

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA

DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI

1:50 000

Arkusz BARCIANY (66), BARCIANY N (1075)



Warszawa 2012

Autorzy: Izabela Laskowicz*, Paweł Kwecko*, Hanna Tomassi-Morawiec*
Grażyna Hrybowicz**,

Główny koordynator MŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*
Redaktor regionalny planszy A: Albin Zdanowski*
Redaktor planszy B: Joanna Szyborska-Kaszycka*
Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska

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

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2012 rok

Spis treści

I.	Wstęp (<i>I. Laskowicz</i>)	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>I. Laskowicz</i>)	4
III.	Budowa geologiczna (<i>I. Laskowicz</i>)	6
IV.	Złoża kopalin (<i>I. Laskowicz</i>)	10
V.	Górnictwo kopalin (<i>I. Laskowicz</i>)	10
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>I. Laskowicz</i>)	12
VII.	Warunki wodne (<i>I. Laskowicz</i>)	14
	1. Wody powierzchniowe	14
	2. Wody podziemne	15
VIII.	Geochemia środowiska	18
	1. Gleby (<i>P. Kwecko</i>)	18
	2. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>Hanna Tomassi-Morawiec</i>)	20
IX.	Składowanie odpadów (<i>G. Hrybowicz</i>)	23
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>I. Laskowicz</i>)	30
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>I. Laskowicz</i>)	31
XII.	Zabytki kultury (<i>I. Laskowicz</i>)	36
XIII.	Podsumowanie (<i>I. Laskowicz, G. Hrybowicz</i>)	37
XIV.	Literatura	38

I. Wstęp

Arkusz Barciany i Barciany N Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 wykonano w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego Państwowego Instytutu Badawczego w 2012 roku na podstawie „Instrukcji opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50000” (2005). Przy jego opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanym przez Cezarego Srogę (2006).

Mapa składa się z dwóch plansz. Pierwsza (A) zawiera informacje dotyczące występowania kopalin oraz gospodarki złożami, na tle wybranych elementów: hydrogeologii, geologii inżynierskiej oraz ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Dane i oceny geośrodowiskowe zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku przyrodniczym, niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym poszczególnych jednostek administracji państwowej. Wskazane na mapie naturalne warunki izolacyjności podłoża są wskazówką nie tylko dla bezpiecznego składowania odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów, zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi, lub mogących pogarszać stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych są użyteczne do wskazywania optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych.

Mapa adresowana jest do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe stanowią pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami. Zawarte w niej treści mogą być wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Ponadto mogą stanowić pomoc w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska.

Przy opracowaniu mapy wykorzystano materiały archiwalne zebrane między innymi w wydziale ochrony środowiska urzędów wojewódzkiego i marszałkowskiego województwa warmińsko-mazurskiego, u konserwatora zabytków w Olsztynie, w starostwie powiatowym,

urzędach gmin i w Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie oraz materiały zebrane podczas wizji terenowych.

Dane dotyczące złoża kopaliny zamieszczono w karcie informacyjnej opracowanej dla komputerowej bazy danych.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Niemal 97% powierzchni arkusza Barciany obejmuje terytorium Polski, a pozostała część znajduje się w granicach Rosji. Na arkuszu Barciany N znajduje się 0,75 ha obszaru Polski. W dalszej części opracowania pod pojęciem „obszar arkusza” należy rozumieć jego część znajdującą się w granicach Polski na arkuszach Barciany i Barciany N.

Administracyjnie obszar ten jest położony w północnej części województwa warmińsko-mazurskiego i obejmuje północną część powiatu kętrzyńskiego gminy Barciny, Srokowo i Korsze.

Znacząca część obszaru arkusza znajduje się w obrębie Niziny Sępopolskiej należącej do makroregionu Nizina Staropruska w podprovincji Pobrzeże Wchodniobałtyckie. Tylko mały południowo-wschodni fragment obszaru badań znajduje się na terenie Krainy Wielkich Jezior Mazurskich w makroregionie Pojezierze Mazurskie, podprovincji Pojezierza Wschodniobałtyckie (Kondracki, 2000) (fig. 1).

Nizina Sępopolska jest rozległą, prawie płaską niecką o rzędnych od 45 do 90 m n.p.m. wypełnioną glinami morenowymi i osadami zastoiskowymi. Urozmaiceniem rzeźby są płytkie erozyjne doliny rzeczne Liwny i mniejszych cieków oraz wzgórze moren czołowych między Barcianami i Mołtajnami oraz kemy na południe od Barcian. Bardziej urozmaiconą rzeźbę terenu obserwuje się w granicach Krainy Wielkich Jezior Mazurskich, gdzie wysokości bezwzględne przekraczają 100 m n.p.m.

Omawiany obszar klimatycznie należy do Regionu Północnomazurskiego (Woś, 1999). Jest to klimat kontynentalny z wyraźnym wpływem klimatu morskiego. Średnia temperatura roczna wynosi $+7^{\circ}\text{C}$, roczna suma opadów atmosferycznych 600 mm. Najmniej opadów notuje się w lutym, najwięcej w czerwcu i lipcu. Średnia liczba dni z pokrywą śnieżną wynosi 80, a wilgotność powietrza waha się w granicach od 81 do 85%. Przy ogólnej przewadze wiatrów z kierunku zachodniego wiosną i jesienią zwiększa się udział wiatrów wschodnich (Lorenc, 2005).

Przeważającą część obszaru arkusza zajmują ciężkie gleby brunatne i czarne ziemie o dużej urodzajności, które powstały na glinach zwałowych i iłach. Stosunkowo małą po-

wierzchnię zajmują gleby hydrogeniczne torfowe, murszowo-torfowe i murszowate. W południowo-wschodniej części arkusza rozwinęły się kwaśne gleby brunatne i bielcowe. Gleby wysokich klas bonitacyjnych od I do IVa zajmują około 70 % powierzchni arkusza, większość z nich należy do klasy bonitacyjnej IIIb i IIIa.

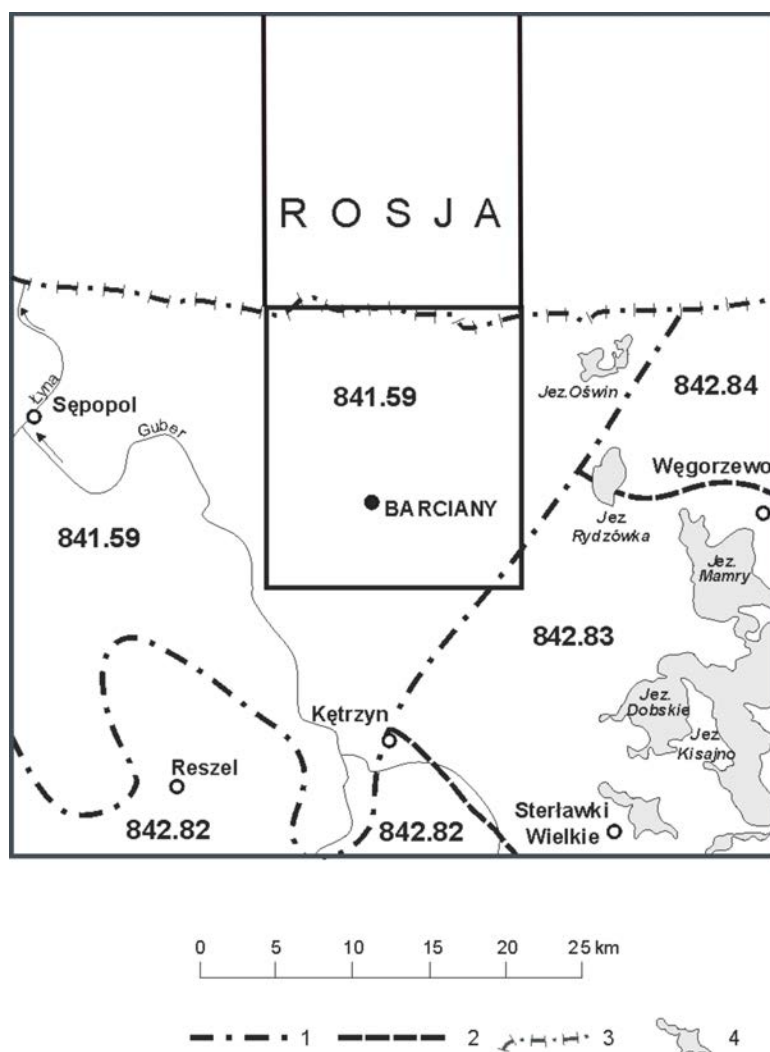


Fig. 1. Położenie arkusza Barciany i Barciany N na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2000)

1 – podprovincji, 2 – mezoregionów, 3 – granica państwa; 4 – jezioro

Prowincja: Niż Wschodniobałtycko-Białoruski

Podprovincja: Pobrzeża Wschodniobałtyckie

Podprovincja: Pojezierza Wschodniobałtyckie

Makroregion: Nizina Staropruska

Makroregion: Pojezierze Mazurskie

Mezoregion: 841.59 – Nizina Sępolska

Mezoregion: 842.82 – Pojezierze Mrągowskie

842.83 – Kraina Wielkich Jezior Mazurskich

842.84 – Kraina Węgorapy

Lasy zajmują jedynie 10% powierzchni arkusza, co wynika z powszechnego występowania urodzajnych gleb. Większe, zwarte kompleksy leśne znajdują się na północ i północny wschód od Barcian. Dominującym typem siedliska jest las świeży; znaczne powierzchnie na

terenach podmokłych zajmują lasy mieszane świeże oraz olsy. 75% powierzchni leśnej stanowią gatunki liściaste, głównie brzoza, dąb i olcha.

Gospodarka omawianego obszaru opiera się na rolnictwie wielkoobszarowym, czemu sprzyja dogodne ukształtowanie terenu i wysoka jakość gleb. W strukturze zasiewów dominują rośliny zbożowe pszenica, jęczmień, gryka, uprawia się także rośliny przemysłowe takie jak buraki cukrowe i rzepak. Istotną rolę odgrywa hodowla trzody chlewnej. W północno-wschodniej części omawianego obszaru znaczenie ma gospodarka leśna. Drobną wytwórczość, handel i usługi głównie do obsługi rolnictwa skupione są w Barcianach, największej miejscowości na omawianym terenie, która jest siedzibą władz gminnych. Pozostałe miejscowości są małe, często liczą zaledwie kilka domów. Pomimo tak niewielkiego zaludnienia infrastruktura drogowa jest dosyć dobrze rozwinięta. Przez Barciany prowadzą drogi krajowe nr 591, 590, 607. Sieć dróg lokalnych (często gruntowych) łączy w dogodny sposób małe osiedla. Przez północno-zachodnią część omawianego obszaru ze stacji węzłowej Korsze prowadzą dwie linie kolejowe: jedna kończy się w Wielewie, 2 km przed granicą państwową, druga, szerokotorowa, prowadzi do Czerniachowska w Rosji.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza opisano w oparciu o Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000, arkusz Barciany (Pochocka-Szwarc, Krawczyk, 2009) oraz Mapę geologiczną Polski w skali 1:200 000, arkusz Kętrzyn (Słowański, 1974, 1975). Wykorzystano również materiały zawarte w kartach otworów wiertniczych z obszaru arkusza Barciany, a także opracowaniach o charakterze regionalnym (Sokołowski, 1968; Słowański, 1981; Kubicki, Ryka, 1982; Cymerman, 2004).

