

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz TORUŃ (321)



Warszawa 2007

Autorzy: Wojciech Bobiński*, Grażyna Hrybowicz**, Anna Bliźniuk*, Paweł Kwecko*,
Izabela Bojakowska*, Stanisław Wołkowicz*

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*

Redaktor regionalny planszy A: Krzysztof Seifert* 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. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

ISBN

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> | 10 |
| V. | Górnictwo i przetwórstwo kopalin - <i>W. Bobiński</i> | 13 |
| VI. | Perspektywy 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. Osady - <i>I. Bojakowska</i> | 22 |
| | 3. Pierwiastki promieniotwórcze - <i>S. Wołkowicz</i> | 25 |
| IX. | Składowanie odpadów- <i>G. Hrybowicz</i> | 28 |
| X. | Warunki podłoża budowlanego - <i>W. Bobiński</i> | 36 |
| XI. | Ochrona przyrody i krajobrazu - <i>W. Bobiński</i> | 37 |
| XII. | Zabytki kultury - <i>W. Bobiński</i> | 44 |
| XIII. | Podsumowanie - <i>W. Bobiński</i> | 46 |
| XIV. | Literatura | 48 |

I. Wstęp

Arkusze Toruń 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 Toruń Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 2002 w Oddziale Górnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego (Jurczak-Drabek, 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, Urzędu Miasta w Toruniu, Urzędów Powiatowych w Toruniu i Golubiu-Dobrzynie, 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 Toruń wyznaczają współrzędne $18^{\circ}30'$ i $18^{\circ}45'$ długości geograficznej wschodniej oraz $53^{\circ}00'$ i $53^{\circ}10'$ szerokości geograficznej północnej.

Pod względem administracyjnym cały obszar arkusza leży w granicach województwa kujawsko-pomorskiego. Południową część obejmuje miasto Toruń. Większą część terenu obejmuje powiat toruński ziemski z gminami: Łubianka, Chełmża, Łysomice, Lubicz, Zławieś Wielka i Wielka Nieszawka. Niewielki fragment obszaru znajdujący się w północno-wschodnim narożniku arkusza należy do gminy Kowalewo Pomorskie wchodzącej w skład powiatu golubsko-dobrzyńskiego.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym J. Kondrackiego (1998) obszar arkusza wchodzi w skład prowincji Niż Środkowoeuropejski, podprowincji Pojezierza Południowo-bałtyckie, makroregionów: Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie i Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka. Północna jego część położona jest w mezoregionie Pojezierze Chełmińskie, południowa w mezoregionie Kotlina Toruńska, natomiast niewielka, południowo-wschodnia w mezoregionie Dolina Drwęcy (fig. 1).

Pojezierze Chełmińskie jest to płaska wysoczyzna morenowa o wysokościach bezwzględnych od 90 do 96,6 m n.p.m. (na północ od Turzna). Formy terenu są związane z fazą poznańską oraz subfazami kujawską i krajeńsko-wąbrzeską ostatniego zlodowacenia. Cechuje go rzeźba młodoglacjalna.

Dolina Drwęcy w swoim ujściowym odcinku ma kilka km szerokości. Jest to płytka, płaska dolina wypełniona piaskami z kilkoma tarasami erozyjno-akumulacyjnymi, powiązаныmi z tarasami Kotliny Toruńskiej.

Kotlina Toruńska wcina się w wysoczyznę morenową na głębokość 50 do 60 m. W obrębie Kotliny Toruńskiej wydzielono tarasy akumulacyjno-erozyjne, na powierzchni których występują wydmy o wysokościach względnych nie wyższych niż 20 do 30 m oraz pola piasków przewianych.

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

Najwyżej położonym punktem w obrębie arkusza jest wzniesienie o wysokości 96,6 m n.p.m., znajdujące się w północno-wschodniej części arkusza, na północ od Kamionek Dużych. Najniżej natomiast położona jest powierzchnia tarasu zalewowego Wisły na zachód od Torunia, gdzie rzedne terenu kształtują się na wysokości około 37,8 m n.p.m.

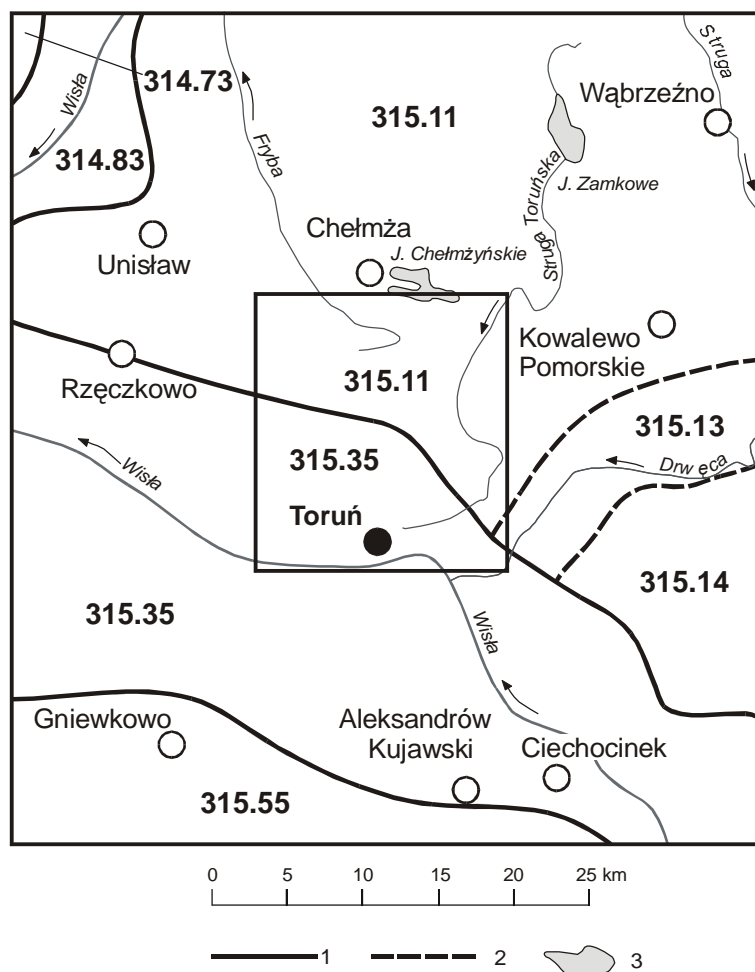


Fig. 1. Położenie arkusza Toruń na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

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

Podprovincia Pojezierza Południowobałtyckie:

Makroregion Pojezierze Południowopomorskie:

314.73 – Wysoczyzna Świecka;

Makroregion Dolina Dolnej Wisły:

Mezoregion: 314.83 – Dolina Fordońska;

Makroregion Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie:

Mezoregiony: 315.11 – Pojezierze Chełmińskie, 315.13 – Dolina Drwęcy, 315.14 – Pojezierze Dobrzyńskie;

Makroregion Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka:

Mezoregion: 315.35 – Kotlina Toruńska;

Makroregion Pojezierze Wielkopolskie:

Mezoregion: 315.55 – Równina Inowrocławska

Warunki klimatyczne omawianego obszaru są typowe dla regionu wielkopolsko-mazowieckiego. O specyfice klimatu okolic Torunia decyduje rozległość Kotliny Toruńskiej oraz rzeka Wisła. Obszar ten leży w strefie niskich opadów atmosferycznych. Średnie roczne sumy opadów nie przekraczają 520 mm/rok. Pokrywa śnieżna utrzymuje się około 70 dni w roku. Wartość średniej rocznej temperatury powietrza w Toruniu wynosi 7,9°C. Najzimniejszym miesiącem jest styczeń (średnia temperatura wynosi -2,5°C), a najcieplejszym lipiec (+18,1°C). Przeważają wiatry, zwykle słabe, z sektora zachodniego i południowo-zachodniego oraz wschodniego (wzdłuż doliny Wisły). Okres wegetacyjny na badanym obsza-

rze trwa 220 dni. Według A. Wosia (1999), opisywany obszar wchodzi w granice Regionu Chełmińsko-Toruńskiego.

Dwudzielność morfologiczna obszaru badań odzwierciedla się również w zagospodarowaniu terenu. W części wysoczyznowej arkusza, ze względu na występowanie dobrych gleb, dominuje działalność rolnicza. Obecnie większość PGR-ów i zakładów rolnych została rozwiązana, a ich infrastruktura zdewastowana. Na tych terenach, dla zwiększenia areału rolnego wycięto przed wiekami większość lasów. Ich niewielkie fragmenty zachowały się jedynie w rejonie jeziora Grodno w północno-wschodnim narożniku arkusza Toruń. Około 70% powierzchni arkusza Toruń pokrywają gleby zaliczane do klas I–IVa. Tereny te wykorzystywane są na uprawy zbożowe i rośliny okopowe oraz niewielki obszar pod sadownictwo.

Część południowa badanego obszaru porośnięta jest w dużej mierze lasami, które otaczają zespół miejski Torunia. Są to w większości ubogie bory sosnowe porastające piaszczyste tarasy Wisły. Wchodzą w skład Puszczy Toruńsko-Bydgoskiej. Jedynie we wschodniej części miasta występują lasy mieszane.

W południowej części arkusza po obydwu stronach Wisły znajduje się miasto Toruń (206 tys. mieszkańców) wraz z podmiejskimi osiedlami. Jest to największy ośrodek gospodarczy i kulturalny badanego obszaru, siedziba sejmiku wojewódzkiego i marszałka oraz ważne centrum kulturalne, naukowe (4 wyższe uczelnie) i turystyczne, miasto o niepowtarzalnym klimacie. Znajduje się tu Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wyższa Szkoła Kultury Społecznej i Medialnej, Wyższa Szkoła Bankowa oraz inne instytucje nauki, kultury i sztuki. Rozwinięty jest tu przemysł chemiczny, elektromaszynowy, metalowy, włókienniczy i spożywczy. Do największych obiektów można zaliczyć: Zakłady Włókien Chemicznych „Elana” SA, Toruńskie Zakłady Przemysłu Nieorganicznego „Polchem”, Toruńskie Zakłady Urządzeń Okrętowych „Towimor”, „Apator” SA, Fabrykę Wodomierzy i Zegarów „Metron”, Toruńskie Zakłady Materiałów Opatunkowych, Toruńską Przędzalnię Czesankową „Merinotex”, dwie elektrociepłownie oraz Fabrykę Cukierniczą „Kopernik” SA. W Łysomicach, w podstrefie Pomorskiej Strefy Ekonomicznej powstały fabryki „Sharp” i „Orion”.

Obszar arkusza Toruń w dużej mierze jest zwodociągowany. Użytkownikami większości ujęć wody pitnej są Urzędy Gmin. Miasto Toruń ma dobrze rozbudowaną sieć wodociągową zaopatrywaną z ujęcia głębinowego w Małej Nieszawce i Lubiczu Dolnym (powierzchniowe z Drwęcy). Obydwa ujęcia znajdują się poza granicami arkusza Toruń. W granicach miasta znajduje się ponadto głębinowe ujęcie Wrzosa II oraz Czerniewice. Wywóz odpadów odbywa się na kontrolowane składowiska, usytuowane na obrzeżach miasta.

Przez Toruń przebiegają ważne ciągi komunikacyjne. Droga nr 1 łączy południe z północą kraju i nr 10 wschodnią i zachodnią część kraju. Obecnie budowana jest obwodnica Torunia biegnąca na północ, wschód i południe od miasta. Poza tym istnieje sieć dróg lokalnych o utwardzonej nawierzchni, które prowadzą do wszystkich miejscowości położonych w obrębie arkusza. Przez teren arkusza przebiega linia kolejowa relacji Warszawa – Włocławek – Toruń – Bydgoszcz – Szczecin.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Toruń opracowano na podstawie materiałów archiwalnych (Wysota, 2001) i Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000 arkusz Toruń wraz z objaśnieniami (Niewiarowski, Wilczyński, 1978, 1979).

Omawiany obszar znajduje się w obrębie synklinorium brzeźnego (niecki brzeźnej) wypełnionego osadami permsko-mezozoicznymi. W rejonie Torunia występują utwory kredy górnej wykształcone w postaci: margli, wapieni i opoki marglistej. Ich miąższość waha się w szerokim przedziale od 300 do 900 m. Pod osadami kenozoiku z północnego wschodu na południowy zachód pojawiają się coraz starsze ogniwa kredy, a profil kończą szare ilaste margle mastrychtu górnego, silnie skawernowane w stropie. Głębokość kawern dochodzi do 70 m, a wypełnione są jasnoszarymi średnioziarnistymi piaskami z domieszką frakcji ilastej.

Na osadach kredy zalega kompleks utworów trzeciorzędowych, należących do oligocenu, miocenu i pliocenu. Ich miąższość jest bardzo zróżnicowana, uzależniona od ukształtowania starszej powierzchni, miejscami dochodzi do 90 m. Osady oligocenu na omawianym obszarze reprezentowane są przez szarobrunatne mułowce „iły toruńskie” o miąższości do 31 m oraz występujące lokalnie żwirowce, piaski z glaukonitem oraz zielone mułowce i iłowce o niewielkiej miąższości. Nad nimi leżą niezgodnie osady miocenu górnego składające się z mułków piaszczystych z cienkimi ławicami i soczewkami węgla brunatnych oraz szarobrunatnych iłów i mułków. Osady miocenu górnego przykryte są przez płyty osadów plioceńskich, wykształconych w postaci iłów i mułków ilastych z cienkimi przewarstwieniami mułkowatych i drobnoziarnistych piasków kwarcowych. Osady pliocenu o miąższości do 75 m zostały stwierdzone w okolicy Torunia i Grębocina.

