

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz ALEKSANDRÓW KUJAWSKI (361)



Warszawa 2007

Autorzy: Elżbieta Gawlikowska*, Krystyna Wojciechowska**,
Anna Bliźniuk*, Paweł Kwecko, Stanisław Wołkowicz*

Główny koordynator MGSP: 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>E. Gawlikowska</i>	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>E. Gawlikowska</i>	4
III.	Budowa geologiczna – <i>E. Gawlikowska</i>	6
IV.	Złoża kopalin – <i>E. Gawlikowska</i>	9
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>E. Gawlikowska</i>	12
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>E. Gawlikowska</i>	14
VII.	Warunki wodne – <i>E. Gawlikowska</i>	16
	1. Wody powierzchniowe.....	16
	2. Wody podziemne.....	16
VIII.	Geochemia środowiska	21
	1. Gleby – <i>A. Bliźniuk, P. Kwecko</i>	21
	2. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>S. Wołkiewicz</i>	23
IX.	Składowanie odpadów – <i>K. Wojciechowska</i>	26
X.	Warunki podłoża budowlanego – <i>E. Gawlikowska</i>	32
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>E. Gawlikowska</i>	33
XII.	Zabytki kultury – <i>E. Gawlikowska</i>	39
XIII.	Podsumowanie – <i>E. Gawlikowska</i>	40
XIV.	Literatura	42

I. Wstęp

Arkusz Aleksandrów Kujawski Mapy geóśrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGŚP) został wykonany w Państwowym Instytucie Geologicznym w 2007 roku. Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Aleksandrów Kujawski Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanej w Oddziale Górnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w Sosnowcu (Formowicz, Zembal, 2002). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania Mapy geóśrodowiskowej Polski (Instrukcja..., 2005).

Mapa geóśrodowiskowa 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 ta 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 na 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.

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w: Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie i Archiwum Geologicznym Kujawsko-Pomorskiego Urzędu Marszałkowskiego w Bydgoszczy, starostwach powiatowych w Aleksandrowie Kujawskim i Toruniu, urzędach gmin, Wojewódzkim Oddziale Służby Ochrony Zabytków w Toruniu, Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Bydgoszczy, Instytucie Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Toruniu oraz u użytkowników złóż. Informacje te zostały zweryfikowane w czasie zwiadu geologicznego w terenie.

Informacje dotyczące udokumentowanych złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych o złożach, ściśle związanej z realizacją Mapy geóśrodowiskowej Polski.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Aleksandrów Kujawski położony jest pomiędzy 52°50'00" a 53°00'00" szerokości geograficznej północnej oraz 18°30'00" a 18°45'00" długości geograficznej wschodniej.

Pod względem administracyjnym znajduje się on na terenie województwa kujawsko-pomorskiego i obejmuje fragmenty trzech powiatów: toruńskiego, aleksandrowskiego oraz inowrocławskiego. W powiecie toruńskim położone jest miasto Toruń oraz gminy Wielka Nieszawka, Lubicz i Obrowo, w powiecie aleksandrowskim miasto i gmina Aleksandrów Kujawski oraz gmina Koneck, a w powiecie inowrocławskim gminy Gniewkowo i Dąbrowa Biskupia.

W podziale fizycznogeograficznym Polski (Kondracki, 2001) północna i centralna część arkusza należy do mezoregionu Kotlina Toruńska w makroregionie Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka, natomiast południowa jego część do mezoregionu Równina Inowrocławska w makroregionie Pojezierze Wielkopolskie (fig. 1).

Kotlina Toruńska, w granicach arkusza, obejmuje fragment pradoliny Wisły, uformowanej przez odpływające wody glacialne pod koniec zlodowaceń północnopolskich oraz fragment współczesnej doliny Wisły. Jej powierzchnie tworzy system tarasów akumulacyjno-erozyjnych. W obrębie tarasów, za wyjątkiem tarasu zalewowego, występują równiny piasków przewianych oraz liczne ciągi wałów wydmowych i wydm parabolicznych o wysokości dochodzącej do 104 m n.p.m. (Góra Czarniawskiego), w większości porośniętych lasami sosnowymi i roślinnością wydmową.

Południowa część arkusza leży w obrębie Równiny Inowrocławskiej, ograniczonej od Kotliny Toruńskiej skarpą o różnym stopniu wyrazistości i wysokościach od 10 do 15 m. Równina Inowrocławska, w granicach arkusza to wysoczyzna polodowcowa moreny dennej zbudowana głównie z glin i piasków gliniastych, której powierzchnia znajduje się na wysokości 80–90 m n.p.m., a jedynie pojedyncze pagórki morenowe sięgają 96 m n.p.m. Do największej struktury w obrębie równiny należy dolina Tażyny – dawna dolina odpływu wód lodowcowych, rozdzielająca wysoczyznę na część wschodnią (rejon Służewa) i część zachodnią (rejon Grabi). Obszar Równiny Inowrocławskiej ma charakter wybitnie rolniczy, lasów jest bardzo mało.

Opisywany obszar, pod względem zagospodarowania i użytkowania, charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem. Tereny w północnej części arkusza należące administracyjnie do miasta Torunia mają typowy charakter podmiejski. Zlokalizowane są tutaj drobne zakłady

przemysłowe, hurtownie, stacje diagnostyczne, zakłady naprawcze samochodów oraz stacja kolejowa Kluczyki z obiektami towarzyszącymi. Największym obiektem przemysłowym jest Zakład Drobiarski Drosed SA. Część terenów miejskich, najdalej wysuniętych na południe, zajmują jednostki wojskowe.

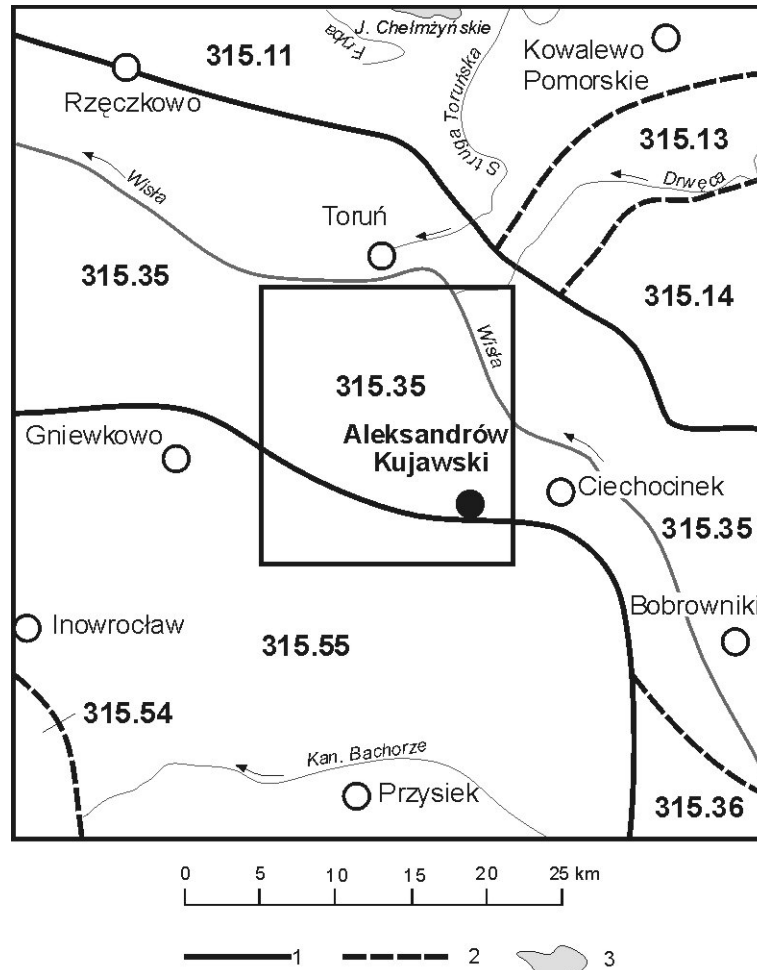


Fig. 1. Położenie arkusza Aleksandrów Kujawski na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2001)

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

Mezoregiony Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego:

315.11 – Pojezierze Chełmińskie, 315.13 – Dolina Drwęcy, 315.14 – Pojezierze Dobrzyńskie

Mezoregiony Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej:

315.35 – Kotlina Toruńska, 315.36 – Kotlina Płocka

Mezoregiony Pojezierza Wielkopolskiego:

315.54 – Pojezierze Gnieźnieńskie, 315.55 – Równina Inowrocławska

Drugim ważnym ośrodkiem miejskim jest Aleksandrów Kujawski. Zlokalizowane są tu takie zakłady przemysłu spożywczego, jak: mleczarnia, zakłady przetwórstwa owocowo-warzywnego (Alex–Fruit Sp. z o.o., Grados Sp.z o.o.), budowlanego, metalowego i elektrotechnicznego oraz obiekty handlowo-usługowe. Miasto stanowi także bazę szkolnictwa zawodowego dla całego regionu. Znajduje się tu Zespół Szkół Ogrodniczych i Zespół Szkół

Zawodowych. W rejonie Aleksandrowa Kujawskiego wydobywane są czwartorzędowe piaski oraz piaski i żwiry, a w Toruniu-Rudaku plioceńskie ropy, przerabiane w miejscowej cegielni.

Na omawianym obszarze, głównie w Kotlinie Toruńskiej, na podłożu piasków wodnolodowcowych i rzecznych występują gleby biellicowe i rdzawe (skrytobielicowe). Dolinę Wiśły zajmują mady, natomiast na Równinie Inowrocławskiej występują gleby brunatne i czarne ziemie, które rozwinęły się na glinach i zastoiskowych ropy oraz na piaskach jeziornych. Rolnictwo oparte jest na małych gospodarstwach rodzinnych ukierunkowanych na uprawę zbóż (głównie pszenicy), ziemniaków, buraków cukrowych oraz roślin pastewnych.

Na obszarze omawianego arkusza okres wegetacyjny trwa około 215–220 dni. Średnia roczna suma opadów nie przekracza 500–550 mm. Średnia roczna temperatura wynosi 8°C.

Przez tereny znajdujące się na arkuszu przebiegają ważne szlaki komunikacyjne zarówno drogowe jak i kolejowe. Najważniejszymi drogami krajowymi są trasa nr 1 (E75) Łódź–Toruń–Gdańsk, biegnąca we wschodniej części arkusza, droga nr 10 Toruń–Bydgoszcz oraz droga nr 15 Toruń–Inowrocław. Przez most na Wiśle na wysokości miejscowości Grabowiec–Czerniewice prowadzi nowo wybudowany odcinek autostrady A1 (Gdańsk–Toruń–Łódź–Katowice–Cieszyn), który pełni funkcję południowo-wschodniej obwodnicy Torunia. Projektowane jest przedłużenie autostrady na południe, równoległe do trasy nr 1. Obwodnicą południową Torunia jest droga szybkiego ruchu S10. Głównymi liniami kolejowymi na omawianym obszarze są: Poznań–Inowrocław–Toruń–Olsztyn i Kutno–Włocławek–Toruń–Bydgoszcz–Piła.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Aleksandrów Kujawski przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Aleksandrów Kujawski (Jeziorski, 2000) wraz z objaśnieniami (Jeziorski, 1995).

Omawiany obszar znajduje się w obrębie dwóch jednostek geologicznych - wału kujawskiego i niecki warszawskiej. Najstarszymi osadami nawierconymi na obszarze arkusza są utwory mezozoiczne triasu, jury i kredy.

Utwory triasu: piaskowce, wapienie i łupki mają miąższość ponad 270 m. Osady jury to głównie ropy, wapienie i margle. Tworzą one kompleks o miąższości dochodzącej do 1900 m. Osady kredy dolnej kończą sekwencję stratygraficzną mezozoiku w obrębie wału kujawskiego. Są one wykształcone jako mułowce, łupki, piaski, piaskowce, wapienie, margle i opoki. Miąższość tych utworów w granicach arkusza dochodzi do 127 m.

Osady trzeciorzędu (paleogenu i neogenu) pierwotnie stanowiły zwartą pokrywę osadową, jednak zostały w dużym stopniu zniszczone w wyniku erozji rzecznej i procesów glaciotektonicznych. W większości profili wiertniczych utwory trzeciorzędowe nie mają określonej przynależności do poszczególnych pododdziałów. Osady paleogenu (eocen-oligocen) zostały wykształcone w postaci utworów ilasto–mułowcowo–piaszczystych z niewielkimi soczewkami węgla brunatnych (miąższość od 0,3 do 1,8 m). Miąższość tego kompleksu dochodzi do 56 m. Utwory neogenu to mioceńskie ropy, mułki i piaski z wkładkami węgla brunatnego, o miąższości do 35 m oraz plioceńskie ropy i mułki o miąższości do 28 m.

Powierzchnia podczwartorzędowa ma charakter erozyjny i jest bardzo urozmaicona. W jej rzeźbie obserwuje się obszary wyniesione w formie cokołów i wałów oraz obniżenia pradoliny Wisły i głęboko wciętych struktur dolinnych łączących się z tą pradolina. Najwyżej wyniesione miejsca podłoża czwartorzędu (ropy pliocenu) stwierdzono w rejonie Służewa i Stawek (rejon wysoczyzny polodowcowej) – około 40–60 m n.p.m. oraz w rejonie Torunia – około 40 m n.p.m., gdzie wał osadów trzeciorzędowych częściowo rozdziela główną strukturę pradoliny od współczesnego koryta Wisły. Najniższe rzędne podłoża występują w osi pradoliny – około 10 m p.p.m. Miąższość osadów czwartorzędu jest zróżnicowana – od 6 m w rejonie Torunia do około 76 m w rejonie Starych Grabi. Osady czwartorzędu obejmują utwory plejstocenu zaliczane do zlodowaceń: południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskich oraz holocenu. Utwory te występują ciągłą pokrywą na całej powierzchni opisywanego arkusza (fig. 2), przy czym charakteryzują się one odmienną budową na Równinie Inowrocławskiej i w Kotlinie Toruńskiej. Równina Inowrocławska jest wysoczyzną polodowcową, zbudowaną głównie z glin zwałowych z przewarstwieniami utworów piaszczysto–żwirowych oraz mułków i ropy zastoiskowych. Natomiast czwartorzęd w Kotlinie Toruńskiej wykształcony jest w postaci wodnolodowcowych osadów piaszczysto–żwirowych, rzecznych i eolicznych. Sporadycznie występują tu drobne przewarstwienia glin i ropy zastoiskowych.