Omawiany obszar jest położony w obrębie platformy wschodnioeuropejskiej, na skłonie dużej jednostki tektonicznej, tzw. obniżenia perybałtyckiego. Prekambryjskie podłoże krystaliczne nawiercono trzema otworami poszukiwawczymi za ropą naftową: Barciany-1, Barciany-3 i znajdujący się na wschodnia granica arkusza Lesieniec-1. Podłoże zalega na głębokości około 1600-1900 m i jest zbudowane z granitów typu rapakiwi, migmatytów, anortozytów i skał gabrowych. Pokrywa osadowa platformy tworzy dwa piętra strukturalne dolne, paleozoiczne o charakterze uskokowo-zrębowym, zbudowane ze skał kambru, ordowiku i syluru oraz górne, zbudowane ze skał permu triasu, jury, kredy i kenozoiku.

Utwory kambru, wykształcone jako piaskowce i mułowce, osiągają miąższość od 85 do 230 m. Wyżejleżała seria osadów ordowicko-sylurskich o zmiennej miąższości maksymalnie do 240 m zbudowana jest z wapieni, mułowców i iłowców.

Górne piętro strukturalne reprezentowane jest przez osady od permu po czwartorzęd. Utwory permu o miąższości od 140 do 220 m, wykształcone jako pstre piaskowce i zlepienie, anhydryty i dolomity oraz wapienie, iłowce i mułowce zalegają bezpośrednio na skałach syluru. Triasowe iłowce, piaskowce, wapienie i mułowce największą miąższość (do 360 m) osiągają w rejonie Frączkowa i Barcian. Z kolei miąższość jurajskich wapieni, iłowców i mułowców wynosi od 300 do 355 m. Osady górnej kredy, rozpoznane w nielicznych otworach, wykształcone są jako piaszczyste mułowce i margle, lokalnie jako piaski kwarcowo-glaukonitowe. Sumaryczna miąższość tych utworów na obszarze arkusza sięga 200 m. Zalegają one na całym obszarze arkusza i stanowią wraz z utworami paleogenu bezpośrednio podłoże dla osadów czwartorzędu. Powierzchnia podczwartorzędowa jest morfologicznie zróżnicowana, dominującym elementem jest rynna erozyjna o szerokości 3 km, biegnąca z południowego wschodu na północny zachód w kierunku Skandawy. Podobna, lecz płytsza rynna biegnie od Skandawy ku wschodowi.

Profil utworów paleogenu rozpoczynają piaski kwarcowo-glaukonitowe, podrzędnie mułowce piaszczyste i mułki margliste z pirytem i muskowitem, o łącznej miąższości do 35 m. Na obszarze arkusza Barciany brak jest wyższych ogniów paleogenu i utworów neogeńskich.

Osady czwartorzędowe występują zwartą pokrywą na całym obszarze arkusza (fig. 2). Ich miąższość jest znaczna i wynosi maksymalnie 217 m w części południowej w rejonie miejscowości Dębiany. W profilu osadów czwartorzędowych dominują gliny zwałowe, których sumaryczna miąższość lokalnie przekracza 100 m. Ważną rolę w budowie osadów czwartorzędowych, szczególnie w strefie granicznej pomiędzy Niziną Sępopolską a wysoczyzną pojezierną, odegrały zjawiska glacitektoniczne.

Utwory najstarszego ze zlodowaceń – narwi, są wykształcone jako gliny zwałowe i podścielające je piaski i żwiry, o łącznej miąższości do 30 m. Najniżej zalegają one w rejonie Barcian, gdzie przewiercono je na głębokości 180 m. Leżące powyżej piaski i żwiry wodnolodowcowe o miąższości do 5 m należy wiązać z zanikiem tego lądolodu. Powyżej tych utworów powszechnie występują osady zlodowaceń południowopolskich – nidy, sanu i wilgi, wykształcone w postaci od dwóch do czterech poziomów glin zwałowych i rozdzielających je

osadów wodnolodowcowych, rzadziej zastoiskowych, tworzących charakterystyczny poziom tzw. czerwonego kompleksu ilastego. Ich łączna miąższość osiąga wartość od 15 do 60 m.

Na omawianym terenie nie stwierdzono osadów związanych z interglacją wielkim, rozpoznano natomiast gliny zwałowe o miąższości do 45 m pochodzące z okresu zlodowacenia Liwca.

Wyżej zalega kompleks osadów zlodowaceń środkowopolskich odry i warty, rozdzielony piaskami i żwirami wodnolodowcowymi. Kompleks utworów lodowcowych składa się z czterech poziomów glin zwałowych rozdzielonych osadami wodnolodowcowymi i zastoiskowymi o łącznej miąższości do 80 m.

Najmłodsze utwory plejstoceny to osady zlodowaceń północnopolskich (zlodowacenia wistły) reprezentowane są przez dwa poziomy glin zwałowych – dolny i górny. Gлина zwałowa dolna (fazy leszczyńskiej) jest najczęściej brunatna, rzadziej szara, silnie piaszczysta i zawiera liczne żwiry skał osadowych i krystalicznych. Stwierdzono jej występowanie w północno-wschodniej części obszaru (w Kałkach – do 40 m miąższości) i w rejonie Barcian. Na glinach lokalnie zalegają osady zastoiskowe – ility, mułki i piaski.

Powszechnie na powierzchni terenu odsłaniają się gliny zwałowe górne (faza pomorska). W zachodniej i południowo-zachodniej części są one zwykle brązowe, silnie ilaste, na pozostałej części arkusza przeważają gliny bardziej piaszczyste o barwie jasnobrązowej. Poziom gliny zwałowej ma miąższość około 20 m.

Osady wodnolodowcowe są dwudzielne: zalegają zarówno pod jak i na glinach zwałowych fazy pomorskiej. Górne piaski i żwiry wodnolodowcowe o miąższości do 10 m występują większymi płatami w północno-wschodniej części omawianego obszaru. Iły i mułki zastoiskowe mają charakterystyczne brunatne zabarwienie; stwierdzono je lokalnie na południowym wschodzie w rejonie Chojnicy. Utwory czołowomorenowe – piaski, żwiry, głazy i glina zwałowa tworzą wzgórza o wysokości kilkunastu metrów w rejonie jeziora Arklickiego i na zachód od Kałek.. Na zapleczu moren czołowych lokalnie występują wysokie na kilkanaście metrów wały i wzgórza kemowe zbudowane z materiału piaszczysto-ilastego ze żwirem, o charakterystycznym, deltowym warstwowaniu. Kemy stwierdzono na południowy zachód i południowy wschód od Kosakowa. Najmłodszymi utworami plejstocenu na omawianym obszarze są mułki, piaski i żwiry jeziorne. Występują one na powierzchni na południe od Skandawy oraz na północ i północny wschód od Barcian.

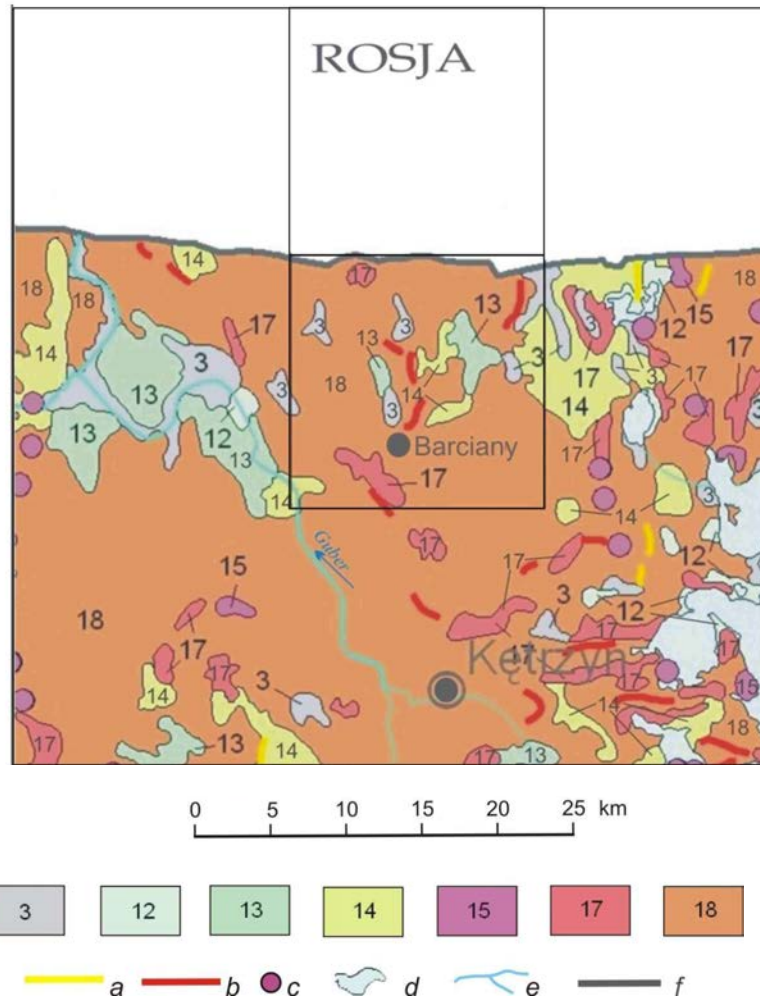


Fig. 2. Położenie arkusza Barciany i Barciany N na tle szkicu geologicznego regionu wg L. Marksa A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej [red.] (2006).

Czwartorzęd; holocen: 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; plejstocen: 12 – piaski i mułki jeziorne, 13 – ły, mułki i piaski zastoiskowe, 14 – piaski i żwiry sandrowe, 15 – piaski i mułki kemów, 17 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, 18 – gliny zwałowe, ich zwierzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; drobne formy morfologiczne: a – ozy; b – moreny czołowe, c – kemy; d – jeziora, e – rzeki, f – granica państwa

Numeracja wydzieliń zgodna z Mapą (Marks i in. red., 2006)

Holocenijskie osady rzeczne (mułki, piaski i żwiry) występują w dolinach rzek i potoków. Ze względu na w większości erozyjny charakter tych dolin miąższość osadów rzecznych jest niewielka maksymalnie do 2 m. Namuły charakteryzuje duża zmienność litologiczna. Są to głównie ciemnoszare mułki i piaski drobnoziarniste i pylaste, z dużą zawartością substancji humusowych i szczątków roślinnych oraz z przewarstwieniami torfów. Torfy z kolei występują na znacznych powierzchniach w dolinach Liwny, Omętu i ich dopływów, a także w zagłębieniach bezodpływowych. Są to głównie torfy niskie zasilane przez wody gruntowe. Miąższość torfów waha się w granicach od 0,5 do 3 m.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza znajduje się jedno udokumentowane w kategorii C₂ złożo torfu leczniczego „Skandawa – C” (tabela 1). Stanowi ono część rozległego kompleksu torfowisk w dolinie rzeki Sołki.

