

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz GNIEWKOWO (360)



Warszawa 2007

Autorzy: Wojciech Bobiński*, Krystyna Wojciechowska**,
Anna Bliźniuk*, Paweł Kwecko*, Stanisław Wołkowicz*

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*

Redaktor regionalny planszy A: Jacek Koźma * we współpracy z Markiem Czerskim*

Redaktor regionalny planszy B: Anna Gabryś-Godlewska*

Redaktor tekstu: Marta Sołomacha*

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

** - Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL SA, ul. Berezynska 39, 03-908 Warszawa

ISDN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2007

Spis treści

I.	Wstęp – <i>W. Bobiński</i>	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>W. Bobiński</i>	4
III.	Budowa geologiczna – <i>W. Bobiński</i>	7
IV.	Złoża kopalin – <i>W. Bobiński</i>	9
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>W. Bobiński</i>	13
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>W. Bobiński</i>	15
VII.	Warunki wodne – <i>W. Bobiński</i>	16
	1. Wody powierzchniowe.....	16
	2. Wody podziemne.....	17
VIII.	Geochemia środowiska	19
	1. Gleby – <i>A. Bliźniuk, P. Kwecko</i>	19
	2. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>S. Wołkowicz</i>	22
IX.	Składowanie odpadów – <i>K. Wojciechowska</i>	25
X.	Warunki podłoża budowlanego – <i>W. Bobiński</i>	31
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>W. Bobiński</i>	32
XII.	Zabytki kultury – <i>W. Bobiński</i>	37
XIII.	Podsumowanie – <i>W. Bobiński</i>	37
XIV.	Literatura	39

I. Wstęp

Arkusz Gniewkowo Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGsP) został wykonany w Oddziale Dolnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w 2007 roku. Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Gniewkowo Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 2002 przez SEGI-AT Sp. z o.o. w Warszawie (Krogulec, Wierchowicz, 2002). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania MGsP (Instrukcja..., 2005).

Mapa geośrodowiskowa Polski zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (warstwy tematyczne: 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. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe stanowią ogromną pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Przy opracowaniu niniejszego arkusza, wykorzystano materiały z Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Archiwum Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Bydgoszczy oraz w Toruniu, Urzędu Marszałkowskiego w Bydgoszczy oraz w Toruniu, Urzędów Powiatowych w Bydgoszczy, Toruniu i Inowrocławiu, z Instytutu Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, urzędów gmin oraz Nadleśnictw Lasów Państwowych.

Zebrane informacje zostały zweryfikowane i uzupełnione zwiadem terenowym. Dane dotyczące złóż surowców mineralnych zostały zestawione w postaci kart informacyjnych, opracowanych dla potrzeb komputerowej bazy danych o złożach, ściśle związanej z realizacją Mapy geośrodowiskowej Polski.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Gniewkowo wyznaczają współrzędne 18°15' i 18°30' długości geograficznej wschodniej oraz 52°50' i 53°00' szerokości geograficznej północnej.

Arkusz Gniewkowo położony jest na terenie województwa kujawsko-pomorskiego. Największą jego część obejmuje teren powiatu inowrocławskiego – miasto Gniewkowo i gminy Gniewkowo, Rojewo, Inowrocław i Dąbrowa Biskupia. Niewielkie obszary na północnym zachodzie leżą w powiecie bydgoskim – gminy Dąbrowa Chełmińska i Solec Kujawski, a na północnym wschodzie w powiecie toruńskim – gmina Wielka Nieszawka.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym J. Kondrackiego (1998) obszar arkusza wchodzi w skład prowincji Niż Środkowoeuropejski, podprowincji Pojezierza Południowo-bałtyckie, makroregionów: Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka i Pojezierze Wielkopolskie. Północna część położona jest w mezoregionie Kotlina Toruńska, natomiast południowa w mezoregionie Równina Inowrocławska (fig. 1).

Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka stanowi szeroką, równoleżnikową formę dolinną wciętą około 40-50 m w otaczające wysoczyzny. Obszar arkusza należy do mezoregionu Kotliny Toruńskiej. W Dolinie Wisły występują formy pochodzenia rzeczno i eolicznego. Jej powierzchnię tworzy system tarasów erozyjno-akumulacyjnych. W obrębie wszystkich tarasów za wyjątkiem zalewowego rozwinęły się wydmy w postaci ciągów wydmowych i wydm parabolicznych o wysokościach 25 m i długości do 4 km. W dolinie Wisły taras akumulacyjny występuje na dwóch poziomach: taras nadzalewowy na rzędnej 48–50 m n.p.m. (13–15 m ponad poziom Wisły) oraz taras zalewowy na wysokości 37–39 m n.p.m. (2-4 m ponad poziom Wisły). Ponadto w obrębie tarasów występują różnego pochodzenia obniżenia – rynny, równiny jeziorne oraz doliny niewielkich cieków.

Pojezierze Wielkopolskie stanowi zwarty obszar o wysokości 80–90 m n.p.m., jego powierzchnia jest urozmaicona licznymi wzgórzami o wysokości do 110 m n.p.m. i systemem dolin rynnowych oraz rzecznych. Wysoczyzna morenowa Równiny Inowrocławskiej jest formą równinną, o niewielkim nachyleniu terenu nieprzekraczającym 2°. Tylko lokalnie, w okolicach: Szadłowic, Więclawic i Topoli wysokości względne dochodzą do 5 m. Powierzchnia wysoczyzny, w obrębie obszaru arkusza, znajduje się na wysokości 82–91 m n.p.m. Występuje tu szereg innych form: równiny sandrowe i erozyjne oraz równiny wód roztopowych.

Najwyżej położona część terenu (109 m n.p.m.) znajduje się w rejonie Dąblina (Góra Toruńska), natomiast najniższej (37 m n.p.m.) w rejonie Nieszawki.

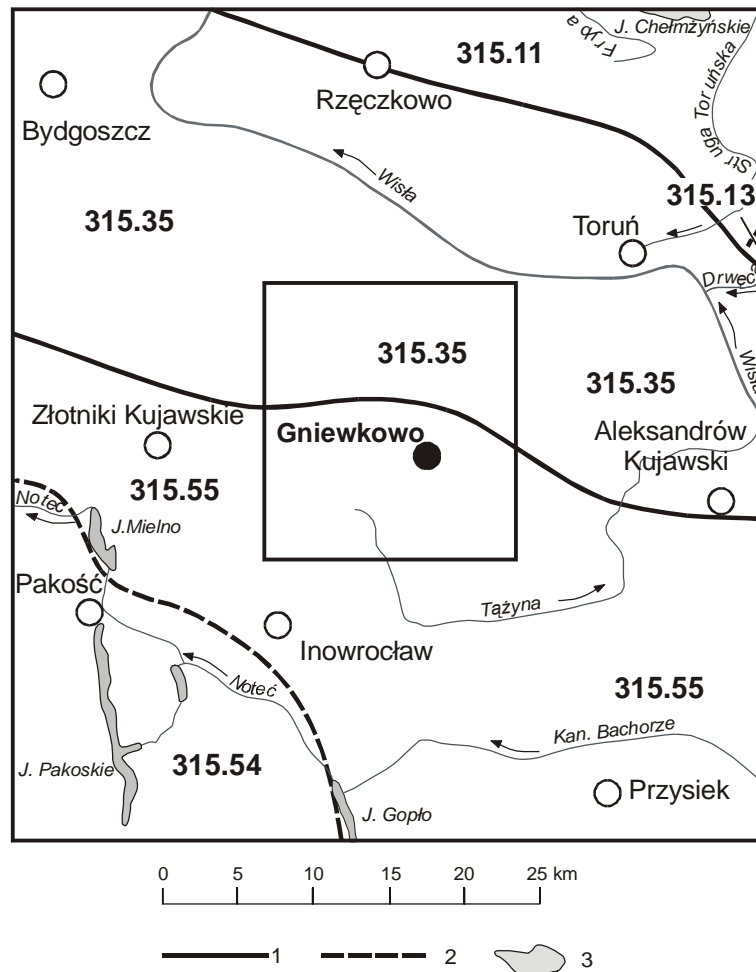


Fig. 1. Położenie arkusza Gniewkowo na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

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

Podprovincia Pojezierza Południowobałtyckie:

Makroregion Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie:

Mezoregiony 315.11 – Pojezierze Chełmińskie, 315.13 – Dolina Drwęcy;

Makroregion Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka:

Mezoregion 315.35 – Kotlina Toruńska;

Makroregion Pojezierze Wielkopolskie:

Mezoregiony 315.54 – Pojezierze Gnieźnieńskie, 315.55 – Równina Inowrocławska

Obszar arkusza Gniewkowo położony jest w całości w obrębie dorzecza Wisły.

Roczna suma opadów w rejonie Gniewkowa jest jedną z najniższych w kraju i wynosi poniżej 500 mm, w okresie wegetacji roślin uprawnych (IV-VIII) opady osiągają 250 mm. Średnie zachmurzenie jest także jednym z najniższych notowanych w Polsce, pokrywa śnieżna utrzymuje się od 60 do 80 dni. Średnia temperatura roczna wynosi 7,5–8,0°C, najniższe temperatury pojawiają się w lutym, którego średnia temperatura wynosi 3,3°C, najcieplejszy miesiąc to lipiec ze średnią temperaturą wynoszącą 18°C. W świetle regionalizacji rolniczoklimatycznej, teren objęty arkuszem Gniewkowo położony jest w dzielnicy bydgoskiej. Występuje tu 30–35 dni mroźnych, około 107 dni z przymrozkami, a pokrywa śnieżna utrzymuje się 38–50 dni. Długość okresu wegetacyjnego wynosi 210–215 dni. Średnia temperatura rocz-

na wynosi 7,6°C. Przeważają wiatry, zwykle słabe, z kierunku zachodniego. Według A. Wosia (1999), opisywany obszar leży w granicach Regionu Chełmińsko-Toruńskiego.

Na omawianym obszarze największym miastem jest Gniewkowo, zamieszkałe przez około 8 tys. mieszkańców. Inne większe miejscowości to Wierzchosławice, Cierpice, Orłowo i Rojewo.

Gniewkowo jest niewielkim ośrodkiem przemysłu maszynowego, chemicznego, drzewnego i przetwórstwa spożywczego. Największymi zakładami przemysłowymi w opisywanym rejonie są „Bonnduelle” zajmujące się przetwórstwem owocowo-warzywnym oraz Zakłady Przetwórstwa Cykorii „Cykoria” w Wierzchosławicach, „Interlight” produkujący świece, Bydgoskie Fabryki Mebli i „Ceramia” – Zakłady Mechaniczne Przemysłu Ceramiki Budowlanej w Gniewkowie. W Gniewkowie i niektórych wsiach znajdują się zakłady przetwórstwa rolnego.

We wsi Kaczkowo zlokalizowane jest składowisko odpadów komunalnych o powierzchni 2,8 ha, które jest niemal całkowicie wypełnione.

Miejscowość Rojewo (siedziba gminy), położona w zachodniej części arkusza jest typową wsią o charakterze rolnym.

Na obszarze arkusza Gniewkowo pokrywa glebowa jest zróżnicowana. Na wysoczyznach dominują naglinowe gleby płowe, zbudowane z piasków gliniastych lekkich i mocnych. W dolinach rzecznych występują gleby brunatne właściwe, brunatne kwaśne i wyługowane, czarnoziemne właściwe, gleby szare oraz organogeniczne, rzadko gleby płowe. Gleby chronione, czyli w klasach bonitacyjnych od I do IVa, występują w południowej części opisywanego obszaru. Dna dolin rzecznych pokrywają najczęściej gleby glejowe, mineralno-murszowe i mady. Obszary łąk pochodzenia organicznego zajmują niewielkie obniżenia w rejonie Gniewkowa i Cierpic oraz w rejonie Jezuickiej Strugi, Jeziora Gąsawskiego i Wiecanowskiego.