Osady czwartorzędowe osiągające miąższość do kilkudziesięciu metrów występują na całym obszarze arkusza (fig. 2). Najstarsze utwory czwartorzędowe, wykształcone w postaci piasków i żwirów rzecznych, związane są z interglacją mazowieckim. Przykrywają je szare gliny o miąższości od kilku do 20 m zaliczane do zlodowaceń środkowopolskich. Wychodnie tych utworów występują w skarpie Wisły w Toruniu. W obrębie dolin kopalnych wieku

eemskiego gliny tego typu zostały zniszczone. Na pozostałym obszarze na glinach znajdują się piaski drobnoziarniste, niekiedy ilaste lub szare ility eemskie o miąższości od 20 m w Łysomicach do 11 m w Ostaszewie, a w dolinie kopalnej, ciągnącej się od jeziora Grodno na południe, miąższość eemskich piasków drobnoziarnistych dochodzi do 40 m.

Podczas zlodowaceń północnopolskich na obszarze objętym arkuszem Toruń powstała dwudzielna seria glin zwałowych, w spągu mułkowata o zabarwieniu szarozielonym, często z gładzikami, a w stropie o zabarwieniu szarobrunatnym lub czerwobrunatnym. Wiek starszej warstwy nie jest ściśle ustalony. Młodsza warstwa gliny morenowej, występująca na powierzchni, była akumulowana w fazie leszczyńskiej i osiąga miąższość od kilku do kilkudziesięciu metrów. Te dwa poziomy glin zwałowych rozdziela seria piaszczysto-żwirowa lub ilasta o miąższości od 0,5 m do ok. 15 metrów (np. w okolicy Grębocina).

W dolinie Wisły ostatnie zlodowacenia pozostawiły tylko dolną warstwę gliny zwałowej, która występuje pod osadami rzecznyymi na terenie lewobrzeżnych dzielnic Torunia. Na terenach objętych Kotliną Toruńską osady plejstocenu reprezentowane są przez utwory wodnolodowcowe, rzeczne oraz eoliczne. Są to: piaski od drobno- do gruboziarnistych ze żwirem i otoczakami o miąższości od kilku do ponad 20 m. Największe miąższości spotykane są w dolinach kopalnych.

Najmłodszymi utworami, które występują na omawianym obszarze, są osady wieku holocenińskiego. Należą do nich mady i piaski rzeczne tarasu zalewowego, na wyższych tarasach w tym czasie rozwijały się wydmy i pola piasków przewianych.

Od czasów średniowiecznych okolice Torunia były silnie przekształcone antropogenicznie, w wyniku czego na powierzchni powstała warstwa nasypów, która w Toruniu osiąga miąższość do 10 m.

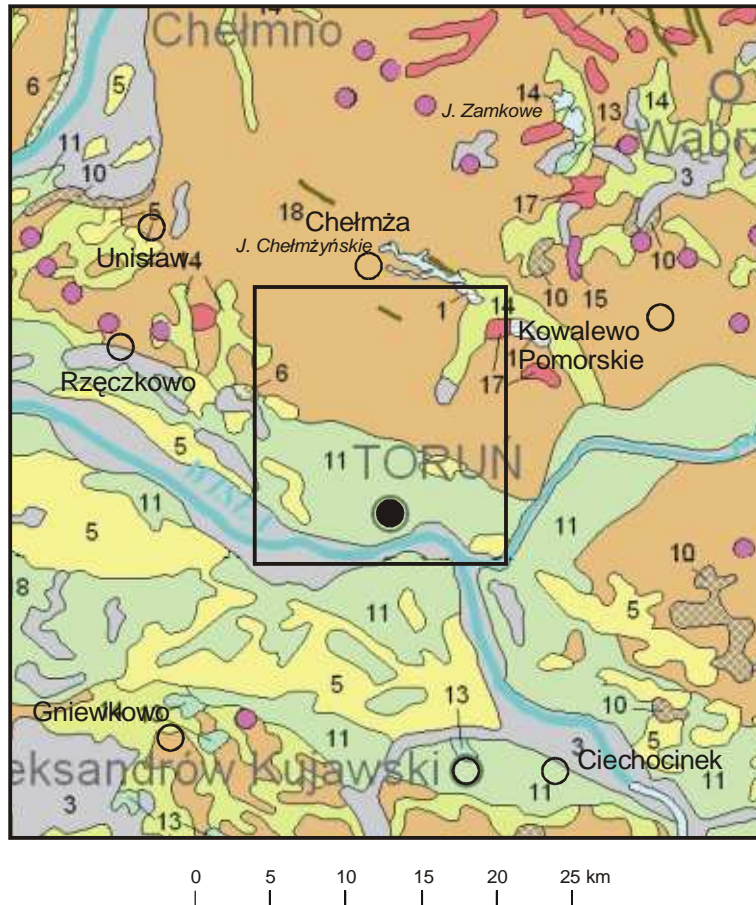
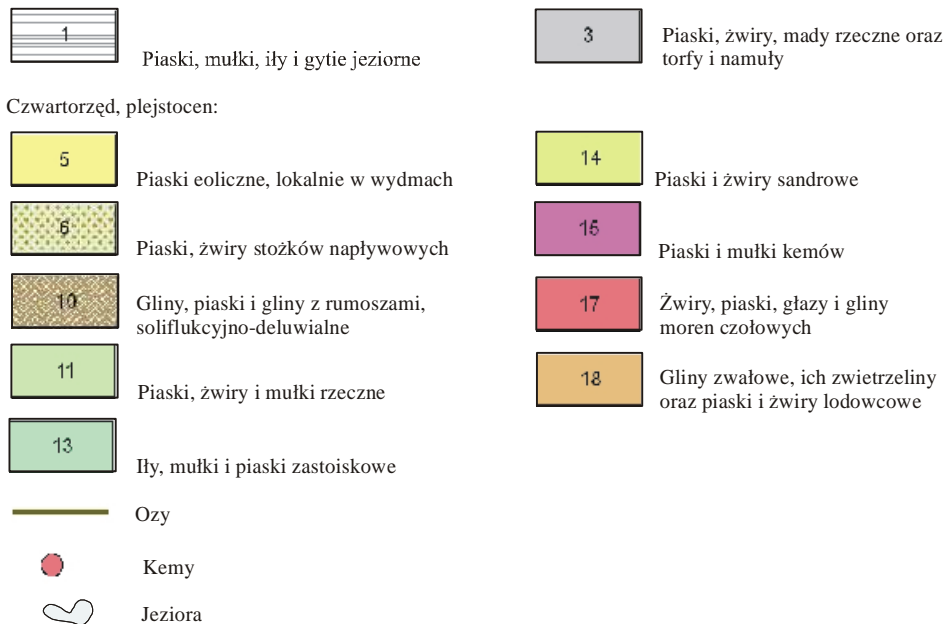


Fig. 2. Położenie arkusza Wąbrzeźno na tle szkicu geologicznego regionu wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej, red. (2006)



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

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Toruń znajduje się 6 udokumentowane złóż kopalin pospolitych – 5 kruszyw naturalnych (piasków) – „Kielbasin I”, „Kielbasin II”, „Kielbasin III”, „Nowy Dwór” i „Toruń”, oraz 1 surowców ilastych ceramiki budowlanej – „Papowo”. Złoże kruszywa naturalnego (pospółki) „Barbarka” zostało wykreślone z Bilansu Zasobów. Wszystkie złoża są czwartorzędowe. Zestawienie udokumentowanych złóż kopalin, oraz ich charakterystykę gospodarczą i klasyfikację sozologiczną przedstawiono w tabeli 1.

Średnie parametry geologiczno-górnictwa i jakościowe złóż kruszywa naturalnego zamieszczono w tabeli 2.

Złoża piasków „Kielbasin I”, „Kielbasin II”, „Kielbasin III” i „Nowy Dwór” zgrupowane są w północno-wschodniej części arkusza.

Złoże „Kielbasin I” o powierzchni 3,2 ha udokumentowane zostało w kategorii C₁ (Urbański, 1998). Miąższość kopaliny zmienia się od 2,1 do 6,4 m, przy wartości średniej wynoszącej 3,2 m. W nadkładzie o grubości od 0,3 do 1,8 m, średnio 0,6 m, występuje warstwa gleby, gliny i piasków gliniastych. Jest to złożo częściowo zawodnione.

Złoże „Kielbasin II” posiada powierzchnię 12,1 ha. Zostało udokumentowane w kategorii C₁ (Łukasik, 1998). Miąższość złoża zmienia się od 1,5 do 10,0 m i średnio wynosi 4,8 m. Nadkład zbudowany jest z warstwy gleby i piasku gliniastego o grubości 0,3 do 0,9 m, średnio 0,4 m. Złoże jest częściowo zawodnione. Ustabilizowane zwierciadło wody występuje na głębokości 1,54 do 7,61 m p.p.t.

Złoże „Kielbasin III” udokumentowane zostało w kategorii C₁ (Poźniak, 1999). Powierzchnia złoża wynosi 5,5 ha. Średnia miąższość udokumentowanego złoża wynosi 6,1 m, przy wartościach skrajnych od 4,7 do 8,5 m. W nadkładzie występuje średnio 0,54 m gleby i piasku pylastego. Złoże jest częściowo zawodnione. Ustabilizowane zwierciadło wody występuje na głębokości od 1,35 do 6,72 m p.p.t.

Złoże „Nowy Dwór” zostało udokumentowane w kategorii C₁ (Urbański, 1995). Powierzchnia złoża wynosi 4,1 ha. Miąższość kopaliny zmienia się od 2,9 do 8,9 m, przy wartości średniej wynoszącej 6,5 m. Grubość nadkładu wynosi 0,4–1,3 m, średnio 0,87 m. Stanowi go gleba i piaski pylaste. Złoże jest częściowo zawodnione, a zwierciadło swobodne występuje na głębokości 3,8 do 8,5 m p.p.t.

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, tys. m ³ *) | 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 | Kiełbasin I | p | Q | 175 | C ₁ | N* | - | Skb, Skd | 4 | A | - |
| 2 | Kiełbasin II | p | Q | 875 | C ₁ | G | 21 | Skb, Skd | 4 | A | - |
| 3 | Kiełbasin III | p | Q | 552 | C ₁ | N | - | Skb, Skd | 4 | A | - |
| 4 | Nowy Dwór | p | Q | 354 | C ₁ | G | 4 | Skb, Skd | 4 | A | - |
| 5 | Papowo | i(ic) | Q | 784* | A+B | G | 0* | Scb | 4 | A | - |
| 6 | Toruń | p | Q | 450 | C ₁ | N | - | Skb, Skd | 4 | A | - |
| | Barbarka | pż | Q | - | - | ZWB | - | - | - | - | - |

11

Rubryka 3: p – piaski, pż – piaski i żwiry, i(ic) – surowce ilaste ceramiki budowlanej;

Rubryka 4: Q – czwartorzęd;

Rubryka 7: złoże: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, ZWB – wykreślone z „Bilansu” (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych) * – wg „Bilansu” niezagospodarowane, w rzeczywistości zagospodarowane, nieeksploatowane;

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

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

Rubryka 11: złoże: A – małokonfliktowe.

Tabela 2

Średnie parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż kruszywa naturalnego

| Parametr \ Nazwa złoża | Kielbasin I | Kielbasin II | Kielbasin III | Nowy Dwór | Toruń |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Powierzchnia złoża (ha) | 3,2 | 12,1 | 5,5 | 4,1 | 8,1 |
| Miąszość złoża (m) | 3,2 | 4,8 | 6,1 | 6,46 | 3,7 |
| Grubość nadkładu (m) | 0,6 | 0,4 | 0,54 | 0,87 | 0,4 |
| Stosunek grubości nadkładu do miąszości złoża (N/Z) | 0,19 | 0,1 | 0,09 | 0,13 | 0,11 |
| Zawartość frakcji do 2 mm (%) | 97,5 | 89,75 | 95,4 | 91,4 | 100,0 |
| Zawartość pyłów mineralnych (%) | 1,9 | 1,7 | 0,5 | 1,4 | 0,9 |
| Zawartość zanieczyszczeń obcych (%) | brak | brak | brak | brak | brak |
| Zawartość zanieczyszczeń organicznych (%) | barwa wzorcowa | barwa wzorcowa | barwa wzorcowa | barwa wzorcowa | barwa wzorcowa |
| Gęstość nasypowa w stanie utrzęsionym (Mg/m ³) | 1,71 | 1,718 | 1,796 | 1,744 | 1,77 |
| Zawartość związków siarki (%) | śl. | śl. | brak | brak | - |

Złoże „Toruń” jest położone w północno-wschodniej części miasta. Zostało udokumentowane w kategorii C₁ na powierzchni 8,1 m (Urbański, 1994). Miąższość złoży waha się od 1,8 do 5,6 m, średnio 3,7 m. W nadkładzie występuje średnio 0,4 m gleby i piasku pylastego. Złoże jest częściowo zawodnione.

Piaski z wyżej wymienionych złóż nadają się do wykorzystania w budownictwie i drogownictwie.