Zasoby borowiny w złożu – udokumentowane na powierzchni 26,65 ha do głębokości około 4 m – wynoszą 629,2 tys. ton, a jego miąższość waha się od 1,0 do 3,7 m i średnio wynosi 2,6 m (Makowiecki, 1996). Nadkład o średniej miąższości 0,3 m stanowi gleba torfowo-murszowa, a stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża N/Z wynosi 0,13. Występuje tu torf typu niskiego, reprezentowany przez trzy rodzaje torf: szuwarowy, turzycowiskowy i olesowy. Zawartość wody w kopalinie waha się od 83,80 do 86,77%, średnio 85,11%, części nieorganicznych od 1,60 do 3,11%, średnio 1,98%, części organicznych: od 11,86 do 13,72%, średnio 12,87%. W suchej masie zawartość części organicznych wynosi średnio 86,77%, a jej popielność waha się od 9,30 do 19,75% i średnio wynosi 13,23%. Kopalina wykazuje wysoką chłonność wody oraz prawidłowe wskaźniki czystości mikrobiologicznej, co czyni ją przydatną do celów leczniczych.

Z punktu widzenia ochrony złóż, uwzględniając właściwości lecznicze kopaliny, złożo zaliczono do rzadkich w skali całego kraju (klasa 2). Znajduje się ono na terenach chronionych: łąk na glebach pochodzenia organicznego i lasów zaliczono je do konfliktowych (klasa B) dla środowiska.

V. Górnictwo kopalin

Na obszarze objętym arkuszami Barciany i Barciany N nie prowadzi się koncesjonowanej eksploatacji kopalin. W przeszłości wydobywano głównie piasek i piasek ze żwirem, rzadziej glinę zwałową dla celów budowlanych (Cyrkler i in., 1969; Juszcak, 1996; Kola, 1996). Większe wyrobiska w Michałkowie, Cackach i Mołtajnach pozostałe po eksploatacji ulegają samorekultywacji. Zapotrzebowanie na materiał budowlany na omawianym obszarze jest znikome, stąd tylko niewielkie ilości kruszywa są pozyskiwane w miejscowości Gęsiki. W północnej części omawianego obszaru znajdują się wypełnione wodą wyrobiska po eksploatacji torfu do celów opałowych.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m ^{3*})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
				wg stanu na rok 2010 (Szuflicki, Malon, Tymiński (red.), 2011)						Klasy 1-4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Skandawa-C	t	Q	629,2	C ₂	N	-	I	2	B	G1

Rubryka 3: t – torfy

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 7: N – złoże niezagospodarowane

Rubryka 9: I – kopaliny inne (lecnicze – borowiny)

Rubryka 10: 2 – złoże rzadkie w skali całego kraju

Rubryka 11: B – złoże konfliktowe,

Rubryka 12: G1 – ochrona gleb

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Perspektywy i prognozy występowania kopalin na omawianych arkuszach związane są z torfami dla celów opałowych. Na podstawie monograficznego opracowania dotyczącego torfowisk w Polsce (Ostrzyżek, Dembek, 1996) oraz danych z mapy geologicznej (Pochocka-Szwarc, Krawczyk, 2009) wyznaczono dziesięć obszarów perspektywicznych i dziewięć prognostycznych dla występowania holocenijskich torfów niskich. Obszary prognostyczne występowania torfów wyznaczono tam, gdzie parametry jakościowe kopaliny oraz geologiczno-górnictwowe warunki jej występowania spełniają kryteria bilansowości, a także nie występują ograniczenia środowiskowe przyszłej eksploatacji (Cyrkler i in., 1969; Ostrzyżek, Dembek, 1996). Obszary perspektywiczne natomiast tam, gdzie ze względu na występowanie ograniczeń przyrodniczych i hydrologicznych wystąpienia torfów nie zakwalifikowano do potencjalnej bazy zasobowej (Ostrzyżek, Dembek, 1996).

Większość obszarów prognostycznych zajmuje powierzchnię do pięciu hektarów, jedynie obszar na północ od Barcian zajmuje 30 ha (tabela 2). Miąższość kopaliny w obszarach prognostycznych nie przekracza 3,5 m. Torfy okolic Momajna (obszar nr I i II) reprezentują typ mechowiskowo-mszarny i mszarno-olesowy na złożu mieszanotypowym. W obszarze nr III koło Frączkowa występuje torf niski typu olesowo-mechowiskowego, a w rejonie na północ od Barcian (obszar nr IV) typu szuwarowo-turzycowiskowego. Obszar w rejonie przysiółka Ogródki (nr V) reprezentuje typ torfu mszarnego na torfowisku wysokim. W pozostałych obszarach prognostycznych (obszary nr IV-IX) występują torfy olesowe na torfowisku niskim.

Największe obszary perspektywiczne torfów wyznaczono w rejonie Skandawy. Na północ od złoża borowiny „Skandawa – C” zalegają torfy olesowo-mechowiskowe o średniej miąższości 2,36 m (maksymalnie 3,75 m). Ich zasoby na powierzchni około 200 ha szacuje się na 4,8 mln m³. Średnia popielność kopaliny wynosi 11%, stopień rozkładu 35%. Na wschód od Skandawy, na obszarze 50 ha zalegają torfy o podobnych parametrach jakościowych; ich zasoby szacuje się na około 880 tys. m³. Obszar perspektywiczny w obniżeniu jeziora Arklickiego reprezentuje typ torfowiska niskiego z torfem mechowiskowym. Występują tu torfy o średniej miąższości 1,65 m, popielności – 17,7% i rozkładzie – 35%. Całkowite zasoby kopaliny na powierzchni 37 ha oszacowano na 610 tys. m³. W dolinie Liwny na zachód od Barcian wyznaczono obszar perspektywiczny torfów szuwarowo-turzycowiskowych o powierzchni 12,5 ha i zasobach około 228 tys. m³ kopaliny. Średnia miąższość torfu wynosi tu 1,82 m, popielność – 15%, stopień rozkładu – 45%. Kolejny obszar perspektywiczny wy-

stępowania torfu zlokalizowany jest na północny wschód od Aptynt. Na powierzchni 25 ha występują torfy typu olesowego o średniej popielności 20% i rozkładzie 30%. Zasoby tego obszaru szacuje się na około 400 tys. m³, przy średniej miąższości 1,59 m. Przy granicy państwowej koło Świętego Kamienia na powierzchni 12,5 ha występują torfy mechowiskowe.

Zasoby szacuje się na 534 tys. m³ kopaliny o średniej miąższości 4,27 m, rozkładzie 40% i popielności 14,1%. W rejonie na południe od Kosakowa rozpoznano dwa obszary perspektywiczne torfu olesowego o zasobach na poziomie 570 tys. m³ każdy. Występuje tu kopalina o średniej miąższości 1,58 i 1,66 m, popielności odpowiednio: 9,3 i 15% oraz o rozkładzie 45%. Bezpośrednio na południe od wsi Radosze występują podobnego typu torfy o średniej miąższości 1,66 m, popielności 18,8% i stopniu rozkładu 60%. Zasoby tego obszaru na powierzchni 23 ha wynoszą 371 tys. m³ kopaliny. Na zachód od Skoczewa na powierzchni 41 ha zalega blisko 600 tys. m³ torfu olesowego o popielności 19,4% i stopniu rozkładu 45%. Średnia miąższość kompleksu wynosi 1,59 m.

Tabela 2

Wykaz obszarów prognostycznych

Nr obszaru na mapie	Powierzchnia	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe <u>popielność</u> rozkład (%)	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego średnia (m)	Zasoby w kategorii D ₁ (tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	3,8	t	Q	6,3 / 31	do 0,5	3,47	130	Sr
II	1,5	t	Q	13,0 / 49	do 0,5	3,24	49	Sr
III	9,0	t	Q	24,9 / 34	do 0,5	3,05	274	Sr
IV	30,0	t	Q	21,2 / 40	do 0,5	2,18	639	Sr
V	3,8	t	Q	10,0 / 50	do 0,5	2,04	78	Sr
VI	3,5	t	Q	15,3 / 55	do 0,5	1,83	64	Sr
VII	3,0	t	Q	15,0 / 50	do 0,5	2,57	77	Sr
VIII	4,2	t	Q	19,0 / 45	do 0,5	1,93	57	Sr
IX	4,7	t	Q	24,0 / 55	do 0,5	1,93	89	Sr

Rubryka 3: t – torfy

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 9: Sr – rolnicze

Torfy w wyznaczonych obszarach prognostycznych mają ogólne zastosowanie rolnicze, a te o niższej niż 15 % popielności również ogrodnicze (obszary I, II, V).

Pokłady torfów podścielone są zwykle warstwą gytii o różnej miąższości, dochodzącej czasami do kilku metrów. Stwierdzono występowanie gytii detrytusowej, wapiennej, glonowej i ilastej. Prawdopodobnie część utworów gytii wapiennej jest kredą jeziorną (Cyrkler i in., 1969). Brak jednak badań chemicznych umożliwiających rozróżnienie obu kopalin i ich bliższą charakterystykę nie pozwala na wyznaczenie dla nich obszarów perspektywicznych.

Negatywnym wynikiem zakończyły się poszukiwania kruszywa naturalnego (piasków i żwirów) w rejonie na wschód od Kanału Mazurskiego. W ramach tych prac w granicach arkusza Barciany wykonano cztery otwory wiertnicze do głębokości 10 m. Stwierdzono występowanie piasków różnoziarnistych rozdzielonych piaskami zaglinionymi, gliną i mułkami. Pakiety piasków i żwirów nie tworzą jednolitego pokładu, a jedynie soczewki. Zmienna jest również miąższość nadkładu (Kokociński, Łoziński, 1979). Obszar ten kontynuuje się na arkuszu Węgorzewo (67).

Perspektywy występowania gazu ziemnego są obecnie hipotetyczne, gdyż dopiero w ostatnim okresie wydano koncesje na poszukiwania gazu łupkowego na obszar południowej części arkusza Barciany.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkuszy Barciany i Barciany N w całości należy do dorzecza Łyny będącej dopływem Pregoty, uchodzącej do Zalewu Wiślanego. Guber poprzez swe dopływy Liwną i Runię, odwadnia zachodnią i południową część omawianego obszaru. Omęt, płynąc poza granice Polski odwadnia część środkową i północną. Stosunki hydrologiczne na północnym wschodzie, po wybudowaniu Kanału Mazurskiego zmieniły się, większość wód spływa obecnie do jeziora Rydzówka znajdującego się na wschód od omawianego obszaru. Sieć hydrograficzna jest gęsta, największą rzeką jest Liwna, prowadząca swe wody ze wschodu na zachód. Ważnym elementem tej sieci miał być Kanał Mazurski, którego budowę rozpoczęto w 1911 r., lecz nie ukończono. Miał on pełnić funkcję melioracyjną i być drogą żeglowną.

Sieć rzeczną uzupełniają nieliczne jeziora, z których największym jest Jezioro Arklickie oraz stawy rybne.

Ocenę jakości wody w rzekach przeprowadza się na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (Rozporządzenie..., 2008, DzU nr 162). Zgodnie z tym aktem wykonawczym na podstawie stanu chemicznego i ekologicznego określa się stan ogólny wód.