Lasy mają znaczne rozprzestrzenienie w północnej i północno-zachodniej części obszaru arkusza. Tereny leśne, stanowiące zwarty kompleks, występują pomiędzy miejscowościami Gniewkowo i Cierpice. Są to bory świeże i częściowo suche z sosną jako gatunkiem dominującym.

Ze względu na powszechne występowanie gleb wysokich klas bonitacyjnych, atrakcyjne położenie przyrodnicze oraz przebieg ważnych tras tranzytowych, podstawowymi kierunkami rozwoju i inwestycji dla omawianego obszaru, oprócz przetwórstwa rolno-spożywczego i drobnego przemysłu, jest turystyka i rekreacja.

Sieć dróg na obszarze arkusza jest nierównomiernie rozwinięta. Przez Gniewkowo przechodzi droga nr 15 z Olsztyna do Wrocławia. W południowej i zachodniej części terenu istnieje sieć dróg lokalnych o utwardzonej nawierzchni, które prowadzą do wszystkich miej-

scowości położonych w obrębie arkusza, natomiast na obszarach leśnych istnieją nieliczne drogi o utwardzonej nawierzchni, a przeważają drogi gruntowe.

III. Budowa geologiczna

Charakterystykę geologiczną obszaru arkusza Gniewkowo przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Gniewkowo wraz z objaśnieniami (Jeziorski, 1995a, b).

Obszar arkusza Gniewkowo leży w obrębie antyklinorium środkowopolskiego (wału kujawskiego). Najstarszymi utworami są skały jury górnej, wykształcone w postaci mułowców i piaskowców, lokalnie z przewarstwieniami iłów i wkładkami syderytów. Ich maksymalna miąższość wynosi 54 m.

Miąższość osadów kredy dolnej: piasków, piaskowców, mułowców, lokalnie z konkrekcjami syderytu, iłów z wkładkami gipsów oraz łupków i margli wynosi od 70 do 219 m. Osady te występują w podłożu osadów czwartorzędowych w dnach najgłębiej wciętych rynien subglacjalnych. W północno-wschodniej części obszaru występują jasnoszare wapienie o miąższości 18 m, zaliczane do kredy górnej.

Utwory trzeciorzędowe podścielają osady czwartorzędowe na przeważającej części obszaru arkusza. Należą one do eocenu-oligocenu, miocenu i pliocenu. Osady eoceńskie i oligoceńskie składają się z iłów, mułków, piasków, piaskowców i mułowców o maksymalnej miąższości sięgającej ponad 35 m. Osady miocenijskie wykształcone są w postaci iłów, mułków, piasków i węgla brunatnego. Największą miąższość tych osadów stwierdzono w rejonie Więclawic (45 m); na pozostałym obszarze miąższość waha się od kilkunastu do 20 m. Osady plioceńskie – ropy, mułki i piaski – występują powszechnie w podłożu osadów czwartorzędowych, poza obszarami rynien subglacjalnych i kopalnych dolin rzecznych, gdzie zostały zerodowane. Największą miąższość osadów plioceńskich (58 m) stwierdzono w południowo-zachodniej części arkusza.

Utwory czwartorzędowe występują na całej powierzchni arkusza (fig. 2), ich miąższość zmienia się od 20 do ponad 130 m. Najstarszymi osadami czwartorzędowymi są piaski, żwiry i głązy wodnolodowcowe i lodowcowe oraz gliny zwałowe akumulowane podczas zlodowaceń południowopolskich.

Osady zlodowaceń środkowopolskich (Odry i Warty) występują prawie na całym obszarze arkusza Gniewkowo. Zlodowacenie Odry pozostawiło gliny zwałowe o miąższości od 3 do 10 m oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe o miąższości od 1 do 61 m.

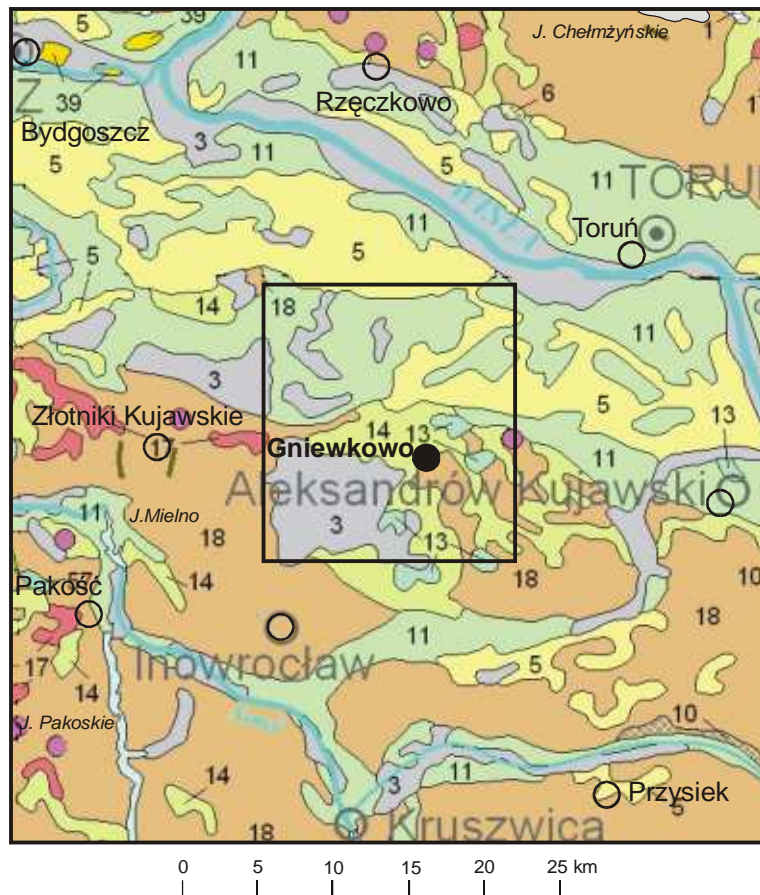


Fig. 2. Położenie arkusza Gniewkowo na tle szkicu geologicznego regionu wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej, red. (2006)



Uwaga: Przy opisie wydzieli stratygraficznych zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000

Utwory interglacjału lubelskiego reprezentowane są przez piaski i żwiry rzeczne, lokalnie z wkładkami mułków i ilów. W czasie zlodowacenia Warty osadziły się ropy i mułki zastoiskowe o miąższości do 20 m, piaski i żwiry wodnolodowcowe o miąższości od 15 do 40 m w rejonie Godzięby oraz gliny zwałowe o miąższości do 29 m.

W okresie interglacjału eemskiego akumulowane były piaski i żwiry rzeczne o maksymalnej miąższości 46 m oraz mułki, piaski i gytie jeziorne, niekiedy z wkładkami torfów. Erozja i akumulacja w interglacjale eemskim spowodowała częściowe usunięcie osadów starszych zlodowaceń. Erozja rzeczna miała podstawowe znaczenie w ukształtowaniu rzeźby omawianego obszaru.

Osady zlodowacenia północnopolskiego (stadiał leszczyńsko-pomorski) to: mułki i ropy zastoiskowe, ciemnoszare, o miąższości do 17 m, dwa poziomy gliny zwałowych o miąższościach 5–13 m i 3–11 m, piaski i żwiry lodowcowe o miąższości powyżej 1,6 m, z wkładkami glin pagórków morenowych, piaski, żwiry, mułki i ropy kemów występujące w rejonie Suchatówki o miąższości do 15,5 m, piaski i żwiry wodnolodowcowe o miąższości od 2 do 8,5 m oraz piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych o miąższości do 13 m.

Holocenijskie piaski i pyły humusowe (o miąższości 0,6–1,2 m) tworzą zwartą pokrywę w południowo-zachodniej części obszaru. W dolinach rzecznych osadziły się piaski, mułki z piaskami i torfy, a w obniżeniach osady zastoiskowe – piaski, mułki, ropy i utwory organiczne.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Gniewkowo znajduje się 13 udokumentowanych złóż kopalin pospolitych – 11 kruszyw naturalnych – „Glinki”, „Glinno Wielkie”, „Glinno Wielkie II”, „Leśniarki”, „Dąbie I”, „Kępa Kujawska”, „Kępa Kujawska II”, „Suchatówka”, „Osiek Wielki I”, „Godzięba I” i „Godzięba II”, 1 surowców ilastych ceramiki budowlanej – „Chrzastowo” oraz 1 surowców ilastych do produkcji cementu – „Michałowo”. Złożo surowców ilastych ceramiki budowlanej „Michałowo” zostało zdjęte z Bilansu Zasobów. Wszystkie złoża są czwartorzędowe. Zestawienie udokumentowanych złóż kopalin, oraz ich charakterystykę gospodarczą i klasyfikację sozologiczną przedstawiono w tabeli 1.

Złożo piasków „Glinki” jest położone w rejonie wsi Glinki. Zasoby udokumentowane w kategorii C₁ wynoszą 1 278 tys. t (Matuszewski, 1998a). Nadkład stanowi gleba, piaski bardzo drobnoziarniste zapyłone i zaglinione oraz torf. Średnie parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż kruszywa naturalnego zamieszczono w tabeli 2. Surowiec może być wykorzystany w budownictwie i drogownictwie.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton, tys. m ³ *)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									wg stanu na rok 2005 (Przeniosło, Malon, 2006)	Klasy 1-4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Glinki *	p	Q	1 278	C ₁	N	-	Skb, Skd	4	B	G1
2	Glinno Wielkie	p	Q	63	C ₁ *	Z	-	Skb, Skd	4	A	-
3	Glinno Wielkie II	p	Q	111	C ₁	G	2	Skb, Skd	4	A	-
4	Leśnianki	p	Q	50	C ₁ *	Z	-	Skd	4	B	L
5	Dąbie I	p	Q	-	C ₁	G*	17	Skb, Skd	4	A	-
6	Kępa Kujawska	p	Q	1	C ₁ *	Z	-	Skb, Skd	4	A	-
7	Kępa Kujawska II	p	Q	200	C ₁	G	0	Skb, Skd	4	A	-
8	Chrzastowo	i(ic)	Q	376*	C ₁ *	Z	-	Scb	4	B	G1
9	Michałow	i(ir)	Q	12 500*	B	N	-	Sc	4	B	G1
10	Suchatówka	p	Q	2 012	C ₂	N	-	Skd	4	B	G1, L
11	Osiek Wielki I	pż	Q	178	C ₁	G	39	Skb, Skd	4	A	-
12	Godzięba I	p	Q	197	C ₁	G*	66	Skb, Skd	4	A	-
13	Godzięba II **	p	Q	390	C ₁	N	-	Skb, Skd	4	A	-
	Michałow	i(ic)	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 2: * – wg dokumentacji i aktu zatwierdzenia złoże nosi nazwę „Glinki I”, natomiast wg „Bilansu” nazywa się „Glinki”, ** – złoże nie figuruje w „Bilansie” – zasoby wg dokumentacji;

Rubryka 3: p – piaski, pż – piaski i żwiry, i(ic) – surowce ilaste ceramiki budowlanej, i(ir) – surowce ilaste o różnym zastosowaniu (do produkcji cementu);

Rubryka 4: Q – czwartorzęd;

Rubryka 6: C₁* – zasoby zarejestrowane;

Rubryka 7: złoże: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane, ZWB – wykreślone z „Bilansu” (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych), * – wg „Bilansu” zagospodarowane, eksploatację zakończono w 2006 r.;