Złoże ilów ceramiki budowlanej „Papowo” udokumentowane jest w kategorii A+B na powierzchni 19,6 ha (Rączaszek, 1985). Kopalnią są czwartorzędowe iły warwowe występujące w formie pokładowej pod nadkładem do 5,9 m (średnio 3,3 m), który stanowi gleba, glina zwałowa, piaski i żwiry. Miąższość udokumentowanego złoży zmienia się od 3,0 do 8,0 m (średnio 4,7 m). Parametry jakościowe kopaliny ze złoży „Papowo” są następujące: frakcje żwirowe (>2 mm) – brak; frakcje piaskowe (0,05–2,0 mm) – 1,5–6,0; śr. 2,8%; frakcje pyłowe (0,002–0,05 mm) – 54,5–67,5; śr. 60,2%; frakcje ilowe (<0,002 mm) – 30,0–44,0; śr. 37,0%; zawartość margla ziarnistego we frakcjach 0,5 mm – 0,0–0,186; śr. 0,025%; zawartość siarczanów rozpuszczalnych w wodzie w przeliczeniu na SO₄ – 0,078–0,990; śr. 0,263%; skurczliwość wysychania – 6,0–9,7; śr. 7,8%; nasiąkliwość na zimno – 16,4–21,3; śr. 18,7%; woda zarobowa – 16,3–21,3; śr. 18,7%; optymalna temperatura wypalania – 950°C. Wytrzymałość na ścislenie wyrobów wynosi 18,7–25,2; śr. 24,2 MP2a. Omawiane złoże jest zawodnione, występują w nim dwa poziomy wodonośne: I poziom wód gruntowych o swobodnym zwierciadle na głębokości 1,5 m i II poziom podłożowy o zwierciadle wody stabilizującym się na głębokości od 0,7 do ok. 9,0 m słupa wody.

Z punktu widzenia ochrony środowiska wszystkie złoży piasków uznano za małokonfliktowe – możliwe do zagospodarowania bez większych ograniczeń. 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 kopalin

Aktualnie na obszarze arkusza Toruń są eksploatowane trzy złoży – dwa złoży piasków: „Kiełbasin II” i „Nowy Dwór” oraz złoże surowców ilastych ceramiki budowlanej „Papowo”.

Złoże surowców ilastych ceramiki budowlanej „Papowo” jest eksploatowane od 1964 r., obecnie jego użytkownikiem jest Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo-Usługowo-Transportowe „CEG-TOR” SC w Toruniu. Koncesja na eksploatację kopaliny została wydana w 1997 r. i jest ważna do 2012 r. W 2003 r. ustanowiono obszar górniczy „Papowo I”

o powierzchni 2,0 ha oraz teren górniczy o powierzchni 2,7 ha. Eksploatacja prowadzona jest okresowo systemem odkrywkowym, podsiębiernie ze stropu złoza, koparką łyżkową szerokim frontem w celu właściwego wymieszania surowca. Surowiec jest wykorzystywany do produkcji pustaków Ackermana w cegielni „Grębocin” oddalonej o ok. 2 km na południe od granic złoza. Transport surowca w kopalni do zakładu przerobczego odbywa się samochodami – wywrotkami. Masy nadkładu pozyskiwane w trakcie eksploatacji złoza są wykorzystywane do zapełniania zwałowiska wewnętrznego, które na bieżąco poddawane jest rekultywacji (docelowo w kierunku rekreacyjno-sportowym). Eksploatacja złoza prowadzona jest w miarę zapotrzebowania na surowiec (w 2005 r. brak było wydobywania).

Użytkownikiem złoza kruszywa naturalnego „Kiełbasin II” jest Rzymskokatolicka Parafia Narodzenia NMP w Kiełbasinie k/Torunia. Koncesja na eksploatację kopaliny wydana w 1998 r. jest ważna do 2008 roku. Wraz z wydaniem koncesji ustanowiono obszar górniczy „Kiełbasin II” o powierzchni 12,1 ha oraz teren górniczy o powierzchni 17,5 ha. Wydobywanie kruszywa (piasku) prowadzone jest systemem odkrywkowym, jednym piętrzem eksploatacyjnym. Kopalina wykorzystywana jest w drogownictwie i budownictwie bez przeróbki. W wyniku eksploatacji kruszywa powstaje wgłębne wyrobisko, które jest sukcesywnie wypełniane uprzednio zwałowanymi utworami nadkładu, a docelowo zagospodarowanie będzie przebiegać w kierunku leśnym. Eksploatacja kruszywa nie stanowi zagrożenia dla terenów sąsiednich.

Złoże kruszywa naturalnego „Nowy Dwór” jest eksploatowane od 1995 r. Koncesję na eksploatację piasków przeznaczonych do wykorzystania w budownictwie i drogownictwie posiada użytkownik prywatny. Jest ona ważna do 2015 roku. Ustanowiono obszar górniczy „Nowy Dwór” o powierzchni 4,1 ha oraz teren górniczy o powierzchni 5,0 ha. Eksploatacja prowadzona jest w sposób ciągły, odkrywkowym systemem ścianowym na dwóch poziomach. Surowiec po wydobyciu nadaje się bez przeróbki do zastosowania przy budowie dróg i w budownictwie ogólnym i drogownictwie. Nadkład składowany jest wewnątrz granic złoza na zwałowisku wewnętrznym, a następnie wykorzystywany do rekultywacji. Docelowo tereny poeksploatacyjne po odpowiednim zabezpieczeniu i uszczelnieniu przeznaczone będą pod gminne wysypisko śmieci.

W 1998 r. została wydana koncesja na eksploatację złoza piasków „Kiełbasin I”, ważną do końca 2007 roku. Użytkownik złoza nie rozpoczął jeszcze jego eksploatacji. Dla złoza ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 3,2 ha oraz teren górniczy o powierzchni 3,9 ha.

W północno-zachodniej części Torunia, na północ od lotniska znajdowało się zdjęte z Bilansu Zasobów złoże kruszywa naturalnego (pospółki) „Barbarka”. Było ono eksploato-

wane w latach 60. XX wieku. Po zakończeniu eksploatacji pozostało rozległe wyrobisko zarosnięte lasem.

W czasie zwiadu terenowego ustalono, że na obszarze arkusza Toruń istnieje kilka niekoncesjonowanych miejsc eksploatacji kruszywa naturalnego. Na południe od złoża „Kiełbasin III” są to piaski i żwiry, a w pozostałych przypadkach piaski drobnoziarniste. Kopalina pozyskiwana z tych miejsc była wykorzystywana na potrzeby lokalne. Obecnie zostały one już 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 występowania kopalin

Na obszarze arkusza Toruń na podstawie mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000 arkusz Toruń wraz z objaśnieniami (Niewiarowski, Wilczyński, 1978, 1979) wyznaczono kilka obszarów perspektywicznych – 2 ilów, 2 piasków, 3 piasków i żwirów oraz 2 torfu. Ze względu na brak dokładniejszych danych nie wytypowano obszarów prognostycznych.

W granicach administracyjnych miasta Torunia wyznaczono rejon perspektywiczny ilów ceramiki budowlanej, w którym występują ility plioceńskie o miąższości ok. 20 m pod 9-metrowym nadkładem piasków częściowo wyeksploatowanych. Na północ od złoża „Papowo” wyznaczono drugi rejon perspektywiczny ilów ceramiki budowlanej. Są to ility warwowe występujące pomiędzy miejscowościami Lipniczki, Konieczynka i Kolonia Papowska. Wyznaczono je na podstawie mapy geologicznej, mimo braku danych o parametrach jakościowych (Niewiarowski, Wilczyński, 1978, 1979; Rączaszek, 1985).

Wyznaczono 3 obszary perspektywiczne piasków i żwirów i 2 obszary perspektywiczne piasków. Piaski i żwiry występują w północno-wschodniej części arkusza w rejonie miejscowości Kiełbasin (w pobliżu istniejących złóż piasków) i w części południowo-zachodniej – w okolicach Barbarki (na średnim tarasie Wisły, w pobliżu wybilansowanego złoża „Barbarka”). Obszary perspektywiczne piasków wyznaczono w rejonie Różankowa oraz na południe od złoża „Nowy Dwór” (Niewiarowski, Wilczyński, 1978, 1979).

Występujące na obszarze arkusza Toruń torfy, ze względu na niewielką miąższość, nie spełniają warunków bilansowości (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Dwa rejonu w okolicy miejscowości Kiełbasin uznano za perspektywiczne. W obydwu obszarach występują torfy niskie, mechowiskowe o miąższości od 1,6 do 1,9 m. Ze względu na uwarunkowania hydrologiczne omawianego rejonu odstąpiono od wyznaczenia obszarów prognostycznych torfu.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar objęty arkuszem Toruń należy w całości do zlewni Wisły, która jest główną rzeką tego obszaru. Przepływa ona ze wschodu na zachód w południowej części arkusza. Jej szerokość na tym odcinku dochodzi do 500 m, głębokość wynosi od 3 do 5 m, a w korycie rzeki występują często łachy piaszczyste.

Na północy, w rejonie osady Kuczwały, swoje źródła ma ciek Fryba, który w swoim górnym biegu ma cechy rowu melioracyjnego. Odwadnia on północną część obszaru arkusza.

Zachodnią część obszaru badań zajmuje zlewnia Strugi Łysomickiej oraz Kanału Górnego, odwadniająca część Kotliny Toruńskiej oraz południową część wysoczyzny morenowej.

Największą powierzchnię zajmuje zlewnia Strugi Toruńskiej. Ciek ten już w XIII wieku był poddawany zabiegom hydrotechnicznym, polegającym na połączeniu drobnych cieków od Jeziora Wielzijdz do Torunia. W miejscowości Grębocin znajduje się jaz, który rozdziela koryta Strugi Toruńskiej od Strugi Lubickiej. Od tego miejsca zasadnicza część wody odpływa Strugą Lubicką do Drwęcy (jest to dawny naturalny kierunek), a pozostała część w kierunku Torunia, do Wisły.

W części południowo-wschodniej znajduje się fragment dolnego biegu Drwęcy, prawego dopływu Wisły. Średnia szerokość Drwęcy na tym odcinku wynosi około 2 m, a głębokość do 2,1 m. Rzeka płynie silnie meandrującym korytem, głęboko wciętą doliną.

W części południowej, na lewym brzegu Wisły, sieć rzeczna jest znacznie słabiej rozwinięta. Do największych cieków należy Mała Wisielka (jest to odnoga Wisły) oraz Kanał Nieszawki (prawobrzeżny dopływ Strugi Zielonej). Występują tu liczne mokradła, szczególnie na tarasach Wisły.

W północnej części znajduje się wytopiskowe jezioro Grodno, którego powierzchnia wynosi 43 ha, a maksymalna głębokość osiąga 7,3 m. Część wód z tego jeziora odpływa do jeziora Chełmżyńskiego, którego niewielki fragment znajduje się na obszarze arkusza Toruń.

Działalność gospodarcza prowadzona w okolicach Torunia wpłynęła na zmianę sieci hydrograficznej obszaru. W wyniku regulacji Wisły i prac melioracyjnych powstały następujące zbiorniki wodne: Kaszownik, Port Zimowy, Port Drzewny.

Przebiegają tu działy wodne II rzędu, rozdzielające zlewnie opisanych cieków. W zachodniej części arkusza przebiega dział wodny III rzędu.

Według informacji Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w Bydgoszczy i Delegatury w Toruniu (Jutrowska, 2006) na obszarze arkusza Toruń prowadzone są badania stanu jakości wód w czterech wyznaczonych punktach kontrolno-pomiarowych na Strudze Toruńskiej. Są to: Lipowiec, Koniczynka, Toruń Zamek (ujście do Wisły), Toruń Dolina Marzeń (ujście do Wisły). W dwóch pierwszych stwierdzono IV klasę jakości wód rzek (Rozporządzenie z dnia 11 lutego 2004 r.), natomiast u ujść do Wisły, gdzie rzeka płynie na obszarze Torunia częściowo pod ziemią – V klasę jakości wód. O klasyfikacji w górnej części decydowała wysoka zawartość azotu, chlorofilu „a” oraz natlenienie, natomiast w Toruniu – liczba bakterii coli oraz fosforany.

2. Wody podziemne

Zgodnie z regionalizacją hydrogeologiczną zwykłych wód podziemnych większa część obszaru arkusza Toruń należy do regionu mazowieckiego, a południowa do wielkopolskiego – subregionu pradoliny toruńsko-eberswaldzkiej (Paczyński, 1993-1995). Występują tu dwa użytkowe piętra wodonośne: w utworach czwartorzędu i kredy górnej (Pomianowska, 2002a, b).

Wody piętra czwartorzędowego występują w utworach piaszczystych i piaszczysto-żwirowych interglacjału mazowieckiego, eemskiego i serii wodnolodowcowej zlodowacenia Wisły. Piętro to na wysoczyźnie tworzy wspólny poziom międzyglinowy, a w Kotlinie Toruńskiej – dolinny poziom wodonośny.

Poziom międzyglinowy jest związany z piaskami drobno- i średnioziarnistymi o zmiennej miąższości 5-20 m. Współczynnik filtracji z reguły nie przekracza 10–15 m/24 h, przewodność wodna w centralnej części wysoczyzny nie przekracza 100 m²/24 h, a na pozostałym obszarze 500 m²/24 h. Poziom ten charakteryzuje się zwierciadłem napiętym, które obniża się w kierunku południowo-wschodnim.

Poziom wodonośny dolinny związany jest z piaskami i żwirami o różnej granulacji, co ma wpływ na duże zróżnicowanie współczynnika filtracji (10–60 m³/h) i przewodności wodnej (200–1000 m²/24 h). Zwierciadło wody ma charakter swobodny. Poziom ten występuje na głębokości 5–15 m, a miąższość warstwy wodonośnej waha się od 10 do 20 m, lub nawet do 40 m.