W granicach arkusza badania takie przeprowadzono w 2009 r. w Barcianach na rzece Liwna. W ramach monitoringu operacyjnego ustalono, że wody Liwny mają umiarkowany stan ekologiczny, a wskaźnikami obniżającymi jakość wody było wysokie stężenie ogólnego węgla organicznego, azotu Kjeldahla, azotu azotanowego oraz azotu i fosforu ogólnego (Raport, 2010). Oceny ogólnej jednolitych części wód nie wykonywano. Jakość wód w Liwnie poprawiła się, w 2008 roku w punkcie pomiarowym w Barcianach stwierdzono słaby stan ekologiczny (Raport, 2009). Głównym źródłem zanieczyszczeń Liwny są ścieki z oczyszczalni w Barcianach i we Frąckowie. Duży udział w doprowadzeniu zanieczyszczeń, szczególnie azotanów, mają spływy z terenów użytkowanych rolniczo.

2. Wody podziemne

Użytkowe poziomy wodonośne na omawianym terenie występują w obrębie dwóch pięter wodonośnych: czwartorzędowego i paleogeńskiego. Wody występujące w utworach kredowych nie mają znaczenia użytkowego ze względu na wysoką mineralizację, rzędu 4 g/dm^3 . Opisu warunków hydrogeologicznych na omawianym obszarze dokonano w oparciu o Mapę hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000, arkusz Barciany (Kaczorowski, 2004), oraz objaśnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Kętrzyn (Pokora, Zawadzka, 1982). Według podziału na jednolite części wód podziemnych omawiany obszar należy do Regionu Narwi, Pregoty i Niemna (Paczyński, Sadurski, 2007).

Czwartorzędowe piętro wodonośne występuje na terenie całego arkusza. Warstwą wodonośną są piaski drobnoziarniste i średnioziarniste, niekiedy z wkładkami żwirów, których ławice mają prawie poziomy przebieg. Miąższość utworów wodonośnych waha się od 0,5 do 24 m, średnio wynosi około 12 m. W obrębie piętra można wydzielić siedem poziomów wodonośnych o genezie fluwialnej i fluwioglacjalnej, spośród nich użytkowe są cztery.

Pierwszy poziom obejmujący współczesne i dawne doliny rzeczne ma więź hydrauliczną z wodami powierzchniowymi. Znajduje się w centralnej części arkusza. Strop poziomu wodonośnego zalega na rzędnych od 60 m n.p.m. a spąg na rzędnych do 30 m n.p.m. Miąższość utworów wodonośnych wynosi do 24,0 m, zwierciadło wody jest swobodne, a lokalnie lekko napięte. Wydajność potencjalna studni mieści się w klasie $10\text{--}30 \text{ m}^3/\text{h}$.

Głębsze poziomy mają zwierciadło wody napięte, a utwory wodonośne są z reguły dobrze izolowane od powierzchni warstwą glin. Drugi poziom wodonośny występuje na znacznej części arkusza w jego północnej, wschodniej i południowej części. Strop poziomu wodonośnego zalega na rzędnych od 30 do 10 m n.p.m., a spąg na rzędnych od 10 do 10 m n.p.m.

Maksymalna miąższość utworów wodonośnych wynosi 19,5 m. Zwierciadło wody jest napięte, a utwory wodonośne są przykryte od kilkudziesięciu do blisko 100 metrów warstwą glin. Wydajności potencjalne studni są bardzo zróżnicowane wynoszą od 10 do ponad 120 m³/h.

Kolejny poziom występuje tylko w północnej części obszaru arkusza. Strop poziomu wodonośnego zalega na rzędnych od -32 m n.p.m., a spąg na rzędnych do -57 m n.p.m. Jest to poziom międzyglinowy, rozdzielający gliny zlodowacenia południowopolskiego i środkowopolskiego. Miąższość utworów wodonośnych wynosi do 14,0 m. Zwierciadło wody jest napięte. Wydajność potencjalna studni dla poziomu wodonośnego mieści się w klasie 10–30 m³/h.

Strop czwartego poziomu wodonośnego zalega na rzędnych od -87 do 120 m n.p.m. Miąższość utworów wodonośnych jest większa niż 43,0 m. Zwierciadło wody jest napięte. Wydajność potencjalna studni dla poziomu wodonośnego waha się w przedziale 10–50 m³/h. Jest to najstarszy poziom czwartorzędowy i może występować w dolinach i obniżeniach erozyjnych i łączyć się lateralnie lub horyzontalnie ze starszymi utworami wodonośnymi.

Paleogeńskie piętro wodonośne na obszarze arkusza ma ograniczone rozprzestrzenienie. Tworzą go piaski pylaste zalegające w rejonie wsi Radosze na głębokości rzędu 160 m. Wodonośność piętra paleogeńskiego jest niska, a wydajność potencjalna studni nie przekracza 10 m³/h.

Wody podziemne dobrej jakości, wymagające prostego uzdatniania ze względu na podwyższone zawartości żelaza występują na obszarze prawie całego arkusza Barciany. Gorszą jakością ze względu na wysokie zawartości amoniaku i żelaza odznaczają się wody pierwszego poziomu wodonośnego w rejonie Kosakowa, Starego Dworu Barciańskiego oraz w pasie przygranicznym od Asun po Kanał Mazurski, które w znacznym stopniu narażone są na zanieczyszczenie ze względu na brak izolacji od powierzchni. Na pozostałym obszarze arkusza, izolacja poziomów użytkowych jest dobra i bardzo dobra, stąd stopień zagrożenia wód podziemnych jest niski.

Do najważniejszych ujęć wód podziemnych z poziomów czwartorzędowych należą ujęcia przemysłowe na potrzeby kombinatu rolnego w Skandawie obejmujące 9 studzien zlokalizowanych w Aptyntach, Arklitach, Maciejkach i w Kotkach o wydajnościach od 15 m³/h do 50 m³/h oraz ujęcia dla zakładu rolnego w Barcianach obejmujące 5 studni eksploatujących wody z poziomu paleogeńskiego w Radoszach i poziomów czwartorzędowych w Rodelach i Barcianach o wydajnościach od 15 m³/h do 60 m³/h. Większe ujęcia komunalne znajdują się w Barcianach, są to dwie studnie o głębokościach do 60 m i wydajności 48 i 62 m³/h, w Asu-

nach dwie studnie o wydajnościach 25 m³/h oraz gminne ujęcie w Skandawie składające się z dwóch studzien o głębokości 133 i 192 m i wydajnościach 15 i 30 m³/h.

W granicach arkusza Barciany nie ma głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) (fig. 3).

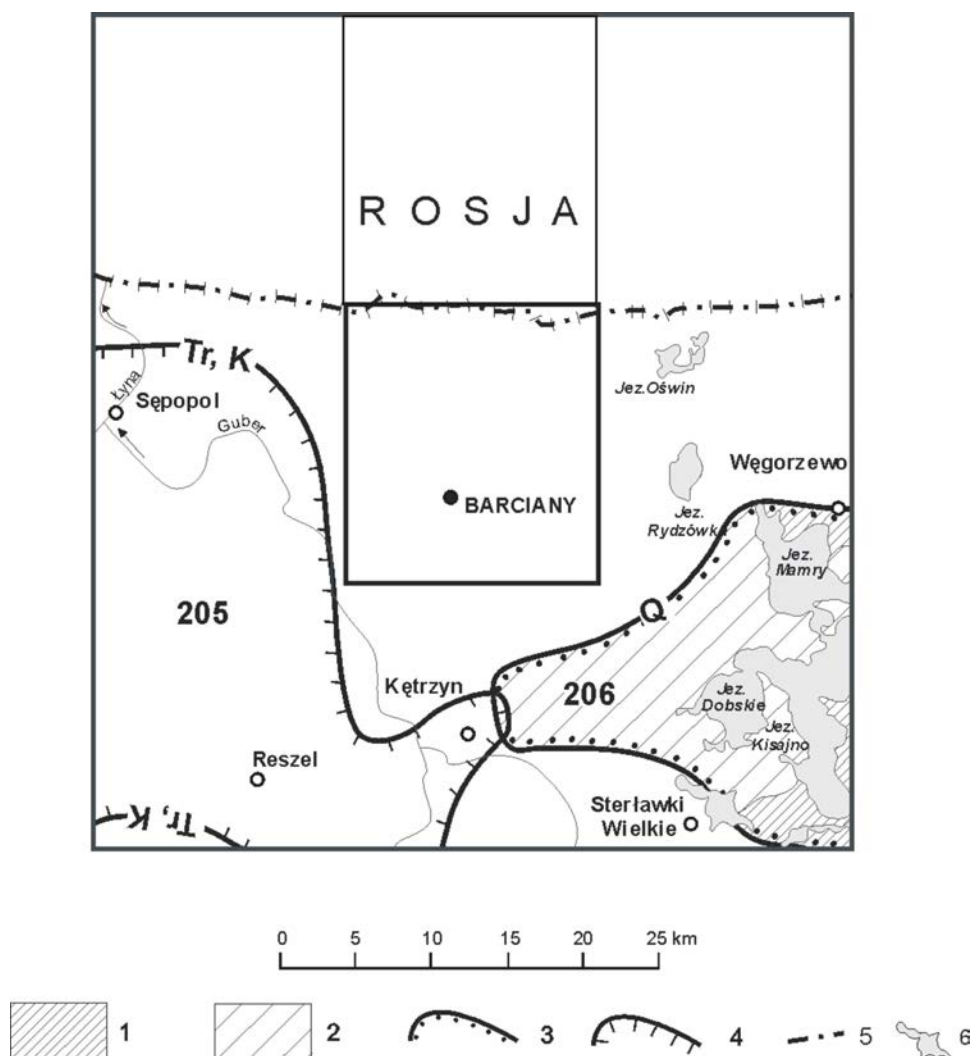


Fig. 3. Położenie arkusza Barciany i Barciany N na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

- 1 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 3 – granice GZWP w ośrodku porowym; 4 – granice GZWP w ośrodku szczelinowo-porowym; 5 – granica państwa; 6 – jezioro

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 205 – Subzbiornik Warmia, trzeciorzęd-kreda (Tr-K); 206 – Zbiornik Wielkich Jezior Mazurskich, czwartorzęd (Q)

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (Rozporządzenie..., 2002, 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 66 – Barciany, umieszczono w tabeli 4. Dla wspólnie opracowywanego arkusza – 1075 Barciany N brak jest punktów poboru próbek, dlatego nie jest on brany pod uwagę. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (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). Próbkę 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 temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o wymiarach oczka 2 mm.

Przedmiotem zainteresowania była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowalne z gleb. Gleby mineralizowano w kwasie solnym (HCl 1:4), w temperaturze 90oC, 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).