Rubryka 9: kopaliny skalne: Skb – kruszyw budowlanych, Skd – kruszyw drogowych, Scb – ceramiki budowlanej, Sc – cementowe;

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

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

Rubryka 12: G1 – ochrona gleb, L – ochrona lasów

Tabela 2

Średnie parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż kruszywa naturalnego

Parametr	Nazwa złoża	Glinki	Glinno Wielkie	Glinno Wielkie II	Leśnianki	Dąbie I	Kępa Kujawska	Kępa Kujawska II	Suchatówka	Osiek Wielki I	Godzięba I	Godzięba II
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Powierzchnia złoża (ha)		13,3	2,3	1,3	1,0	0,5	0,9	3,0	10,0	4,6	4,4	3,8
Miąższość złoża (m)		5,5	5,2	5,4	2,7	5,1	5,0	6,3	11,4	3,3	5,7	6,6
Grubość nadkładu (m)		0,5	0,3	0,3	0,2	0,54	0,1-0,2*	0,1	2,7	1,7	0,3	0,5
Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża (N/Z)		0,125	0,06	0,07	0,07	0,1	0,04	0,003	0,4	0,5	0,05	0,085
Zawartość frakcji do 2 mm (%)		96,9	85,4	88,8	100	100	100	100	99,5	53,1	100	99,9
Zawartość pyłów mineralnych (%)		0,6	0,8	0,7	7,6-8,1*	6,8	4,5-5,5*	3,4-3,7	2,5	0,4	2,2	3,3
Zawartość zanieczyszczeń obcych (%)		brak	brak	brak	brak	brak	brak	brak	brak	brak	brak	brak
Zawartość zanieczyszczeń organicznych (%)		barwa wzorcowa	barwa wzorcowa	barwa wzorcowa	-	barwa wzorcowa	barwa wzorcowa	barwa wzorcowa	barwa wzorcowa	barwa wzorcowa	barwa wzorcowa	barwa wzorcowa
Gęstość nasypowa w stanie utrzęszionym (Mg/m ³)		1,76	1,86	1,86	1,61	1,618	1,83	1,60	-	1,794	1,70	1,58
Zawartość związków siarki (%)		-	brak	-	brak	-	brak	-	śl.	brak	-	-

Rubryka 3: * – w dokumentacji nie przedstawiono wartości średniej

Złóża piasków „Glinno Wielkie” i „Glinno Wielkie II” położone są we wsi Glinno Wielkie, na północny wschód od poprzedniego, przylegając do siebie. Pierwsze zostało udokumentowane w formie karty rejestracyjnej (Urbański, 1991), drugie w kategorii C₁ (Matuszewski, 1998b). Ich aktualne zasoby wynoszą 63 i 111 tys. t. Nadkład stanowi gleba oraz piaski drobnoziarniste zapyłone i zaglinione. Surowiec może być wykorzystany w budownictwie i drogownictwie.

Złoże piasków „Leśnianki” znajduje się na wschód od Rojewa, obok przysiółka Leśnianki. Zostało udokumentowane w formie karty rejestracyjnej (Urbański, 1988a). Aktualne zasoby wynoszą 50 tys. t. Nadkład stanowi gleba. Surowiec może być wykorzystany w drogownictwie.

Złoże piasków „Dąbie I” leży 1,5 km na północ od poprzedniego. Zostało ono udokumentowane w kategorii C₁ (Łukasik, 1999). Zasoby złoża zostały całkowicie wyeksploatowane. Nadkład stanowiła gleba oraz nasyp piasków i gliny. Surowiec nadawał się do wykorzystania w budownictwie i drogownictwie.

Złóża piasków „Kępa Kujawska” i „Kępa Kujawska II” położone są ok. 1 km na wschód od złoża „Dąbie I”. Złoże „Kępa Kujawska” zostało udokumentowane w formie karty rejestracyjnej (Tomalak, 1998). Jego aktualne zasoby wynoszą 1 tys. t. Nadkład tworzy gleba oraz piaski drobnoziarniste zapyłone i zaglinione. Surowiec może być wykorzystany w budownictwie i drogownictwie.

Złoże „Kępa Kujawska II” zostało udokumentowane w kategorii C₁ (Urbański, 1988b), w dwóch polach leżących po obu stronach (zachodniej i wschodniej) złoża „Kępa Kujawska”. Jego aktualne zasoby wynoszą 200 tys. t. Nadkład stanowi gleba oraz piaski drobnoziarniste zapyłone i zaglinione. Kopalina może być wykorzystany w budownictwie i drogownictwie.

Złoże piasków „Suchatówka” znajduje się na wschód od Gniewkowa. Zasoby udokumentowane w kategorii C₂ wynoszą 2 012 tys. t (Jurys, 1992). Nadkład stanowi gleba, piaski zaglinione i glina piaszczysta. Kopalina może być wykorzystana w drogownictwie.

Złoże piasków i żwirów „Osiek Wielki I” położone jest na wschód od przysiółka Osiek Wielki. Zostało ono udokumentowane w kategorii C₁. Aktualne zasoby wynoszą 178 tys.t (Matuszewski, 2002). Nadkład stanowi gleba, piaski drobno- i średnioziarniste miejscami zapyłone. Surowiec może być wykorzystany w budownictwie i drogownictwie.

Złoże piasków „Godzięba I” znajduje się na wschód od poprzednich, w pobliżu przysiółka Godzięba. Zostało ono udokumentowane w kategorii C₁ (Matuszewski, 2004). Jego aktualne zasoby wynoszą 197 tys. t. Nadkład stanowi gleba. Surowiec może być wykorzystany w budownictwie i drogownictwie.

Złoże piasków „Godzięba II” położone jest na północny wschód od poprzedniego. Udokumentowane jest w kategorii C₁ (Zieniuk-Hoza, 2006). Jego zasoby wynoszą 390 tys. t. W nadkładzie jest gleba. Surowiec może być wykorzystany w budownictwie i drogownictwie.

Złoże surowców ilastych ceramiki budowlanej „Chrzastowo” znajduje się w miejscowości Chrzastowo. Było ono udokumentowane w formie karty rejestracyjnej (Jurys, 1983). Aktualne zasoby wynoszą 376 tys. m³. Łączna powierzchnia złoża udokumentowanego w dwóch polach wynosi 4,0 ha. Pozostałe średnie parametry geologiczne w odniesieniu do pól złoża wynoszą: miąższość 10,15 i 10,55 m, grubość nadkładu, który stanowi gleba i piaski pylaste 5,6 i 6,13 m, stosunek N/Z 0,6. Zawartość marglu wynosi 0–0,34%, ziarn grubych niewapiennych – 0,02–1,35%, wartość wody zarobowej waha się od 19,3 do 26,8%, skurczliwość wysychania – od 1,1 do 10,3%, skurczliwość wypalania – od –0,7 do +0,3%, wytrzymałość na ściskanie wypalonego tworzywa – od 12,0 do 27,1 MPa, optymalna temperatura wypalania – 950°C.

Zasoby złoża surowców ilastych do produkcji cementu „Michałowo”, udokumentowane w kategorii B wynoszą 12 500 tys. m³ (Czarnecki, 1970). Jest ono położone na wschód od Gniewkowa i na południe od dawnej cegielni w Michałowie. Zostało ono udokumentowane na części wybilansowanego złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Michałowo”, po zaniechaniu jego eksploatacji. Powierzchnia złoża wynosi 80,9 ha, średnia miąższość – 8,47 m, grubość nadkładu, który stanowi gleba, piaski gliniaste i gliny piaszczyste – 3,08 m, stosunek N/Z – 0,37. Średnia zawartość SiO₂ wynosi 54,52%, Fe₂O₃ – 4,27%, Al₂O₃ – 14,37%, CaO – 8,61%, MgO – 3,19%, moduł glinowy wynosi 3,37%, a moduł krzemianowy – 2,92%. Kopalina została udokumentowana jako surowiec niski do produkcji cementu.

Z punktu widzenia ochrony środowiska złoża „Glinki”, „Chrzastowo” i „Michałowo” zostały uznane za konfliktowe ze względu na ochronę gleb, złoża „Leśnianki” ze względu na ochronę lasów, a złoża „Suchatówka” – gleb i lasów. Pozostałe złoża uznano za mało konfliktowe. Przeprowadzona klasyfikacja sozologiczna złóż została uzgodniona z Geologiem Wojewódzkim Wydziału Środowiska i Rolnictwa Urzędu Marszałkowskiego w Bydgoszczy i na tej podstawie sporządzono notatkę służbową.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalni

Aktualnie na obszarze arkusza Gniewkowo eksploatowane są trzy złoża piasków: „Glinno Wielkie II”, „Kępa Kujawska II” i „Osiek Wielki I”. Użytkownikami są przedsiębiorcy prywatni. Wielkość wydobycia zmienia się w zależności od zapotrzebowania.

Użytkownik złoża „Glinno Wielkie II” posiada koncesję ważną do 2010 r. Obszar i teren górniczy mają powierzchnię 1,6 ha. Eksploatację złoża rozpoczęto w 2002 r., gdy kończyły się możliwości wydobycia kruszywa ze złoża „Glinno Wielkie”. Odbywa się spod wody za pomocą koparki. Surowiec po wydobyciu sprzedaje się bez przeróbki. Eksploatacja złoża „Glinno Wielkie” była prowadzona w latach 1992-2002 przez tego samego użytkownika i w tym samym wyrobisku co „Glinno Wielkie II”.

Koncesja na eksploatację złoża „Kępa Kujawska II” również jest ważna do 2010 r. Obszar górniczy ma 1,6 ha, a teren górniczy – 2,0 ha. Jego eksploatację podjęto w 2000 r., w dwóch wyrobiskach stokowo-wgłębnych, leżących po obu stronach zaniechanego złoża „Kępa Kujawska II”. Wydobycie odbywa się przy pomocy koparki. Kopalina nie podlega żadnej przeróbce. Eksploatacja złoża „Kępa Kujawska” była prowadzona w latach 1988–1998 przez tego samego użytkownika, w wyrobisku stokowo-wgłębnym. Zostało ono częściowo splantowane i zalesione.

Złoże „Osiek Wielki I” jest eksploatowane od 2004 r. na podstawie koncesji ważnej do 2017 r. Ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 5,0 ha i teren górniczy o powierzchni 8,3 ha. Wydobycie odbywa się spod wody za pomocą koparki. Kopalina jest sprzedawana bez żadnej przeróbki.

Złoże „Leśnianki” było eksploatowane w latach 1992–1997. Po zakończeniu wydobycia pozostało częściowo splantowane wyrobisko porośnięte lasem.

Eksploatacja złoża „Dąbie I” była prowadzona w latach 2000–2006. Po jej zakończeniu i splantowaniu zboczy wyrobiska pozostał niewielki zbiornik wodny.

Eksploatacja złoża „Godzięba I” była prowadzona w dwóch polach przez dwóch różnych użytkowników w latach 2004–2006, po czym koncesje na jego eksploatację zostały wygaszone. Po zakończeniu wydobycia i rekultywacji, polegającej na złagodzeniu skarp wyrobisk pozostały dwa niewielkie zbiorniki wodne.

Wydobycie surowców ilastych ze złoża „Chrzastowo” było prowadzone w latach 1984–1995. Po jego zakończeniu pozostał niewielki zbiornik wodny i stojące nieopodal ruiny cegielni.

Złoże surowców ilastych ceramiki budowlanej „Michałow” było eksploatowane w latach 50. i 60. na potrzeby pobliskiej cegielni. Po zakończeniu wydobycia pozostały wyrobiska, w których zlokalizowano gminne składowisko odpadów, a jedno z pól udokumentowano na potrzeby przemysłu cementowego.