Wody poziomu czwartorzędowego zasilane są bezpośrednio opadami atmosferycznymi, nie posiadają one izolacji, więc narażone są na zanieczyszczenia z powierzchni terenu. Wody omawianego poziomu zasilają w wodę pitną ujęcia komunalne dla miasta Torunia. Wody te są średniotwarde, o suchej pozostałości od 173 do 704 mg/dm³. Zawartość chlorków nie

przekracza 57 mg/dm^3 , jonów siarczanowych 15 mg/dm^3 . Zawartości sodu dochodzą do 212 mg/dm^3 . Wykazują one stabilność składu chemicznego.

Na obszarze arkusza Toruń w miejscowości Łysomice na głębokości 77,0–85,0 m stwierdzono wody w utworach trzeciorzędowych. Nie mają one znaczenia użytkowego.

Natomiast znaczenie użytkowe na obszarze arkusza Toruń (głównie w jego południowo-zachodniej części) ma wodonośne piętro kredy górnej. Związane jest ono ze szczelinami i spękaniem margli i opok marglistych. Strop warstwy wodonośnej występuje na głębokości od 75 do ponad 100 m, a jej miąższość wynosi 20–40 m. Poziom kredowy posiada statyczne zwierciadło wody na rzędnej 60 m p.p.t., a bliżej Wisły podnosi się do 45 m p.p.t. Wydajności studzien ujmujących ten poziom wynoszą od kilku do $120 \text{ m}^3/\text{h}$, przy depresji dochodzącej do 43 m. Współczynnik filtracji mieści się w przedziale od 0,06 do $1,6 \text{ m}/24\text{h}$, a wodoprzewodność wynosi poniżej $100 \text{ m}^2/24 \text{ h}$.

Wody piętra kredowego są miękkie i średniotwarde, o niskiej zawartości żelaza od 0,0 do $0,5 \text{ mg/dm}^3$ i śladowych ilościach manganu.

W części południowo-zachodniej arkusza Toruń w utworach kredy górnej występują wody mineralne i zmineralizowane na głębokości ponad 120 m. Związane są z piaskami glaukonitowymi zaliczanymi do albu.

Na mapę naniesiono ważniejsze ujęcia.

Wody podziemne piętra czwartorzędowego eksploatowane są głównie w północnej, wysoczyznowej części obszaru badań. Na terenie miasta Torunia eksploatowane są wody podziemne z utworów czwartorzędowych z ujęć „Wrzosa II”. Ujęcie „Nowe Bielany” jest awaryjnym ujęciem dla miasta Torunia. Dla obu zostały ustanowione strefy ochrony pośredniej.

Wody piętra kredowego na terenie miasta Torunia ujmowane są za pomocą pojedynczych studni, które pełnią rolę ulicznych źródeł. Ponadto z wód piętra kredowego korzysta większość zakładów przemysłowych. Na mapie zaznaczono ujęcia, w których eksploatowane są wody kredowe oraz trzy, gdzie eksploatowane są wody czwartorzędowe i kredowe: „Elana”, „Apator”, szpital i policja.

W części południowo-zachodniej wydzielono fragment czwartorzędowego zbiornika GZWP nr 141 – Zbiornik rzeki dolna Wisła (Kleczkowski, 1990), dla którego nie sporządzono szczegółowej dokumentacji (fig. 3). W południowo-zachodniej części arkusza jego obszar został objęty najwyższą ochroną (ONO), natomiast na północ (w centralnej części arkusza) podlega wysokiej ochronie (OWO).

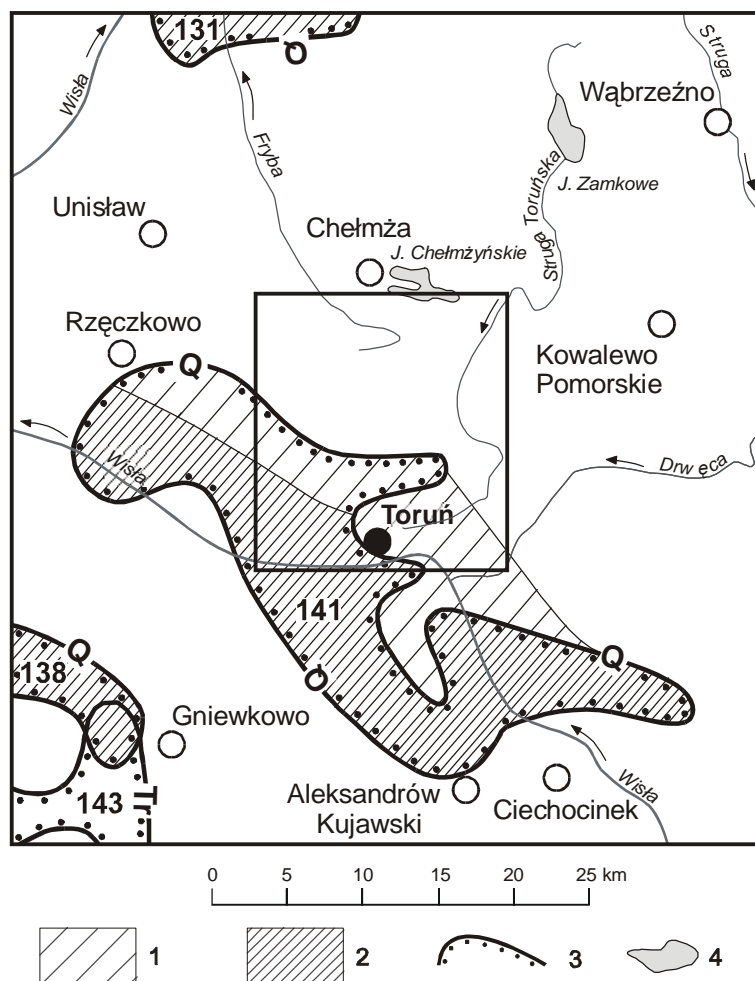


Fig. 3. Położenie arkusza Toruń na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 3 – granice wydzielonych GZWP w ośrodku porowym; Numer i nazwa, wiek utworów wodonośnych: 131 – Zbiornik międzymorenowy Chełmno, czwartorzęd (Q), 138 – Pradolina Toruń-Eberswalde (Noteć), czwartorzęd (Q), 141 – Zbiornik rzeki dolna Wisła, czwartorzęd (Q), 143 – Subzbiornik Inowrocław-Gniezno, trzeciorzęd (Tr)
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 321 – Toruń, 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 r.).

Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do danej grupy, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała dolną granicę wartości dopuszczalnej w tej gru-

pie. Na mapie umieszczono symbole pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu gleb z danego miejsca.

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 Toruń N=15 | Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu Toruń N=15 | 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 | <5-6 | <5 | <5 |
| Ba Bar | 200 | 200 | 1000 | 16-56 | 28 | 25 |
| Cr Chrom | 50 | 150 | 500 | 2-7 | 3 | 5 |
| Zn Cynk | 100 | 300 | 1000 | 15-187 | 36 | 31 |
| Cd Kadm | 1 | 4 | 15 | <1 | <1 | <1 |
| Co Kobalt | 20 | 20 | 200 | <1-3 | 1 | 2 |
| Cu Miedź | 30 | 150 | 600 | 1-21 | 5 | 3 |
| Ni Nikiel | 35 | 100 | 300 | 2-7 | 3 | 3 |
| Pb Ołów | 50 | 100 | 600 | 8-62 | 12 | 8 |
| Hg Rtęć | 0,5 | 2 | 30 | <0,05-0,22 | 0,06 | <0,05 |
| Ilość badanych próbek gleb z arkusza 321-Toruń w poszczególnych grupach użytkowania | | | | ¹⁾ grupa A | | |
| As Arsen | 15 | | | a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek | | |
| Ba Bar | 15 | | | | | |
| Cr Chrom | 15 | | | | | |
| Zn Cynk | 14 | 1 | | | | |
| Cd Kadm | 15 | | | | | |
| Co Kobalt | 15 | | | | | |
| Cu Miedź | 15 | | | | | |
| Ni Nikiel | 15 | | | | | |
| Pb Ołów | 14 | 1 | | | | |
| Hg Rtęć | 15 | | | | | |
| Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 321-Toruń do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek) | | | | | | |
| | 15 | | | | | |

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 niezabudowanego kraju (tabela 3).

Przeciętne zawartości: arsenu, chromu, kadmu, kobaltu i niklu 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, rtęć i ołów.

Pod względem zawartości metali 14 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie.

Do grupy B zaklasyfikowano próbkę gleby z punktu 11, z uwagi na wzbogacenie w ołów i cynk. Podwyższenie zawartości wskazanych pierwiastków występuje na terenie zurbanizowanym (Toruń), ma charakter antropogeniczny, a źródłem tych pierwiastków jest działalność gospodarczo-przemysłowa.

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 bifenyłami (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 (DzU nr 55 poz. 498 z 14.05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, WWA i PCB, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 4 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

Tabela 4

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

| Parametr | Rozporządzenie MŚ* | <i>PEL</i> ** | 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. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw Nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.

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

*** - 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. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnową drobniejszą niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem pla-

zmowym (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 zlokalizowane są dwa punkty obserwacyjne PMŚ, co roku pobierane są do badań osady z Wisły i rzeki Drwęcy w Toruniu. Osady te charakteryzują się niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków i są to zawartości niższe od dopuszczalnych zawartości według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. i niższe niż ich wartości *PEL*, powyżej których obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy

wodne. Stwierdzone w osadach stężenia trwałych zanieczyszczeń organicznych – WWA i PCB nie stwarzają zagrożenia dla organizmów bytujących w wodach (tabela 5).

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 5

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

| Parametr | Wisła Toruń 2006 r. | Drwęca Toruń 2006 r. |
|-----------------------|------------------------|-------------------------|
| Arsen (As) | <5 | <5 |
| Chrom (Cr) | 5 | 13 |
| Cynk (Zn) | 68 | 51 |
| Kadm (Cd) | <0,5 | <0,5 |
| Miedź (Cu) | 3 | 8 |
| Nikiel (Ni) | 5 | 10 |
| Ołów (Pb) | 15 | 12 |
| Rtęć (Hg) | 0,022 | 0,038 |
| WWA _{11 WWA} | 0,815 | 0,292 |
| WWA _{7 WWA} | 0,858 | 0,435 |
| PCB | < 0,0007 | 0,0008 |

3. 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 pozwala 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 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).

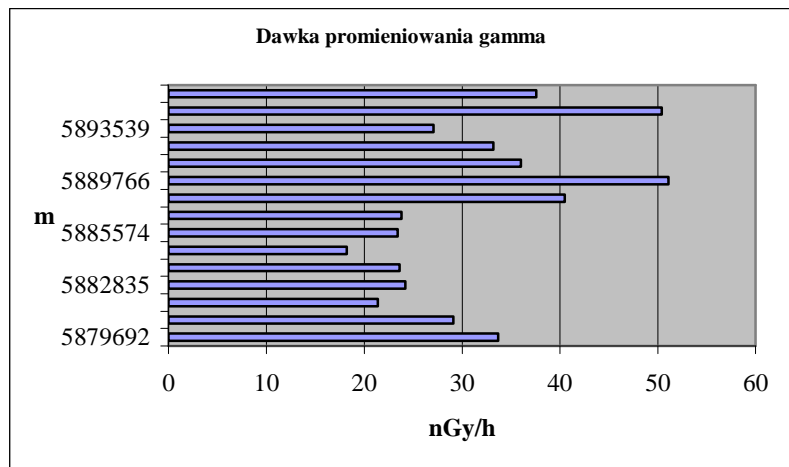
Wyniki

Wzdłuż profilu zachodniego wartości dawki są dość zróżnicowane i wahają się od niepełna 20 do ponad 40 nGy/h, w pojedynczych punktach przekraczając wartość 50 nGy/h. Generalnie w części północnej wartości dawki są istotnie wyższe niż w części południowej tego profilu. Wzdłuż profilu wschodniego wartości dawki są wyższe i mniej zróżnicowane. Wahają się w przedziale od 30 do ponad 40 nGy/h, w pojedynczych punktach wartości te wynoszą około 20 nGy/h. Wartość średnia wynosi około 35 nGy/h, co jest wartością zbieżną z średnią dla Polski wynoszącą 34,2 nGy/h (fig. 4). Takie zróżnicowanie wartości dawki związane jest z budową geologiczną powierzchni terenu tego arkusza. Niższe wartości dawki związane są z holocenijskimi namułami doliny Wisły i piaskami i żwirami wodnolodowcowymi występującymi w południowej części arkusza. Utwory te cechują się wartościami dawki wynoszącymi około 20–25 nGy/h. Pozostałą część arkusza budują w większości gliny zwałowe złodowceń północnopolskich. Utwory te charakteryzują się znacznie wyższymi dawkami promieniowania gamma, wynoszącymi zazwyczaj ponad 30 nGy/h. W skałach tych obecne są w dużych ilościach minerały ilaste, zawierające zwykle podwyższone koncentracje pierwiastków promieniotwórczych.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu wzdłuż profilu zachodniego wahają się w granicach od około 0,3 do ponad 4 kBq/m². Wzdłuż profilu wschodniego wartości te są nieco niższe i wahają się od 0,5 do ponad 2,5 kBq/m² (fig. 4). Generalnie są to wartości bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych.