Z końcem plejstocenu i z holocenem związane są jeziorne osady zastoiskowe, głównie mułki i piaski. W tym okresie powstały rozległe obszary piasków przewianych i wydm w obrębie Kotliny Toruńskiej. Procesy denudacyjne w znaczącym stopniu złagodziły ostrość form na wysoczyźnie. W dolinach rzek następowała akumulacja rzeczna, dotyczyło to w szczególności tarasów zalewowych Wisły i Tążyny, gdzie osadziły się piaski, mułki oraz torfy.

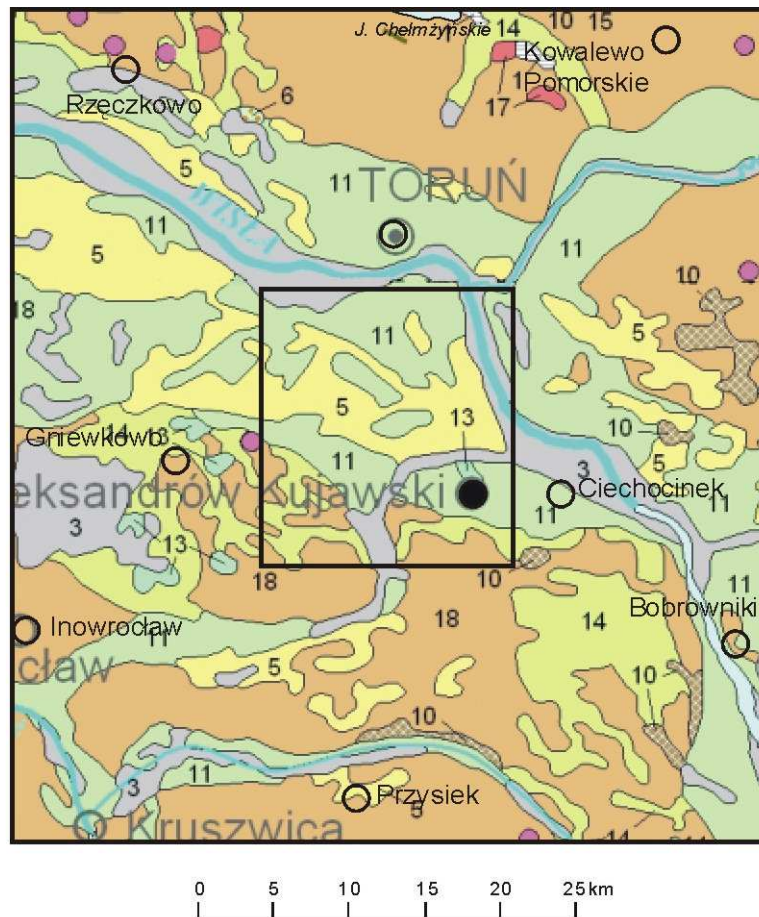


Fig. 2. Położenie arkusza Aleksandrów Kujawski na tle szkicu geologicznego regionu wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej, red. (2006)

Czwartorzęd, holocen:

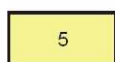


Piaski, mulki, ropy i gytie jeziorne

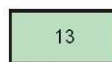


Piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły

Czwartorzęd, plejstocen:



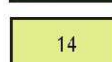
Piaski eoliczne, lokalnie w wydmach



Iły, mulki i piaski zastojkowe



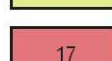
Piaski, żwiry stożków napływowych



Piaski i żwiry sandrowe



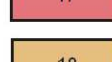
Gliny, piaski i gliny z rumosząmi, soli flukcyjno-deluwialne



Żwiry, piaski, glazy i gliny moren czołowych



Piaski, żwiry i mulki rzeczne



Gliny zwałowe, ich zwietrzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe

 Kemy

 Jeziora

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

IV. Złóża kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Aleksandrów Kujawski znajduje się dziesięć udokumentowanych złóż kopalin pospolitych, w tym sześć złóż kruszywa naturalnego: „Silno”, „Zgoda”, „Kaszczorek I”, „Tażyna I”, „Tażyna II” i „Tażyna III”, dwa złoża piasków schudających: „Rudak I – pole Poligon” i „Białe Błota”, dwa złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej: „Rudak I” i „Chrusty”. Dwa złoża kruszywa naturalnego „Stawki” (Nowicka, 1963) i „Opoki” (Wojtkiewicz, 1983) zostały wykreślone z Bilansu kopalin. Na obszarze arkusza znajduje się także zachodnia część złoża wód leczniczych „Ciechocinek”. Zestawienie udokumentowanych złóż kopalin (z wyłączeniem złoża wód leczniczych) oraz ich charakterystykę gospodarczą i klasyfikację przedstawiono w tabeli 1.

Złoże piasków „Silno” znajduje się na wyższym tarasie doliny Wisły, zbudowanym z piasków rzecznych drobnej granulacji, zajmując powierzchnię 11,8 ha. Kopalinę główną, dla której sporządzono kartę rejestracyjną (Urbański, 1992), stanowi drobne kruszywo naturalne. Miąższość kopaliny waha się od 6,6 do 9,8 m, wynosi średnio 8,9 m, nadkład złoża, o grubości od 0,1 do 2,2 m, średnio 0,85 m, stanowią piaszczyste gleby oraz częściowo piaski pylaste i zaglinione. Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża (N/Z) wynosi 0,09. Parametry jakościowe kopaliny: zawartość frakcji do 2 mm (punkt piaskowy) od 93,5 do 100%, średnio 98,7% i zawartość pyłów mineralnych od 1,0 do 5,6%, średnio 2,3%. Złoże jest częściowo zawodnione. Kopalina może być wykorzystywana w drogownictwie.

Położone w obrębie tarasu rzecznej Drwęcy złożo piasków „Kaszczorek I”, udokumentowano w kategorii C₁ (Nikadon, 2001), na powierzchni 1,5 ha. W nadkładzie występuje gleba z humusem i piaskiem o grubości od 0,3 do 1,2 m, średnio 0,62 m. Miąższość złoża wynosi od 8,5 do 9,7 m, średnio 9,12 m, a stosunek N/Z - 0,07. Kopalina charakteryzuje się punktem piaskowym od 79,0 do 99,6%, średnio 92,37%, zawartością pyłów organicznych od 0,2 do 0,6%, średnio 0,4%, wskaźnikiem piaskowym od 91,2 do 94,7%, średnio 93,02% i brakiem zanieczyszczeń obcych. Złoże jest częściowo zawodnione. Piaski wykorzystywane mogą być w budownictwie i drogownictwie.

Udokumentowane w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego: „Tażyna I”, „Tażyna II” i „Tażyna III”, położone są w obrębie wysoczyzny polodowcowej, zbudowanej głównie z piasków i żwirów moren czołowych.

Złoże „Tażyna I” (Paprocka, Palczuk, 2000) zajmuje powierzchnię 1,99 ha. Nadkład stanowi gleba o średniej grubości 0,3 m. Pod nią zalegają osady piaszczyste drobno- i średnioziarniste, miejscami z pojedynczymi otoczkami. Miąższość kopaliny wynosi od 7,2

do 7,7 m, średnio 7,45 m, stosunek N/Z – 0,04. Parametry jakościowe są następujące: punkt piaskowy od 91,8 do 95,4%, średnio 93,6%, zawartość pyłów mineralnych od 0,5 do 0,7%, średnio 0,6%. Udokumentowane złożo jest częściowo zawodnione. Kopalina wykorzystywana może być w drogownictwie i do produkcji zapraw budowlanych.

Złożo „Tążyna II” zajmuje obszar 1,2 ha. Serię złożową stanowią piaski drobno- i średnioziarniste o miąższości od 4,0 do 5,2 m, średnio 4,6 m (Kowalewski, 2001b). Nadkład stanowi gleba i piasek gliniasty o miąższości od 0,3 do 0,5 m, średnio 0,4 m. Stosunek N/Z wynosi 0,125. Piaski charakteryzują się o punktem piaskowym od 83,7 do 97,4%, średnio 89,8%, zawartością pyłów mineralnych od 0,9 do 7,1%, średnio 2,8%. Złożo jest częściowo zawodnione. Kopalina wykorzystywana może być jest w drogownictwie i budownictwie.

Złożo piasków „Tążyna III” (Matuszewski, 2003), zajmuje powierzchnię 1,97 ha. W nadkładzie, o grubości od 0,3 do 3,9 m, średnio 1,0 m, występuje gleba i piasek gliniasty. Złożo ma miąższość od 4,5 do 6,0 m, średnio 5,2 m, a stosunek N/Z wynosi 0,2. Parametry jakościowe kopaliny: punkt piaskowy od 75,9 do 97,5%, średnio 88,4%, zawartość pyłów mineralnych od 0,2 do 0,5%, średnio 0,4%. Złożo jest częściowo zawodnione. Kopalina może być wykorzystana w drogownictwie i budownictwie.

Złożo „Zgoda”, udokumentowane w kategorii C₁ (Palczuk, 1998) w obrębie tarasu pradoliny Wisły, zajmuje powierzchnię 1,8 ha (2 pola rozdzielone drogą). Nadkład stanowi gleba i piaski o grubości od 0 do 0,4 m, średnio 0,25 m. Pod nim zalegają w części południowej złoża piaski, a w części północnej piaski i żwiry z przewarstwieniem żwiru. Miąższość kopaliny wynosi od 1,6 do 5,8 m, średnio 3,72 m, stosunek N/Z – 0,07, a jej parametry jakościowe: punkt piaskowy od 22,45 do 87,18%, zawartość pyłów mineralnych od 0,5 do 20,1%, średnio 10,3%. Udokumentowane złożo jest suche. Kopalina może być wykorzystana w drogownictwie i budownictwie.

Złożo piasków „Rudak I – Polygon” udokumentowano w kategorii C₁ (Zembrzycka, 1964), z przeznaczeniem dla schudzania surowca ilastego, na którym bazuje cegielnia Rudak I.

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. t, tys. m ^{3*})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t, tys. m ^{3*})	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									Klasy 1-4	Klasy A-B	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Rudak I	i(ic)	Ng	21 666*	B+C ₁	G	48*	Scb	4	A	-
2	Rudak I-Poligon*	p	Q	393*	C ₁	Z	-	Scb	4	A	-
3	Silno	p	Q	-	C ₁ *	Z	-	Sd	4	A	-
4	Białe Błota	p	Q	119*	C ₁	Z	-	Scb	4	A	-
5	Chrusty	i(ic)	Q	30*	C ₁	N	-	Scb	4	A	-
6	Tażyna II	p	Q	56	C ₁	G	bd	Sb, Sd	4	A	-
7	Tażyna I	p	Q	234	C ₁	G	11	Sb, Sd	4	A	-
8	Kaszczorek I	p	Q	234	C ₁	G*	-	Sb, Sd	4	A	-
9	Tażyna III	p	Q	181	C ₁	Z	-	Sb, Sd	4	A	-
10	Zgoda	p, pż	Q	90	C ₁	G	bd	Sb, Sd	4	A	-
	Stawki	pż	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Opoki	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 2 * – w dokumentacji geologicznej złoże ma nazwę „Rudak I – pole Poligon”

Rubryka 3: **p** – piaski; **ż** – żwiry, **pż** – piaski i żwiry, **i(ic)** – ily ceramiki budowlanej

Rubryka 4: **Q** – czwartorzęd, **Ng** – neogen (pliocen)

Rubryka 7 złoże: **N** – niezagospodarowane, **G** – zagospodarowane, **G*** – nierozpoczęta eksploatacja, **Z** – zaniechane, **ZWB** – złoże wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

Rubryka 8 bd – brak danych

Rubryka 9: **Sb** – kopaliny skalne budowlane, **Scb** – kopaliny skalne ceramiki budowlanej; **Sd** – kopaliny skalne drogowe

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

Rubryka 11 A – złoże małokonfliktowe

Omawiane piaski zalegają na lewobrzeżnym tarasie Wisły. Są to piaski przeważnie drobnoziarniste, rzadziej średnioziarniste lub różnoziarniste, źle wysortowane z okruchami skał północnych o średnicy do 5 cm. Powierzchnia udokumentowanego złoża wynosi 20,2 ha, miąższość od 1,2 do 5,0 m, średnio 2,7 m, nadkład o grubości od 0 do 3,0 m, średnio 0,9 m, stanowią piaski eoliczne, a stosunek N/Z wynosi 0,3. Najważniejszym parametrem jakościowym jest zawartość marglu w ziarnach >0,5 mm, która w tym przypadku wynosi od 0 do 1,11%, średnio 0,1%. Złoże jest suche.