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 66 – Barciany	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 66 – Barciany	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ₁₎	Grupa B ₂₎	Grupa C ₃₎	N=8	N=8	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3 0–2,0			Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4) Głębokość (m p.p.t.) 0–0,2	
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	17 – 71	37	27
Cr Chrom	50	150	500	3 – 11	7	4
Zn Cynk	100	300	1000	18 – 44	33	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1 – 5	3	2
Cu Miedź	30	150	600	2 – 11	6	4
Ni Nikiel	35	100	300	2 – 21	7	3
Pb Ołów	50	100	600	7 – 14	10	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05 – 0,07	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 66 – Barciany w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	8					
Ba Bar	8					
Cr Chrom	8					
Zn Cynk	8					
Cd Kadm	8					
Co Kobalt	8					
Cu Miedź	8					
Ni Nikiel	8					
Pb Ołów	8					
Hg Rtęć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 66 – Barciany do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	8					

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km, czyli jedna

próbka – jedna informacja na 1 cm² mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

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

Zanieczyszczenie gleb metalami

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

Przeciętne zawartości: arsenu, kadmu i ołowiu w badanych glebach arkusza są na ogół niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wyższe wartości median wykazują: bar, cynk, chrom, kobalt, miedź, nikiel oraz rtęć; przy czym w przypadku niklu wzbogacenie jest ponad dwukrotne w stosunku do przyjętych wartości przeciętnych.

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 poczarnobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993, 1994).

Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 4) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

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

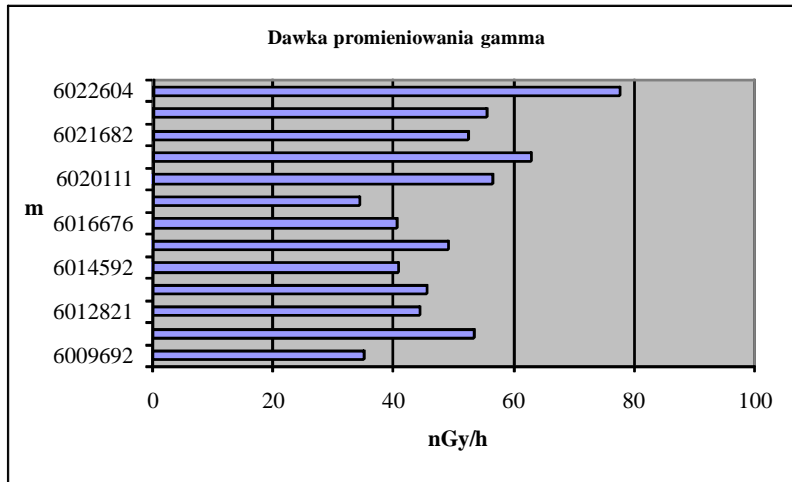
Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 31 do około 78 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi ok. 50 nGy/h i jest wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma zmieniają się od około 19 do około 59 nGy/h i przeciętnie wynoszą około 36 nGy/h.

W profilu zachodnim zarejestrowane dawki promieniowania gamma są wyższe gdyż wzdłuż tego profilu pomiarowego dominują gliny zwałowe zlodowacenia północnopolskiego cechujące się zazwyczaj podwyższonymi wartościami promieniowania gamma (40–78 nGy/h). W profilu wschodnim, w jego południowym odcinku także obserwuje się podwyższone wartości promieniowania gamma związane z glinami zwałowymi (40–60 nGy/h). Wzdłuż północnej części tego profilu pomiarowego przeważają utwory wodnolodowcowe (piaski i żwiry) oraz osady jeziorne (mułki, piaski i żwiry) charakteryzujące się nieco niższymi wartościami promieniowania gamma (<40 nGy/h).

Zarejestrowane stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu wzdłuż obu profili pomiarowych są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 1,7 do 6,1 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego wahają się od 2,9 do 10,1 kBq/m².

66 W PROFIL ZACHODNI



66 E PROFIL WSCHODNI

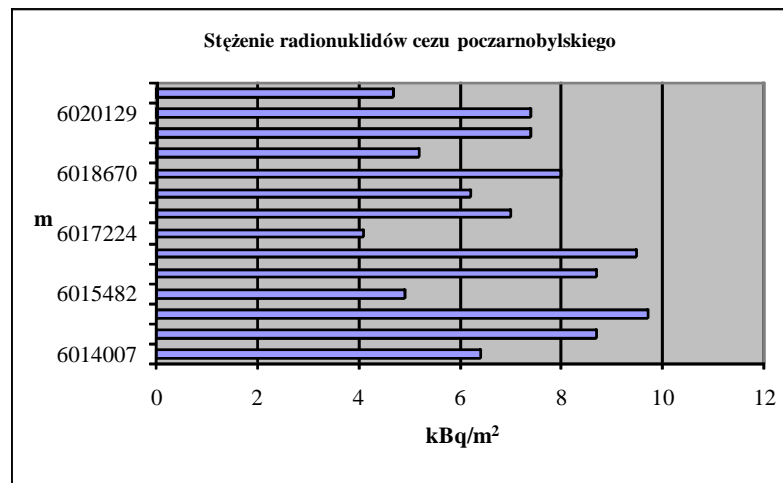
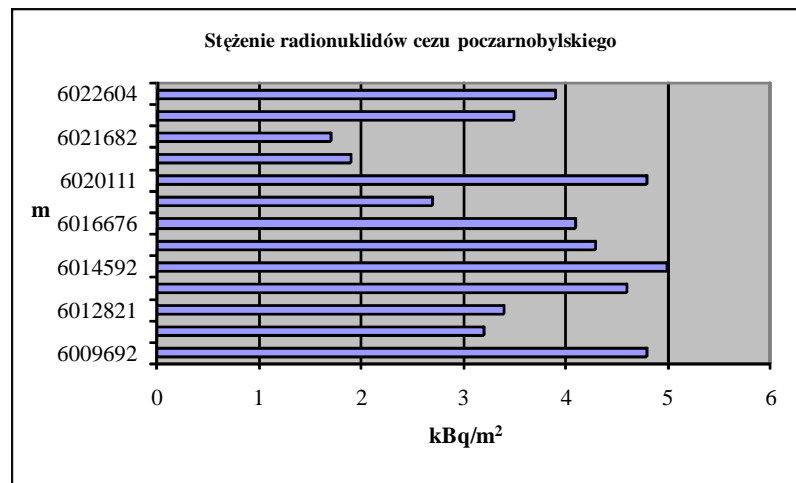
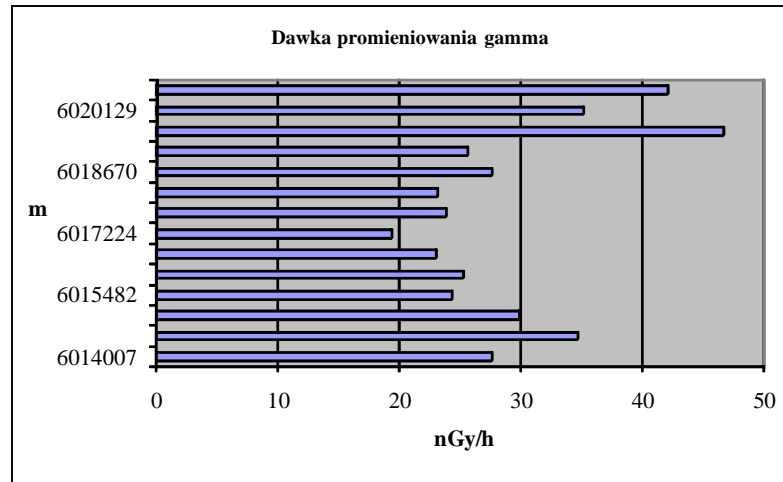


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Barciany (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” (Ustawa ..., 2001) oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Rozporządzenie..., 2003) i Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 lutego 2009 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Rozporządzenie..., 2009).

Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

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

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

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

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- obszary o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk odpadów,
- obszary o warunkach izolacyjnych spełniających przyjęte kryteria dla określonego typu składowisk odpadów,

- obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej.

Występowanie w strefie przypowierzchniowej gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności pozwala wyróżnić potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk (POLs). W ich obrębie wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (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 5).

Tabela 5

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	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
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 5),
- 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 lokalizacje otworów wiertniczych, których profile wykorzystano przy konstrukcji wydzieleń terenów POLS.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Barciany Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Kaczorowski, 2004). 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 arkuszami Barciany i Barciany N bezwzględny wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:
- obszary objęte ochroną prawną w Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 „Ostoja Warmińska” PLB 280015 (ochrona ptaków), „Ostoja nad Oświnem” (ochrona siedlisk) PLH 280044 (ochrona siedlisk),
- zabudowa miejscowości gminnej Barciany,
- rezerwaty przyrody „Bajory” i „Kaleckie Błota” (faunistyczne),
- tereny leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- obszary podmokłe, bagienne, łąki wykształcone na glebach pochodzenia organicznego,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Liwnej, Omętu, Czarnej Strugi, Sołki i pozostałych cieków,
- strefy (do 250 m) wokół jeziora Arklickiego i pozostałych akwenów,
- obszary płytkiego (poniżej 5 m) występowania wód podziemnych.

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

Obszary rekomendowane do składowania odpadów obojętnych wskazano w granicach powierzchniowego występowania glin zwałowych stadiału górnego zlodowacenia wisły. Budują one strop wysoczyzny morenowej falistej w części południowo-wschodniej, a w części zachodniej i południowo-zachodniej wysoczyzny płaskiej. W części południowo-zachodniej i zachodniej analizowanego terenu gliny zwałowe zlodowacenia wisły są plastyczne, silnie ilaste, o barwie brązowo-brunatnej. W pozostałej części gliny są zdecydowanie bardziej piaszczyste, jasnobrązowe. Największą miąższość glin – 38 m stwierdzono w rejonie Dębian. Wśród glin zwałowych występują silnie ilaste gliny wodnomorenowe. Zawierają one pojedyncze żwiry i (sporadycznie) domieszkę piasków gliniastych. Lokalnie na glinach występują ility i mułki zastoiskowe o niewielkiej (do 2 m) miąższości

Miejscami gliny zlodowacenia wisły, stadiałów górnego i środkowego, położone bezpośrednio na sobie tworzą wspólny pakiet izolacyjny o znacznej miąższości (przekrój geologiczny SmgP – okolice Jankowic). W rejonie Krymławek warstwę izolacyjną wzmacniają gliny zwałowe zlodowacenia warty.

Obszary rekomendowane do bezpośredniej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wskazano na terenie gmin: Korsze, Barciany i Srokowo.

W miejscach, w których na glinach zwałowych występują piaski zastoiskowe zlodowacenia wisły warunki izolacyjne określono na mniej korzystne. Budowa składowisk odpadów wiąże się z koniecznością usunięcia przepuszczalnego nadkładu o 2-2,5 m miąższości.

Na mapę naniesiono również obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów pozbawione naturalnej izolacji. Budowa składowisk odpadów w ich obrębie wymaga zastosowania dodatkowej przesłony podłoża obiektów – syntetycznej lub mineralnej.

Każdorazowo decyzję o lokalizacji obiektów potencjalnie uciążliwych dla środowiska musi poprzedzić rozpoznanie geologiczne i hydrogeologiczne terenu planowanej inwestycji.

Wytypowane obszary mają duże powierzchnie i są położone przy drogach dojazdowych. Umożliwia to lokalizację obiektów w dogodnej odległości od zabudowań.