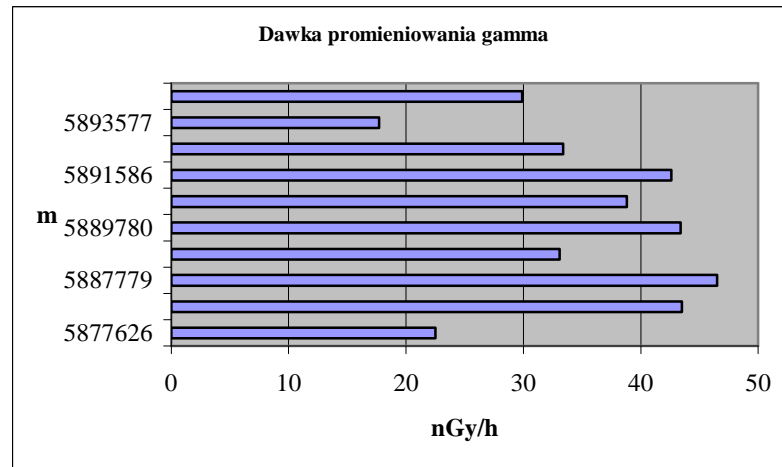
321W

PROFIL ZACHODNI



321E

PROFIL WSCHODNI



27

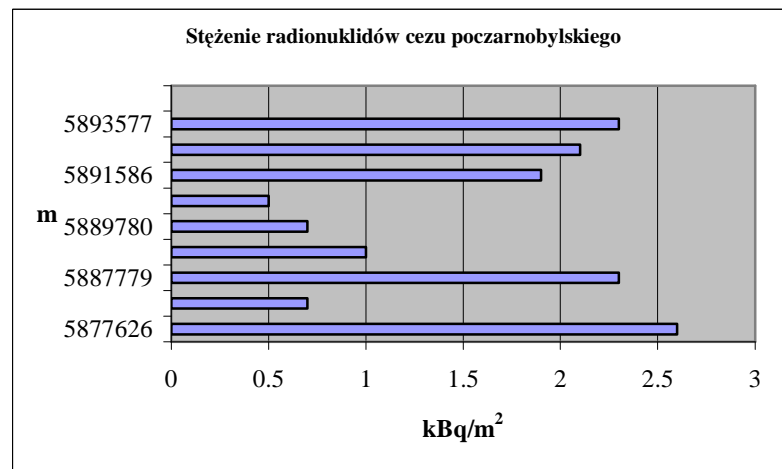
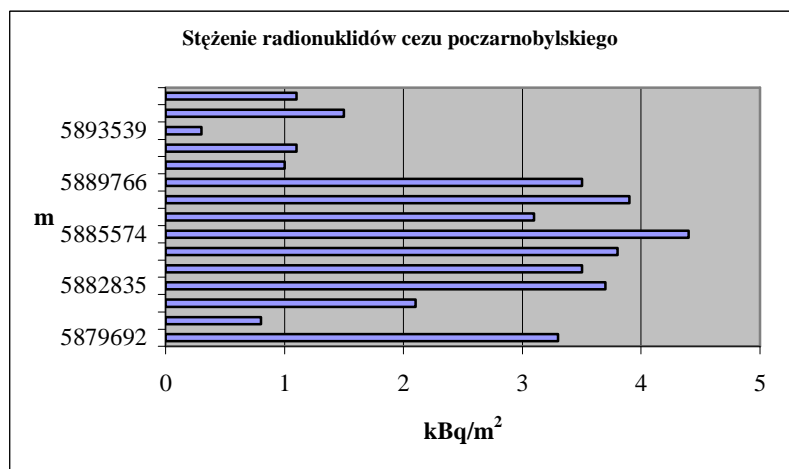


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na arkuszu Toruń (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

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. (DzU 01.62.628) 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:

- wyłączenie terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować składowisk odpadów,
- warunkowe ograniczenia lokalizacji odpadów, wymagające akceptacji odpowiednich władz i służb,
- 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 pozbawionych naturalnej izolacji, zaznaczono także wyrobiska po eksploatacji kopalni, 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 rejonu wyspecyfikowanych uwarunkowań (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 6).

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 6),
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m, miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Tabela 6

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 |

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedsta-

wione razem na Planszy B Mapy geórodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wybranych wierceń, w których stwierdzono obecność warstwy izolacyjnej w strefie przypowierzchniowej (strop na głębokości 0–2,5 m). Na planszy głównej zamieszczono tylko te wiercenia, w których do głębokości 10 m występuje warstwa izolacyjna odpowiednia dla składowisk typu komunalnych i niebezpiecznych.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Toruń Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Pomianowska, 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 (POLs) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Toruń bezwzględnemu wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- zabudowa Torunia – miasta wpisanego na listę Światowego Dziedzictwa Kulturowego UNESCO, będącego siedzibą Urzędu Miasta, Starostwa Powiatowego i Urzędu Marszałkowskiego oraz Łysomic – siedziby Urzędu Gminy i Grębolic,
- strefy ochronne ujęcia wód podziemnych dla miasta Torunia,
- obszary objęte ochroną prawną w systemie NATURA 2000: „Dolina Dolnej Wisły” (ptasia), „Forty w Toruniu” (siedliskowa), „Dolina Drwęcy” (siedliskowa) oraz „Nieszawska Dolina Wisły” (siedliskowa – Shadow List),
- rezerwaty przyrody: „Las Piwnicki”, „Kępa Bazarowa” i „Rzeka Drwęca”,
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- obszary bagienne, podmokłe, źródliskowe oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego wraz ze strefą do 250 m,
- obszary (do 250 m) wokół akwenów,

- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Wisły, Drwęcy, Bachy (Strugi Toruńskiej), Strugi Lubickiej, Dużej Strugi Papowskiej (Strugi), Fryby i mniejszych cieków,
- zbocza dolin przykryte pokrywami deluwialnymi (dolina Wisły i Strugi Toruńskiej w okolicach Grębocina) z uwagi na możliwość procesów spłukiwania oraz ruchów masowych,
- teren lotniska sportowego w Toruniu,
- tereny o spadkach przekraczających 10⁰.

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 6) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej, niż 2,5 m p.p.t.

Najlepsze własności izolacyjne mają ility neogeńskie i czwartorzędowe, w obrębie których wyznaczono obszary predysponowane do składowania odpadów komunalnych.

Pod kątem składowania odpadów obojętnych rozpatrywano tereny, na których w strefie przypowierzchniowej występują gliny zwałowe fazy poznańsko-dobrzyńskiej zlodowaceń północnopolskich. Są to gliny dwudzielne, rozdzielone utworami zastoiskowymi wykształconymi w postaci piasków drobnych i pylastych, lokalnie z cienkimi wkładkami iłów. Utwory zastoiskowe nie przekraczają 5 m miąższości. Miąższość gliny zwałowej fazy poznańsko-dobrzyńskiej jest zmienna i waha się od 2,0 do około 25 m. W profilach wielu otworów odwierconych na obszarach pozbawionych naturalnej izolacji, w strefie głębokości do 10,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie warstw gliniastych i gliniasto-ilastych. Po wykonaniu prac kartograficznych do mapy w skali 1:50 000 część obszarów prawdopodobnie zostanie przekwalifikowana na obszary o zmiennych własnościach izolacyjnych. Są to rejony miejscowości: Biskupiec, Browina, Pigża, Kowróż, Różankowo, Piwnice, Gostkowo, Turzno, Papowo Toruńskie, Grębocin i Rogowo. Gliny występują powszechnie na powierzchni wysoczyzn morenowych i są zróżnicowane litologicznie (zawartość frakcji iłowej i piaszczystej jest bardzo zmienna).

Z gliny zwałowej zbudowane są przede wszystkim płaskie i faliste wysoczyzny morenowe, moreny czołowe, moreny martwego lodu oraz ozy. Lokalnie prawdopodobnie łączą się

w jeden poziom z glinami zwałowymi fazy leszczyńskiej. Ich miąższość wynosi wtedy 24-35 m.

Obszary preferowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono na terenie gmin: Łubianka, Chełmża, Łysomice i Lubicz. Największe powierzchniowo tereny znajdują się w rejonie Grzywna Biskupia–Mirakowo–Sławkowo–Sarbinowo w gminie Chełmża oraz Zęgwirt–Tylice–Papowo Toruńskie w gminie Łysomice.

Wyznaczone obszary mają równinne powierzchnie i są położone przy drogach dojazdowych. Istnieje możliwość lokalizacji składowisk w dogodnej odległości od zabudowań.

Ograniczeniem warunkowym lokalizacji składowisk w rejonie Różankowa w gminie Łysomice jest położenie w obszarze wysokiej ochrony głównego zbiornika wód podziemnych nr 141 „Zbiornik rzeki Dolna Wisła” oraz w strefie 8 km od lotniska sportowego w Toruniu.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowisk odpadów komunalnych

Na terenie objętym arkuszem Toruń wyznaczono cztery obszary preferowane do składowania odpadów komunalnych.

Pierwszy znajduje się w rejonie Koniczynka–Lipniczki w gminie Łysomice. W ramach zwiadu terenowego wykonanego w latach osiemdziesiątych wyznaczono tu obszar perspektywiczny występowania ilów warwowych. W otworze hydrogeologicznym odwierconym na północny zachód od tego rejonu pod 8,5 m warstwą glin zwałowych na głębokości 9,0 m p.p.t. nawiercono 2,0 m pakiet ilów warwowych (Wojtkiewicz, 1989).

Drugi obszar wyznaczono w gminie Lubicz na terenie udokumentowanego złoża ilów warwowych „Papowo”. Na powierzchni 19,57 hektara występują ily warwowe o miąższości od 3,0 do 8,0 m, średnio 4,7 m pod nakładem głównie gliniastym o średniej grubości 5,9 m. Iły nie zawierają frakcji zwirowej, zawartość frakcji piaskowej wynosi 1,5–6,0%, frakcji pyłowej 54,5–67,5%, frakcji ilowej 30–44%. W złożu występują dwa poziomy wodonośne, poziom wód przypowierzchniowych stabilizuje się na głębokości 1,5 m p.p.t.

Trzeci obszar wytypowano w granicach administracyjnych miasta Torunia w obrębie rejonu perspektywicznego ilów plioceńskich. Pod nakładem piaszczystym o grubości 9,0 m nawiercono ily plioceńskie o miąższości około 20 m. Piaszczyste osady nakładu są częściowo wyeksploatowane. Teren nie jest zagospodarowany, położony jest w dużej odległości od zabudowy Lubicza Dolnego i toruńskiego osiedla Grębocin–Bielawy.

Kolejny obszar wyznaczono w rejonie Różankowa w gminie Łysomice. W odwierconym tu otworze hydrogeologicznym bezpośrednio od powierzchni występują ility czwartorzędowe o miąższości 14,0 m.

Wyznaczone pod składowanie odpadów komunalnych obszary znajdują się w odległości od 2 do 6 km od granic miasta Torunia, oddziela je od zabudowań kompleks lasów porastających wyższe tarasy Wisły. Stwarza to możliwości deponowania i segregacji odpadów z terenu Torunia bez konieczności długiego transportu oraz wykorzystania biogazów z ewentualnych składowisk dla potrzeb energetycznych miasta.

Wyznaczone obszary wymagają dodatkowego rozpoznania geologicznego w celu stwierdzenia faktycznego rozprzestrzenienia, głębokości występowania i miąższości ilów. Przy decyzji o lokalizacji ewentualnego składowiska odpadów komunalnych na terenie złoża ilów warwowych „Papowo” konieczne jest uwzględnienie płytkiego występowania poziomu wodonośnego. Możliwa jest w tym przypadku eksploatacja kopaliny w sposób przygotowujący powstające wyrobisko do składowania odpadów (wyrównanie dna, nachylenia ścian bocznych, zabezpieczenie zwałowisk nadkładu).

Pod kątem składowania odpadów komunalnych można również rozpatrywać bezpośrednie sąsiedztwo otworów w których nawiercono pakiety glin i ilów. W gminie Lubicz, w miejscowości Grębocin, na głębokości 3,5 m, pod piaszczystym nadkładem zalegają naprzemianległe warstwy ilów i glin zwałowych. Poziom wodonośny występuje w piaskach nadkładu.

W gminie Łysomice, w rejonie miejscowości gminnej, pod 3,5 m miąższości glinami piaszczystymi zalega 4,0 m warstwa pyłów, podścielonych 2,5 m pakietem ilów. W Różankowie pod 5,5 m warstwą glin nawiercono ility czwartorzędowe o 1,0 m miąższości.

Konieczne będzie wykonanie dodatkowych badań geologicznych, które pozwolą na określenie rzeczywistego rozprzestrzenienia osadów gliniasto-ilastych, ich miąższości i własności izolacyjnych. Ze względu na niewielką miąższość ilów przy lokalizacji składowisk odpadów komunalnych w tych obszarach niezbędne może się okazać zastosowanie dodatkowych barier izolacyjnych.

Ograniczeniem warunkowym obszarów wyznaczonych w granicach administracyjnych Torunia i w rejonie Różankowa jest bliskość zabudowy oraz położenie w zasięgu strefy wysokiej ochrony głównego zbiornika wód podziemnych nr 141 „Zbiornik rzeki Dolna Wisła”.

W Toruniu znajduje się składowisko odpadów komunalnych „Katarzynka”. Jest ono na bieżąco rekultywowane. Biogaz ujmowany jest systemem 40 studni o głębokości 15 m, wydajność zakładu wynosi 550 m³/h.

Odpady niebezpieczne deponowane są na składowisku odpadów Zakładu APATOR SA. Przyjmuje ono tego typu odpady również od innych wytwórców. Jest to obiekt nowoczesny, posiadający pełne zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem środowiska.

Składowisko odpadów komunalnych dla gminy Łysomice znajduje się w rejonie Kamionki Dużej. Ma ono wykonany przegląd ekologiczny, zatwierdzoną instrukcję eksploatacji i jest systematycznie monitorowane.

Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk odpadów obojętnych

Najbardziej korzystne warunki dla posadowienia składowisk odpadów ma prawdopodobnie rejon w bezpośrednim sąsiedztwie otworu wiertniczego wykonanego na południe od Grębocina, w granicach administracyjnych Torunia. Bezpośrednio pod 9 m nadkładem glin zwałowych nawiercono ily plioceńskie o miąższości około 20 m.

Dobre warunki ma również obszar wyznaczony w granicach udokumentowanego złoża iłów warwowych „Papowo” z potwierdzonym rozprzestrzenieniem i miąższościami iłów. W trakcie eksploatacji można będzie kształtować podłoże i ściany boczne wyrobiska dla potrzeb potencjalnego składowiska. Konieczne będzie odprowadzenie wód przypowierzchniowych i odizolowanie ich dopływu do obiektu.

Gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich wytypowane jako naturalna bariera izolacyjna dla składowania odpadów obojętnych mają duże rozprzestrzenienie i miąższości.

Przeważająca część obszarów wyznaczonych pod ewentualne składowanie odpadów znajduje się w zasięgu czwartorzędowego użytkowego, poziomego wodonośnego występującego na głębokości od 15 do 50 m p.p.t., dość dobrze izolowanego od powierzchni, bez ognisk zanieczyszczeń.

Średni stopień zagrożenia wód użytkowego czwartorzędowego poziomego wodonośnego występuje w części obszaru wyznaczonego na północy terenu, w gminie Chełmża, w rejonie Grzywna–Antonin oraz w obrębie obszarów wyznaczonych na terenie gminy Lubicz w rejonach Grębocin–Dworzec, Grębocin–Kolonja, Grębocin i Toruń–Abisynia. Głównym użytkowym poziomem wodonośnym jest tu poziom kredowy. Piętro wodonośne w utworach kredy górnej związane jest ze szczelinami i spękaniem margli i opok marglistych, których strop występuje na głębokości od 75 do ponad 100 m.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenie objętym arkuszem Toruń, pod kątem składowania odpadów można rozpatrywać dwa wyrobiska.

Wyrobisko eksploatowanego od 1995 roku złoża kruszywa naturalnego „Nowy Dwór” znajduje się na obszarze pozbawionym naturalnej izolacji. Docelowo tereny poeksploatacyjne, po odpowiednim zabezpieczeniu i uszczelnieniu dna i ścian bocznych, w planach zagospodarowania przestrzennego gminy Łysomice rozpatrywane są pod składowanie odpadów komunalnych. Konieczne będzie odprowadzenie wód, ponieważ wyrobisko jest częściowo zawodnione.

Pod składowanie odpadów można również przeznaczyć wyrobisko poeksploatacyjne złoża iłów ceramiki budowlanej (warwowych) „Papowo”. Przy podjęciu decyzji o takim zagospodarowaniu terenów poeksploatacyjnych, już w trakcie eksploatacji można kształtować teren pod budowę składowiska. Konieczne będą dodatkowe badania hydrogeologiczne.

Niewielkie powierzchniowo, płytkie wyrobiska po eksploatacji surowców okrucowych na potrzeby lokalne znajdują się na terenach wykluczonych z możliwości składowania odpadów i nie powinny być rozpatrywane pod tym kątem.

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 Toruń ocenę warunków geologiczno-inżynierskich podłoża przedstawiono z pominięciem obszarów: występowania złóż kopalin, rezerwatów przyrody, lasów, zieleni urządzonej, użytków rolnych na glebach klas I–IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, międzywala Wisły, lotniska oraz rejonów zwartej zabudowy miejskiej Torunia.

Analizowany pod względem warunków budowlanych teren stanowi około 15% powierzchni arkusza. W jego granicach wskazano dwa podstawowe wydzielenia obszarów o warunkach korzystnych dla budownictwa i o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Obszary o korzystnych i niekorzystnych warunkach dla budownictwa wydzielone zostały na podstawie analizy map topograficznych, geologicznych i hydrogeologicznych.

Warunki korzystne dla budownictwa występują na terenach gruntów spoistych zwartych, półzwartych i twardoplastycznych oraz gruntów niespoistych średniozagęszczonych i zagęszczonych, w obrębie których głębokość zwierciadła wody gruntowej przekracza 2 m.

Są to obszary wysoczyznowe, na których występują grunty spoiste: zwarte, półzwarte i twardoplastyczne. Występują tam małoskonsolidowane i nieskonsolidowane gliny zwałowe powstałe w fazie leszczyńskiej, a także piaski gliniaste i różnoziarniste zlodowaceń północnopolskich. Poziom wód gruntowych utrzymuje się na głębokości większej niż 2 m p.p.t. Obszary tego typu występują w centralnej części arkusza Toruń (w okolicy miejscowości Łysomice) w północno-zachodniej części (w okolicy Pigży i Brąchnowa) oraz w części wschodniej (w rejonie Kiełbasin – Grębocin).

Obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo to takie, na których występują grunty niespoiste, luźne (piaski rzeczne i lekkie mady) i grunty organiczne holocenijskie. Zwierciadło wody gruntowej na tych obszarach występuje zazwyczaj na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t. W obszarach akumulacji organicznej wody te mogą wykazywać agresywność względem betonu i stali. Związane są przede wszystkim z dolinami cieków oraz zagłębieniami wytopiskowymi. W dolinach rzecznych występują często grunty słabonośne reprezentowane przez: holocenijskie torfy, namuły torfiaste i piaszczyste, a także piaski i mady rzeczne. Obszary o niekorzystnych warunkach budowlanych występują w rynnach jeziora Chełmżyńskiego (w północno-wschodniej części arkusza), w dolinach Wisły i Drwęcy (w południowej części arkusza Toruń) oraz w zawodnionych terenach wzdłuż drobnych cieków wodnych (w zachodniej części arkusza). Warunki niekorzystne dla budownictwa związane są z tarasem zalewowym Wisły. Niewielkie obszary o niekorzystnych spadkach terenu (powyżej 12°) występują wzdłuż krawędzi doliny Wisły. w miejscach tych, z uwagi na moż-

liwość zagrożenia osuwiskami, przed rozpoczęciem inwestycji konieczne jest sporządzenie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Lasy zajmują około 25% powierzchni arkusza Toruń, głównie występują w południowej części terenu. Lesistość omawianego obszaru związana jest z krainami geograficznymi. Znacznie większa jest w Kotlinie Toruńskiej niż na Pojezierzu Chełmińskim. Zalesione są także krawędzie doliny Wisły.

Gleby występujące w północnej i centralnej części obszaru badań należą do klas bonitacyjnych od I do IVa i są wykorzystane jako grunty orne pod uprawę zbóż, roślin okopowych i oleistych oraz sady, łąki i pastwiska będące źródłem pasz dla bydła. W północnej części omawianego obszaru występują: gleby brunatne, gleby bielicowe i pseudobielicowe. W dolinie Wisły występują mady. Północna część doliny Wisły obfituje w łąki pochodzenia organicznego. Północną część obszaru zajmują gleby kompleksu pszennego dobrego i pszennożytnego. Zieleń urządzona (parki miejskie i ogródki działkowe) znajduje się tylko w granicach miasta Toruń.

Na obszarze arkusza Toruń niewielkie powierzchnie zajmują tereny chronione przyrodniczo i krajobrazowo. Są to rezerваты i obszary chronionego krajobrazu.

Centralną część arkusza, na północ i północny-zachód od Torunia, zajmuje Obszar Chronionego Krajobrazu „Strefy Krawędziowej Kotliny Toruńskiej”, który ma powierzchnię 11 811 ha. Został on ustanowiony w 1992 roku. Celem jego powołania była ochrona wyróżniających się krajobrazowo i przyrodniczo terenów o różnych typach ekosystemów. Część Kotliny Toruńskiej, wchodząca w obręb obszaru chronionego krajobrazu, jest bardzo silnie urzeźbiona, z mocno rozwiniętymi procesami erozyjnymi i denudacyjnymi. Poza strefą krawędziową obszar ten rozciąga się na wąski pas wysoczyzny morenowej i wyższe, wzbogaczone wydmami partie pradoliny Wisły. Szatę roślinną, w części zboczowej tworzą lasy liściaste, natomiast w pradolinie lasy iglaste, z głównym udziałem sosny. Występują w nich stanowiska chronionych i rzadko występujących roślin kserotermicznych (m.in. sasanka i ostnica Jana). Przez środek tego obszaru przepływa Struga Toruńska tworząc podmokłą dolinę. Jest to obszar całkowicie zalesiony, z głównym udziałem sosny, a w części zboczowej występują lasy liściaste. Fragment kompleksu leśnego w granicach tego obszaru podlega ochronie rezerwatowej (rezerwat leśny „Las Piwnicki”).

Obszar Chronionego Krajobrazu „Doliny Drwęcy” zajmuje fragment południowo-wschodniej części arkusza Toruń oraz niewielki fragment na północnym wschodzie, łączące

się na terenie sąsiedniego arkusza. Całkowita powierzchnia OChK wynosi 56 848 ha. Został on ustanowiony w 1992 r., głównie dla ochrony walorów naturalnych malowniczego krajobrazu pradoliny Drwęcy. Cały odcinek przepływu rzeki Drwęcy, która stanowiła drogę dopływu wód fluwioglacjalnych z sandrów fazy pomorskiej, objęty jest ochroną rezerwatową.

Rezerwat leśny „Las Piwnicki” – nazwa pochodzi od pobliskiej wsi Piwnice, słynnej z ogromnego radioteleskopu Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu – zajmuje powierzchnię 37,2 ha i jest prawie całkowicie zalesiony. Głównym przedmiotem ochrony jest las sosnowo-dębowy z pomnikowymi okazami dębów na glebach wytworzonych z piasków wydmych, grąd i łęg olchowy.

Następny rezerwat, na arkuszu Toruń to „Kępa Bazarowa” – rezerwat leśny o powierzchni 32,4 ha, składający się z dwóch części. Obejmuje ochroną łęg wierzbowo-topolowy o cechach zbiorowiska naturalnego, występujący na wyspie między Wisłą i Małą Wisłą, w obrębie miasta Torunia.

Rezerwat faunistyczno-wodny „Rzeka Drwęca” ma powierzchnię 444,4 ha. Utworzony został w 1961 r. w celu ochrony koryta rzeki oraz ptactwa wodnego. Przecina on obszar czterech powiatów i kilku arkuszy MGŚP. Obecnie ochroną kompleksową objęto środowisko wodne oraz bytujące w nim takie rodzaje ryb jak: pstrąg, łosoś, troć, certa. Ważnym odkryciem było znalezisko bytowania minoga rzecznej. Jego niewielki fragment znajduje się w południowo-wschodniej części arkusza Toruń.

Kolejnymi ważnymi obiektami podlegającymi ochronie, są pomniki przyrody żywej i nieożywionej oraz użytki ekologiczne. Są to 34 drzewa (lub grupy drzew) pomnikowe, 2 głązy narzutowe (granitowe) oraz 8 użytków ekologicznych.

Niektóre pomniki przyrody żywej obejmują po kilka a nawet kilkanaście drzew, przeważnie rodzimych. Większość z nich to dęby, poza tym kasztanowce, wiązy, płatan i sosna czarna.

Użytki ekologiczne bagna i podmokłe, bezodpływowe zagłębienia, będące miejscami bytowania i łęgów ptactwa wodnego i błotnego oraz ostojami zwierzyny. Użytki ekologiczne mają powierzchnię od 0,20 do 1,76 ha.

Szczegółowy wykaz rezerwatów, użytków ekologicznych i pomników przyrody znajdujących się na omawianym terenie przedstawia tabela 7.