Udokumentowane w kategorii C₁ piaski w złożu „Białe Błota”, o powierzchni 3,8 ha, miały takie samo przeznaczenie jak ze złoża „Rudak I – Poligon”. Złoże położone jest na tarasie wysokim Kotliny Toruńskiej, gdzie miąższość osadów czwartorzędu wzrasta do około 55 m. Serię złożową stanowią drobnoziarniste utwory piaszczyste z pojedynczymi otoczkami (Paprocka, Palczuk, 1998; Kowalewski, 2001a). Miąższość złoża waha się od 3,6 do 5,6 m i wynosi średnio 4,5 m. Nadkład stanowi warstwa gleby o grubości od 0,2 do 0,5 m, średnio 0,36 m. Stosunek N/Z wynosi 0,08. Kopalina nie zawiera margla w ziarnach powyżej 0,5 mm. Złoże jest częściowo zawodnione.

Złoże surowca ilastego ceramiki budowlanej „Rudak I” zostało udokumentowane w kategorii B+C₁ do głębokości 30 m (Sędkak i in., 2006). Powierzchnia złoża wynosi 12,1 ha (w kategorii C₁ - 12,1 ha, a w kategorii B - 11,7 ha). Granice złoża w obu kategoriach, poza wyrobiskiem, pokrywają się. Kopalinę główną w złożu stanowią plioceńskie iły o miąższości od 1,2 do 23,5 m, średnio 16,9 m. Nadkład stanowi gleba, piaski, mułki o grubości od 0 do 12 m, średnio 4,4 m. Stosunek N/Z wynosi 0,3. Parametry jakościowe przedstawione zostały w tabeli 2. Kopalina wykorzystywana może być do produkcji cegieł klinkierowych.

Tabela 2

Parametry jakościowe ilów ze złoża „Rudak I”

Parametry jakościowe ilów	Kategoria B (od-do; średnio)	Kategoria C₁ (od-do; średnio)
zawartość marglu ziarnistego o średnicy >0,5 mm (%)	0,0–0,43; 0,03	0–0,31; 0,02
zawartość ziarn niewęglanowych o średnicy <2 mm (%)	0–0,31; 0,01	0–0,11; 0,01
frakcja ilowa d<2 μm (%)	21–89; 55	25–93; 63
frakcja pyłowa d=2–20 μm (%)	3–29; 15	3–30; 17
frakcja piaskowa d>2 μm (%)	3–74; 32	2–68; 15
Parametry tworzywa ceramicznego		
woda zarobowa względna (%)	23,53–29,81; 26,89	
skurczliwość suszenia (%)	9,9–12,3; 11,2	
nasiąkliwość na zimno (%)	1,39–11,57; 5,35	
skurczliwość wypalania w temp. wypału 1030° (%)	1,1–4,6; 2,3	
strata prażenia w temp. wypału 1030° (%)	4,47–8,66; 5,91	

Złoże surowców ilastych „Chrusty” udokumentowano w kategorii C₁ (Palczuk, 2000). Jego powierzchnia wynosi 1,8 ha. Złoże budują utwory czwartorzędowe akumulacji lodowcowej - ility zastoiskowe o miąższości od 1,9 do 2,4 m, średnio 2,1 m. W nadkładzie złoży występuje gleba oraz piasek drobnoziarnisty o grubości od 1,0 do 1,2 m, średnio 1,04 m. Stosunek N/Z wynosi 0,5. Zawartość szkodliwego marglu jest niewielka i wynosi od 0,04 do 0,1%, średnio 0,07%, zawartość wody zarobowej od 29,9 do 33,6%, średnio 31,2%, skurczliwość suszenia od 9,7 do 10,1%, średnio 9,9%, skurczliwość wypału w temperaturze 950°C od 1,1 do 1,8%, średnio 1,4%, wytrzymałość na ściskanie od 28,8 do 34,3 MPa, średnio 31,4 MPa, a nasiąkliwość od 12,4 do 15,5%, średnio 13,87%. Kopalina ze złoży może być wykorzystywana do produkcji cegieł.

Wszystkie złoże kopalin ze względu na ochronę złóż zakwalifikowane zostały do klasy 4 (złoże powszechne, licznie występujące i łatwo dostępne), natomiast z punktu widzenia ochrony środowiska do złóż małokonfliktowych.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

W obrębie obszaru arkusza Aleksandrów Kujawski obecnie eksploatowane są cztery złoże: ility plioceńskich „Rudak I” oraz kruszywa naturalnego - „Tążyna I”, „Tążyna II” i „Zgoda”.

Eksploatację surowca ilastego ze złoży „Rudak I” rozpoczęto w 1954 r. dla potrzeb Toruńskich Zakładów Ceramiki Budowlanej. Obecnie koncesję na eksploatację kopaliny ważną do roku 2035 posiada firma Wienerberger Polska, Cegielnie Lębork, sp. z oo. z Warszawy. Wyznaczony obszar i teren górniczy mają taką samą powierzchnię – 11,9 ha. Eksploatacja prowadzona jest w sposób ciągły na kilku piętrach wydobywczych, długość ściany eksploatacyjnej wynosi do 400 m. W pobliskiej cegielni produkuje się cegłę budowlaną, klinkierową i licową. Wyrobisko jest zawodnione wodami opadowymi i pochodzącymi z poziomów wodonośnych. Na terenie kopalni występują rowy okalające istniejące wyrobisko, służące do przechwytywania wody poziomu czwartorzędowego, która następnie jest odprowadzana poza rejon kopalni. Wody z poziomu trzeciorzędowego są odprowadzane rowami opaskowymi do rzępi, skąd są odpompowywane do kanalizacji. Nadkład glebowy wraz z niżej położonymi utworami eluwalnymi jest składowany w starym wyrobisku w północnej części terenu górniczego. Po zakończeniu eksploatacji kopaliny przewiduje się rekultywację powstałego wyrobiska w kierunku wodnym.

Dwa niewielkie złoże piasków „Tążyna I” i „Tążyna II”, położone obok siebie, eksploatowane są przez przedsiębiorców – właścicieli gruntów w obrębie tych złóż. Złoże „Łąży-

na I” eksploatowane jest od 2000 r. na podstawie koncesji ważnej do 2020 r. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 1,98 ha, a terenu górniczego 2,75 ha. Jest to złożo zawadnione, a wydobywanie kopaliny odbywa się częściowo spod wody. Nadkład gromadzony jest na hałdach poza wyrobiskiem. Uzyskana kopalina składowana jest na zewnętrznym składowisku celem osuszenia. Planowany kierunek rekultywacyjny zakłada usunięcie hałd oraz zagospodarowanie wyrobiska jako zbiornika wodnego.

Użytkownik złoża piasków „Tażyna II” posiada koncesję ważną do 2007 r. Złożo eksploatowane jest od 2002 r. Dotychczas użytkownik złoża nie wykazywał wydobywania. Brak jest danych o powierzchni obszaru i terenu górniczego, ponieważ załącznik graficzny do koncesji zaginął w Starostwie Powiatowym w Aleksandrowie Kujawskim, nie posiada go również użytkownik złoża.

Koncesja na eksploatację piasków ze złoża „Tażyna III” została wydana w 2003 r. na okres 10 lat. Utworzono obszar górniczy o powierzchni 1,97 ha i teren górniczy o powierzchni 3,19 ha. W 2004 r. użytkownik złoża zdjął część nadkładu, wydobył niewielką ilość żwiru znajdującego się w partii stropowej złoża i zrezygnował z dalszej eksploatacji.

Złożo piasków „Zgoda” eksploatowane jest od 2004 r. na podstawie koncesji ważnej do 2013 r. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 0,56 ha (pole północne) i 1,19 ha (pole południowe), a terenu górniczego 0,76 ha (pole północne) i 1,19 ha (pole południowe). Kopalina wydobywana jest aktualnie z niewielkiego wyrobiska wglębnego w polu południowym. Po zakończeniu wydobywania złożo ma być rekultywowane w kierunku leśnym.

Piaski wydobyte ze złóż „Tażyna I”, „Tażyna II” i „Zgoda” sprzedawane są bezpośrednio odbiorcom (bez przeróbki).

W 2001 r. wydano koncesję na eksploatację złoża piasków „Kaszczorek I”, ważną do 2020 r. Utworzono obszar górniczy o powierzchni 1,42 ha i teren górniczy o powierzchni 2,02 ha. Dotychczas eksploatacja nie została rozpoczęta.

Do 2001 roku eksploatowano złożo „Białe Błota” dla potrzeb cegielni w Toruniu-Rudaku. Wydobywany surowiec nie spełniał kryteriów stawianych piaskom schudzającym w związku z czym firma Hanson Polska Elewacje Sp. z o.o. wnioskowała o wygaśnięcie koncesji. Do końca 2002 roku zakończono prace rekultywacyjne na obszarze złoża.

Od 1964 do 1988 r. eksploatowane było złożo piasków schudzających „Rudak I – Poligon”. Wyrobisko zostało rekultywowane.

W latach 1994–1995 prowadzono eksploatację kruszywa naturalnego ze złoża „Silno”. Obszar poeksploatacyjny rekultywowano zgodnie z wyznaczonym kierunkiem rekultywacji w 1995 r. – jako staw.

W południowej części arkusza, w rejonie miejscowości: Wygoda, Kopanino (Smolniki), Grabie, Podgaj i Rożno-Parcele występują liczne odsłonięcia i punkty nieformalnej eksploatacji kruszywa naturalnego.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na terenie arkusza Aleksandrów Kujawski prowadzone były liczne prace poszukiwawcze mające na celu poszerzenie istniejącej bazy surowcowej. Badania te skupiały się w większości w południowej części arkusza na obszarze wysoczyzny morenowej oraz na tarasach akumulacyjnych Wisły. Centralna część arkusza to obszar wydmy Kotliny Toruńskiej, a zarazem teren poligonu wojskowego, na którym prac poszukiwawczych nie prowadzono. Na podstawie analizy przeprowadzonych badań wyznaczono jeden obszar perspektywiczny węgla brunatnych, jeden piasków kwarcowych przydatnych do produkcji cegły wapienno-piaskowej i trzy obszary perspektywiczne piasków, natomiast ze względu na brak szczegółowego rozpoznania surowcowego, uwarunkowań przyrodniczych lub zagospodarowania terenu nie wyznaczono obszarów prognostycznych kopalin.

W latach 80. w granicach omawianego arkusza prowadzono badania poszukiwawcze węgla brunatnych. W okolicy Osniszczewa (i dalej na południe – na obszarze arkusza Przysiek) stwierdzono występowanie środkowopolskiej grupy pokładów węglowych miocenu górnego (Ciuk, Piwocki, 1981). Seria utworów węglonośnych, o zmiennej miąższości w granicach od 0,6 do 10,0 m, zawiera jeden, miejscami dwa, pokłady węglowe. Głębokość występowania stropu tej serii waha się od 60,7 do 73,6 m. Współczynnik N:W dla całego obszaru wynosi średnio 30,7:1. Bilansowa część złoża charakteryzuje się miąższością węgla około 10 m i współczynnikiem N:W=6,4:1.

W Toruniu-Podgórzu wykonane badania geologiczne wykazały, że występują tam na powierzchni około 40 ha piaski kwarcowe przydatne do produkcji cegły wapienno-piaskowej. Ich średnia miąższość wynosi 12,7 m, zawartość SiO₂ od 92,6 do 93,57%, a zasoby 4–5 mln m³ (Nehring, 1971). Na mapie obszar zaznaczono jako perspektywiczny, a nie prognostyczny ze względu na położenie w granicach administracyjnych Torunia.

Na podstawie wizji terenowej i mapy geologicznej (Jeziorski, 2000) do obszarów perspektywicznych kruszywa naturalnego zaliczono dwa rejony: Wygoda – kilka dużych wyrobisk piasków i żwirów o miąższości kilku metrów oraz Grabie – kilka wyrobisk piasków o miąższości około 8 m. Trzeci z obszarów perspektywicznych znajduje się w pobliżu Żyrosławic. Stwierdzono występowanie piasków ze żwirami o miąższości od 2 do 5 m (Domań-

ska, 1974). W czasie wizji terenowej na tym obszarze stwierdzono w starej piaskowni duże, nielegalne wysypisko śmieci.

Inne poszukiwania mające na celu rozpoznanie i udokumentowanie złóż kruszywa naturalnego zakończyły się negatywnym wynikiem. Największym obszarem rozpoznania geologicznego, prowadzonego w latach 70. była dolina Tażyny. Badania te prowadziło Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie (Marciniak, 1975). Na podstawie 27 sond stwierdzono występowanie piasków drobno- i średnioziarnistych często zaglinionych z przerostami ilów. W wyniku rozpoznania wykluczono możliwość udokumentowania pospółek i żwirów, które występują fragmentarycznie w formie odosobnionych skupień o małej miąższości i na niewielkiej powierzchni. Poszukiwania żwirów i pospółek prowadzono także w rejonie Podgaja (Nowicka, 1971). Obszar ten pokrywa się częściowo z badaniami w dolinie Tażyny. Rozpoznanie dało negatywne rezultaty, gdyż stwierdzono tam występowanie głównie piasków drobno- i średnioziarnistych.

Na obszarze arkusza prowadzone były też poszukiwania złóż surowców ilastych. W rejonie Aleksandrowa Kujawskiego wykonano dwa takie rozpoznania (Domańska, 1970). Pierwsze z nich przeprowadzono na południowy zachód od Służewa. Okazało się, że występują tu jedynie bardzo plastyczne gliny, nieco zapiaszczone z domieszką żwirów i drobnych otoczków. Glinę tę oceniono jako nieprzydatną do produkcji keramzytu. W drugim rejonie – na północ od Służewa, z uwagi na złą jakość (duży ciężar i małą wytrzymałość kruszywa) wyniki poszukiwań oceniono także negatywnie. Do obszarów negatywnych ze względu na złą jakość surowca zalicza się także rejon Wielkiej Nieszawki (Domańska, 1971).