Ponadto w północnej części arkusza Gniewkowo okresowo prowadzona była na niewielką skalę niekoncesjonowana eksploatacja piasków, wykorzystywanych w budownictwie

indywidualnym, do napraw i budowy dróg oraz na różnorodne potrzeby gospodarskie. Aktualnie wyrobiska zostały porzucone i częściowo zarosły krzewami i drzewami. Brak danych odnośnie parametrów występowania kruszywa i jego jakości spowodował, że nie sporządzono dla nich kart informacyjnych.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na terenie arkusza Gniewkowo wyznaczono dwa obszary perspektywiczne występowania kruszywa naturalnego piaskowego oraz obszary o negatywnych wynikach rozpoznania dla surowców ilastych ceramiki budowlanej, surowców ilastych o różnym zastosowaniu (do produkcji cementu, kruszywa lekkiego) oraz piasków i żwirów. Na omawianym obszarze, ze względu na brak dokładniejszych danych geologiczno-złożowych, nie wytypowano obszarów prognostycznych.

Granice obszaru perspektywicznego wyznaczono na podstawie wizji terenu, archiwalnych otworów wiertniczych oraz analizy opracowań geologiczno-złożowych i sprawozdań z prac poszukiwawczych (Lichwa, 1982; Matuszewski, 1998a, b; Urbański, 1988b, 1991; Łukasik, 1999; Tomalak, 1998). Materiały z tych źródeł skonfrontowano z kryteriami bilansowości złóż kopalin, zalecanymi przez Komisję Zasobów Kopalin (Rozporządzenie..., 2001). Na tej podstawie wyznaczono obszary perspektywiczne głównie w sąsiedztwie udokumentowanych złóż piasków. Jeden w rejonie złóż: „Glinki I”, „Glinno Wielkie” „Glinno Wielkie II” i drugi w rejonie złóż: „Leśnianki”, „Dąbie I”, „Kępa Kujawska” i „Kępa Kujawska II”. Potencjalną kopalinę stanowią tam piaski wodnolodowcowe, których parametry geologiczno-złożowe zbliżone są do parametrów kopalin wymienionych złóż. Z tego względu, że parametry jakościowe kruszywa i miąższość kompleksu litologiczno-surowcowego znane są w oznaczonych obszarach perspektywicznych jedynie punktowo, nie wyznaczono w ich granicach obszarów prognoz występowania kopalin.

Na podstawie prac geologiczno-poszukiwawczych złóż kopalin ilastych ceramiki budowlanej i kopalin ilastych do produkcji cementu wyznaczono sześć obszarów o negatywnych wynikach rozpoznania w okolicach miejscowości: 1) Godzięba – Chrzastowo; 2) Zajezierze – Michałowo – Lipie – Gniewkowo; 3) Czyste – Huty Orłowskie (częściowo poza obszarem arkusza); 4) Wierchosławice – Ostrowo; 5) Markowo – Murzynno; 6) Cierpice (Domańska, 1971; Lichwa, 1981; Marciniak, 1978). W wymienionych obszarach nawiercono ility występujące pod zbyt grubym nadkładem piaszczystych glin zwałowych i różnoziarnistych

piasków wodnolodowcowych lub gliny zwałowe oraz łąy i mułki zastoiskowe o dużym zamargleniu, niemające cech surowca mineralnego.

Na podstawie przeprowadzonych w latach 70. i 80. zwiadów geologicznych za złożami kruszywa naturalnego, wyznaczono dwa obszary z negatywnymi wynikami: jeden w okolicy Płonkowa – Kaczkowa i drugi w rejonie złoża piasków „Suchatówka”. W wymienionych obszarach sondami do głębokości kilkunastu metrów rozpoznano w przewadze piaski gliniaste lub piaski pylaste. Osady piaszczysto-żwirowe występują tu w formie tylko niewielkich gniazd o średniej miąższości kilkadziesiątu centymetrów (Lichwa, 1982). Na większości obszarów w spągu nawiercono gliny zwałowe. Takie wykształcenie osadów nie kwalifikuje tych rejonów jako perspektywicznych dla występowania kruszywa naturalnego.

Na obszarze arkusza Gniewkowo stwierdzono występowanie torfów w dolinie Jezuickiej Strugi, Kanału Zielona Struga oraz Błot Ostrowskich (Jeziorski, 1995a, b). Wystąpienia te nie spełniają podstawowego kryterium bilansowości dla złóż torfu, tj. miąższości > 1 m, a ponadto często zawierają przewarstwienia mułków, mad i piasków pylastych. Wymienione torfowiska nie wchodzą w skład potencjalnej bazy zasobowej torfów (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Z tego względu nie przedstawiono wystąpień tej kopaliny na mapie.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Prawie cały obszar arkusza Gniewkowo znajduje się w dorzeczu Wisły, poza południowo-zachodnim fragmentem należącym do dorzecza Odry. Przez opisywany teren przepływa wiele małych cieków wodnych: Kanał Zielona Struga, Kanał Chrośniański, Jezuicka Struga, Kanał Parchański, poza tym liczne bezimienne rzeki i kanały oraz rowy melioracyjne. Charakterystyczne są także niewielkie zbiorniki wodne: Jezioro Stare, Nowe, Murzyńskie, Kurzy Dół, Ostrowskie i szereg innych. Cechą szczególną hydrografii są duże obszary podmokłe, z których największy nosi nazwę Błot Ostrowskich.

W obrębie omawianego terenu wyznaczono szereg działów wodnych I, II i III rzędu, których przebieg jest trudno jednoznacznie określić ze względu na niewielkie zróżnicowanie morfologiczne powierzchni terenu, liczne małe cieki wodne oraz obszary podmokłe.

Według informacji Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Bydgoszczy na obszarze arkusza Gniewkowo w 2005 roku nie prowadzono pomiarów stanu jakości wód (Jutrowska, 2006).

2. Wody podziemne

Zgodnie z regionalizacją hydrogeologiczną zwykłych wód podziemnych obszar arkusza Toruń należy do regionu wielkopolskiego – subregionu pradoliny toruńsko-eberswaldzkiej (Paczyński, 1993-1995). Użytkowe wody podziemne występują w obrębie czwartorzędowego i trzeciorzędowego piętra wodonośnego (Nowakowski, Żerebiec, 2002a, b).

W Kotlinie Toruńskiej występuje jeden czwartorzędowy poziom wodonośny – wód gruntowych, natomiast na obszarze Równiny Inowrocławskiej wydzielono trzy poziomy wodonośne: wód gruntowych, międzymorenowy i spągowy.

Poziom wód gruntowych na obszarze Kotliny Toruńskiej występuje w piaskach i żwirach wodnolodowcowych i rzecznych o łącznej miąższości od 10 do 80 m, z przewarstwieniami i soczewami glin, mułków i ilów. Współczynnik filtracji waha się od 0,1 do 5,6 m/h, średnio wynosi 1,2 m/h. Zwierciadło wód jest swobodne, sporadycznie w przewarstwieniach wśród glin jest napięte.

Poziom wód gruntowych na obszarze wysoczyznowym jest związany z osadami piaszczysto-żwirowymi o różnej genezie – wodnolodowcowymi, lodowcowymi i eolicznymi oraz w przewarstwieniach piaszczystych wśród glin. Jego miąższość nie przekracza 5 m, współczynnik filtracji zmienia się od 0,05 do 3,5 m/h. Zwierciadło wód jest swobodne, jedynie w przewarstwieniach wśród glin jest napięte. Zasilanie poziomu wód gruntowych na całym obszarze odbywa się z opadów atmosferycznych, a w obrębie Kotliny Toruńskiej dodatkowo bocznie z wyżej położonych poziomów wysoczyznowych.

Poziom międzymorenowy występuje w piaskach różnoziarnistych wodnolodowcowych i rzecznych, z domieszką żwirów, a niekiedy frakcji pylastej, zalegające pomiędzy glinami zlodowaceń środkowopolskich i północnopolskich. Jego miąższość waha się od kilkunastu do około 40 m, najczęściej wynosi 15-25 m. Współczynnik filtracji waha się od 0,06 do 4,2 m/h, średnio wynosi 0,92 m/h. Zwierciadło wód ma charakter naporowy, jest nachylone w kierunku pradoliny. Zasilanie odbywa się w wyniku infiltracji z poziomu gruntowego, a w przypadku jego braku z bezpośredniej infiltracji wód opadowych.

Spągowy poziom wodonośny związany jest z osadami piaszczystymi wypełniającymi południkowe, głęboko wcięte doliny w podłożu czwartorzędu w rejonie Gniewkowa. Występuje w piaskach drobnoziarnistych, rzadziej średnio- i gruboziarnistych akumulacji wodnolodowcowej i rzecznej zlodowaceń południowopolskich i środkowopolskich o miąższości od 10

do 57 m. Poziom ten jest słabo rozpoznany. Współczynniki filtracji wahają się od 0,28 do 0,8 m/h. Zwierciadło wód ma charakter napięty.

Wody czwartorzędowe odznaczają się zmienną twardością i zmienną jakością. Wody poziomu wód gruntowych w Kotlinie Toruńskiej zawierają podwyższone zawartości żelaza i manganu.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne występuje w osadach miocenu i oligocenu – piaskach drobnoziarnistych, podrzędnie średnioziarnistych z przewarstwieniami mułków, iłów węglistych i niekiedy soczewkami węgla brunatnych. Miąższość warstw wodonośnych wynosi od kilku-kilkunastu do 40 metrów. Współczynniki filtracji zmieniają się od 0,07 do 1,2 m/h. Zwierciadło ma charakter naporowy. Zasilanie odbywa się w wyniku infiltracji z wyższych poziomów.

Pod względem jakościowym wody piętra trzeciorzędowego są średnio twarde i twarde.

W południowo-zachodniej części obszaru arkusza, w rejonie Więclawic nawiercono w utworach trzeciorzędowych wody mineralne. Do tej pory nie zostały one wykorzystane.

Główny użytkowy poziom wodonośny (międzymorenowy) związany jest z czwartorzędownymi osadami piaszczystymi o miąższości wynoszącej kilkanaście, lokalnie kilkadziesiąt metrów. Na mapie zaznaczono większe ujęcia wód podziemnych, zlokalizowane w większych miejscowościach. Najczęściej dostarczają one wodę dla dużych gospodarstw rolnych i zakładów przemysłowych. Poziom trzeciorzędowy ujmowany jest jedynie przez studnie w Gniewkowie i Wierzchosławicach.

Zachodni fragment opisywanego obszaru należy do tzw. Obszaru Najwyższej Ochrony (ONO) czwartorzędowego zbiornika wód podziemnych o charakterze porowym – Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej (GZWP 138). Południowo-zachodnia część arkusza jest położona w obrębie trzeciorzędowego zbiornika wód podziemnych typu porowego – Gniezno-Inowrocław (GZWP 143). Niewielki północno-wschodni fragment obszaru wchodzi w skład Obszaru Najwyższej Ochrony czwartorzędowego zbiornika dolnej Wisły (GZWP 141) (Kleczkowski, 1990) (fig. 3). Dla wspomnianych zbiorników nie sporządzono dotychczas szczegółowych dokumentacji hydrogeologicznych.