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i 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 | Piwnice | <u>Łysomice</u> toruński | 1956 | L – „Las Piwnicki” (37,2) |
| 2 | R | Toruń | <u>m. Toruń</u> Toruń | 1987 | L – „Kępa Bazarowa” (32,4) |
| 3 | R | Nowa Wieś | <u>Lubicz</u> toruński | 1961 | Fn, W – „Rzeka Drwęca” (444,4) |
| 4 | P | Grzywna | <u>Chełmża</u> toruński | 1998 | Pż – cztery dęby szypułkowe |
| 5 | P | Ostaszewo | <u>Łysomice</u> toruński | 1987 | Pż – dwa dęby szypułkowe; – jesion wyniosły |
| 6 | P | Turzno | <u>Łysomice</u> toruński | 1987 | Pż – dąb szypułkowy „Dąb Działowski” |
| 7 | P | Różankowo | <u>Łysomice</u> toruński | 1987 | Pż – dąb szypułkowy; – jesion wyniosły |
| 8 | P | Różankowo | <u>Łysomice</u> toruński | 1987 | Pż – dwa dęby szypułkowe; – jesion wyniosły; – buk pospolity |
| 9 | P | Olek | <u>Łysomice</u> toruński | 1987 | Pn – G (granit) |
| 10 | P | Łysomice | <u>Łysomice</u> toruński | 1955 | Pn – G (granit) |
| 11 | P | Toruń; leśn. Wrzosey, oddz. 147h | <u>m. Toruń</u> Toruń | 1998 | Pż – dąb szypułkowy |
| 12 | P | Toruń oczyszczalnia ścieków | <u>Toruń</u> Toruń | 1996 | Pż – dąb bezszypułkowy |
| 13 | P | Toruń dziel. Grębocin | <u>Toruń</u> Toruń | 1982 | Pż – dąb |
| 14 | P | Grębocin | <u>Lubicz</u> toruński | 1993 | Pż – dąb |
| 15 | P | Toruń ul. Grunwaldzka | <u>Toruń</u> Toruń | 1970 | Pż – dąb |
| 16 | P | Toruń park w ok. Bielańskiego Dworu | <u>Toruń</u> Toruń | 1994 | Pż – kasztanowiec; dwanaście dębów szypułkowych |
| 17 | P | Toruń ul. Wybickiego | <u>Toruń</u> Toruń | 1998 | Pż – dwa dęby szypułkowe |
| 18 | P | Toruń ul. Kołtąta 12 | <u>Toruń</u> Toruń | 1998 | Pż – dąb szypułkowy |
| 19 | P | Toruń ul. Legionów 53 | <u>Toruń</u> Toruń | 1998 | Pż – dąb szypułkowy |
| 20 | P | Toruń ul. Wiązowa 3-5 | <u>Toruń</u> Toruń | 1992 | Pż – wiąz |
| 21 | P | Toruń ul. B. Głowackiego 14 | <u>Toruń</u> Toruń | 1970 | Pż – dąb |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|----------|--|-------------------------------------|------|---|
| 22 | P | Toruń ul. Podgórna | <u>Toruń</u> Toruń | 1992 | Pż – dąb |
| 23 | P | Toruń ul. Podgórna 76 | <u>Toruń</u> Toruń | 1983 | Pż – dąb |
| 24 | P | Toruń ul. Lubicka 38/58 | <u>Toruń</u> Toruń | 1955 | Pż – dąb |
| 25 | P | Lubicz | <u>Lubicz</u> toruński | 1979 | Pż – dąb |
| 26 | P | Toruń ul. Bydgoska, oczyszczalnia ścieków | <u>Toruń</u> Toruń | 1996 | Pż – wiąz, dąb bezszypułkowy |
| 27 | P | Toruń Park Miejski | <u>Toruń</u> Toruń | 1995 | Pż – dąb szypułkowy |
| 28 | P | Toruń Ogród Zoobotaniczny | <u>Toruń</u> Toruń | 1996 | Pż – dąb szypułkowy |
| 29 | P | Toruń Ogród Zoobotaniczny | <u>Toruń</u> Toruń | 1994 | Pż – platan klonolistny |
| 30 | P | Toruń Ogród Zoobotaniczny | <u>Toruń</u> Toruń | 1994 | Pż – sosna czarna |
| 31 | P | Toruń ul. Chopina | <u>Toruń</u> Toruń | 1996 | Pż – dąb szypułkowy |
| 32 | P | Toruń planty, Wały gen. Sikorskiego | <u>Toruń</u> Toruń | 1994 | Pż – dąb |
| 33 | P | Mała Nieszawka | <u>Wielka Nieszawka</u> toruński | 1992 | Pż – dąb szypułkowy |
| 34 | P | Toruń ul. Rudacka, lasy komunalne oddz. 216 | <u>Toruń</u> Toruń | 1982 | Pż – dąb szypułkowy |
| 35 | P | Toruń Rudak-Stawki | <u>Toruń</u> Toruń | 1994 | Pż – dąb szypułkowy |
| 36 | P | Toruń lasz komunalne, ul. Rudacka | <u>Toruń</u> Toruń | 1994 | Pż – sześć dębów szypułkowych |
| 37 | P | Toruń ul. Rudacka 52/70 | <u>Toruń</u> Toruń | 1994 | Pż – dąb szypułkowy |
| 38 | P | Toruń lasz komunalne, oddz. 22c | <u>Toruń</u> Toruń | 1985 | Pż – dąb szypułkowy |
| 39 | P | Nowa Wieś | <u>Lubicz</u> toruński | 1998 | Pż – dąb |
| 40 | U | Mirakowo; leśn. Grodno, oddz. 137a | <u>Chełmża</u> toruński | 2004 | bagno porośnięte roślinnością zaroślową (1,76) |
| 41 | U | Mirakowo; leśn. Grodno, oddz. 137x | <u>Chełmża</u> toruński | 2004 | bezodpływowe zagłębienie porośnięte roślinnością zaroślową (0,25) |
| 42 | U | Mirakowo; leśn. Grodno, oddz. 135m | <u>Chełmża</u> toruński | 2004 | bezodpływowe zagłębienie porośnięte roślinnością szuwarową (1,52) |
| 43 | U | Mirakowo; leśn. Grodno, oddz. 135k | <u>Chełmża</u> toruński | 2004 | bezodpływowe zagłębienie porośnięte roślinnością szuwarową (0,75) |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|--|----------------------------|------|---|
| 44 | U | Mirakowo; leśn. Grodno, oddz. 135d | <u>Chełmża</u> toruński | 2004 | bezodpływowe zagłębienie porośnięte roślinnością szuwarową (0,45) |
| 45 | U | Mirakowo; leśn. Grodno, oddz. 135g | <u>Chełmża</u> toruński | 2004 | bezodpływowe zagłębienie porośnięte roślinnością szuwarową (0,20) |
| 46 | U | Mirakowo; leśn. Grodno, oddz. 134i | <u>Chełmża</u> toruński | 2004 | bezodpływowe zagłębienie porośnięte roślinnością szuwarową (0,75) |
| 47 | U | Mirakowo; leśn. Grodno, oddz. 133f | <u>Chełmża</u> toruński | 2004 | bezodpływowe zagłębienie porośnięte roślinnością szuwarową (0,67) |

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

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **L** – leśny, **Fn** – faunistyczny, **W** – wodny;

rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej; **Pn** – nieożywionej; rodzaj obiektu: **G** – głąz narzutowy

Według koncepcji krajowej sieci ekologicznej ECONET (Liro, 1998) południowa część obszaru arkusza Toruń wchodzi w obręb międzynarodowego korytarza ekologicznego zwanego korytarzem Toruńskim Dolnej Wisły, a niewielki fragment na południowym wschodzie do krajowego korytarza ekologicznego Drwęcy (fig. 5).

W obrębie arkusza występuje fragment proponowanego przez rząd obszaru ochrony Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 związanego z dyrektywą ptasią „Dolina Dolnej Wisły”, obszarów ochrony związanych z dyrektywą siedliskową – „Forty w Toruniu” i „Dolina Drwęcy” (tabela 8) oraz obszaru proponowanego przez organizacje pozarządowe, związanego z dyrektywą siedliskową „Nieszawska Dolina Wisły”.

Obszar „Dolina Dolnej Wisły” ma na celu ochronę miejsc lęgowych ptaków, których gniazduje tu około 180 gatunków, w tym 44 rzadkie, m.in. rybitwa rzeczna, mewa czarnogłówka, sieweczka rzeczna. Ponadto dolina Wisły jest ważnym korytarzem migracyjnym oraz miejscem zimowania ptaków wodno-błotnych (krzyżówek, nurogęsi, gągołów, bielaczków). Obszar „Forty w Toruniu” obejmuje kilkanaście oddzielnych obiektów – XIX wiecznych fortów wraz z podziemiami, będących przede wszystkim miejscem zimowania nietoperzy, m.in. mopek, nocek łydkowłosy i nocek duży. Większość fortów znajduje się na obszarze arkusza. Obszar „Dolina Drwęcy” ma na celu ochronę kręgowców, m.in. minoga rzeczny, ryb – głowacza białopłetwego, głowacza przęgopłetwego (w górnym biegu rzeki), łososa atlantyckiego oraz troci wędrowniej a także ptaków wodno-błotnych. Obszar „Nieszawska Dolina Wisły” obejmuje wydmy śródlądowe z murawami szczytlichowymi, starorzecza i inne eutroficzne zbiorniki wodne, zalewane muliste brzegi rzek, murawy kserotermiczne, łąki, ziołorośla, lasy łęgowe, bory i lasy bagienne oraz miejsca lęgowe ptactwa

wodnego i błotnego. Rozciąga się od Nieszawy do ujścia Drwęcy i ma powierzchnię 3 650,0 ha.

Przez obszar arkusza przechodzi międzynarodowy pieszy dalekobieżny szlak turystyczny E-11.

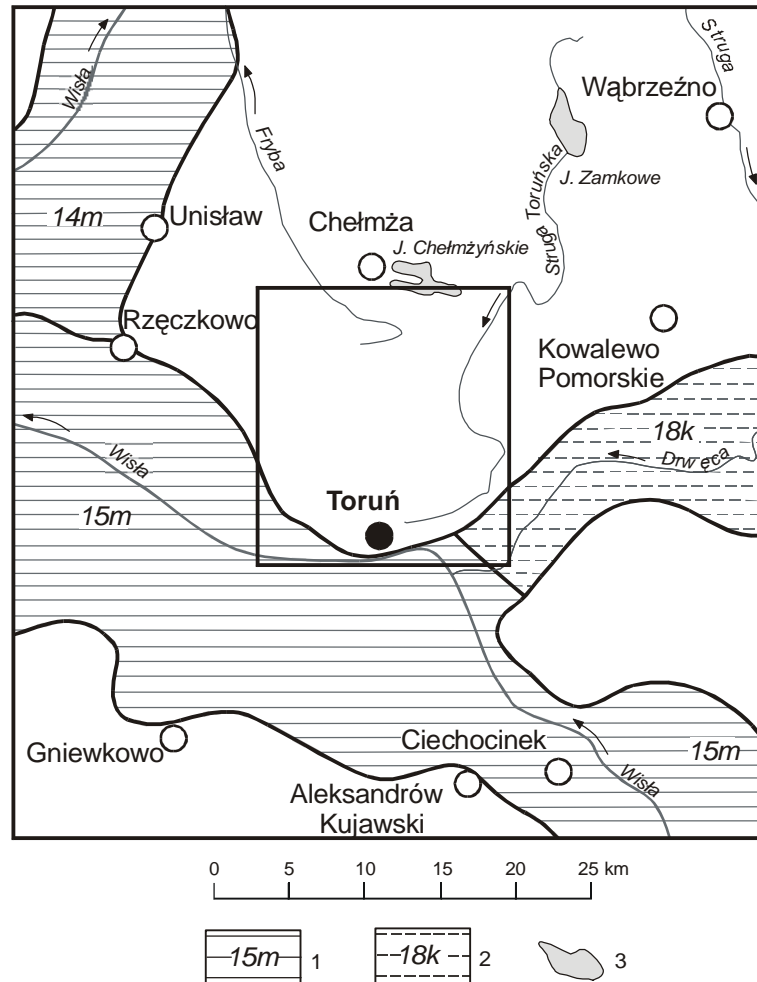


Fig. 5. Położenie arkusza Toruń na tle systemu ECONET (Liro, 1998)

1 – międzynarodowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 14m – Fordoński Dolnej Wisły, 15m – Toruński Dolnej Wisły; 2 – krajowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 18k – Drwęca; 3 – większe jeziora.

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000

| Lp. | Typ obszaru | Kod obszaru | Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie | Położenie centralnego punktu obszaru | | Powierzchnia obszaru (ha) | Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza | | | |
|-----|-------------|-------------|--|--------------------------------------|------------------|---------------------------|---|--------------------|----------|---|
| | | | | Długość geogr. | Szerokość geogr. | | Kod NUTS | Województwo | Powiat | Gmina |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | A | PLB040003 | Dolina Dolnej Wisły (P) | 18°11'37"E | 53°10'26"N | 34 909,2 | PL022 | kujawsko-pomorskie | toruński | Lubicz, Łysomice, Toruń, Wielka Nieszawka, Zławieś Wielka |
| 2 | B | PLH040001 | Forty w Toruniu (S) | 18°38'52"E | 52°59'59"N | 12,91 | PL022 | kujawsko-pomorskie | toruński | Toruń |
| 3 | B | PLH280001 | Dolina Drwęcy (S) | 19°31'22"E | 53°22'06"N | 6 930,65 | PL022 | kujawsko-pomorskie | toruński | Toruń, Lubicz |

Rubryka 2: A – wydzielone OSO (Obszary Specjalnej Ochrony), bez żadnych połączeń z innymi obszarami NATURA 2000, B – wydzielone SOO (Specjalne Obszary Ochrony), bez żadnych połączeń z innymi obszarami NATURA 2000;

Rubryka 3: PLB – obszar specjalnej ochrony ptaków, PLH – specjalny obszar ochrony siedlisk;

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

Rubryka 8: nazwa regionu: PL022 – Toruńsko-włocławski

XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Toruń zlokalizowano 27 stanowisk archeologicznych wpisanych do rejestru. Należą do nich m.in.: osada wielokulturowa od neolitu do późnego średniowiecza, grodzisko typu biskupińskiego, obozowisko pochodzące ze schyłkowego paleolitu, osada wczesnego średniowiecza, cmentarzyska szkieletowe z kultury pucharów oraz pradziejowe stanowiska wydmore.

Obszar arkusza należy do wyjątkowo zasobnego w zabytki kultury, które podlegają ochronie konserwatorskiej i są wpisane do wojewódzkiego rejestru zabytków. W Toruniu urodził się Mikołaj Kopernik (1477-1543) oraz Samuel Linde (1771–1847). Prawa miejskie Toruń uzyskał w 1233 r. z rąk wielkiego mistrza zakonu krzyżackiego (dzisiejsze Stare Miasto). Miasto szybko się rozwijało, jako członek Hanzy prowadziło ożywiony handel. W 1264 r. założono Nowe Miasto o charakterze rzemieślniczym. Połączenie obu miast nastąpiło w 1454 r. Jest to rok zapoczątkowania wojny 13-letniej. Wówczas zburzono zamek krzyżacki (ruiny można zwiedzać do dzisiaj). W 1466 r. II pokój toruński przywrócił miasto z Ziemią Chełmińską Polsce. Podczas wojen szwedzkich Toruń doznał poważnych zniszczeń. W czasie II rozbioru Polski (1793 r.) Toruń został włączony do Prus i w ich granicach pozostawał aż do 1920 r. (oprócz lat 1807–1815, gdy wchodził w skład księstwa warszawskiego). Za panowania pruskiego zaczęto budować nowoczesną twierdzę. W XIX wieku nastąpił rozwój gospodarczy miasta. W czasie II wojny światowej Toruń i okolice były objęte akcją wysiedlania, eksterminacji i wyniszczania ludności polskiej (zbiorowe mogiły znajdują się w okolicznych lasach). W 1997 r. miasto wpisane zostało na Listę Światowego Dziedzictwa Kulturowego i Naturalnego UNESCO.