W połowie lat 70. przeprowadzono rozpoznanie w rejonie Osniszczewa, mające na celu udokumentowanie złoża surowca ilastego do produkcji cienkościennych wyrobów ceramiki budowlanej (Rutkowski, 1978). Negatywne wyniki badań i brak możliwości poszerzenia obszaru poszukiwań dały podstawę do uznania tego rejonu za nieperspektywiczny.

W dolinie Wisły i Tażyny wykonywane były opracowanie geobotaniczne, w których przedstawiono podstawowe parametry torfów łącznie z ich zasobami. Torfowiska te należą głównie do typu niskiego. Ich komponentami są szczątki drewna, turzyc i trzciny (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Ze względu na popielność powyżej 20% oraz małe miąższości, wystąpienia te nie przedstawiają wartości gospodarczych. Torfy te mogą być wykorzystywane jedynie jako składniki kompostów torfowo-obornikowych albo do mieszanek ogrodniczych.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Arkusz Aleksandrów Kujawski obejmuje fragmenty czterech zlewni II rzędu w dorzeczu Wisły. Są to zlewnie Tażyny i Kanału (Dopływ z Nieszawki) – lewobrzeżnych dopływów Wisły oraz zlewnia Drwęcy – prawobrzeżnego dopływu Wisły i fragment bezpośredniej zlewni Wisły, która jest tu główną rzeką. Rzeka Tażyna odwadnia południową część arkusza. Natomiast północno-zachodnia część arkusza należy do zlewni Kanału. Na tym obszarze znajduje się jedyne zarejestrowane źródło. W północno-wschodniej części omawianego obszaru do Wisły wpada Drwęca. Prawostronna zlewnia Wisły, na odcinku od Silna do ujścia Drwęcy, charakteryzuje się bogatą siecią cieków (rowy melioracyjne) na tarasie zalewowym i nadzalewowym. Największym ciekim w tej części jest prawostronny dopływ Wisły – Struga Młyńska (Młynówka).

W północnej części arkusza, w obrębie miasta Toruń, znajduje się jezioro Nagus – bezodpływowy zbiornik wodny pochodzenia antropogenicznego. Jest to największy rekreacyjny zbiornik wodny w granicach Torunia.

Ocenę czystości wód powierzchniowych w ramach monitoringu środowiska przeprowadza w stałych punktach pomiarowych Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Bydgoszczy (Raport, 2006). Klasyfikację wód oparto o wskaźniki hydrobiologiczne, fizykochemiczne i bakteriologiczne. Na omawianym obszarze badaniami jakości wód objęto rzekę Drwęcę (1 km od ujścia do Wisły) i jezioro Nagus. Na podstawie wyników badań przeprowadzonych w 2005 r., stan czystości Drwęcy sklasyfikowany został w grupie wód o zadowalającej jakości (III klasa jakości). Zdecydowała o tym ilość bakterii coli typu kałowego i przekroczone wartości wskaźników ChZT-Mn i ChTZ-Cr. Na jeziorze Nagus badania przeprowadzone w 1982 r. kwalifikowały wody do I klasy czystości, natomiast badania wykonane w 1999 r. wykazały pogorszenie się ich czystości do II klasy.

2. Wody podziemne

Szczegółową charakterystykę wód podziemnych na omawianym obszarze zawiera Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 z objaśnieniami, arkusz Aleksandrów Kujawski (Nowakowski, Żerebiec, 2002a, 2002b).

Wody podziemne występują w osadach kenozoiku i mezozoiku, tworząc cztery piętra wodonośne: czwartorzędowe, trzeciorzędowe, kredowe i jurajskie. Ponadto na obszarze arkusza występują wody mineralne – zasolone lub o podwyższonej mineralizacji.

Wody w utworach czwartorzędowych występują w obrębie dwóch obszarów hydrostrukturalnych, charakteryzujących się odmiennymi warunkami hydrogeologicznymi. Są to wysoczyzna polodowcowa (Równina Inowrocławska) i pradolina Wisły (Kotlina Toruńska).

W obrębie wysoczyzny wyróżniono 3 zasadnicze poziomy wodonośne. Pierwszy z nich jest związany z osadami piaszczysto-żwirowymi w przypowierzchniowej serii osadów czwartorzędu, o miąższości warstw nieprzekraczającej 5 m, jedynie u ujścia Tażyny dochodzącej do kilkunastu metrów. Współczynnik filtracji mieści się w przedziale od 0,05 do 3,5 m/h a wodoprzewodność nie przekracza 2,1 m²/h. Zwierciadło wody występuje najczęściej na głębokości od 2,0 do 3,0 m i ma charakter swobodny. Poziom ten charakteryzuje się małą zasobnością, ujmowany jest pojedynczymi studniami kopanymi. Drugi poziom – międzymorenowy, szeroko rozprzestrzeniony, tworzą osady piaszczysto-żwirowe zalegające pomiędzy glinami zlodowaceń północnopolskich i środkowopolskich. Występuje on na głębokościach od kilkunastu do około 35 m. Zwierciadło wody ma charakter naporowy. Miąższość wynosi od kilku do około 20 m. Współczynnik filtracji zmienia się od 0,07 do 2,04 m/h, a wodoprzewodność od 0,5 do 20 m²/h. Eksploatowany jest przez większość ujęć na obszarze wysoczyzny i stanowi tu główny użytkowy poziom wodonośny. Trzeci poziom – spągowy, związany jest z osadami piaszczystymi, wypełniającymi obniżenia i głęboko wcięte doliny w podłożu czwartorzędu w rejonie Grabi i Służewa. Jego strop występuje na głębokości od 45 do 70 m p.p.t., miąższość wynosi od 10 do 30 m. Parametry hydrogeologiczne tego poziomu, w granicach arkusza, nie zostały rozpoznane. Warstwy poziomu spągowego mają bezpośredni kontakt z warstwami piaszczystymi miocenu, tworząc z hydraulicznego punktu widzenia jeden poziom wodonośny. W strefie ujściowej doliny Tażyny do pradoliny Wisły opisywany poziom łączy się także z wyżej występującym poziomem międzymorenowym, tworząc jeden wgłębny poziom czwartorzędowy o miąższości ponad 50 m. Zwierciadło wody ma charakter naporowy i jest nachylone, podobnie jak w wyższym poziomie, w kierunku pradoliny Wisły.

W pradolinie Wisły wyróżniono jeden poziom wodonośny wód związany z plejstoceńsko-holocenijskim kompleksem piasków i żwirów wodnolodowcowych i rzecznych. Miąższość wodonośca wynosi od 3,6 m w strefie wyniesienia podłoża trzeciorzędowego w rejonie Torunia do 75 m w części osiowej pradoliny Wisły. Współczynnik filtracji waha się od 0,03 do 4,3 m/h, natomiast wodoprzewodność od 50 do około 80 m²/h. Zwierciadło wody ma charakter swobodny, jedynie lokalnie w przypadku mad i łąk zwierciadło jest pod niewielkim naporem. Zasilanie poziomu wód gruntowych związane jest z infiltracją opadów atmosferycznych oraz z dopływem wód podziemnych z wysoczyzny. Wody gruntowe pradoliny Wisły

stanowią główny poziom użytkowy i są ujmowane dla zaopatrzenia Torunia oraz kilkunastu innych miejscowości.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne tworzą nierozdzielone stratygraficznie osady mioce-
nu i oligocenu, wykształcone w postaci kompleksu warstw piasków z przewarstwieniami
mułków, iłów węglistych i niekiedy z soczewkami węgla brunatnego. Seria wodonośna zwią-
zana z utworami trzeciorzędu występuje w obrębie wysoczyzny polodowcowej, natomiast
w pradolinie Wisły jej występowanie ogranicza się jedynie do izolowanych płatów i soczew
o niewielkiej miąższości. Strop jej występuje na głębokości od 40 do 75 m p.p.t., miąższość
warstw mieści się w granicach od kilku do około 40 m. Współczynnik filtracji waha się od
0,06 do 0,29 m/h, a wodoprzewodność od 0,7 do 4,2 m²/h. Wydajność pojedynczej studni
mieści się w przedziale 2,0–30,0 m³/h. Trzeciorzędowe piętro wodonośne na znacznym ob-
szarze arkusza jest izolowane od wód czwartorzędowych iłami pliocenu, natomiast w dolinie
kopalnej ma bezpośredni kontakt hydrauliczny ze spągowym poziomem czwartorzędowym,
a na granicy pradoliny także z poziomem wód gruntowych. Zwierciadło wody opisywanego
piętra ma charakter naporowy.

Wody w utworach mezozoicznych występują głównie w osadach górnej kredy oraz
górnej jury, podrzędnie stwierdzono występowanie wód mineralnych w piaskowcach glauko-
nitowych kredy dolnej. Osady kredy górnej występują jedynie w północnej części arkusza,
a wody podziemne tego piętra związane są z systemem spękań i szczelin w marglach i wapie-
niach. Strop strefy wodonośnej znajduje się na głębokości od -13 do około 24 m n.p.m. Miąż-
szość wynosi od kilkunastu do 70 m, współczynnik filtracji od 0,04 do 0,2 m/h, wodoprze-
wodność od 0,3 do 3,8 m²/h, a wydajność pojedynczych studni od 14 do 20 m³/h. Zwierciadło
ma charakter napięty co jest związane z występującymi w stropie iłami i mułkami trzeciorzę-
dowymi. W obrębie piętra kredowego w rejonie Torunia występuje duże zróżnicowanie wód
pod względem mineralizacji. Wody słodkie tego poziomu cechują się mineralizacją w grani-
cach od 550 do 750 mg/dm³ (rejon Toruń-Stawki). W kierunku południowym mineralizacja
rośnie (woda z ujęcia w Toruniu-Podgórzu charakteryzuje się mineralizacją w od 2200 do
5200 mg/dm³). Mineralizacja wód tego poziomu związana jest z dopływem zasolonych wód
z głębszych struktur mezozoicznych.

Jurajskie piętro wodonośne obejmuje zachodnią część antykliny Ciechocinka. Budują
go spękane utwory węglanowe i podrzędnie piaskowce. Strop utworów jurajskich przykrywa-
ją słabo przepuszczalne margle i mułowce dolnej kredy, iły i mułki trzeciorzędowe w rejonie
Aleksandrowa Kujawskiego, a w dolinie Wisły także piaszczyste utwory czwartorzędowe.
Użytkowy poziom wodonośny górnej jury stwierdzono w rejonie Aleksandrowa Kujawskie-

go. Miąższość strefy wód słodkich wynosi około 140 m. Współczynnik filtracji wynosi od 0,6 do 5,5 m/h, a wodoprzewodność od 8,0 do 20,0 m²/h.

Występujące w stropie ily i mułki trzeciorzędowe stanowią dobrą izolację między wodami piętra jurajskiego i czwartorzędowego. Zwierciadło wody ma charakter naporowy. Bardzo wysokie ciśnienie złożowe wód z poziomów dolnej i środkowej jury powoduje dopływ zasolonych wód z głębokich poziomów do poziomów wód czwartorzędowych. Na mapie zaznaczono obszar wód o zdegradowanej jakości spowodowany dopływem jurajskich solanek (o stężeniu przekraczającym 20 000 mgCl/dm³) znajdujący się pomiędzy Aleksandrowem Kujawskim a Ciechocinkiem.

W rejonie Ciechocinka występują lecznicze wody mineralne związane z utworami jurajskimi i czwartorzędowymi. W piaskowcach i wapieniach jurajskich występują wody typu szczelinowego o podwyższonej mineralizacji aż do wysokoprocentowych solanek pochodzących z ługowania cechsztyńskiej serii solnej. Mineralizacja wód czwartorzędowych ma charakter wtórny i związana jest z ich kontaktem z wodami jurajskimi. Wody lecznicze rejonu Ciechocinka zostały udokumentowane w złożu „Ciechocinek” (obszar sąsiedniego arkusza – Ciechocinek). Koncesję na pozyskiwanie kopaliny, ważną do 2012 r., posiada Przedsiębiorstwo Uzdrowisko Ciechocinek SA. Obszar górniczy i pokrywający się z nim teren górniczy, o powierzchni 3 890,3 ha, utworzony został w 1969 r., a aktualna koncesja wydana w 1999 r. utrzymała jego granice. Aktualnie eksploatacja wód leczniczych dla potrzeb uzdrowiska odbywa się w Ciechocinku z czterech odwiertów o głębokościach od 34 do 1378 m. Wokół ujęć ustanowiono strefy ochronne A, B i C. Granica strefy ochronnej C, przechodzącej z arkusza Ciechocinek, została zaznaczona na mapie.

Centralna i północna część arkusza Aleksandrów Kujawski znajduje się w granicach czwartorzędowego głównego zbiornika wód podziemnych nr 141 – Zbiornik Dolnej Wisły (Kleczkowski, 1990). Na terenie omawianego arkusza cały obszar GZWP podlega najwyższej ochronie (ONO) (fig. 3). Opisywany zbiornik nie został udokumentowany, w związku z tym nie przedstawiono jego granicy na mapie.

Zaopatrzenie w wodę na omawianym obszarze oparte jest głównie na kilku dużych ujęciach komunalnych wód podziemnych: w Małej Nieszawce (barierowe - 23 studnie eksploatacyjne, ujmują wody zawarte w piaskach i żwirach pradoliny Wisły), w Czerniewicach (3 studnie, ujmują wody piętra czwartorzędowego) i w Aleksandrowie Kujawskim (4 studnie - dwie ujmują wody zawarte w piaskowcach górnej jury, a dwie studnie wody z piasków i żwirów czwartorzędowych). W dolinie Tażyny zlokalizowane jest ujęcie Tażyna (3 studnie)

ujmujące wody zawarte w piaskach i żwirach pradoliny Wisły. Obecnie jest to ujęcie zastępcze dla zaopatrzenia w wodę Aleksandra Kujawskiego i Ciechocinka.