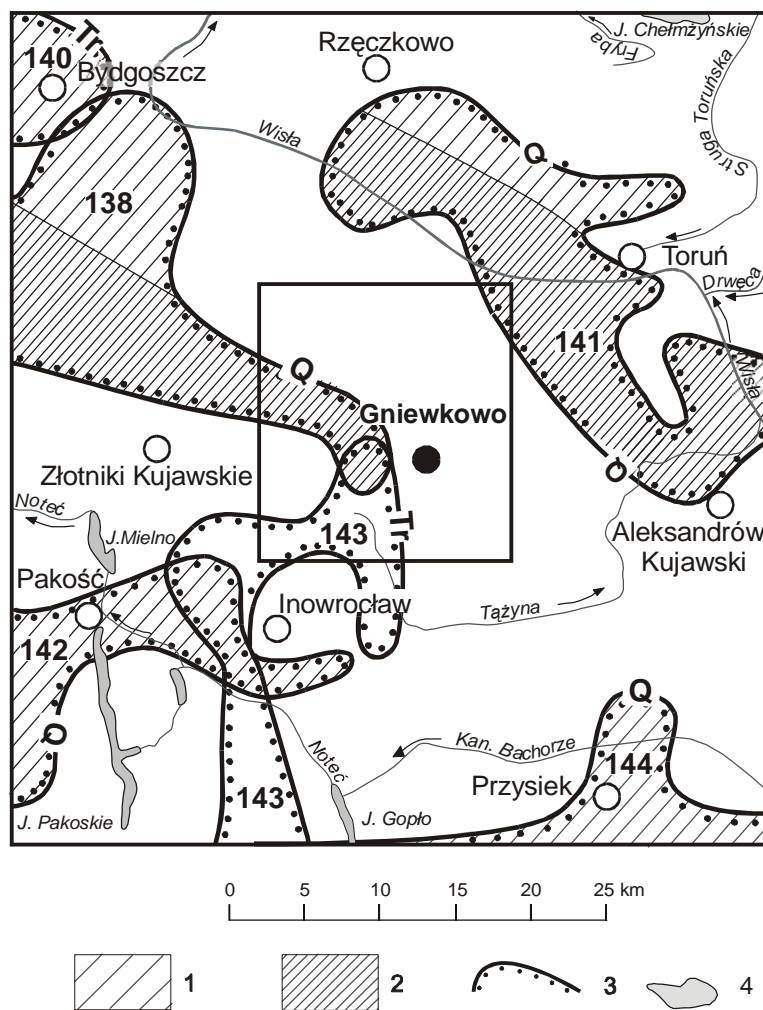


Fig. 3. Położenie arkusza Gniezko na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 3 – granice wydzielonych GZWP w ośrodku porowym; Numer i nazwa, wiek utworów wodonośnych: 138 – Pradolina Toruń-Eberswalde (Noteć), czwartorzęd (Q), 140 – Subzbiornik Bydgoszcz, trzeciorzęd (Tr), 141 – Zbiornik rzeki dolna Wisła, czwartorzęd (Q), 142 – Zbiornik międzymorenowy Inowrocław-Dąbrowa, czwartorzęd (Q), 143 – Subzbiornik Inowrocław-Gniezno, trzeciorzęd (Tr), 144 – Dolina Kopalna Wielkopolska, czwartorzęd (Q); 4 – większe jeziora.

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 360 – Gniezko, umieszczono w tabeli 3. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości

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

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

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 i B (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002).

Tabela 3

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 Gniewkowo	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu Gniewkowo	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=16	N=16	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.) 0,0–0,3 0–2		Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
As Arsen	20	20	60	<5–9	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	4–119	39	25
Cr Chrom	50	150	500	<1–20	5	5
Zn Cynk	100	300	1000	10–109	30	31
Cd Kadm	1	4	15	<1–1	<1	<1
Co Kobalt	20	20	200	<1–10	2	2
Cu Miedź	30	150	600	<1–23	7	3
Ni Nikiel	35	100	300	<2–29	4	3
Pb Ołów	50	100	600	<5–26	9	8
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05–0,14	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 360-Gniewkowo w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A		
As Arsen	16			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	16			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,		
Cr Chrom	16			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,		
Zn Cynk	15	1		³⁾ grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	15	1		⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Co Kobalt	16			N – ilość próbek		
Cu Miedź	16					
Ni Nikiel	16					
Pb Ołów	16					
Hg Rtęć	16					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 360-Gniewkowo do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	16					

Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do danej grupy, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała dolną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie. Na mapie umieszczono symbole pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu gleb z danego miejsca.

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu z dnia 9 września 2002, jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 3).

Przeciętne zawartości: arsenu, chromu, cynku, 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, miedź, nikiel i ołów; przy czym w przypadku miedzi podwyższenie jest ponad dwukrotne.

Pod względem zawartości metali 15 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A, co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B zaklasyfikowano próbkę gleby z punktu 4 ze względu na wzbogacenie w cynk oraz kadm, pochodzące prawdopodobnie ze źródeł antropogenicznych.

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

2. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiały i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarnobylskiego 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 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 wykorzystywa-

no 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).

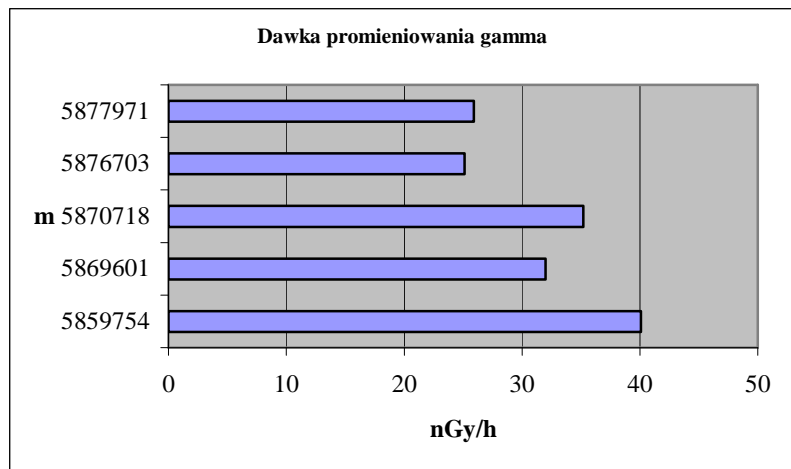
Wyniki

Wzdłuż profilu zachodniego wartości dawki promieniowania gamma są dość zróżnicowane i wahają się od około 18 do prawie 50 nGy/h, przy czym niższe są w części północnej profilu, a wyższe w części południowej. Wzdłuż profilu wschodniego dawki te są niższe i wahają się od około 17 do 30 nGy/h, w pojedynczych punktach sięgając 40 nGy/h (fig. 4). Wartość średnia wynosi około 30 nGy/h, jest więc niższa od średniej dla Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. To zróżnicowanie wielkości dawki promieniowania gamma związane jest z budową geologiczną powierzchni terenu arkusza. W jego północnej części występują piaski i żwiry wodnolodowcowe, a w części północno-wschodniej piaski wydmowe. Utwory te charakteryzują się wartościami dawki promieniowania gamma wahającymi się w granicach od około 17 do 25 nGy/h. W części środkowej i południowej arkusza występują w większości gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich, cechujące się wartościami dawki promieniowania w granicach od 30 do prawie 50 nGy/h. W skałach tych znajdują się znaczne ilości minerałów ilastych, które zawierają podwyższone koncentracje pierwiastków promieniotwórczych, będących przyczyną podwyższonych wartości dawki promieniowania gamma. Te dawki promieniowania nie stanowią żadnego zagrożenia zdrowotnego, mogą natomiast wskazywać na możliwość występowania w powietrzu glebowym podwyższonych stężeń promieniotwórczego gazu – radonu.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu wzdłuż profilu zachodniego wahają się od około 0,7 do 4 kBq/m². Wzdłuż profilu wschodniego wartości te są podobnego rzędu. Generalnie są to wartości bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych (fig. 4).

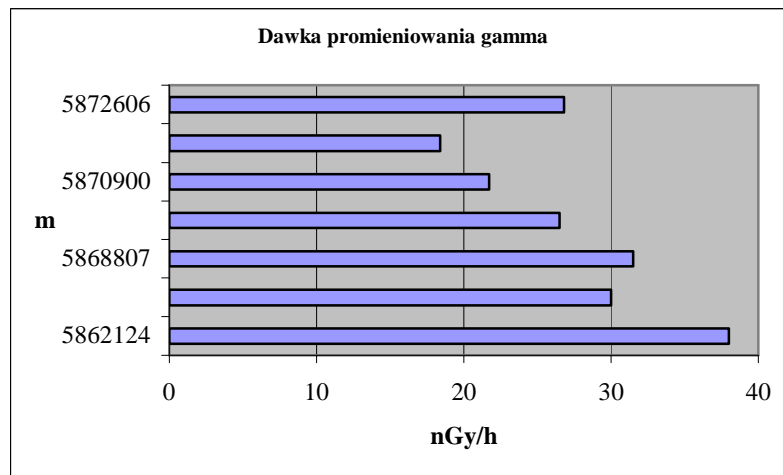
360W

PROFIL ZACHODNI



360E

PROFIL WSCHODNI



24

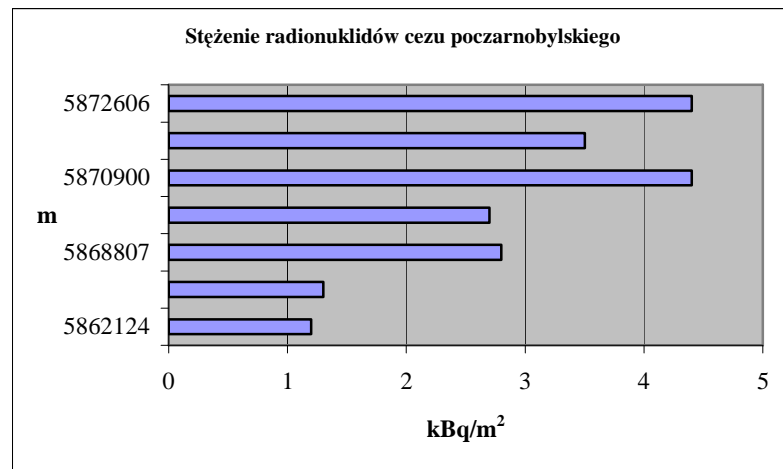
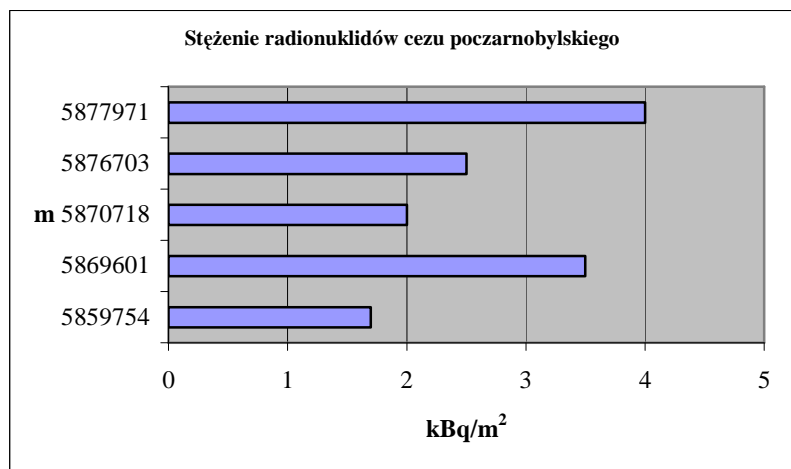


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Gniewkowo (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

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

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

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

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

- o wyłączenie terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować składowisk odpadów,
- o warunkowe ograniczenia lokalizacji odpadów, wymagające akceptacji odpowiednich władz i służb,
- o wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i skarp potencjalnych składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

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

Na terenach, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów i obszarach pozabawionych naturalnej izolacji, zaznaczono także wyrobiska po eksploatacji kopalin, które mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów.