Warunkowymi ograniczeniami budowy składowisk odpadów w granicach części wytypowanych obszarów są:

b – zabudowa miejscowości gminnej Barciany

p – położenie w Obszarze Chronionego Krajobrazu Rzeki Guber.

Nie mają one charakteru bezwzględnych zakazów. Powinny być jednak rozpatrywane indywidualnie w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnego składowiska, a w dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi służbami: nadzoru budowlanego, gospodarki wodnej, ochrony przyrody, konserwatora zabytków oraz administracji geologicznej.

Prawie wszystkie obszary rekomendowane do składowania odpadów zlokalizowane są na terenach o bardzo niskim i niskim stopniu zagrożenia wód poziomów użytkowych występujących na głębokości 50-100 m, podrzędnie 15-50 m, dobrze izolowanych od zanieczyszczeń powierzchniowych. Jedynie obszary wskazane w rejonie Kolonii Kosakowo oraz na zachód i południowy zachód od Leśnego Rowu znajdują się na terenach o średnim stopniu zagrożenia wód użytkowych poziomów wodonośnych. Poziom wodonośny występuje tu na głębokości 15 -50 m i jest słabiej izolowany od zanieczyszczeń antropogenicznych.

Zasilanie użytkowych poziomów wodonośnych odbywa się drogą bezpośredniej infiltracji wód opadowych lub poprzez przesiąkanie wód z nadległych warstw wodonośnych.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów innych niż obojętne i innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne)

Obszary rekomendowane do składowania odpadów komunalnych wskazano w miejscach powierzchniowego występowania ilów i mułków zastoiskowych stadiału górnego zlodowacenia wisły.

Osady zastoiskowe wykształcone są w postaci tłustych ilów oraz mułków pylastych, o charakterystycznej czerwono-brunatnej barwie. Zawierają kongrecje CaCO_3 . W południowej części analizowanego terenu występują one na wysokościach od około 60 do 75 m n.p.m.. Ich miąższości wynoszą na ogół od 2 m do 5 m, maksymalna stwierdzona wiertniczo 20 m (rejon Chojnicy – w granicach obszaru bezwzględnie wyłączonego z możliwości składowania odpadów) Lokalnie ily i mułki zastoiskowe położone są bezpośrednio na glinach zwałowych, tworząc wspólny pakiet izolacyjny (Pochocka-Szwarc, Krawczyk, 2009). Sporadycznie na utworach zastoiskowych występują piaski i gliny deluwialne (rejon Wilkowa Małego) i gliny ilaste wodnomorenowe (rejon Dębian).

W granicach wytypowanych obszarów warunki hydrogeologiczne dla składowania odpadów są korzystne. Użytkowe poziomy wodonośne występujące na głębokości 50–100 m i powyżej 150 m (podrzędnie 15–50m – rejon Skoczewa i Glinki) są dobrze izolowane od zanieczyszczeń powierzchniowych warstwą utworów słabo przepuszczalnych. Ze względu na możliwość niejednorodnego wykształcenia osadów zastoiskowych ich własności izolacyjne mogą być zmienne (mniej korzystne).

Pod kątem składowania odpadów komunalnych można również rozpatrywać tereny w bezpośrednim sąsiedztwie otworu wykonanego w rejonie miejscowości Równina Górna, gdzie nawiercono ility o 20 m miąższości i otworu wykonanego w rejonie Krymławek (obszar rekomendowany do składowania odpadów obojętnych), w profilu którego nawiercono gliny zwałowe o miąższości 71 m. W rejonie Rodele – Dębiany – Jankowice, gliny kilku zlodowaceń tworzą wspólny pakiet izolacyjny o miąższości dochodzącej do 160-180 m.

Każdorazowo decyzję o lokalizacji obiektów potencjalnie uciążliwych dla środowiska musi poprzedzić rozpoznanie geologiczne i hydrogeologiczne, które pozwoli na określenie miąższości, rozprzestrzenienia, faktycznych własności izolacyjnych osadów i głębokości występowania poziomów wodonośnych w miejscu planowanej inwestycji. Wykształcenie strukturalne iltów o strukturze warwowej wpływa na ich izolacyjność, wymagane będzie sprawdzenie efektywnej przepuszczalności osadów poprzez wykonanie badań współczynnika filtracji.

Obszary wskazane do składowania odpadów komunalnych zlokalizowane są w rejonach miejscowości Wilkowo Wielkie – Kapłanki, Garbnik, Saduny, Wypęk, Skoczewo, Glinka, Dębiany, Rodele, Ogródki i Markławki, na terenie gmin Korsze, Barciany i Srokowo (fragment obszaru przy granicy z gminą Barciany).

Wytypowane obszary mają duże powierzchnie i są położone przy drogach dojazdowych, co umożliwi lokalizację obiektów w dogodnej, niebudzącej konfliktów społecznych odległości od zabudowy miejscowości. Nie są one ograniczone uwarunkowaniami środowiskowymi.

W drugiej połowie lat 90. ubiegłego wieku zamknięto składowisko odpadów komunalnych w Gęsikach. Obiekt jest zrehabilitowany, nie prowadzi się monitoringu wód podziemnych. Odpady z terenów objętych arkuszem deponowane są na składowisku w Mażanach w gminie Kętrzyn.

Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych do składowania odpadów

Najbardziej korzystny pod względem geologicznym wydaje się wariant lokalizacji składowisk w granicach obszarów wskazanych dla składowania odpadów komunalnych. Na powierzchni terenu występują tu osady zastoiskowe – ility i mułki zlodowacenia wisły o miąższości 2 do 5 m, (maksymalna stwierdzona wiertniczo 20 m – okolice Chojnic).

Glina zwałowa stanowiąca naturalną barierę geologiczną dla składowania odpadów obojętnych spełniają przyjęte kryteria izolacyjności dla tego typu odpadów. Największych miąższości glin należy oczekiwać w rejonie Krymławek oraz na terenie między miejscowo-

ściami Rodele – Dębiany – Jankowice. W rejonie Równiny Górnej nawiercono ility o 20 m miąższości. Są to miejsca które powinno się rozpatrywać pierwszej kolejności, przy wyborze miejsca lokalizacji składowisk.

Warunki hydrogeologiczne dla składowania odpadów są korzystne. Poza obszarami wskazanymi w rejonie Kolonii Kosakowo i w rejonie na zachód i południowy zachód od Leśnego Rowu, gdzie stopień zagrożenia wód określono na średni (niższa odporność poziomu użytkowego), wszystkie pozostałe znajdują się na terenach o bardzo niskim (podrzednie niskim) stopniu zagrożenia wód i są dobrze izolowane od zanieczyszczeń powierzchniowych.

Najbardziej korzystny ze względu na warunki hydrogeologiczne jest wariant lokalizacji składowisk odpadów w granicach obszarów wytypowanych w rejonie miejscowości Krymławki, Wargity, Radosze i Wilkowo Wielkie. Najgłębszy, czwartorzędowy użytkowy poziom wodonośny występuje tu na głębokości powyżej 150 m, jest dobrze izolowany od zanieczyszczeń powierzchniowych, a stopień jego zagrożenia określono na bardzo niski. Zwierciadło wody jest napięte. Średni współczynnik filtracji wynosi 1,8 m/24h, przy zmienności od 0,17 do 4,8 m/24h.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na analizowanym terenie nie ma wyrobisk poeksploatacyjnych, które można przeznaczyć na składowiska 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 i zmieniającym je Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 lutego 2009 r. 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 środowi-

ska. Oprócz 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

Warunki podłoża budowlanego na obszarze arkuszy Barciany i Barciany N opracowano na podstawie mapy topograficznej, geologicznej (Pochocka-Szwarc, Krawczyk, 2009), hydrogeologicznej (Kaczorowski, 2004) oraz obserwacji terenowych. Z waloryzacji wyłączono obszary lasów, rezerwatów, gleb klasy od I do IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego.

O warunkach geologiczno – inżynierskich decydują: rodzaj i stan gruntów, ukształtowanie terenu oraz położenie zwierciadła wód gruntowych. Zastosowano dwa wydzielenia obszarów o warunkach korzystnych oraz niekorzystnych dla budownictwa. Obszary, dla których ustalono geologiczno-inżynierskie warunki podłoża budowlanego stanowią około 15% powierzchni arkusza.

Obszary o korzystnych warunkach podłoża budowlanego charakteryzują się występowaniem gruntów niespoistych: średnio zagęszczonych i zagęszczonych, gdzie głębokość występowania zwierciadła wód gruntowych przekracza 2 m p.p.t., oraz gruntów spoistych w stanie: zwartym, półzwartym i twardoplastycznym. Na omawianym obszarze są to najczęściej różnoziarniste piaski ze żwirami, a także piaski grube z domieszką żwirów, średnio zagęszczone i zagęszczone, pochodzenia wodnolodowcowego zlodowaceń północnopolskich fazy pomorskiej zlodowacenia Wisły. Występują one na niewielkich obszarach w rejonie Aptynt, wokół Bobrowa, na południe od Wilkowa Wielkiego i na wschód od Ogródek oraz na północny wschód od Kosakowa. Korzystne dla budownictwa są także piaski i żwiry lodowcowe z okresu zlodowacenia wisły wykształcone jako piaski ze żwirami, otoczkami i głazami, średnio zagęszczone i zagęszczone, które występują niewielkimi płatami na południowy zachód od Barcian. Występujące powszechnie na całym obszarze za wyjątkiem części północno-wschodniej gliny zwałowe fazy pomorskiej zlodowacenia wisły, które są gruntami spoistymi, mało skonsolidowanymi, twardoplastycznymi lub półzwartymi również sprzyjają budownictwu. Podobnie jak odsłaniające się w północnej części omawianego obszaru spoiste, nieskonsolidowane zastoiskowe mułki i gliny pylaste.

Niekorzystne warunki dla budownictwa są związane przede wszystkim z występowaniem obszarów, w których wody gruntowe znajdują się na głębokości mniejszej niż 2 m. Są to

dna dolin rzek i potoków oraz tereny podmokłe i zabagnione, wypełnione holoceniowymi torfami, namułami torfiastymi, piaskami humusowymi i mułkami z detrytusem roślinnym. Tereny takie znajdują się w dolinach rzek Omęt, Młynówka i w środkowym biegu Liwny, a na północy związane są z zagłębieniami bezodpływowymi. Wody w obrębie gruntów organicznych wykazują agresywność względem betonu. Obszary o warunkach niekorzystnych dla budownictwa to również te, na których występują słabonośne grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym. Utwory takie powszechnie występują w środkowym biegu Omętu i w szerokiej dolinie Młynówki, są to najmłodsze mułki i piaski lodowcowo-jeziorne fazy pomorskiej zlodowacenia Wisły,

Na pograniczu Niziny Staropruskiej i obszaru wysoczyznowego Pojezierza Mazurskiego istnieje możliwość występowania zaburzeń glacitektonicznych (Lisicki i in., 1999). Przed rozpoczęciem inwestycji budowlanych w tych obszarach powinno się wykonać dokumentację geologiczno – inżynierską.

Na omawianym obszarze nie stwierdzono zagrożenia wystąpienia ruchów masowych (Grabowski (red.), 2007).