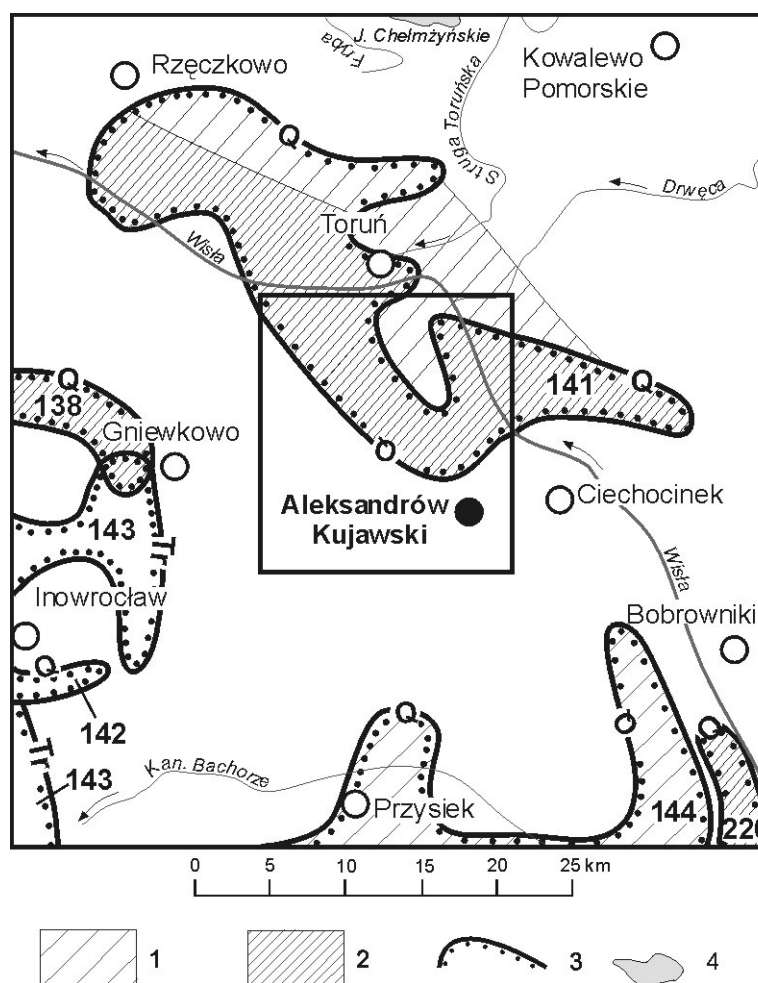


Fig. 3. Położenie arkusza Aleksandrów Kujawski na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO);

3 – granica GZWP w ośrodku porowym;

nazwa i numer GZWP, wiek utworów wodonośnych: 138 – Pradolina Toruń - Eberswalde, czwartorzęd (Q); 141 – Zbiornik rzeki dolna Wisła czwartorzęd (Q); 142 – Zbiornik międzymorenowy Inowrocław – Dąbrowa czwartorzęd (Q); 143 – Subzbiornik Inowrocław – Gniezno (Tr), 144 – Dolina kopalna wielkopolska czwartorzęd (Q); 220 – Pradolina rzeki środkowa Wisła czwartorzęd (Q);

4 – większe jeziora

Dwa pierwsze z wymienionych ujęć wód objęte są monitoringiem lokalnym. W 2005 r. na obu ujęciach stwierdzono głównie wody II klasy jakości – na ujęciu Mała Nieszawka ze względu na przekroczenie zawartości żelaza, azotu amonowego i wodorowęglanów, a na ujęciu Czerniewice ze względu na wskaźnik fosforanów (Raport, 2006).

Wokół wyżej wymienionych ujęć ustanowione są strefy ochrony pośredniej. Na mapie zaznaczono większe ujęcia wód podziemnych i strefy ochrony pośredniej ujęć.

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 361 – Aleksandrów Kujawski, 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.

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 361-Aleksandrów Kujawski	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 361-Aleksandrów Kujawski	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=16	N=16	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3 0-2		Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	4–65	14	25
Cr Chrom	50	150	500	<1–12	2	5
Zn Cynk	100	300	1000	6–196	15	31
Cd Kadm	1	4	15	<1	<1	<1
Co Kobalt	20	20	200	<1–4	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1–10	2	3
Ni Nikiel	35	100	300	<2–12	<2	3
Pb Ołów	50	100	600	<5–30	7	8
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05–0,15	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 361-Aleksandrów Kujawski w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A		
As Arsen	16			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	16			b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego,		
Cr Chrom	16			²⁾ grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych,		
Zn Cynk	15	1		³⁾ grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	16			⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Co Kobalt	16			N – ilość próbek		
Cu Miedź	16					
Ni Nikiel	16					
Pb Ołów	16					
Hg Rtęć	16					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 361-Aleksandrów Kujawski do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	16					

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

Zanieczyszczenie gleb metalami

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

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

Pod względem zawartości metali 15 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 14, z uwagi na wzbogacenie w cynk. Podwyższenie zawartości wskazanego pierwiastka występuje na terenie zurbanizowanym (Aleksandrów Kujawski) i ma charakter antropogeniczny (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. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarobylskiego 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 (fig. 4). 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).

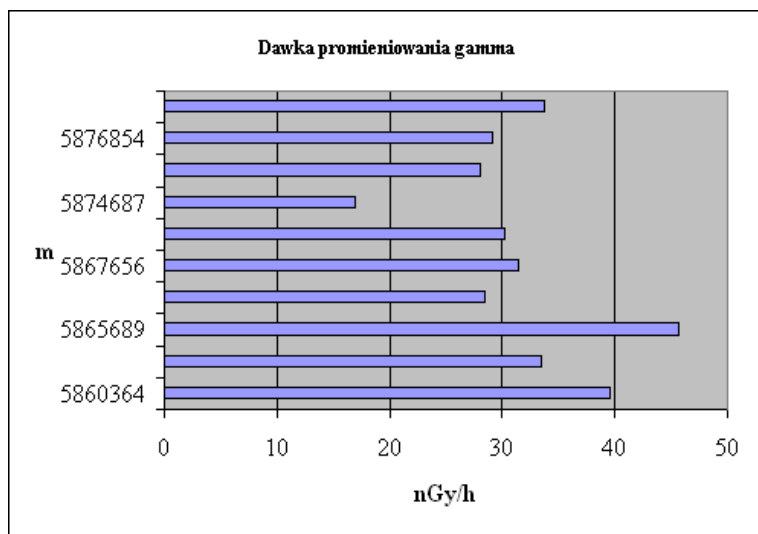
Wyniki

Wzdłuż profilu zachodniego wartości dawki promieniowania gamma są dość silnie zróżnicowane i wahają się od około 18 do prawie 50 nGy/h, przy czym niższe są w części północnej profilu, a wyższe w części południowej. Wzdłuż profilu wschodniego dawki te są podobnej wielkości i wahają się od około 15 do 40 nGy/h, w pojedynczych punktach sięgając 50 nGy/h. Duże zróżnicowanie pomiędzy północną a południową częścią obszaru arkusza związane jest z tym, że rozległe obszary w części północnej zbudowane są z piasków wydmych oraz piasków i żwirów wodnolodowcowych, które cechują się niskimi wartościami promieniowania gamma, z reguły nieprzekraczającymi 25 nGy/h. W części południowej występują gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich, które charakteryzują się wartościami dawki promieniowania gamma przekraczającymi 30 nGy/h. W skałach tych znajdują się znaczne ilości minerałów ilastych, które zawierają podwyższone koncentracje pierwiastków promieniotwórczych, będących przyczyną podwyższonych wartości dawki promieniowania gamma. Te dawki promieniowania nie stanowią żadnego zagrożenia zdrowotnego, mogą natomiast wskazywać na możliwość występowania w powietrzu glebowym podwyższonych stężeń promieniotwórczego gazu – radonu.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu wzdłuż profilu zachodniego wahają się od około 1,2 do ponad 4 kBq/m². Wzdłuż profilu wschodniego wartości te są podobnego rzędu i wahają się w granicach od 0,5 do ponad 3 kBq/m². Generalnie są to wartości bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych.

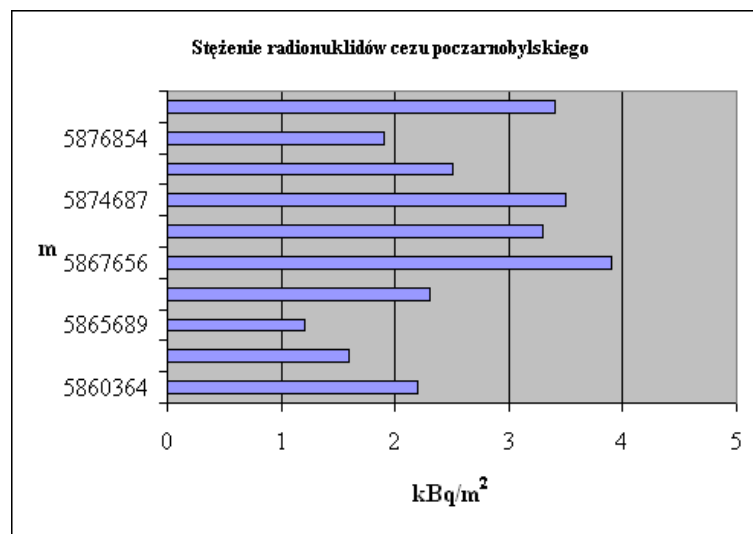
361W

PROFIL ZACHODNI



361E

PROFIL WSCHODNI



25

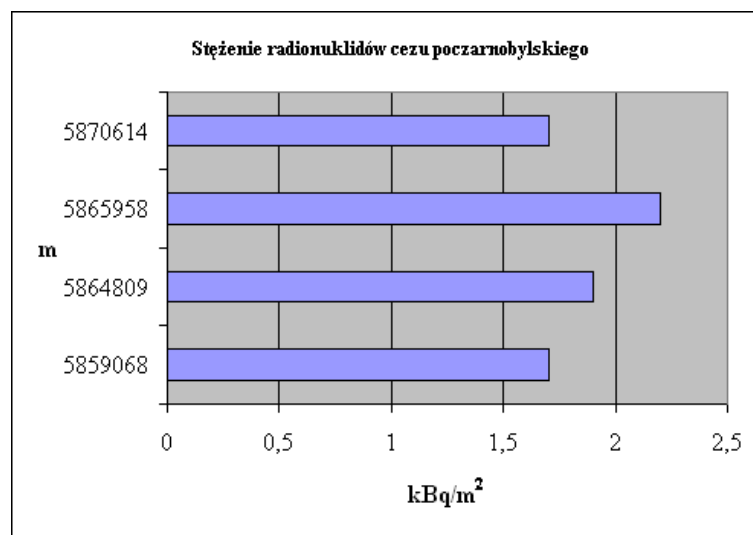
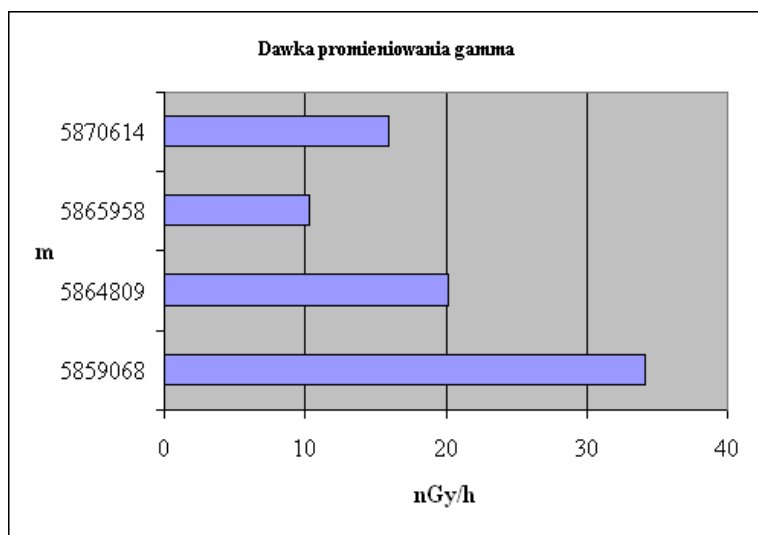


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

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 07.39.251) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

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

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

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

- 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:

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

Na terenach, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów, 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 rejony wyspecyfikowanych warunków (RWU) na podstawie:

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów,
- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony.

Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie RWU posiadających wymienione ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami oraz dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

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

Tabela 4

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

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

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

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

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do

materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wierceń dokumentujących obecność warstwy izolacyjnej w obrębie wytypowanych obszarów. Otwory, w których profilu do głębokości 10 m stwierdzono obecność warstwy izolacyjnej o lepszych właściwościach niż warstwa udokumentowana na powierzchni terenu zostały zamieszczone także na planszy głównej.

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

Na obszarze objętym arkuszem Aleksandrów Kujawski bezwzględny wyłączeniu z lokalizowania składowisk odpadów podlegają:

- zabudowa Torunia, będącego siedzibą Urzędu Marszałkowskiego, Starostwa Powiatowego i Urzędu Miasta i Gminy oraz Aleksandrowa Kujawskiego - siedziby Starostwa Powiatowego oraz Urzędu Miasta i Gminy,
- strefy ochronne ujęć wód podziemnych dla Torunia, Aleksandrowa Kujawskiego i Cieclocinka,
- obszar objęty ochroną prawną w systemie NATURA 2000 „Dolina Dolnej Wisły” (ptaki), „Forty w Toruniu” i „Dolina Drwęcy” (siedliska) oraz „Nieszawska Dolina Wisły” (proponycja pozarządowa – Shadow List),
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- rezerwat przyrody „Rzeka Drwęca”,
- granica terenu i obszaru górniczego eksploatowanych wód leczniczych,
- granica strefy ochronnej „C” uzdrowiska Cieclocinek,
- obszary bagienne, podmokłe i łąki na glebach pochodzenia organicznego,

- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Wisły, Młynówki, Strugi Młyńskiej, Tażyny oraz licznych bezimiennych cieków,
- obszary (250 m) wokół akwenów,
- tereny o spadkach powyżej 10°.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

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

Obszary preferowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono na terenie wysoczyzny morenowej płaskiej (wysokości względne do 2 m, nachylenie do 2°) występującej w południowej części analizowanego terenu. Jej powierzchnię budują gliny zwałowe górne i dolne stadiału leszczyńsko–pomorskiego zlodowacenia bałtyckiego.