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

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów,
- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony (b – zabudowy mieszkaniowej, obiektów użyteczności publicznej, p – przyrody i dziedzictwa kulturowego, w – wód podziemnych, z – złóż).

Dodatkowo analizowano warunkowe ograniczenia lokalizowania składowisk wynikające z występowania w obrębie wyróżnionych RWU zabudowy na terenach wiejskich. Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie RWU posiadających wymienione ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami oraz dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 4).

Tabela 4

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

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

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 4),
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m, miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wierceń dokumentujących obecność warstwy izolacyjnej w obrębie wytypowanych obszarów. Otwory, w których profilu do głębokości 10 m stwierdzono obecność warstwy izolacyjnej o lepszych właściwościach niż warstwa udokumentowana na powierzchni terenu zostały zamieszczone także na planszy głównej.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Gniewkowo Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Nowakowski, Żerebiec, 2002a, 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 izolacyjnej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowanie odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Gniewkowo bezwzględnie wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- zabudowa Gniewkowa będącego siedzibą Urzędu Miasta i Gminy, Rojewa – siedziby Urzędu Gminy oraz miejscowości Wierzchosławice,
- obszar objęty ochroną prawną w systemie NATURA 2000 „Dybowska Dolina Wisły” (ochrona siedlisk – lista pozarządowa),
- lasy o powierzchni powyżej 100 hektarów, występujące głównie w północno-wschodniej części,
- obszary bagienne, podmokłe, źródłiskowe oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego wraz ze strefą do 250 m,
- obszary (do 250 m) wokół akwenów,

- powierzchnie utworów tarasowych i holocenijskich w obrębie pradoliny toruńsko-eberswaldzkiej,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie doliny rzeki Jezuicka Struga i kanałów: Zielona Struga, Chrośniańskiego, Parchańskiego oraz licznych bezimiennych cieków,
- tereny o spadkach przekraczających 10°.

Obszary bezwzględnie wyłączone z możliwości składowania odpadów zajmują około 50% powierzchni analizowanego terenu.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Ze względu na wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk odpadów analizowano obszary, gdzie bezpośrednio na powierzchni występują grunty spoiste spełniające kryteria przepuszczalności (tabela 4) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej, niż 2,5 m p.p.t.

Obszary preferowane do składowania odpadów wyznaczono w miejscach powierzchniowego występowania glin zwałowych zlodowacenia bałtyckiego zlodowaceń północnopolskich. Są one dwudzielne. Gliny zwałowe dolne mają miąższość 5-10 m (maksymalnie 13,0 m), wyrównany udział frakcji grubopylej, drobnoilowej i drobnopiaszczystej i zawierają przewarstwienia ilów. Gliny zwałowe górne, o miąższości 3-6 m, (maksymalnie 11,0 m), o jasnobrązowym lub jasnobrązowo-szarym zabarwieniu, są grubopyle, o 2-5% zawartości CaCO_3 .

Obszary wyznaczono w gminie Gniewkowo w rejonach Suchatówka-Murzynko-Śrubek-Wierzchosławice-Więclawice-Gniewkowo; w gminie Rojewo w rejonach Jaszczółtowo-Rojewo-Ściborze-Mierogoniewice-Płonkowo; w gminie Inowrocław jest to rejon Ortowa; a w gminie Dąbrowa Biskupia sąsiedztwo miejscowości Zagajewice.

Duże powierzchnie glin zwałowych przykryte są holocenijskimi piaskami i pyłami humusowymi o miąższości od 0,6 do 1,2 m, piaskami i żwirami wodnolodowcowymi górnymi lub piaskami lodowcowymi o grubości do 2 m. W miejscach tych warunki izolacyjne określono jako zmienne.

Obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczone w rejonie Śrubska, Murzynka, Lipionki, Suchatówki i Wierzchosławic w gminie Gniewkowo to miejsca występowania na powierzchni terenu mułków i ilów zastoiskowych fazy leszczyńsko-pomorskiej zlodowaceń bałtyckich. Są to zwarte, słabo wapniste, brązowe lub ciemnoszare

iłły warwowe, niekiedy spiaszczone oraz mułki laminowane iłłami i piaskami drobnoziarnistymi. Ich miąższość wynosi na ogół od 2,0 do 4,0 m (Jeziorski, 1995a, b). W wyznaczonych obszarach zalegają one na glinie zwałowej, a ich miąższość nie przekracza na ogół 2 m. Z tego względu przeznaczono je do bezpośredniego składowania odpadów wyłącznie obojętnych.

Po wykonaniu szczegółowego rozpoznania geologicznego i ustaleniu faktycznych właściwości izolacyjnych osadów zastoiskowych i podścielających je glin, miejsca te mogą okazać się przydatne do składowania odpadów komunalnych.

Warunkowe ograniczenie lokalizacji składowisk odpadów wyznaczono w granicach 1 km od zwartej zabudowy Gniewkowa, Rojewy i Wierzchosławic. W południowo zachodniej części istnieje dodatkowe ograniczenie wynikające z położenia tych terenów w strefie 8 km od lotniska sportowego w Inowrocławiu. Budowę składowiska w pobliżu Kępy Kujawskiej i PGR Kaczkowo ogranicza położenie w obszarze najwyższej ochrony głównego zbiornika wód podziemnych nr 138 „Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka”, a niewielki obszar na południowy wschód od Suchetówki jest położony w obszarze chronionego krajobrazu „Wydm Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej – część wschodnia”.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowisk odpadów komunalnych

Obszar predysponowany do składowania odpadów komunalnych wyznaczono w rejonie Buczkowa (gmina Gniewkowo) w miejscu występowania iłłów zastoiskowych fazy leszczyńsko-pomorskiej zlodowaceń bałtyckich. Część wyznaczonego obszaru to teren udokumentowanego złoża surowca ilastego przemysłu cementowego „Michałowo”. Kopalnią są iłły warwowe o miąższości od 2,9 do 12,1 m (średnio 8,47 m) zalegające pod nadkładem piasków gliniastych i glin piaszczystych o średniej grubości 3,1 m. W spągu serii złożowej występują gliny zwałowe i piaski. Złoże nie jest eksploatowane. Przy podjęciu decyzji o budowie składowiska odpadów w jego granicach istnieje możliwość eksploatacji surowca w sposób umożliwiający profilowanie dna i ścian bocznych obiektu. Złoże ma ogromną powierzchnię – ponad 80 hektarów, istnieje zatem możliwość lokalizacji składowisk odpadów w dogodnej odległości od zabudowań. Problem mogą stanowić jedynie drobne ciekły powierzchniowe.

Po wykonaniu dodatkowego rozpoznania obszary występowania osadów zastoiskowych na glinach w rejonie Śrubska, Murzynka, Lipionki, Suchatówki i Wierzchosławic mogą okazać się wystarczające dla składowania odpadów komunalnych.

Pod kątem składowania odpadów komunalnych można również rozpatrywać bezpośrednio sąsiedztwo otworów wiertniczych, w których nawiercono gliny podścielone łałami, wzajemnie przewarstwiające się gliny i łały oraz gliny zwałowe o dużej miąższości.

W rejonie na północ od Buczkowa pod 0,8 m nadkładem piaszczystym nawiercono łały warwowe o miąższości ponad 3 m; w okolicach PGR-u Markowo 8 m glin zwałowych podścielają łały 9 m miąższości. W Śrubsku 6,8 m glin zwałowych podścielają łały o miąższości 5,7 m. W rejonie miejscowości: Szadkowice, Więclawice, Ostrowo, Lipie, Wierzbiczany, Perkowo, Murzynko, Skalmierowice, Ścibórz, Dobiesławice i Płonkowo nawiercono warstwy gliniaste o dużych miąższościach czasami podścielone łałami plioceńskimi.

Po wykonaniu dodatkowych badań geologicznych potwierdzających rozprzestrzenienie warstw gliniasto-ilastych i gliniastych o dużych miąższościach tereny w bezpośrednim sąsiedztwie otworów mogą okazać się przydatne do składowania odpadów komunalnych.

Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Najlepsze warunki geologiczne mają obszary wyznaczone w obrębie wychodni czwartorzędowych osadów zastoiskowych – łałów i mułków warwowych w rejonie Buczkowa oraz w miejscach, gdzie łały i mułki zalegają płytko pod glinami zwałowymi, tworząc z nimi wspólny pakiet izolacyjny (sąsiedztwo otworów odwierconych w Buczkowie, PGR Markowo i Śrubsku).

Najlepiej poznana jest budowa geologiczna obszaru wyznaczonego w rejonie Buczkowa, między torami kolejowymi a rozproszoną zabudową miejscowości. Jest to teren udokumentowanego złoża łałów warwowych „Michałowo”.

Warunki geologiczne obszarów wyznaczonych pod składowanie odpadów obojętnych są korzystne. Mają one rozległe powierzchnie, a miąższości zalegających tu glin zwałowych są duże (największe potwierdzone otworami wiertniczymi są rzędu 20–30 m). Często są one podścielone łałami plioceńskimi.

Większość obszarów wyznaczonych pod składowanie odpadów położonych jest na terenach, gdzie występują dwa użytkowe poziomy wodonośne – czwartorzędowy i neogeński.

Stopień zagrożenia wód głównych poziomów użytkowych jest bardzo niski i niski, pod względem średni. Wysoki stopień zagrożenia wód poziomu użytkowego, mimo wysokiej odporności poziomu, mają obszary wyznaczone w rejonie Ściborze–Orkowo–Więclawice (przy granicy gmin Rojewo, Inowrocław i Gniewkowo). Jest to związane z sąsiedztwem wysadu solnego Inowrocławia i obecnością wód mineralnych.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Pod kątem składowania odpadów można rozpatrywać jedynie wyrobisko złoża czwartorzędowych ilów i mułków warwowych „Chrzastowo”. Złoże udokumentowano na powierzchni 4,0 hektara. Pod nakładem piasków pylastych, glin i mułków piaszczystych o grubości średnio 5,8 m zalegają ropy i mułki o średniej miąższości 10,3 m. W spągu zalegają gliny. Eksploatacja złoża jest zaniechana.

Wyrobiska pozostałych złóż kruszyw naturalnych oraz niewielkie wyrobiska niekoncesjonowanej eksploatacji piasków na potrzeby lokalne nie powinny być rozpatrywane pod kątem składowania odpadów, ponieważ znajdują się na obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

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

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

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Gniewkowo ocenę warunków geologiczno-inżynierskich podłoża przedstawiono z pominięciem obszarów: występowania złóż kopalin, lasów, użytków rolnych na glebach klas I-IVa oraz łąk na glebach pochodzenia organicznego.

Analizowany pod względem warunków budowlanych teren stanowi około 20% powierzchni arkusza. W jego granicach wyróżniono dwie podstawowe kategorie obszarów: o warunkach korzystnych dla budownictwa i o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Do obszarów o korzystnych warunkach budowlanych zaliczono tereny występowania gruntów spoistych: zwartych, półzwartych i twardoplastycznych oraz gruntów niespoistych, średniozagęszczonych i zagęszczonych, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość występowania wód gruntowych przekracza 2 m p.p.t.

Obszar arkusza Gniewkowo charakteryzuje się w dużym stopniu korzystnymi warunkami budowlanymi. Znaczne powierzchnie terenu zaklasyfikowane do tej kategorii obejmują obszar wysoczyzny zbudowanej z gruntów piaszczystych (piaski grube, średnie, drobne, miejscami pylaste), w których zwierciadło wód gruntowych występuje głębiej niż 2 p.p.t. Obok gruntów piaszczystych występują grunty spoiste: morenowe i zastoiskowe zlodowacenia północnopolskiego najczęściej w stanie twardoplastycznym i półzwartym. Obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa występują w centralnej i zachodniej części opisywanego terenu, w okolicach miejscowości Gniewkowo, Rojewice, Liszkowice, Jezuicka Struga i Kępa Kujawska.

