dwóch rezerwach leśnych „Ostrów Panieński” i „Łęgi na Ostrowiu Panieńskim” oraz w rezerwacie florystycznym „Ostnicowe Parowy Gruczna”.

Głównymi kierunkami gospodarki rejonu arkusza są i będą w przyszłości rolnictwo oraz przemysł celulozowo-papierniczy, drzewny, elektromaszynowy i rolno-spożywczy. Przesłanki do takiego rozwoju gospodarczego omawianego terenu stanowią korzystne warunki glebowe i klimatyczne oraz istniejąca infrastruktura techniczna.

XIV. Literatura

- BIERNAT S., 1960 - Sprawozdanie z robót geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym w rejonie Świecie-Gródek woj. bydgoskie ark. Grudziądz 35-27 i Nowe 34-27. Archiwum Geologiczne Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Marszałkowskiego w Bydgoszczy.
- BUTRYMOWICZ N., 1980 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Chełmno. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- BUTRYMOWICZ N., 1981 - Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusz Chełmno. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- DOBOSZYŃSKA K., BUJALSKA M., 1973 - Dokumentacja geologiczna złoża ilów zastoi-skowych ceg. „Przechowo”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 - Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JUTROWSKA E. (red.), 2006 - Raport o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w 2005 roku. Biblioteka monitoringu Środowiska, Bydgoszcz.
- KACZYŃSKI, TRZCIŃSKI, 1992 - Właściwości fizyczno-mechaniczne i strukturalne glin zwałowych zlodowacenia Wisły na obszarze Polski. Kwartalnik Geologiczny. Vol. 36. Nr 4, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KACZYŃSKI, TRZCIŃSKI, 2000 - Geologiczno-inżynierska charakterystyka glin lodowcowych fazy pomorskiej. XII Kraj. Konf. Mechaniki Gruntów i Fundamentowania „Problemy geotechniczne obszarów przymorskich”, Szczecin-Międzyzdroje.

- KAMALA Z., ŚLIŻEWSKI W., 1961 - Sprawozdanie z poszukiwań kredy jeziornej na terenie woj. bydgoskiego. Arch. Geol. Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Marszałkowskiego w Bydgoszcy.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 - Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających ochrony w skali 1: 500 000, AGH Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 - Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KORNOWSKA I., 1971 - Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złoża ceramiki budowlanej w miejscowości Taszewo. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- KÜHN A., MIŁOSZEWSKA W., 1971 - Katalog osuwisk województwo bydgoskie.
- LIRO A., (red.) 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET - Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 - Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MAĆKÓW A., 2002 - Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Chełmno (243). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- MARCINIAK A., 1971 - Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego w powiatach: Świecie, Chełmno, Grudziądz, Brodnica, Rypin, województwo bydgoskie. Arch. Geol. Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Marszałkowskiego w Bydgoszcy.
- MARCINIAK A., 1990 - Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż surowców ilastych do wyrobów cienkościennych ceramiki budowlanej w północnej części woj. bydgoskiego. Arch. Geol. Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Marszałkowskiego w Bydgoszcy.
- MARCINIAK A., GROCHOWSKA B., 1970 - Orzeczenie o występowaniu kruszywa naturalnego w rejonie miejscowości Głogówko Królewskie i Stare Marzy, woj. bydgoskie. Arch. Geol. Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Marszałkowskiego w Bydgoszcy.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 - Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 - Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska.. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.
- PACZYŃSKI B., (red.), 1995 - Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- PESZKOWSKA T., STRZELCZYK G., 1974 - Sprawozdanie z prac zwiadowczych złóż kruszywa naturalnego na terenie powiatu Świecie, woj. bydgoskie. Arch. Geol. Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Marszałkowskiego w Bydgoszczy.
- PIEKARSKA E., PIEKARSKI P., 2006a - Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Konopat I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- PIEKARSKA E., PIEKARSKI P., 2006b - Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Dworzysko II”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- POŻNIAK S., 2002 - Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Chełmno I”. Archiwum Starostwa Chełmskiego, Chełmno.
- PRZENIOSŁO S. (red.), 2006 - Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według 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
- 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.
- URBAŃSKI Z. J., 1989 - Sprawozdanie z prac geologicznych przeprowadzonych za kruszywem naturalnym w rejonie miejscowości: Sulnówko. Arch. Geol. Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Marszałkowskiego w Bydgoszczy.
- URBAŃSKI Z. J., 1991 - Karta rejestracyjna złoża piasków czwartorzędowych „Kozłowo”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- URBAŃSKI Z. J., 1997 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego drobnego „Sulnówko I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski, PWN, Warszawa.
- ZAMBRZYCKA E. , 2002 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Chełmno (243) wraz z objaśnieniami. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.

- ZIENIUK-HOZA A., 2002 - Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kategorii C₁ złoża piasków z przerostami glin „Kozłowo III”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- ZIENIUK-HOZA A., 2004 - Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Dworzysko I”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.
- ŻURAK J., 1994 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża piasków z przerostami glin „Kozłowo II”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. w Warszawie.