Gliny zwałowe dolne osiągają znaczne miąższości (do 14 m). W ich obrębie można spodziewać się drobnych struktur glacictektonicznych (nasunięć, porwaków materiału ilastego lub drobnopiaszczystego, wyciśnień reformacyjnych).

Gliny zwałowe górne, o maksymalnej miąższości do 8,0 m, często są spiaszczone, mają barwę jasnobrązową. W strefie stropowej są jasnoszare, do głębokości 1,7 m odwapnione. W glinach występują jasnobrązowo-szare wkładki piaszczyste (Jeziorski, 1995).

Obszary preferowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono na terenie gminy Aleksandrów Kujawski w rejonie Chrusty-Służewo i Słomkowo-Przybranowo oraz w okolicach Grabi i Opoczek; w gminie Gniewkowo w rejonie Warzyn–Stare Grabie–Kawęczyn–Żyroślawice oraz w rejonie Ośniszczewa w gminie Dąbrowa Biskupia.

Dla obszarów, na których gliny zwałowe przykryte są piaszczysto–żwirowymi osadami wodnolodowcowymi i lodowcowymi (stadiał leszczyńsko-poznański) lub piaskami deluwialnymi warunki geologiczne określono na zmienne. Osady zalegające na glinach mają miąższość około 2,0 m.

Obszary wyznaczone pod składowanie odpadów obojętnych mają duże powierzchnie o równinnym charakterze. Położone są przy drogach dojazdowych.

Obszary w zachodniej części terenu ogranicza położenie w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu „Wydm Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej – część wschodnia”.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych

Dwa obszary predysponowane do składowania odpadów komunalnych wyznaczono w rejonie Służewa–Pola i Roźna–Parceli.

W strefie powierzchniowej występują tu piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych zalegające na mułkach i iłach zastoiskowych. Piaski i żwiry o miąższościach dochodzących do 2,0–2,5 m charakteryzują się urozmaiconym lub złym warstwowaniem, przeważa frakcja piasku drobnego i średniego. Mułki i ły zastoiskowe stanowią ciągły poziom, osiągają miąższości do 10 m. Osady te cechuje umiarkowanie dobre wysortowanie, tylko lokalnie jest ono bardzo złe. Przeważa frakcja pyłów gruboziarnistych z wkładkami piaszczystymi, nawet gruboziarnistymi.

Decyzję o budowie składowiska w tych obszarach muszą poprzedzić szczegółowe badania, które pozwolą na określenie właściwości izolacyjnych i rozprzestrzenienia warstwy osadów zastoiskowych.

Ze względu na to, że parametry izolacyjne mogą być zmienne, konieczne może być wykonanie dodatkowych, sztucznych zabezpieczeń podłoża i ścian bocznych obiektu.

Pod składowanie odpadów komunalnych można również rozpatrywać miejsca w bezpośrednim sąsiedztwie otworów, w których stwierdzono występowanie warstw gliniastych o dużych miąższościach lub glin przewarstwionych iłami czwartorzędowymi.

W otworach odwierconych na terenie gminy Aleksandrów Kujawski w Przybranowie występują gliny o miąższości 14,5–18,0 m, w Służewie miąższość glin wynosi 11,7 m, a w Wólce od 7,7 do 27,6 m.

W otworach wykonanych w Ośnie nawiercono gliny zwałowe o miąższościach 1,8 m i 6,0 m przewarstwione iłami czwartorzędowymi.

W Ośniczewie w gminie Dąbrowa Biskupia występują gliny zwałowe o miąższościach 32,2 m i 13,4 m; w gminie Gniewkowo w Kijewie gliny o miąższościach 22,0–30,5 m, w Brannym 20,0 m, w Wawrzynie 9,5 m. W Kawęczynie nawiercono gliny o miąższościach 17,5 m, 10,5 m i 8,0 m, przewarstwione 7,0 m warstwą iłów oraz 9,5 m i 5,1 m warstwy glin przewarstwione 5,0 m warstwą iłów.

Po wykonaniu dodatkowego rozpoznania geologicznego, które pozwoli na ustalenie rozprzestrzenienia poziomego glin i warstw ilasto-gliniastych oraz ich faktycznych właściwości izolacyjnych tereny w bezpośrednim sąsiedztwie odwierconych otworów mogą okazać się przydatne do składowania odpadów komunalnych.

Ograniczeniem warunkowym lokalizacji składowiska w rejonie Aleksandrowa Kujawskiego jest zabudowa miasta.

Składowisko odpadów komunalnych znajduje się w Służewie w gminie Aleksandrów Kujawski. Składowisko jest monitorowane, ma wykonany przegląd ekologiczny i zatwierdzoną instrukcję eksploatacji. Pracuje na nim kompaktor, dno wyłożone jest dodatkową folią uszczelniającą. W Służewie deponowane są również odpady z miasta stołecznego Warszawy.

Nieczynne składowisko odpadów komunalnych dla Aleksandrowa Kujawskiego w Rożnie–Parcelach nie jest zabezpieczone przed migracją zanieczyszczeń do warstwy wodonośnej. Na analizowanym terenie znajdują się również dwa mogilniki – w Otłoczynku i Białych Błotach.

Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Pod składowanie odpadów komunalnych w pierwszej kolejności należałoby rozpoznać tereny na zachód od Aleksandrowa Kujawskiego, gdzie płytko pod powierzchnią występują iły i mułki zastoiskowe.

Warunki geologiczne w granicach obszarów wyznaczonych pod składowanie odpadów obojętnych są korzystne. Gliny zwałowe mają duże, potwierdzone wykonanymi otworami wiertniczymi miąższości. W otworach wykonanych w rejonie między Oknem a peryferiami Aleksandrowa Kujawskiego oraz w Kawęczyna w gminie Gniewkowo nawiercono gliny zwałowe przewarstwione iłami. W świetle dotychczasowego rozpoznania wiertniczego tereny w bezpośrednim sąsiedztwie tych otworów mogą mieć najkorzystniejsze warunki dla składowania odpadów.

Główny użytkowy poziom wodonośny występuje na głębokości od kilkunastu do około 35 m, zwierciadło ma charakter naporowy. Przeważająca część obszarów wytypowanych do składowania odpadów położona jest w strefach o bardzo niskim i niskim stopniu zagrożenia wód głównych poziomów użytkowych, jedynie obszary wyznaczone w rejonie Kawęczyna oraz Goszczewa–Przybranowa mają średni stopień zagrożenia wód, co można wiązać z obecnością ognisk zanieczyszczeń.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Wyrobiska wszystkich udokumentowanych na analizowanym terenie złóż znajdują się na obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji

i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączonych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów.

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

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Aleksandrów Kujawski dokonano oceny warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego z wyłączeniem: obszarów leśnych i rolnych w klasie I–IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, rejonów zwartej zabudowy miejskiej, zieleni urządzonej, rezerwatu, obszarów międzywala Wisły (obszar NATURA 2000) oraz obszarów występowania złóż kopalin.

Wyróżniono dwie kategorie obszarów – o warunkach korzystnych dla budownictwa i o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Obszary te wydzielone zostały na podstawie mapy topograficznej, geologicznej (Jeziorski, 2000) i hydrogeologicznej (Nowakowski, Żerebiec, 2002a).

Do pierwszej z wymienionych kategorii należą obszary, gdzie występują grunty spoiste: zwarte, półzwarte i twaroplastyczne oraz grunty niespoiste, średniozagęszczone i zagęszczone, na których nie stwierdzono zjawisk geodynamicznych, a głębokość wody gruntowej nie przekracza 2 m od powierzchni terenu. Natomiast do drugiej kategorii zalicza się obszary gdzie występują grunty słabonośne, w których zwierciadło wody występuje na głębokości mniejszej niż 2 m od powierzchni terenu, spadki terenu wynoszą powyżej 12% oraz tereny zalewane w czasie powodzi.

Grunty o korzystnych warunkach budowlanych zlokalizowane są w południowej części arkusza w obrębie wysoczyzny morenowej. Występują tam nieskonsolidowane grunty morenowe (głównie gliny zwałowe) zlodowaceń północnopolskich, o konsystencji półzwartej

i twardoplastycznej, w podłożu których zalegają utwory zastoiskowe oraz skonsolidowane gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich, a poziom zwierciadła wody występuje poniżej 2 m p.p.t. Charakterystyka podstawowych właściwości fizycznych glin zwałowych przedstawia się następująco: gęstość właściwa od 2,63 do 2,75 g/cm³, gęstość objętościowa w stanie naturalnym od 1,78 do 2,08 g/cm³, wilgotność naturalna od 11,0 do 25,9% (Kaczyński, Trzciniński, 1992). Korzystne warunki budowlane wyznaczono w rejonie Podgórze, gdzie pod niewielkim nadkładem występują gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich, a także w części obszaru pradoliny zbudowanej z gruntów niespoistych: piasków i żwirów o różnej granulacji, w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym, przewarstwionych fragmentarycznie mułkami i iłami o charakterze zastoiskowym.

Obszary o niekorzystnych warunkach budowlanych występują głównie we wschodniej części arkusza oraz lokalnie na obszarze wysoczyzny polodowcowej. Centralną część arkusza stanowi obszar wydmy Kotliny Toruńskiej, gdzie występują piaski luźne i przewiane akumulacji eolicznej, tworzące wydmy paraboliczne, których stoki mają niejednokrotnie nachylenie powyżej 12%. Znaczną część obszaru wydmy obejmuje poligon wojskowy, na terenie którego odstąpiono od wyznaczenia warunków budowlanych. Niekorzystne warunki występują także w obrębie tarasów pradoliny Wisły, w dolinie Tążyny i Drwęcy, na obszarach podmokłych i zabagnionych, a także w zagłębieniach terenu, w których zwierciadło wody gruntowej występuje na głębokości mniejszej niż 2 m ppt. W dolinach rzek występują przeważnie grunty słabonośne (organiczne, grunty spoiste w stanie plastycznym, grunty niespoiste luźne). Są to najczęściej: holoceni torfy, namuły torfiaste i piaszczyste, piaski i mady rzeczne.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Lasy w granicach arkusza Aleksandrów Kujawski występują głównie na terenach piaszczystych Kotliny Toruńskiej oraz w części tarasów Wisły. Przeważają tam lasy sosnowe, a jedynie na północ od Aleksandrowa Kujawskiego, w dolinie Tążyny występują lasy liściaste. Grunty rolne to w większości gleby wysokich klas bonitacyjnych (klasy I–IVa użytków rolnych). Zajmują one głównie południową część arkusza. Łąki na glebach pochodzenia organicznego występują w dolinie Tążyny, Kanału i prawobrzeżnych dopływów Wisły. Specyficzną dla Torunia formą zieleni urządzonej jest zieleń forteczna. Towarzyszy ona obiektom fortecznym, wchodzącym w skład Twierdzy Toruń.

Znaczną część arkusza zajmują tereny chronione przyrodniczo: cztery obszary chronionego krajobrazu, jeden rezerwat oraz trzy obszary Natura 2000.

Dla ochrony walorów naturalnych malowniczego krajobrazu pradoliny Drwęcy w 1992 r. utworzono Obszar Chronionego Krajobrazu „Dolina Drwęcy” o całkowitej powierzchni 56 848 ha. Niewielki fragment tego obszaru znajduje się w północno-wschodniej części omawianego arkusza.

Największym obszarem podlegającym ochronie w obrębie arkusza Aleksandrów Kujawski jest utworzony w 1992 r. Obszar Chronionego Krajobrazu „Wydmy na południe od Torunia”, o powierzchni 15 697 ha. Obszar ten znajduje się w obrębie Kotliny Toruńskiej obejmując swym zasięgiem jeden z największych kompleksów wydmy śródlądowych w Polsce, gdzie lesistość, łącznie z rozległymi wrzosowiskami, wynosi znacznie powyżej 90%. Lasy to głównie bory sosnowe stanowiące kompleks lasów ochronnych dla miasta Torunia, przechodzące w kierunku zachodnim w Puszcze Bydgoską. Wydmy ukształtowały się na tym terenie około 10 tysięcy lat temu. Przeważają wśród nich wydmy paraboliczne, które miejscami osiągnęły znaczne jak na tę formę wysokości (30-45 m n.p.m.). W północnej i środkowej części obszaru wydmowego znajduje się poligon wojskowy o powierzchni 6900 ha.

Bezpośrednio od zachodu do opisywanego powyżej obszaru przylega utworzony w 1991 r. Obszar Chronionego Krajobrazu „Wydmy Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej – część wschodnia”, o całkowitej powierzchni 3 500 ha. Jest to obszar położony w granicach najwyższego tarasu pradoliny Wisły (72–75 m n.p.m.), stanowiący kontynuację obszaru wydmowego Kotliny Toruńskiej. Opisywaną jednostkę pokrywają zwarte kompleksy borów świeżych i częściowo suchych z sosną jako gatunkiem dominującym.