Niekorzystne warunki dla budownictwa występują na obszarach: zalegania gruntów słabonośnych (grunty organiczne i piaski aluwialne), gruntów spoistych w stanie miękkoplastycznym i plastycznym oraz gruntów niespoistych luźnych, w których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości 0-2 m. Warunki takie panują na terenach podmokłych położonych w północno-zachodniej (w dolinie Zielonej i Jezuickiej Strugi – rejon Osieka Wielkiego i Glinna), północno-wschodniej (okolice Wielkiej Nieszawki) i południowej (tzw. Błoto Ostrowskie) części obszaru arkusza. Liczne i wysokie wydmy zbudowane z piasków eolicznych, a występujące w północno-wschodniej części arkusza, obecnie zalesione, mogą stanowić utrudnienie dla budownictwa ze względu na stopień zagęszczenia – luźny i średnio zagęszczony oraz strome stoki.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Lasy zajmują około 40% powierzchni obszaru arkusza Gniewkowo i znajdują się przede wszystkim w północno-wschodniej jego części. Są to w przewadze monokulturowe lasy sosnowe, typu boru świeżego i boru suchego. Jedynie na obszarze Ostrowskich Błot występują lasy brzoźowo-olchowe.

Gleby chronione, w klasach bonitacyjnych od I do IVa, występują w południowej części obszaru arkusza Gniewkowo. Łąki na glebach pochodzenia organicznego zajmują niewielkie obniżenia w rejonie Gniewkowa i Cierpic oraz w dolinach rzek.

Znaczną część arkusza Gniewkowo zajmują tereny chronione przyrodniczo i krajobrazowo w formie obszarów chronionego krajobrazu.

Północno-zachodnią część omawianego terenu obejmuje Obszar Chronionego Krajobrazu „Wydm Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej – część zachodnia”, utworzony w 1991 roku. Rozciąga się on na obszarze około 24 600 ha pól wydmych najwyższej terasy pradoliny Wisły. Wysokość względna wydm wynosi średnio 10–25 m i dochodzi nawet do 30–40 m. Występują tu zwarte kompleksy borów świeżych i częściowo suchych z sosną jako gatunkiem panującym.

Obszar Chronionego Krajobrazu „Wydmowy na południe od Torunia”, utworzony w 1992 roku, zajmuje północno-wschodnią część omawianego terenu. Jego powierzchnia wynosi 15 697 ha. Obszar ten znajduje się w obrębie Kotliny Toruńskiej obejmując swym zasięgiem jeden z największych w Polsce kompleks wydm śródlądowych, gdzie lesistość, łącznie z rozległymi wrzosowiskami, wynosi znacznie powyżej 90%. Lasy, to głównie bory sosnowe, tworzące tzw. kompleks lasów ochronnych dla miasta Torunia. Łączą się one w kierunku zachodnim z Puszcą Bydgoską. Głównym celem ochrony są wydmy, które ukształtowały się na tym terenie około 10 tysięcy lat temu. Przeważają wśród nich wydmy paraboliczne, które miejscami osiągnęły znaczne jak na tę formę wysokości 30–45 m. W północnej i środkowej części obszaru wydmowego znajduje się poligon wojskowy o powierzchni 6 900 ha.

Na południe od poprzedniego znajduje się Obszar Chronionego Krajobrazu „Wydm Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej – część wschodnia”, utworzony w 1991 r. o powierzchni całkowitej 3 500 ha. Cechą charakterystyczną opisywanego rejonu są największe w Polsce pola wydm, położone na tarasach Wisły. Wysokości względne wydm wynoszą średnio 10–25 m, chociaż miejscami osiągają wysokość powyżej 35 m. Jest to obszar cechujący się dość dużym stopniem zachowania naturalnej szaty roślinnej. Opisywany teren pokrywają zwarte kompleksy borów świeżych i częściowo suchych z sosną jako gatunkiem dominującym.

Południowo zachodnią część opisywanego terenu zajmuje niewielki fragment Obszaru Chronionego Krajobrazu „Lasów Balczewskich” o powierzchni 2 400 ha, utworzony w 1991 r. Obszar ten obejmuje jeden z większych kompleksów leśnych na Kujawach. Charakterystycznym elementem krajobrazu są tu liczne obniżenia bagienne i współwystępujące pagórki wydmy (choć tych ostatnich nie ma na obszarze arkusza).

Szczegółowy wykaz użytków ekologicznych i pomników przyrody znajdujących się na omawianym terenie przedstawia tabela 5.

Tabela 5

Wykaz pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	<u>Gmina</u> Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	P	leśn. Chojnaty, oddz. 161c	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
2	P	leśn. Chojnaty, oddz. 161l	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
3	P	leśn. Chojnaty, oddz. 159a	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy „Krzywy Dąb”
4	P	leśn. Chojnaty, oddz. 182j	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	1991	Pż – dąb szypułkowy
5	P	leśn. Jastrzębiec, oddz. 198j	<u>Rojewo</u> inowrocławski	1991	Pż – dwa dęby szypułkowe
6	P	Zawiszyn	<u>Rojewo</u> inowrocławski	1991	Pż – dąb szypułkowy
7	P	Glinno Wielkie	<u>Rojewo</u> inowrocławski	1991	Pż – dąb szypułkowy
8	P	Rojewice	<u>Rojewo</u> inowrocławski	1991	Pż – dąb szypułkowy
9	P	Rojewice	<u>Rojewo</u> inowrocławski	1991	Pż – dąb szypułkowy
10	P	Liszkwice	<u>Rojewo</u> inowrocławski	1991	Pż – cztery dęby szypułkowe
11	P	Kaczkowo park dworski	<u>Gniewkowo</u> inowrocławski	1991	Pż – dąb szypułkowy; – platan klonolistny
12	P	Gniewkowo park wiejski	<u>Gniewkowo</u> inowrocławski	1993	Pż – robinia akacjowa (grochodrzew) (odmiana kulista)
13	P	Gniewkowo park wiejski	<u>Gniewkowo</u> inowrocławski	1993	Pż – dwie wierzby białe
14	P	Gniewkowo park przyszkolny	<u>Gniewkowo</u> inowrocławski	1991	Pż – lipa drobnolistna; – klon jawor
15	P	Markowo park dworski	<u>Gniewkowo</u> inowrocławski	1991	Pż – lipa drobnolistna; – topola biała
16	P	Murzynno park dworski	<u>Gniewkowo</u> inowrocławski	1993	Pż – jesion wyniosły; – dwa wiązki szypułkowe
17	P	Szańdłowice park wiejski	<u>Gniewkowo</u> inowrocławski	1993	Pż – dąb szypułkowy (odmiana piramidalna); – platan klonolistny; – cis pospolity (krzewiasty)
18	U	leśn. Osiek, oddz. 180h	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	2004	bagno (0,56)
19	U	leśn. Osiek, oddz. 180a	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	2004	łąka zalewowa (10,47)
20	U	leśn. Osiek, oddz. 180f	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	2004	bagno (0,34)
1	2	3	4	5	6

1	2	3	4	5	6
21	U	leśn. Osiek, oddz. 180k	<u>Solec Kujawski</u> bydgoski	2005	„Osiek I” – łąka zabagniona z sukcesją naturalną – miejsce gniazdowania żurawi (0,18)
22	U	leśn. Jarki, oddz. 190b	<u>Rojewo</u> inowrocławski	2004	bagno (0,18)
23	U	leśn. Jarki, oddz. 190c	<u>Rojewo</u> inowrocławski	2004	bagno (0,20)
24	U	leśn. Jarki, oddz. 201w	<u>Rojewo</u> inowrocławski	2004	bagno (0,56)
25	U	leśn. Jarki, oddz. 201s	<u>Rojewo</u> inowrocławski	2004	bagno (1,34)
26	U	leśn. Jarki, oddz. 202n	<u>Rojewo</u> inowrocławski	2004	bagno (0,38)
27	U	leśn. Jarki, oddz. 203n	<u>Rojewo</u> inowrocławski	2004	bagno (0,29)
28	U	leśn. Jarki, oddz. 203i	<u>Rojewo</u> inowrocławski	2004	bagno (0,37)
29	U	leśn. Jarki, oddz. 212i	<u>Rojewo</u> inowrocławski	2004	bagno (1,97)
30	U	leśn. Jarki, oddz. 212r	<u>Rojewo</u> inowrocławski	2004	bagno (0,13)
31	U	leśn. Podlesie, oddz. 87Ai	<u>Gniewkowo</u> inowrocławski	2004	bagno (9,09)

Rubryka 2: **P** – pomnik przyrody, **U** – użytek ekologiczny

Rubryka 6: rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej

Na obszarze arkusza znajduje się 17 pomników przyrody oraz 14 użytków ekologicznych (tabela 5). Niektóre pomniki obejmują po kilka drzew. Wśród nich są głównie dęby szypułkowe oraz platany, wierzby, lipy, wiązy, robinia, topola, jawor i cis, czyli przede wszystkim drzewa rodzime.

Użytki ekologiczne obejmują bagna oraz łąkę zalewową, będące miejscami bytowania i lęgów ptactwa wodnego i błotnego oraz ostojami zwierzyny. Ich powierzchnia waha się od 0,13 do 10,47 ha.

Według koncepcji krajowej sieci ekologicznej ECONET (Liro, 1998) północno-wschodnia część obszaru arkusza Gniewkowo wchodzi w obręb międzynarodowego korytarza ekologicznego zwanego korytarzem Toruńskim Dolnej Wisły (fig. 5).

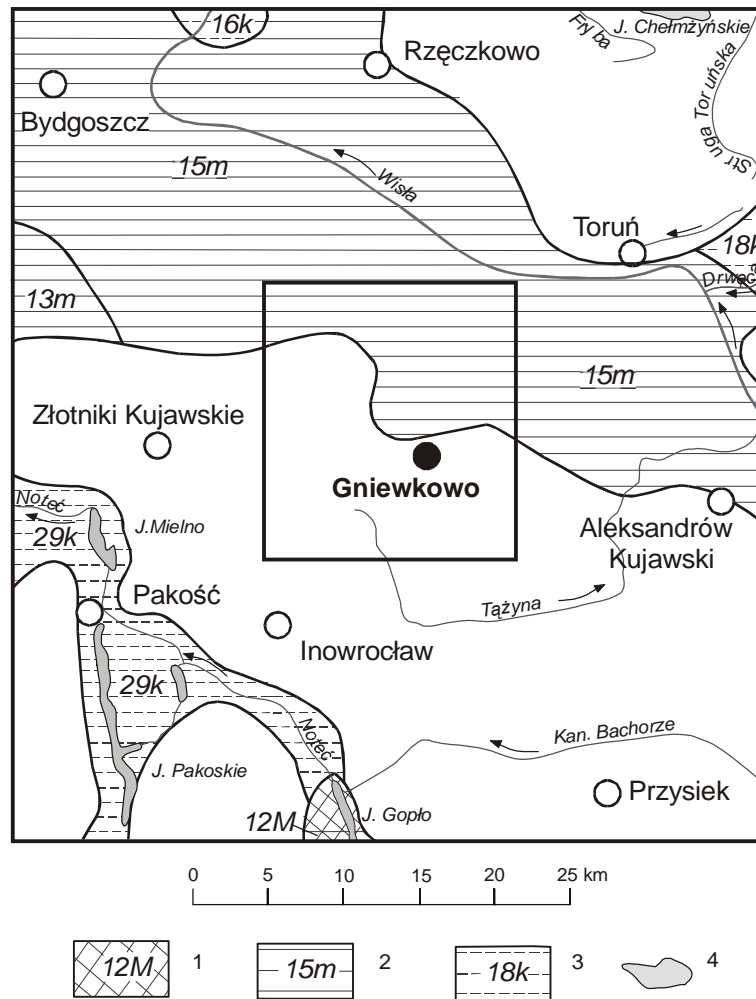


Fig. 5. Położenie arkusza Gniewkowo na tle systemu ECONET (Liro, 1998)

1 – międzynarodowy obszar węzłowy, jego numer i nazwa: 12M – Powidzko-Goplański; 2 – międzynarodowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 13m – Pradoliny Noteci, 15m – Toruński Dolnej Wisły; 3 – krajowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 16k – Brdy, 18k – Drwęcy; 29k – Pakoski Noteci; 4 – większe jeziora.