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Obszar omawianych arkuszy jest w znacznej części wylesiony i zagospodarowany rolniczo. Gleby chronione klas od I do IVa zajmują przeważającą część powierzchni arkusza. Większe kompleksy takich gleb występują w części północno-zachodniej w pasie od Skandawy po Święty Kamień i w całej części południowej. Cenne przyrodniczo łąki na glebach pochodzenia organicznego znajdują się w dolinie Liwny, Sołki, nad Kanałem Mazurskim oraz w zagłębieniach bezodpływowych. Niewielkie obszary zalesione występują na krawędzi wysoczyzny morenowej na południe od Jankowic, oraz na obszarach występowania słabszych gleb, na północnym wschodzie w rejonie Skandławki i Wilczyny.

Tereny leśne wzdłuż doliny rzeki Omęt (Czarna Struga) oraz nad Kanałem Mazurskim objęte są ochroną w formie Obszaru Chronionego Krajobrazu Jeziora Oświn. Całkowita powierzchnia obszaru wynosi 15 182,9 ha. Został on utworzony w 1993 r. celem ochrony walorów leśno-krajobrazowych terenów położonych wokół cennego przyrodniczo jeziora Oświn znajdującego się na wschód od omawianego obszaru oraz terenów bagiennych sąsiadujących z nim. Również w 1993 r. celem ochrony i renaturyzacji dolin rzecznych Gubra i jego dopływów utworzono Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Rzeki Gubra. Obejmuje on odcinek doliny rzeki Liwna od Barcian aż do jej ujścia do Gubra.

W granicach arkusza Barciany znajduje się część faunistycznego rezerwatu przyrody „Bajory”. utworzonego w 1988 r. celem ochrony miejsc lęgowych bociana białego i wydry (tabela 6). W latach 90-tych włączono do niego odcinek nieczynnego Kanału Mazurskiego z siedliskami bobra europejskiego. Na zachód od kanału, w rejonie wsi Kałki, znajduje się faunistyczny rezerwat przyrody „Kałeckie Błota” gdzie ochronie prawnej podlegają biotopy lęgowe różnych gatunków zwierząt wodnych i błotnych, głównie ptaków i bobrów.

Ochroną objęte są także liczne drzewa pomnikowe rosnące pojedynczo bądź grupowo (tabela 6). Głównie są to dęby szypułkowe i buki zwyczajne. Większe nagromadzenie drzew pomnikowych znajduje się w miejscowościach Markuzy oraz Kałki gdzie 16 dębów szypułkowych tworzy aleję przydrożną.

Tabela 6

Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Nr obiektu	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu
			Powiat		(powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Brzeźnica	Srokowo kętrzyński	1988	Fn – „Bajory” (216,37)*
2	R	Kałki	Srokowo kętrzyński	1988	Fn – „Kałeckie Błota” (186,48)
3	P	Święty Kamień	Barciany kętrzyński	1994	Pż – dąb szypułkowy
4	P	Kałki	Srokowo kętrzyński	1952	Pż – 2 dęby szypułkowe
5	P	Arklity	Barciany kętrzyński	1984	Pż – lipa drobnolistna
6	P	Markuzy	Barciany kętrzyński	1994	Pż – dąb szypułkowy
7	P	Markuzy	Barciany kętrzyński	1952	Pż – 35 buków zwyczajnych
8	P	Kałki	Srokowo kętrzyński	1994	Pż – aleja drzew pomnikowych: 16 dębów szypułkowych
9	P	Kałki	Srokowo kętrzyński	1994	Pż – dąb szypułkowy
10	P	Kałki	Srokowo kętrzyński	1994	Pż – klon zwyczajny
11	P	Kolonia Łęknica	Srokowo kętrzyński	1994	Pż – 3 dęby szypułkowe
12	P	Kolonia Łęknica	Srokowo kętrzyński	1984	Pż – dąb szypułkowy tzw. Bobrowniczy
13	P	Frączkowo	Barciany kętrzyński	1994	Pż – dąb szypułkowy
14	P	Łęknica	Srokowo kętrzyński	1991	Pż – 7 dębów szypułkowych
15	P	Łęknica	Srokowo kętrzyński	1991	Pż – 2 dęby szypułkowe
16	P	Wilczyny	Srokowo kętrzyński	1994	Pż – dąb szypułkowy

1	2	3	4	5	6
17	P	Skandawa	Barciany kętrzyński	1994	Pż – dąb szypułkowy
18	P	Skandawa	Barciany kętrzyński	1994	Pż – 2 dęby szypułkowe
19	P	Modgarby	Barciany kętrzyński	1994	Pż – 2 buki zwyczajne
20	P	Modgarby	Barciany kętrzyński	1994	Pż – grab zwyczajny
21	P	Jegławki	Srokowo kętrzyński	1984	Pż – 5 dębów szypułkowych
22	P	Jegławki	Srokowo kętrzyński	1984	Pż – 3 buki zwyczajne
23	P	Jegławki	Srokowo kętrzyński	1984	Pż – 2 klony jawory
24	P	Jegławki	Srokowo kętrzyński	1984	Pż – lipa drobnolistna

Rubryka 2: R – rezerwat, P – pomnik przyrody

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: Fn – faunistyczny; rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej

* część rezerwatu na sąsiednim arkuszu Węgorzewo (067)

Według systemu ECONET-Polska (Liro, 1998) tereny leśne w północno-wschodniej części obszaru arkusza, a także wysoczyzna morenowa na południowym wschodzie stanowi obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym – Obszar Wschodniomazurski, który wyznaczono ze względu na rzadkie w skali europejskiej typy siedlisk, zachowane naturalne i półnaturalne zbiorowiska roślinne oraz krajobraz pojezierny i sandrowy i związane z nimi gatunki flory i fauny (fig. 5).

Duża część omawianego obszaru ze względu na znaczenie dla systemu przyrodniczego Europy została objęta ochroną w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 jako obszar specjalnej ochrony ptaków i specjalny obszar ochrony siedlisk (tabela 7). Ostoja Warmińska została utworzona jako obszar Natura 2000 przede wszystkim dla ochrony jednego gatunku – bociana białego. Jest to również bardzo ważna ostoja dla wielu innych gatunków ptaków. Za najcenniejsze walory tego obszaru uznaje się najliczniejszą w Polsce lokalną populację bociana białego występującego w liczbie ok. 1000 par, liczną populację lęgową orlika krzykliwego i żurawia oraz gniazdowanie dwu skrajnie nielicznych w kraju gatunków: gadożera i łabędzia krzykliwego.

Na obszarze Ostoi nad Oświnem stwierdzono obecność kilku rodzajów cennych przyrodniczo siedlisk reprezentowane przez zespoły: grąd subkontynentalny, łęg olszowy, olszo-

wo-jesionowy, bory i lasy bagienne, niżowe łąki użytkowane ekstensywnie, starorzecza i inne naturalne, eutroficzne zbiorniki wodne oraz torfowisko wysokie.

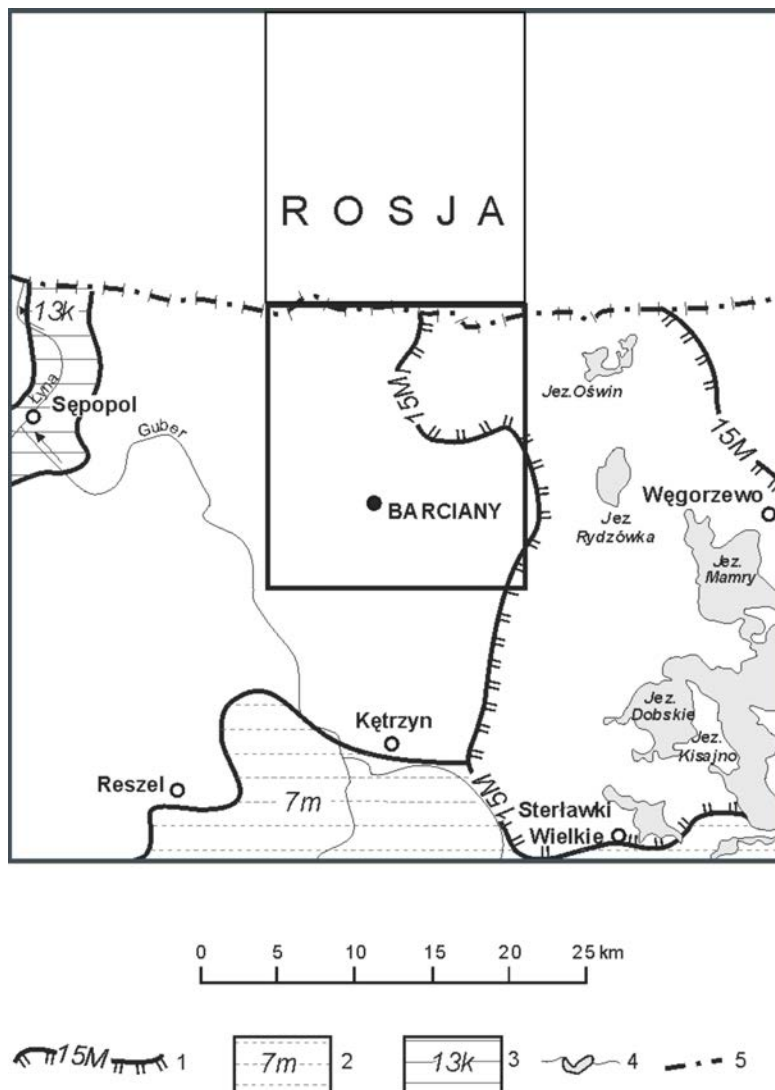


Fig. 5. Położenie arkusza Barciany i Barciany N na tle systemów ECONEC (Liro, 1998)

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 15M – Wschodniomazurski; 2 – międzynarodowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 7m – Mazurski; 3 – krajowy korytarz ekologiczny, jego numer i nazwa: 13k – Łyny;
4 – jezioro; 5 – granica państwa

Tabela 7

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza			
				Dł. geogr.	Szer. geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	F	PLB 280015	Ostoja Warmińska (P)	20°43'07" E	54°17'18" N	142 016,2	PL621 PL622	warmińsko- mazurskie	kętrzyński	Barciany, Srokowo
2	K	PLH 280044	Ostoja nad Oświnem (S)	21°34'42" E	54°18'13" N	3356,7	PL622 PL623	warmińsko- mazurskie	kętrzyński	Barciany, Srokowo

Rubryka 2: F- Obszar OSO, całkowicie zawierających w sobie obszar SOO, K – SOO, częściowo przecinających się z OSO.

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

S – specjalny obszar ochrony siedlisk

XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkuszy Barciany i Barciany N zachowały się liczne stanowiska archeologiczne. Do najcenniejszych należą wpisane do rejestru zabytków: grodzisko z wczesnej epoki żelaza w Wilczynach wraz z grodziskiem i osadą wczesnośredniowieczną, a także pozostałość siedziby rycerskiej z XIV wieku w Jegławkach. Do najstarszych należą stanowiska archeologiczne w rejonie Frączkowa i Gęsich Gór oraz w rejonie Dębian i Jankowic gdzie znajdują się ślady osadnictwa i osady z epoki kamienia. W pasie od Frączkowa po Mołtajny i w rejonie Rodeli zachowały się osady i ślady osadnictwa od epoki brązu i kultury kurhanów zachodnio-bałtyjskich po wczesne średniowiecze. Cmentarzyska z okresu wpływów rzymskich i z wczesnego średniowiecza odkryto w Kosakowie i w Kotkach, a w Barcianach cmentarzysko i grodzisko wczesnośredniowieczne.