Obszar Chronionego Krajobrazu „Niziny Ciechocińskiej” utworzony w 1983 r., o powierzchni 36 814 ha, na omawianym obszarze obejmuje swym zasięgiem wschodnią część gminy Aleksandrów Kujawski. Obszar ten powstał w celu ochrony dolinnego krajobrazu łąk i lasów oraz mikroklimatu uzdrowiskowego Ciechocinka. Rzeźba powierzchni charakteryzuje się niewielkimi spadkami i w większości jest płaska. Jedynie rejony przykrawędziowe wyżyny morenowej oraz fragmenty wydmy w północno-zachodniej części obszaru charakteryzują się dużą malowniczością wynikającą z dużych deniwelacji terenu.

Rezerwat faunistyczno-wodny (ichtiofaunistyczny) „Rzeka Drwęca” utworzony został w 1961 r. Podstawowym przedmiotem ochrony jest koryto rzeki Drwęcy, a także jeziora Drwęckie i Ostrowin (poza obszarem arkusza) oraz pięciometrowy pas terenu otaczający z obu stron zarówno rzeki jak i jeziora. Ochroną objęto środowisko wodne i ryby w nim bytujące, w szczególności pstrąga, łososia, trocia i cęte. Całkowita powierzchnia rezerwatu wynosi 1248 ha, a na terenie arkusza mieści się tylko niewielki, zachodni jego fragment.

Na obszarze arkusza ochroną objęto wiele cennych gatunków drzew pomnikowych, głównie dębów szypułkowych, lip oraz wiązów i topoli. Do rzadziej spotykanych gatunków należą rosnące w parku w Kawęczynie drzewa - kłęk kanadyjski oraz iglicznia trójcierniowa.

W obrębie arkusza znajdują się liczne użytki ekologiczne zlokalizowane głównie na terenach leśnych nadleśnictw Cierpiszewo i Gniewkowo. Ochroną objęto łąki, bagna i pastwiska mające szczególne znaczenie dla zachowania unikatowych zasobów genowych i typów środowisk. Większość użytków zlokalizowana jest w dolinie rzeki Tażyny. Szczegółowy wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych znajdujących się na omawianym terenie przedstawia tabela 5.

Tabela 5

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	Złotoria	Lubicz toruński	1961	W, Fn – „Rzeka Drwęca” (1248)
2	P	Mała Nieszawka	Wlk. Nieszawka toruński	1994	Pż – dąb szypułkowy
3	P	Toruń	m.Toruń miasto-powiat	1978	Pż – dąb szypułkowy
4	P	Toruń	m.Toruń miasto-powiat	1994	Pż – topola czarna
5	P	Toruń	m.Toruń miasto-powiat	1996	Pn – G
6	P	Toruń	m.Toruń miasto-powiat	1996	Pż – dąb szypułkowy
7	P	Toruń	m.Toruń miasto-powiat	1998	Pż – topola biała
8	P	Kopanino	Lubicz toruński	1998	Pż – dąb szypułkowy
9	P	Kopanino	Lubicz toruński	1980	Pż – dąb szypułkowy
10	P	Leśnictwo Pieczenia (w pobliżu kapliczki)	Wlk. Nieszawka toruński	1959	Pż – 4 dęby szypułkowe
11	P	Leśnictwo Pieczenia (oddz. 346a)	Wlk. Nieszawka toruński	1998	Pż – dąb szypułkowy
12	P	Branno	Gniewkowo inowrocławski	1993	Pż – lipa drobnolistna, platan klonolistny, jesion wyniosły, wiąz szypułkowy
13	P	Kawęczyn	Gniewkowo inowrocławski	1993	Pż – 2 lipy drobnolistne, dąb szypułkowy, kasztanowiec zwyczajny, 2 jesiony wyniosłe, 2 wiąz szypułkowe, platan klonolistny, dąb burgundzki, kłęk kanadyjski, iglicznia trójcierniowa

1	2	3	4	5	6
14	P	Aleksandrów Kujawski	m. Aleksandrów Kuj. aleksandrowski	1959	Pż – 11 dębów szypułkowych
15	P	Aleksandrów Kujawski	m. Aleksandrów Kuj. aleksandrowski	1959	Pż – lipa drobnolistna
16	P	Służewo	Aleksandrów Kuj. aleksandrowski	1959	Pż – 2 dęby szypułkowe, lipa drobnolistna
17	P	Służewo	Aleksandrów Kuj. aleksandrowski	1959	Pż – 5 lip drobnolistnych
18	U	Leśnictwo Cierpiszewo (110a)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	bagno (1,2)
19	U	Leśnictwo Karczemka (178c,l)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	bagno (16,0)
20	U	Leśnictwo Popioły (430d)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	bagno (0,2)
21	U	Leśnictwo Pieczenia (428h, 429h)	Aleksandrów Kuj. aleksandrowski	2004	łąka, pastwisko (5,78)
22	U	Leśnictwo Pieczenia (428b,c)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	łąka, pastwisko (1,99)
23	U	Leśnictwo Pieczenia (427i)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	łąka (0,1)
24	U	Leśnictwo Pieczenia (427j)	Aleksandrów Kuj. aleksandrowski	2004	łąka (0,45)
25	U	Leśnictwo Pieczenia (427c,f,h)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	łąka (1,27)
26	U	Leśnictwo Pieczenia (426d, i,j,k)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	łąka, pastwisko (2,38)
27	U	Leśnictwo Pieczenia (426o)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	łąka (0,93)
28	U	Leśnictwo Pieczenia (425f)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	pastwisko (1,11)
29	U	Leśnictwo Pieczenia (425b)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	pastwisko (0,45)
30	U	Leśnictwo Pieczenia (424f)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	pastwisko (0,89)
31	U	Leśnictwo Pieczenia (423d)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	pastwisko (0,97)
32	U	Leśnictwo Popioły (478i)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	bagno (3,09)
33	U	Leśnictwo Popioły (481a,c)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	łąka (5,98)
34	U	Leśnictwo Popioły (474a,c,g)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	łąka, bagno (5,78)
35	U	Leśnictwo Popioły (46f,h)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	łąka, bagno (1,64)
36	U	Leśnictwo Popioły (464j)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	bagno (0,23)
37	U	Leśnictwo Popioły (423h,j)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	rola, pastwisko (0,47)
38	U	Leśnictwo Popioły (462a)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	łąka (0,75)
39	U	Leśnictwo Popioły (451j)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	łąka (0,76)

1	2	3	4	5	6
40	U	Leśnictwo Popioły (450b,c,i,m)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	łąka, bagno (11,53)
41	U	Leśnictwo Popioły (430l)	Wlk. Nieszawka toruński	2004	łąka (1,2)
42	U	Leśnictwo Popioły (430k,g)	Aleksandrów Kuj. aleksandrowski	2004	łąka, bagno (1,29)
43	U	Leśnictwo Popioły (485i,481h)	Aleksandrów Kuj. aleksandrowski	2004	bagno (4,65)

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

Rubryka 6 rodzaj rezerwatu: **Fn** – faunistyczny, **W** – wodny, rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej, **Pn** – nieożywionej; rodzaj obiektu: **G** – gład narzutowy

Według systemu ECONET (Liro, 1998) dolina Wisły uznana została za międzynarodowy korytarz ekologiczny. Północna i środkowa część obszaru objętego arkuszem wchodzi w obręb korytarza ekologicznego o nazwie Toruński Dolnej Wisły, a tylko północno-wschodni jego skrawek, w obręb krajowego korytarza ekologicznego Drwęcy (fig. 5).

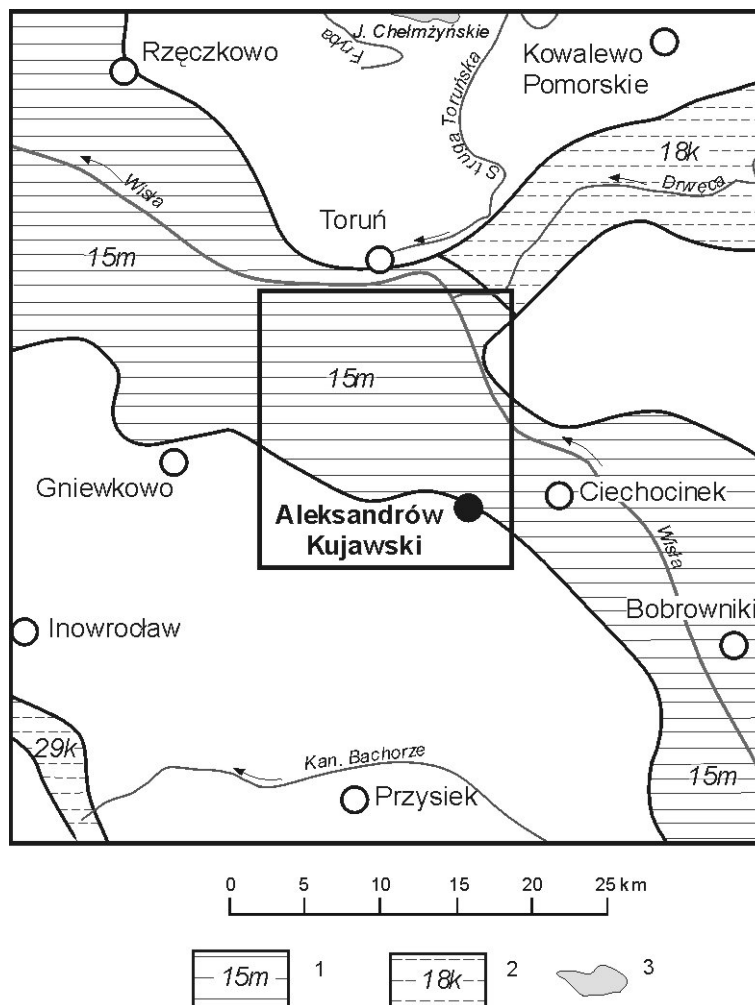


Fig. 5. Położenie arkusza Aleksandrów Kujawski na tle mapy systemu ECONET (Liro, 1998)

1. Korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 15m – Toruński Dolnej Wisły;
2. Korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 18k – Drwęcy; 29k – Pakoski Noteci; 3 – większe jeziora

Na terenie omawianego arkusza występują również obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000. Są to specjalne obszary ochrony siedlisk „Forty w Toruniu” i „Dolina Drwęcy” oraz obszary specjalnej ochrony ptaków „Dolina Dolnej Wisły” (tabela 6). Pierwszy z nich obejmuje XIX-wieczne fortyfikacje obronne (Fort XIII, XV), w korytarzach których gromadzi się każdej zimy duża ilość hibernujących nietoperzy. Natomiast drugi obejmuje całą rzekę Drwęcę, która na obszarze arkusza Aleksandrów Kujawski wpada do Wisły koło Torunia. Ostoja ta jest szczególnie ważna dla ochrony bogatej ichtiofauny, a poza tym bytują na tym terenie liczne gatunki ptactwa wodno-błotnego oraz płazów. Stwierdzono tu także występowanie 11 rodzajów siedlisk cennych dla Europy m.in. łąki użytkowane ekstensywnie, lasy łąkowe i starorzecza. Obszar „Dolina Dolnej Wisły” obejmuje strefę korytową i brzegową Wisły zachowujące naturalny charakter. Obszar ten stanowi ostoję ptaków migrujących i zimujących (zimowisko bielika), gniazduje tu około 180 gatunków. Ponadto występuje bogata fauna innych zwierząt kręgowych i różnorodna bogata flora roślin naczyniowych (około 1350 gatunków) z licznymi gatunkami zagrożonymi i prawnie chronionymi, silnie zróżnicowane zbiorowiska roślinne, w tym zachowane różne typy łągów, a także cenne murawy kserotermiczne.

Tabela 6

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	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	B	PLH040001	Forty w Toruniu (S)	18°38'52''	52°05'59''	12,91	PL022	kujawsko-pomorskie	toruński	Toruń
2	B	PLH280001	Dolina Drwęcy (S)	19°31'22''	53°22'06''	6930,65	PL022	kujawsko-pomorskie	toruński	Toruń, Lubicz
3	A	PLB040003	Dolina Dolnej Wisły (P)	18°11'37''	53°10'26''	34909,2	PL022	kujawsko-pomorskie	toruński	Toruń, Obrowo, Lubicz
									aleksandrowski	Aleksandrów Kujawski

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 4: **P** – obszar specjalnej ochrony ptaków, **S** – specjalny obszar ochrony siedlisk

Rubryka 8: nazwa regionu NUTS – PL022 – toruńsko-włocławski

Dolina Wisły pomiędzy Nieszawą (poza obszarem arkusza) a ujściem Drwęcy proponowana jest do objęcia ochroną jako obszar ochrony siedlisk, pod nazwą „Nieszawska Dolina Wisły” (propozycja pozarządowa – Shadow List).

Przez północno-wschodni kraniec arkusza przebiega międzynarodowy szlak pieszy Holandia – Niemcy – Polska – Estonia (oznaczony jako E-11).

XII. Zabytki kultury

Teren arkusza Aleksandrów Kujawski należy do obszarów, na których stwierdzono najstarsze w Polsce ślady osadnictwa, co wyrażone jest w postaci licznych stanowisk archeologicznych, sięgających neolitu i okresu kultury łużyckiej (epoka brązu i żelaza).