W obrębie arkusza występuje fragment proponowanego przez organizacje pozarządowe obszaru ochrony Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 związanego z dyrektywą siedliskową „Dybowska Dolina Wisły” o powierzchni 1 350,0 ha. Rozciąga się on od Dybowa do Przyłubia i obejmuje starorzecza i inne eutroficzne zbiorniki wodne, zalewane muliste brzegi rzek, murawy kserotermiczne, łąki, ziołorośla, lasy łęgowe, bory i lasy bagienne oraz miejsca łęgowe pactwa wodnego i błotnego.

Przez obszar arkusza przechodzi międzynarodowy pieszy dalekobieżny szlak turystyczny E-11, który na obszarze Polski północno-wschodniej został wyznaczony od Suchatówki do przejścia granicznego w Ogrodnikach.

XII. Zabytki kultury

Obszar arkusza Gniewkowo jest dość ubogi w stanowiska archeologiczne i zabytki kultury. Jest to spowodowane występowaniem dużej ilości lasów i małą gęstością zaludnienia, zarówno obecnie, jak i w przeszłości. Najliczniej reprezentowane są ślady i punkty osadnicze kultury przeworskiej, wczesnego i późnego średniowiecza oraz okresu nowożytnego, najstarsze znaleziska pochodzą z neolitu. Obszary szczególnej koncentracji stanowisk archeologicznych to z reguły tereny większych miejscowości. Do rejestru zabytków wpisane zostało wczesnośredniowieczne grodzisko położone na prywatnej posesji w miejscowości Gąski.

W miejscowości Gniewkowo zachowała się zabytkowa zabudowa i czytelny historyczny układ przestrzenny datowany na XII–XVI wiek wraz z licznymi domami mieszkalnymi. Do rejestru zabytków wpisany został zespół kościelny składający się z murowanego kościoła zbudowanego w pierwszej połowie XIV wieku, budynku plebanii z XIX wieku, organistówki (obecnie wikarówka) z 1900 roku i murowanych 2 kapliczek z drugiej połowy XIX wieku oraz dom mieszkalny zbudowany w 1897 roku, pełniący w przeszłości funkcję hotelu, a następnie siedziby banku.

W miejscowości Markowo, w dużym zespole dworskim, do rejestru zabytków został wpisany murowany dwór z 1880 roku, położony w parku krajobrazowym, urządzonym w końcu XIX wieku. W miejscowości Wierzbizany ochroną konserwatorską został objęty zabytkowy pałac z 1845–46 (potem przebudowany) usytuowany w parku krajobrazowym z początku XIX wieku. Z tego samego okresu pochodzi zespół dworski wraz z parkiem krajobrazowym w miejscowości Więclawice. Nieco młodszy zespół pałacowy z parkiem, pochodzący z lat 1920–25, zachował się w Wierzchosławicach.

Kościół w Liszkowicach jest jednym z najstarszych w tym rejonie, pochodzi z przełomu XII i XIII wieku i został całkowicie odbudowany w XVIII wieku w stylu barokowym.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Gniewkowo położony jest w województwie kujawsko-pomorskim, w powiatach inowrocławskim, bydgoskim i toruńskim. Obejmuje tereny rolniczo-leśne. Część północna objęta obszarem chronionego krajobrazu, jest zalesiona, są tu zlokalizowane niewielkie miejscowości o typowo turystyczno-rolnym charakterze.

W centralnej części leży miejscowość Gniewkowo, zamieszkała przez około 8 tys. mieszkańców. Jest to obok innych większych wsi położonych w południowym rejonie, znaczny ośrodek rolniczo-usługowy.

Gleby chronione, czyli w klasach bonitacyjnych od I do IVa, występują niemalże w całej południowej i centralnej części, co sprzyja rozwojowi rolnictwa w tym rejonie.

Użytkowe poziomy wodonośne występują w obrębie czwartorzędowego i trzeciorzędowego piętra wodonośnego. Większe ujęcia wody pobierają wodę z poziomu czwartorzędowego, wyjątkowo, w Gniewkowie, z trzeciorzędowego. Najczęściej są to ujęcia wiejskie lub zaopatrujące w wodę zakłady rolne.

W obrębie obszaru arkusza znajduje się 17 stanowisk drzew pomnikowych oraz 14 użytków ekologicznych oraz 4 obszary chronionego krajobrazu.

W miejscowościach zlokalizowanych w granicach opisywanego obszaru występuje niezbyt wiele zabytków objętych ochroną konserwatorską, przeważnie pałaców, parków podworskich oraz kościołów, a także wczesnośredniowieczne grodzisko w miejscowości Gąski.

W granicach arkusza udokumentowano 13 złóż kopalin pospolitych – 11 złóż kruszywa naturalnego, złoża surowców ilastych do produkcji cementu i złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej. Eksploatację prowadzi się tylko na złożach kruszywa naturalnego „Glinno Wielkie II”, „Kępa Kujawska II” i „Osiek Wielki I”. Na obszarze arkusza Gniewkowo udokumentowano znaczne zasoby bilansowe surowców ilastych do produkcji cementu oraz stosunkowo małe surowców ilastych ceramiki budowlanej i kruszywa naturalnego piaskowego. W najbliższym sąsiedztwie udokumentowanych złóż kruszywa naturalnego wskazano na możliwość poszerzenia zasobów w granicach wyznaczonych obszarów perspektywicznych.

Na terenie objętym arkuszem Gniewkowo wyznaczono obszary predysponowane do składowania odpadów komunalnych i obojętnych.

Pod kątem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych można rozpatrywać miejsca powierzchniowego występowania osadów zastoiskowych – mułków i iłłów fazy leszczyńsko-pomorskiej zlodowaceń północnopolskich. Wyznaczony obszar zlokalizowany jest w rejonie Buczkowa i obejmuje teren udokumentowanego, dotychczas nieeksploatowanego złoża iłłów warwowych „Michałowo”.

Również bezpośrednie sąsiedztwo otworów wiertniczych wykonanych w rejonach miejscowości: Gąski, Buczkowo, Szadkowice, Więclawice, Markowo, Ostrowo, Lipie, Wierzbiczany, Perkowo, Murzynko i Skalmierowice, Ściborze, Dobiesławice i Płonkovo, gdzie występują gliny zwałowe o miąższościach od kilkunastu do ponad 30,0 m lub gliny podścielone iłłami czwartorzędowymi, sporadycznie neogeńskimi można dodatkowo rozpoznać w tym celu.

Pod składowanie odpadów obojętnych wyznaczono miejsca występowania glin zwałowych złodowaceń północnopolskich. Obszary wyznaczono w gminach: Gniewkowo, Rojewo, Inowrocław oraz Dąbrowa Biskupia.

Pod kątem składowania odpadów można rozpatrywać wyrobisko złoża czwartorzędowych iłów i mułków warwowych „Chrzastowo”.

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

Ze względu na występowanie gleb wysokich klas bonitacji, zwartych kompleksów leśnych oraz obszarów chronionych, przy braku przemysłu, podstawowymi kierunkami rozwoju i inwestycji omawianego obszaru, powinno być rolnictwo, przetwórstwo rolno-spożywcze oraz turystyka i rekreacja.

Przez obszar arkusza przechodzi międzynarodowy korytarz ekologiczny – Toruński Dolnej Wisły. W obrębie arkusza występuje fragment proponowanego przez organizacje pozarządowe obszaru ochrony Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 związanego z dyrektywą siedliskową „Dybowska Dolina Wisły”.

XIV. Literatura

- CZARNECKI A., 1970 – Dokumentacja geologiczna iłów warwowych złoża „Michałowo” jako surowca niskiego do produkcji cementu. Centr. Arch. Geol. , Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOMAŃSKA Z., 1971 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż surowca ilastego do produkcji wyrobów cienkościennych ceramiki budowlanej na terenie woj. bydgoskiego. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 – 2005. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JEZIORSKI J., 1995a – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Gniewkowo. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JEZIORSKI J., 1995b – Objaśnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, w skali 1:50 000, arkusz Gniewkowo. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- JURYS L., 1983 – Karta rejestracyjna złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Chrzastowo”. Centr. Arch. Geol. , Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- JURYS L., 1992 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża piasku na potrzeby drogownictwa w Suchatówce. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JUTROWSKA E., 2006 – Raport o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w 2005 roku. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Bydgoszczy, Biblioteka Monitoringu Środowiska. Bydgoszcz.
- KLECZKOWSKI A. S., 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000. Wydawnictwo IHiGI, AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 1998 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KROGULEC E, WIERCHOWIEC J., 2002 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Gniewkowo. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LICHWA M., 1981 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż surowców ilastych do produkcji wyrobów cienkościennych ceramiki budowlanej w woj. bydgoskim. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LICHWA M., 1982 – Sprawozdanie z prac badawczych dla określenia warunków występowania serii piaszczysto-żwirowej w woj. bydgoskim. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wyd. Fund. IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- ŁUKASIK M., 1999 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Dąbie I”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARCINIAK A., 1978 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za złożami surowców ilastych do produkcji kruszyw lekkich lub dla przemysłu cementowego w rejonie Inowrocławia i Szubina. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOLEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUSZEWSKI A., 1998a – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego – piasku „Glinki I”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUSZEWSKI A., 1998b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Glinno Wielkie II”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUSZEWSKI A., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Osiek Wielki I” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- MATUSZEWSKI A., 2004 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego – piasku „Godzięba I” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NOWAKOWSKI CZ., ŻEREBIEC A., 2002a – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Rzęczkowo. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NOWAKOWSKI CZ., ŻEREBIEC A., 2002b – Objąsnienia do mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Rzęczkowo. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce. Instytut Melioracji i Upraw zielonych. Falenty.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1993-1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., MALON A. (red.), 2006 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2005 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 18 grudnia 2001 r. w sprawie kryteriów bilansowości złóż kopalin. Dziennik Ustaw Nr 153 poz. 1774 z dnia 28 grudnia 2001 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165, poz. 1359 z dnia 4 października 2002 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Dziennik Ustaw Nr 61, poz. 549 z dnia 10 kwietnia 2003 r.
- 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. Wyd. 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. Wyd. PiG.
- TOMALAK E., 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża piasków wydmych „Kępa Kujawska II”, pola A i B. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- URBAŃSKI Z. J., 1988a – Karta rejestracyjna złoża piasków wydmych „Leśnianki”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- URBAŃSKI Z. J., 1988b – Karta rejestracyjna złoża piasków wydmych „Kępa Kujawska”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- URBAŃSKI Z. J., 1991 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Glinno Wielkie”.
Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- ZIENIUK-HOZA A., 2006 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Godzięba II” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.