Do najważniejszych zabytków architektury na omawianym obszarze należy zamek krzyżacki z końca XIV wieku w Barcianach. Zachowały się dwa skrzydła budowli obronnej wraz z basztami.

Cenne zespoły pałacowo-parkowe i dworsko-folwarczne, będące dawniej własnością junkrów pruskich zachowały się w wielu miejscowościach. W Brzeźnicy jest to zespół dworski i folwarczny z XVIII-XIX wieku obejmujący neoklasycystyczny dwór, obory, stodoły, magazyny zbożowe, gorzelnię wraz z parkiem krajobrazowym o powierzchni 10 ha. W Kałkach znajduje się neobarokowy zespół pałacowy z drugiej połowy XIX wieku z parkiem o powierzchni 6 ha. Zniszczony w latach 60. i 70. zespół pałacowo-folwarczny w Wielewie obejmuje późnobarokowy pałac z 1797 r., ruiny zabudowań folwarcznych oraz pozostałości parku. W Arklitach zachowały się jedynie ruiny pałacu z 1782 r. i park krajobrazowy. Z zabytkowego zespołu pałacowego w Skandawie z I połowy XVIII wieku, spalonego przez żołnierzy radzieckich w 1945 r., pozostała jedynie szachulcowa karczma z 1790 r. i zaniedbany park. W Kolkiejmach znajduje się dwór i niewielki park z XVIII-XIX wieku, a w pobliskich Jegławkach dobrze zachowany zespół pałacowo-folwarczny z XIX-XX wieku. Obejmuje on pałac w stylu angielskiego późnego gotyku wybudowany w 1848 r., zabudowania folwarczne – chlewy, kurniki, magazyny, kuźnię oraz park o powierzchni 12,8 ha. Z kolei w Rodelach Skandawkach zachowały się neoklasycystyczne zespół pałacowo-parkowy z XIX w.. Zabytkowe parki, będące ostatnią pozostałością po istniejących dawniej dobrach rodowych, zachowały się Świątym Kamieniu, Starym Dworze Barciańskim i Wikrowie.

Do zabytków sakralnych na obszarze omawianego arkusza należą kościół parafialny w Momajnach pw. Matki Boskiej Ostrobramskiej z 2. połowy XIV wieku, przebudowany na przełomie XIX i XX wieku; kościół bizantyjsko-ukraiński (pierwotnie katolicki) pw. Zaśnięcia NMP z 1406 r. w Asunach i kościół pw. Matki Boskiej Anielskiej z 1384 r. w Mołtajnach., a także w Barcianach zabytkowy kościół pw. Niepokalanego Serca NMP z XVI-XIX wieku oraz kaplica cmentarna z 1834 r. Do ciekawych budowli należy też drewniana dzwonnica w Kosakowie z połowy XVII w.

W granicach arkusza znajdują się ponadto dwa zabytki techniki: kuźnia w Jegławkach i gorzelnia w Brzeźnicy.

XIII. Podsumowanie

Obszar objęty arkuszami Barciany i Barciany N ma wielowiekowe tradycje rolnicze. Sprzyjają temu gleby dobrej jakości i mało urozmaicona morfologia terenu. Obecnie dominuje rolnictwo wielkoobszarowe nastawione na jednokierunkową produkcję rolną. Omawiany obszar jest w znacznej części wylesiony jednak w ostatnich latach większego znaczenia nabiera gospodarka leśna z uwagi na korzystną dla produktywności lasu strukturę drzewostanów i bogactwo siedlisk, a także możliwość zalesiania terenów, na których zaniechano upraw ze względu na występowanie słabych gleb.

Omawiany obszar jest słabo zaludniony. Miejscowości są małe, ponadto obserwuje się wieloletnią tendencję do zmniejszania się liczby mieszkańców. Stąd zapotrzebowanie na surowce okruczowe jest coraz mniejsze. W przeszłości w kilku miejscach eksploatowano piaski obecnie wyrobiska ulegają samorekultywacji. Zasadniczo nie prowadzono dotychczas badań zwiadowczych dla rozpoznania złóż okruczowych. Dobrze rozpoznana jest za to baza zasobowa torfów. W granicach arkusza znajduje się kilkanaście obszarów perspektywicznych i prognostycznych tej kopaliny. Z punktu widzenia ochrony terenów bagiennych i siedlisk w dolinach rzecznych wykorzystanie występujących tam torfów wymaga dodatkowej oceny środowiskowej. Jedyne w granicach arkusza i w regionie złoża borowiny w Skandawie pozostaje niezagospodarowane.

Podstawowym źródłem zaopatrzenia w wodę dla celów komunalnych i produkcji rolnej jest czwartorzędowe piętro wodonośne. Zarówno wydajność ujęć jak i jakość ujmowanej wody jest wystarczająca w stosunku do potrzeb. Wodom podziemnym nie zagraża zanieczyszczenie, ponieważ poziomy wodonośne są dobrze izolowane od powierzchni. Dla wód powierzchniowych natomiast zagrożeniem jest nieuregulowana gospodarka ściekowa oraz

zwiększenie retencji poprzez budowę stawów i urządzeń wodnych, pomimo tego w ostatnich latach obserwuje się poprawę jakości wód Liwny.

Na terenach objętych arkuszem Barciany wskazano obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych i innych, niż obojętne i niebezpieczne (komunalne). Naturalną barierę geologiczną dla składowania odpadów obojętnych stanowią gliny zwałowe i ilaste gliny wodnomorenowe zlodowacenia wisły, dla odpadów komunalnych ility i mułki zastoiskowe zlodowacenia wisły. Obszary rekomendowane do składowania odpadów obojętnych wskazano na terenach gmin: Korsze, Barciany i Srokowo. Obszary rekomendowane do składowania odpadów komunalnych wskazano na terenie gmin Korsze, Barciany i Srokowo (niewielki fragment obszaru przy granicy z gminą Barciany).

Cennym elementem środowiska naturalnego regionu są mało zmienione siedliska torfowiskowe i bagienne w dolinie rzeki Omęt i Guber oraz rozległe obszary w północnej części arkusza będące ostoją bociana białego. Obszary te objęto ochroną krajobrazową oraz w ramach sieci Natura 2000. Ważnym elementem krajobrazu kulturowego są natomiast zespoły dworsko-parkowe, w znacznej części zdewastowane, warte jednak zachowania i przywrócenia im wartości użytkowej.

XIV. Literatura

- CYMERMAN Z., 2004 – Prekambr platformy wschodnioeuropejskiej na obszarze polski: tektonika i rozwój skorupy. Prace Państw. Inst. Geol., CLXXX, Warszawa.
- CYRKLER J. i inni, 1969 – Surowce mineralne powiatu kętrzyńskiego i możliwości ich wykorzystania. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), MAŁEK M., WODYK K., MALESZYK M., 2007 – System Ochrony Przeciwośuwiskowej. Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie warmińsko-mazurskim. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geosuwiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JUSZCZAK E., 1996 – Inwentaryzacja złóż kopalin województwa olsztyńskiego z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska. Gmina Barciany. Arch. Warmińsko-Mazurskiego Urzędu Wojew. w Olsztynie.
- KACZOROWSKI Z., 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Barciany (066). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000. Wyd. AGH w Krakowie, Kraków.
- KOKOCIŃSKI M., ŁOZIŃSKI A., 1979 – Sprawozdanie z badań geologiczno-rozpoznawczych kruszywa naturalnego przeprowadzonych w bezpośrednim sąsiedztwie Wytwórni Mas Bitumicznych w miejscowości Bajory-Brzeźnica. Arch. Warmińsko-Mazurskiego Urzędu Wojew. w Olsztynie.
- KOLA Z., 1996 – Inwentaryzacja złóż kopalin województwa olsztyńskiego z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska. Gmina Srokowo. Arch. Warmińsko-Mazurskiego Urzędu Wojew. w Olsztynie.
- KONDRACKI J., 2000 – Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- KUBICKI S., RYKA W. (red.), 1982 – Atlas geologiczny podłoża krystalicznego polskiej części platformy wschodnioeuropejskiej. Wyd. Geol., Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska. Wyd. Fund. IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LISICKI ST, POCHOCKA-SZWARC K., HONCZARUK J., 1999, Projekt prac geologicznych dla opracowania arkuszy: Barciany (66), Reszel (101) i Kętrzyn (102) Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000. MOŚ, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LORENC H. (red.), 2005 – Atlas Klimatu Polski. IMGW, Warszawa.
- MAKOWIECKI G., 1996 – Dokumentacja geologiczna w kat. C2 złoża torfu leczniczego (borowiny) Skanadawa – C w miejscowości Skandawa. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., 2005 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Inst. Melior. i Użyt. Ziel., Falenty.
- PACZYŃSKI B., SADURSKI A., 2007 – Hydrogeologia regionalna Polski, tom I. Wody słodkie. PIG Warszawa.

- POCHOCKA-SZWARC K., KRAWCZYK K., 2009 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Barciany. CAG PIG Warszawa.
- POKORA M., ZAWADZKA E., 1982 – Objąsnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Kętrzyn. Wyd. Geol., Warszawa.
- Raport** o stanie środowiska województwa warmińsko-mazurskiego w roku 2009, 2010. Woj. Insp. Ochr. Środow., Olsztyn.
- Raport** o stanie środowiska województwa warmińsko-mazurskiego w 2008 r., 2009. Woj. Insp. Ochr. Środow., Olsztyn.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw nr 165, poz. 1359, z dnia 4 października 2002 r.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Dziennik Ustaw nr 61, poz. 549 z dnia 10 kwietnia 2003 r.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, Dziennik Ustaw nr 162, poz. 1008, z dnia 10 września 2008 r.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 26 lutego 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Dziennik Ustaw nr 39, poz. 320 z dnia 13 marca 2009 r.
- SŁOWAŃSKI W., 1974 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Kętrzyn. Wyd. Geol., Warszawa.
- SŁOWAŃSKI W., 1975 – Objąsnienia do Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Kętrzyn. Wyd. Geol., Warszawa.
- SŁOWAŃSKI W., 1981 – Czwartorzęd na Mazurach. Biul. Inst. Geol. nr 321, Warszawa.
- SOKOŁOWSKI S. (red.), 1968 – Budowa geologiczna Polski, tom 1. Stratygrafia, cz. 1 – prekambryj i paleozoik. Wyd. Geol., Warszawa.

- SROGA C., 2006 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polskie w skali 1:50 000, arkusz Barciany. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężenia cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. II. Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SZUFLICKI M., MALON A., TYMIŃSKI M, (red.) 2011 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31-12-2010 r. PIG-PIB. Warszawa.
- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. Dziennik Ustaw nr 185, poz. 1243 z dnia 5 października 2010 r.
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski. Wyd. PWN, Warszawa.