Przechodziły tu różnorodne kultury osadnicze, o czym świadczą liczne stanowiska archeologiczne (osady, cmentarzyska). W tzw. okresie wpływów rzymskich przez te strony przebiegał szlak bursztynowy, co miało znaczący wpływ na rozwój infrastruktury osadniczej na tym obszarze. Szlak ten prowadził przez Kujawy, brodem przez Wisłę w Otłoczynie, nad Bałtyk. Znalezienie monet rzymskich w Otłoczynie świadczy o bardzo ożywionych stosunkach handlowych przy okazji sprowadzania bursztynu. Przebieg szlaku wyznaczają m.in. osady centralne, gdzie mieściły się też stacje wymiany towarów, czyli tzw. „wysepki osadnicze”, rozmieszczone w regularnych odstępach około 20 km od siebie. Jedną z takich wysepek osadniczych odkryto w okolicy Opok. Największym odkryciem archeologicznym były znaleziska z Otłoczyna, gdzie odkryto groby kloszowe z IV w. p.n.e., dwa cmentarzyska (I–IV w.n.e.) oraz ślady pieca warzelnego, wykorzystywanego do produkcji soli w okresie lateńskim (II i I wiek p.n.e.), jednego z najstarszych w Europie.

Najstarszym miastem w obrębie arkusza Aleksandrów Kujawski jest Toruń. Jest to miasto zabytków najwyższej światowej klasy, czego dowodem było wpisanie starówki na listę światowego dziedzictwa UNESCO. Południowe dzielnice Torunia, które znajdują się w obrębie arkusza, nie obfitują jednak w zabytki architektury tak jak prawobrzeżna część miasta. Do zabytków należą tu fortyfikacje zewnętrzne, wybudowane w latach 1870–1875 przez Prusaków, wchodzące w skład ogromnej twierdzy (Forty X–XV i Fort Przyczółek Mostowy). Ochroną konserwatorską objęty też jest katolicki cmentarz i kaplica Golgota przy ul. Poznańskiej, z zachowanym drzewostanem i podziałem na aleje i kwatery oraz klasztor oo. Reformatów wraz z kościołem pw. św. Piotra i Pawła z 1901 r. przy ul. Poznańskiej.

W miejscowości Mała Nieszawka na uwagę zasługuje cmentarz jeńców wojennych z 1945 r. oraz kościół drewniany pw. Najświętszego Serca Pana Jezusa (dawna kaplica menonicka) z 1890 r. W Złotorii znajdują się następujące zabytki – ruiny zamku królewskiego

z 2 poł. XIV wieku, częściowo zniszczonego przez Krzyżaków w 1409 r., kościół parafialny pod wezwaniem św. Wojciecha, ogrodzenie cmentarza przykościelnego i kapliczka na terenie cmentarza.

W południowej części arkusza najwięcej zabytków zlokalizowanych jest w Aleksandrowie Kujawskim. Jest to jedno z najmłodszych miast powstałych na terenie ziemi kujawskiej. Początki i rozwój związany był z budową na tym terenie linii kolejowej łączącej Warszawę z Bydgoszczą. W trakcie budowy linii powstał w 1860 r. budynek dworca kolejowego gdzie mieściło się biuro pocztowe, a także przeniesiona ze Służewa komora celna. Do najważniejszych zabytków Aleksandrowa oprócz budynku dworca należą: wieża ciśnień, zespół pałacowo-parkowy „Pałac Trojanowskich” z 1890 r., kościół parafialny p.w. Przemienienia Pańskiego zbudowany w latach 1896-1905 w stylu neogotyckim, klasztor ss. Służebniczek Niepokalanego Poczęcia NMP z 1890 r., budynek liceum salezjanów (dawna szkoła realna) z 1913 r., budynki mieszkalne przy ul. Wojska Polskiego oraz cmentarz żołnierzy rosyjskich z I wojny światowej i cmentarz parafialny rzymsko-katolicki z XIX w.

W Kawęczynie znajduje się zespół pałacowo-parkowy z 2 połowy XIX w., w skład którego wchodzi: pałac, spichlerz, gorzelnia i park z kilkoma rzadkimi okazami drzew. W pobliskiej miejscowości Grabie na liście zabytków wpisano zabytkowy kościół parafialny pw. św. Wacława, którego mury pochodzą z XIV w., a sam kościół przebudowano w 2 połowie XVI w. oraz relikty średniowiecznego dworu obronnego. Ochroną konserwatorską objęto również XIX-wieczny park w Warzynie, cmentarz parafialny w Goszczewie z nagrobkami z 1 połowy XIX w., rzymsko-katolicki kościół parafialny pw. św. Jana Chrzciciela w Służewie wybudowany w 1560 r. w stylu gotycko-renesansowym oraz kościół parafialny pw. Najświętszego Serca Jezusa z 1905 r. z cmentarzem przykościelnym w Otłoczynie.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Aleksandrów Kujawski położony jest w powiecie toruńskim, inowrocławskim i aleksandrowskim w województwie kujawsko-pomorskim. Północną i środkową część obszaru należącą do powiatu toruńskiego w przeważającej części zajmuje duży kompleks leśny oraz obszar wydmowy Kotliny Toruńskiej. Największym ośrodkiem przemysłowym w tym rejonie jest Toruń, a właściwie jego południowe dzielnice. Zlokalizowane są tutaj drobne zakłady przemysłowe, stacja kolejowa oraz zabudowania należące do jednostki wojskowej. Południowa część obszaru objętego opracowaniem ma charakter typowo rolniczy z ważnym ośrodkiem administracyjnym, którym jest miasto powiatowe Aleksandrów Kujaw-

ski. W granicach arkusza znajdują się ważne szlaki komunikacyjne kolejowe i drogowe z projektowanym odcinkiem autostrady A-1.

Najpowszechniej występującą kopaliną na omawianym obszarze są piaski oraz piaski i żwiry oraz surowce ilaste, głównie ility. Udokumentowano dziesięć złóż kopalin pospolitych, z czego cztery są aktualnie eksploatowane. Iły ze złoża „Rudak I” przerabiane są w miejscowej cegielni. Ze względu na charakter omawianego rejonu (duże kompleksy leśne, teren poligonu wojskowego) perspektywy poszerzenia istniejącej bazy surowcowej dotyczą jedynie niewielkich obszarów w obrębie wysoczyzny polodowcowej oraz tarasów akumulacyjnych Wisły. Wyznaczono jeden obszar perspektywiczny węgla brunatnych, jeden piasków kwarcowych przydatnych do produkcji cegły wapienno-piaskowej i trzy obszary perspektywiczne piasków.

Wody podziemne tworzą cztery piętra wodonośne: czwartorzędowe, trzeciorzędowe, kredowe i jurajskie, przy czym znaczenie użytkowe mają wody pięter: jurajskiego i czwartorzędowego. Centralna i północna część arkusza znajduje się w granicach czwartorzędowego głównego zbiornika wód podziemnych nr 141 – Zbiornik Dolnej Wisły. W obrębie arkusza zlokalizowanych jest kilka ujęć wód podziemnych, z których największymi są: ujęcia: Mała Nieszawka, Czerniewice, Aleksandrów Kujawski oraz ujęcie Tążyna, które obecnie jest ujęciem rezerwowym dla zaopatrzenia w wodę Aleksandrowa Kujawskiego i Ciechocinka (obszar sąsiedniego arkusza). W Ciechocinku eksploatowane są wody mineralne (solanki). Na obszarze arkusza Aleksandrów Kujawski znajduje się fragment obszaru i terenu górniczego „Ciechocinek” oraz fragment strefy C uzdrowiska. Zagrożenia dla wód podziemnych na opisywanym terenie wynikają z istnienia ognisk zanieczyszczeń związanych z gospodarczą działalnością człowieka oraz z dopływu solanek na obszarze położonym między Aleksandrowem Kujawskim a Ciechocinkiem i w rejonie Torunia.

Wody powierzchniowe w granicach arkusza badane były tylko w Drwęcy (III klasa jakości – zadawalająca) oraz w jeziorze Nagus (II klasa czystości).

Na terenie objętym arkuszem Aleksandrów Kujawski wytypowano obszary preferowane do składowania odpadów komunalnych i obojętnych. Odpady komunalne można będzie składować na terenie gminy Aleksandrów Kujawski w rejonach Służewo–Pole i Rożno–Parcele. Pod niewielkim nadkładem piaszczysto-żwirowym występują tu mułki i ility zastoisowe. Odpady obojętne można składować w obrębie glin zwałowych (dolnych i górnych) złodowaceń północnopolskich. Wytypowane obszary znajdują się na terenie gmin Aleksandrów Kujawski, Gniewkowo i Dąbrowa Biskupia. Pod kątem składowania odpadów komunalnych można dodatkowo rozpoznać tereny w sąsiedztwie otworów wiertniczych, w których

nawiercono gliny zwałowe o dużych miąższościach (Przybranowo, Służewo, Ośniszczewo, Kijewo, Branne, Warzyn) lub gliny zwałowe przewarstwione ilami czwartorzędowymi (Ośno, Kawęczyn). Wyrobiska wszystkich eksploatowanych i zaniechanych złóż udokumentowanych na tym terenie znajdują się na obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów. Wytypowane obszary przy analizowaniu funkcji gospodarczej terenów w planowaniu przestrzennym mogą być rozpatrywane jako miejsca lokalizacji inwestycji szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi bądź pogarszających stan środowiska. Wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

Znaczną część arkusza Aleksandrów Kujawski zajmują tereny chronione przyrodniczo i krajobrazowo. Należy do niego rezerwat ichtiofaunistyczny „Rzeka Drwęca”, 4 obszary chronionego krajobrazu, 3 obszary chronione Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 oraz liczne pomniki przyrody i użytki ekologiczne.

Ze względu na cenne obiekty zabytkowe oraz osobliwości przyrodnicze, a także bliskość takich miast jak Toruń i uzdrowisko Ciechocinek rejon ten należy zaliczyć do bardzo atrakcyjnych turystycznie.

XIV. Literatura

- CIUK E., PIWOCKI M., 1981 – Badania geologiczno poszukiwawcze złóż węgla brunatnych w Polsce, rejon Bąkowo – Podgórze. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- DOMAŃSKA Z., 1970 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożami surowca ilastego do produkcji kruszywa lekkiego (keramzytu) w powiatach Włocławek, Aleksandrów Kujawski, Bydgoszcz, Szubin, Wyrzysk. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- DOMAŃSKA Z., 1971 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż surowca ilastego do produkcji cienkościennej ceramiki budowlanej na terenie województwa bydgoskiego. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- DOMAŃSKA Z., 1974 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złoża kruszywa naturalnego w 10 miejscach powiatu inowrocławskiego. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- FORMOWICZ R., ZEMBAL M., 2002 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Aleksandrów Kujawski. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000. 2005 – Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
- JEZIORSKI J., 1995 – Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Aleksandrów Kujawski. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
- JEZIORSKI J., 2000 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1: 50 000, arkusz Aleksandrów Kujawski. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
- KACZYŃSKI R., TRZCIŃSKI J., 1992 – The physical-mechanical and structural properties of boulder clays of the Vistula Glaciation in the area of Poland Geological Quarterly, Vol. 36, No. 4.
- KLECZKOWSKI A. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. Akademia Górniczo-Hutnicza. Kraków.
- KONDRACKI J., 2001 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KOWALEWSKI J., 2001a – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C₁ rozliczający zasoby złoża kruszywa naturalnego „Białe Błota”. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KOWALEWSKI J., 2001b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat C₁ złoża kruszywa naturalnego „Tążyna II”. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIRO A., 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET. Wyd. Fundacja IUCN Poland. Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MARCINIAK A., 1975 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego w rejonach: I – Gąbinek, II – Dolina Tążyny. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MATUSZEWSKI A., 2003 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego – piaski „Tążyna III” w kat. C₁. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- NEHRING W., 1971 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złóż piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej w miejscowości Toruń-Podgórz (Cierpice). Archiwum Urzędu Marszałkowskiego w Bydgoszczy.

- NIKADON Z., 2001 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Kaszczorek I”. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- NOWAKOWSKI C., ŻEREBIEC A., 2002a – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Aleksandrów Kujawski. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- NOWAKOWSKI C., ŻEREBIEC A., 2002b – Objasnienia do Mapa hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Aleksandrów Kujawski. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- NOWICKA T., 1963 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża pospółki i piasków w Aleksandrowie Kujawskim – Stawkach. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- NOWICKA T., 1971 – Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych na terenie złoża kruszywa naturalnego w Podgaju. Archiwum Urzędu Marszałkowskiego w Bydgoszczy.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska – województwo toruńskie i włocławskie. IMiUZ, Falenty.
- PALCZUK B., 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża piasków „Zgoda”. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PALCZUK B., 2000 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża surowców ilastych „Chrusty”. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PAPROCKA I., PALCZUK B., 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża piasków schudzających „Białe Błota”. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PAPROCKA I., PALCZUK B., 2000 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Tażyna I”. 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.
- RAPORT o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w 2005 roku – 2006. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Bydgoszczy. Biblioteka Monitoringu.

- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw nr 165, poz. 1359 z dnia 4 października 2002 r.
- RUTKOWSKI M., 1978 – Projekt poszukiwań surowców ilastych do produkcji cienkościennych elementów ceramiki budowlanej w województwie bydgoskim. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SĘDŁAK I., GURZĘDA E., GONDEK A., 2006 - Dodatek nr 3 do dokumentacji geologicznej w kat. B+C₁ złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Rudak I”. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P. – 1993, Mapy radioekologiczne Polski. Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1:750000. Wyd. Państw. Inst. Geol.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P. – 1994, Mapy radioekologiczne Polski. Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol.
- URBAŃSKI Z., 1992 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Silno”. Archiwum Geologiczne Urzędu Marszałkowskiego w Bydgoszczy.
- WOJTKIEWICZ. J., 1983 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego dla potrzeb budownictwa drogowego „Opoki”. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- ZEMBRZYCKA D., 1964 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża piasków schudzących do produkcji ceramiki budowlanej „Rudak I – pole Poligon”. Centralne Archiwum Geologiczne Państw. Inst. Geol. Warszawa.