Toruń należy do najpiękniejszych i najbogatszych w zabytki miast polskich. Pełną ochroną konserwatorską i równocześnie archeologiczną objęto zespół staromiejski z zachowaną strukturą przestrzenną o najwyższych wartościach historycznych i kulturowych. Są tu liczne zabytki wpisane do rejestru zabytków, głównie gotyckie i barokowe, z których najważniejsze to: ratusz staromiejski zbudowany w 1393 r., katedra p.w. św. Jana Chrzciciela i św. Jana Ewangelisty (gotycka – połowa XIII w.), kościół p.w. Wniebowzięcia Najświętszej Marii Panny (gotycki – przełom XIII-XIV w.), kościół św. Jakuba Apostoła (gotycki – początek XIV w.), kościół p.w. Św. Ducha (barokowy – XVIII-XIX w.), kościół p.w. św. Katarzyny – garnizonowy (neogotycki – z lat 1894–1897), kościół ewangelicki na Rynku Nowego Miasta, kościół p.w. Podwyższenia Krzyża Św. w Kaszczorku. Do rejestru zabytków wpisanych jest cały szereg zabytkowych kamienic, niejednokrotnie całe ulice, zespół zamku krzyżackiego,

krzywa wieża, bramy miejskie, baszty, spichlerze i zespół murów obronnych (XIII–XIV w.). Ochronie podlegają również fortyfikacje pierścienia wewnętrznego i zewnętrznego Twierdzy Torunia z XVII–XIX w.: fort I im. Sobieskiego, II im. Czarnieckiego, III im. Jabłonowskiego, IV im. Żółkiewskiego, V im. Chodkiewicza, VI im. Wiśniowieckiego, VII im. Kościuszki, VIII im. Kazimierza Wielkiego, IX im. B. Chrobrego, X – Bateria Nadbrzeżna, XV im. Dąbrowskiego, fort – przyczółek mostowy i fort kolejowy.

Zabytkowych jest również kilka cmentarzy znajdujących się w granicach administracyjnych miasta oraz kilka obiektów technicznych: zespół gazowni przy ul. Franciszkańskiej, zespół wodociągów „Stare Bielany” czy zespół odlewni żelaza i stali (dawna fabryka maszyn „Born i Schutze”). Na mapę nie naniesiono wszystkich obiektów wpisanych do rejestru zabytków miasta Torunia, ponieważ przy tej skali mapy jest to niemożliwe.

Część parków miejskich w granicach miasta Torunia oraz parki rezydencjonalne objęta jest ochroną prawną z tytułu wpisania do rejestru zabytków. Są to: park na Bydgoskim Przedmieściu o powierzchni 24,0 ha, park na Bielanych, tak zwana „Prezydentówka” (4,0 ha) oraz założenie ogrodowe przy na ul. Grunwaldzkiej 38.

Oprócz wymienionych obiektów zabytkowych położonych w granicach administracyjnych miasta Torunia, na terenie objętym arkuszem Toruń istnieją zabytki w innych miejscowościach, które zostały wpisane do rejestru zabytków.

W miejscowości Biskupice znajduje się kościół św. Marii Magdaleny z 1794 r. We wsi Brąchnówko zespół pałacowy zbudowany po 1870 r. i park o powierzchni 4,42 ha. We wsi Świerczynki ochronie konserwatorskiej podlega kościół gotycki z pierwszej połowy XIV w. pod wezwaniem św. Jana Chrzciciela. Zbudowany jest z cegły z użyciem głazów narzutowych. W miejscowości Gostkowo wspaniały gotycki kościół kamiennie-ceglany p.w. Wniebowzięcia NMP, o wystroju barokowo-rokokowym. W Ostaszewie park z drugiej połowy XIX w. o powierzchni 6,4 ha. We wsi Turzno znajduje się neorenesansowy pałac z 1866 r., ruina dawnego zajazdu oraz park krajobrazowy (pow. 18,2 ha) z pierwszej połowy XIX w. z okazami starodrzewu, między innymi z 300-letnim pomnikiem przyrody „Dębem Działowskiego”.

We wsi Papowo Toruńskie jednonawowy kościół gotycki z około 1300 r. p.w. św. Mikołaja. We wsi Rogowo kamienny kościół ewangelicki p.w. Podwyższenia Krzyża Świętego zbudowany około 1300 r. o wystroju barokowym. W miejscowości Grębocin koło Torunia ruiny poewangelickiego, gotyckiego kościoła oraz dom przy ul. Dworcowej 64 z początku XX w. We wsi Przysiek barokowy zespół dworski z 1739 r., obok częściowo zrekonstruowany młyn z 1725 r. i budynek browaru.

Ochroną konserwatorską objęte są parki podworskie (wiejskie), które zachowały się w miejscowościach: Brachnówko, Ostaszewo, Tylice i Turzno.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Toruń położony jest w województwie kujawsko-pomorskim, w powiecie toruńskim i niewielki skrawek na północnym wschodzie w powiecie golubskim. Obejmuje tereny miejskie z silnie rozwiniętym przemysłem oraz obszary leśne na południu i tereny rolnicze w części północnej. Dominującym ośrodkiem usługowo-administracyjnym jest miasto Toruń, skupiające ponad 90% ludności tego rejonu.

Teren arkusza Toruń zróżnicowany jest pod względem morfologicznym, co również odzwierciedla się w zagospodarowaniu terenu. W północnej wysoczyznowej części dominuje działalność rolnicza. Są tu głównie gospodarstwa indywidualne, specjalizujące się w uprawie zbóż (z przewagą pszenicy), roślin okopowych i oleistych. Zauważa się zmiany w przekształcaniu gospodarstw w kierunku proekologicznym, bazującym na środkach nawożenia roślin pochodzenia biologicznego i mineralnego. Będzie to miało zapewne korzystny wpływ na poprawę jakości wód gruntowych. Zalesienie terenu wysoczyzny obserwuje się jedynie w północno-wschodnim skrawku arkusza wokół jeziora Grodno. Są to tereny rekreacyjne tego regionu.

Południowa część obszaru badań należy do Kotliny Toruńskiej. Jest to teren w dużej mierze zalesiony. Większość obszarów leśnych należy do obszaru chronionego krajobrazu „Strefa Krawędziowa Kotliny Toruńskiej”. Dużą część tego obszaru zajmuje miasto Toruń wraz z osiedlami, które rozłożone jest po obu stronach Wisły.

Miasto Toruń wywiera duży wpływ na cały region. Jest to miasto, które swój rozwój opiera na nauce, kulturze, turystyce i przemyśle.

W granicach arkusza udokumentowano 6 złóż kopalin pospolitych: 5 złóż kruszywa naturalnego i złoża surowców ilastych. Eksploatację kruszywa naturalnego (piasku) na potrzeby miejscowej ludności (w budownictwie i drogownictwie) prowadzi się na złożach „Kiełbasin II” i „Nowy Dwór”. Iły warwowe eksploatowane na złożu „Papowo” wykorzystywane są do produkcji czerwonej ceramiki budowlanej w cegielni „Grębocin”.

Na omawianym terenie wyznaczono obszary perspektywiczne występowania ilów warwowych i kruszywa naturalnego, które w przyszłości mogą być lokalną bazą zasobową dla badanego obszaru.

Do zaopatrzenia ludności i przemysłu w wodę wykorzystuje się czwartorzędowy i kredowy poziom wodonośny. W obrębie arkusza znajduje się fragment głównego zbiornika

wód podziemnych, nr 141 Zbiornik rzeki dolna Wisła. Stan czystości wód powierzchniowych i podziemnych jest niezadowalający i stanowi duży problem dla całego regionu. Aby zmienić tę sytuację władze regionu wytyczyły następujące kierunki przeciwdziałania zanieczyszczeniu wód: pełna kanalizacja miasta Torunia i okolicznych miejscowości, likwidacja istniejących i potencjalnych ognisk zanieczyszczenia wód.

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

Odpady komunalne można składować w miejscach występowania iłłów warwowych, w rejonach: Koniczynka–Lipniczki, Różankowo oraz udokumentowanego złoża iłłów warwowych „Papowo”. Kolejny obszar predysponowany do składowania odpadów komunalnych wyznaczono na wschodnich peryferiach Torunia. Obszar jest oddalony od zabudowań osiedli mieszkaniowych Torunia i niezagospodarowany. Pod piaszczystymi, częściowo wyeksploatowanymi osadami nadkładu o grubości 9,0 m występują tu iłły o miąższości około 20 m.

Pod kątem składowania odpadów komunalnych można również rozpatrywać bezpośrednio sąsiedztwo otworów odwierconych w rejonie Grębocina i Rogowa oraz w Tyliczu, Łysomicach i Różankowie.

Obszary preferowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono w północnej i centralnej części terenu, gdzie na powierzchni występują gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich o miąższości od 2,0 do 25,0 m.

Pod kątem składowania odpadów komunalnych można rozpatrywać również wyrobisko złoża kruszywa naturalnego „Nowy Dwór” położone na terenie pozbawionym naturalnej izolacji.

Obszar arkusza Toruń odznacza się wybitnymi walorami krajoznawczo-kulturowymi ze względu na położenie w jego granicach miasta Torunia. Przyszłość tego regionu związana powinna być z kontynuacją dotychczasowych dominujących form gospodarki tj. rolnictwa w północnej części i turystyki w południowej części obszaru badań.

Ochronie przyrody podlega niewielka część omawianego obszaru. W jego granicach znajdują się częściowo trzy rezerваты przyrody, wschodni fragment Obszaru Chronionego Krajobrazu Strefy Krawędziowej Kotliny Toruńskiej oraz dwa fragmenty Obszaru Chronionego Krajobrazu Doliny Drwęcy, liczne pomniki przyrody i użytki ekologiczne.

Wysoka wartość przyrody i krajobrazu omawianego obszaru została również doceniona w nowych realizowanych w Polsce programach ECONET-Polska oraz Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000, dotyczących inwentaryzacji, waloryzacji i ochrony środowiska przyrodniczego w nawiązaniu do standardów europejskich. Przez obszar arkusza przechodzi

międzynarodowy korytarz ekologiczny – Toruński Dolnej Wisły oraz krajowy korytarz ekologiczny Drwęcy. Ponadto znajduje się tu fragment proponowanego przez rząd obszaru ochrony Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 związanego z dyrektywą ptasią „Dolina Dolnej Wisły”, związanych z dyrektywą siedliskową – „Forty w Toruniu” i „Dolina Drwęcy” oraz obszary proponowane przez organizacje pozarządowe, związane z dyrektywą siedliskową „Nieszawska Dolina Wisły”.

XIV. Literatura

- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1 : 50 000 – 2005. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JURCZAK-DRABEK A., 2002 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Toruń. Centralne Archiwum Geologiczne, 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.
- 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., 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Kiełbasin II”. Centralne Archiwum Geologiczne, 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.
- NIEWIAROWSKI W., WILCZYŃSKI A., 1978 – Mapa geologiczna Polski 1:200 000, arkusz Toruń. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa.
- NIEWIAROWSKI W., WILCZYŃSKI A., 1979 – Objasnienia do mapy geologicznej Polski 1:200 000, arkusz Toruń. Wydawnictwa Geologiczne. 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.
- POMIANOWSKA H., 2002a – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Toruń. Centralne Archiwum Geologiczne, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- POMIANOWSKA H., 2002b – Objąsnienia do mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Toruń. Centralne Archiwum Geologiczne, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- POŹNIAK S., 1999 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoža kruszywa naturalnego „Kiełbasin III”. Centralne Archiwum Geologiczne, 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.
- RĄCZASZEK H., 1985 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoža iłów ceramiki budowlanej „Papowo” dla cegielni Grębocin. Centralne Archiwum Geologiczne, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw Nr 55 z dnia 14 maja 2002 r., poz. 498.
- 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.
- 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 z dnia 10 kwietnia 2003 r., poz. 549.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód. Dziennik Ustaw nr 32 poz. 284 z dnia 1 marca 2004 r.
- 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. PIG.
- STRZELECKI R., Wołkowicz S., Szewczyk J., Lewandowski P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. PIG.

- URBAŃSKI Z. J., 1994 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ (uproszczona) złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Toruń”. Centralne Archiwum Geologiczne, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- URBAŃSKI Z. J., 1995 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Nowy Dwór”. Centralne Archiwum Geologiczne, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- URBAŃSKI Z. J., 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Kiełbasin I”. Centralne Archiwum Geologiczne, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WOJTKIEWICZ J., 1989 – Inwentaryzacja kopalin stałych w gminie Łysomice, województwo toruńskie. CAG. Warszawa.
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- WYSOTA W., 2001 – Projekt badań geologicznych arkusza Toruń, Kowalewo Pomorskie, Golub Dobrzyń, Rypin. CAG. Warszawa.