

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

**OBJAŚNIENIA
DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI
1:50 000**

Arkusz WIZNA (297)



Warszawa 2011

Autorzy: Damian Kafus*
Halina Kapera*
Jerzy Król**
Agata Paclawska-Pawlik**
Izabela Bojakowska***
Paweł Kwecko***
Jerzy Miecznik***
Główny koordynator MGŚP – Małgorzata Sikorska-Maykowska***
Redaktor regionalny (plansza A) – Bogusław Bąk***
Redaktor regionalny (plansza B) – Anna Gabryś-Godlewska***
Redaktor tekstu – Anna Gabryś-Godlewska ***

* – Krakowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne „ProGeo” Sp. z o.o., ul. Szlak 10/5, 31-161 Kraków
** – Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu PROXIMA SA, ul. Kwidzyńska 71, 51-415 Wrocław
*** – Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

**OBJAŚNIENIA
DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI
1:50 000**

Arkusz WIZNA (297)

.....
Autor
mgr Damian Kałus

.....
Autor
inż. Halina Kapera, nr upr. 020721

.....
Redaktor regionalny

.....
Prezes KPG „ProGeo” Sp. z o.o.

Warszawa 2011

Spis treści

I. Wstęp – <i>D. Kalus</i>	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>D. Kalus</i>	4
III. Budowa geologiczna – <i>D. Kalus</i>	6
IV. Złoża kopalin – <i>H. Kapera</i>	8
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>H. Kapera</i>	16
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>H. Kapera</i>	18
VII. Warunki wodne – <i>D. Kalus</i>	20
1. Wody powierzchniowe	20
2. Wody podziemne	21
VIII. Geochemia środowiska	23
1. Gleby – <i>P. Kwecko</i>	23
2. Osady wodne – <i>I. Bojakowska</i>	25
3. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>J. Miecznik</i>	28
IX. Składowanie odpadów – <i>J. Król, A. Paclawska-Pawlik</i>	30
X. Warunki podłoża budowlanego – <i>D. Kalus</i>	35
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>D. Kalus</i>	38
XII. Zabytki kultury – <i>D. Kalus</i>	41
XIII. Podsumowanie – <i>D. Kalus, J. Król, A. Paclawska-Pawlik</i>	43
XIV. Literatura	44

I. Wstęp

Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000 arkusz Wizna została opracowana w Krakowskim Przedsiębiorstwie Geologicznym „ProGeo” Sp. z o.o. w Krakowie (plansza A) i Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA SA oraz Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym w Warszawie (plansza B). Przy jej opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Wizna Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanym w 2007 roku w Krakowskim Przedsiębiorstwie Geologicznym „ProGeo” Sp. z o.o. w Krakowie (Górka i in., 2007).

Mapę wykonano zgodnie z „Instrukcją ...” (2005), wydaną przez Państwowy Instytut Geologiczny. Opracowanie sporządzono na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000 w układzie 1942.

Mapa geośrodowiskowa Polski jest kartograficznym odwzorowaniem występowania kopalin oraz gospodarki złożami na tle wybranych elementów: hydrogeologii, geologii inżynierskiej oraz ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Składa się ona z dwóch plansz – plansza A zawiera zaktualizowaną treść Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, a plansza B nową warstwę informacyjną „Zagrożenia powierzchni Ziemi”, opisującą tematykę geochemii środowiska i warunki do składowania odpadów.

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 geośrodowiskowa przeznaczona jest głównie do praktycznego wspomagania regionalnych i lokalnych działań gospodarczych. Służyć ma instytucjom, samorządom terytorialnym i administracji państwowej w podejmowaniu decyzji dotyczących gospodarki zasobami środowiska przyrodniczego oraz planowania przestrzennego. Informacje zawarte na mapie mogą być przydatne w kształtowaniu proekologicznych postaw lokalnych społeczności oraz edukacji na wszystkich szczeblach nauczania.

W opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne pochodzące z: Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego–Państwowego Instytutu Badawczego w Warszawie, Regionalnego Banku Danych Hydrogeologicznych „Hydro” w Warszawie, Podlaskiego Urzędu Wojewódzkiego w Białymstoku i Urzędu Marszałkowskiego Województwa Podlaskiego w Białymstoku, Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska, starostw powiatowych w Białymstoku, Mońkach, Łomży i Zambrowie oraz urzędów gminnych. Dane archiwalne zostały zweryfikowane w trakcie prac terenowych.

Mapa przygotowana jest w formie cyfrowej jako baza danych Mapy geosrodowiskowej Polski (MGŚP). Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych dla komputerowej bazy danych o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar objęty arkuszem Wizna określają współrzędne od 22°15' do 22°30' długości geograficznej wschodniej i od 53°10' do 53°20' szerokości geograficznej północnej.

Pod względem administracyjnym obszar arkusza należy do województwa podlaskiego, powiatów: białostockiego (gmina Zawady), monieckiego (gmina Trzcianne), łomżyńskiego (gminy: Jedwabne, Przytuły, Piątница i Wizna) i zambrowskiego (gmina Rutki).

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 2002) obszar arkusza znajduje się w obrębie dwóch mezoregionów Niziny Północnopolaskiej: Wysoczyzny Kolneńskiej oraz Kotliny Biebrzańskiej (fig.1).

Centralną i zachodnią część obszaru arkusza zajmuje Wysoczyzna Kolneńska. Ma ona charakter wysoczyzny polodowcowej i wznosi się kilkadziesiąt metrów ponad doliny rzek Biebrzy i Narwi. Charakterystyczne są dla niej szerokie doliny o łagodnie nachylonych zboczach. Najwyższe wzniesienie znajduje się przy zachodniej granicy arkusza, w rejonie miejscowości Kotówek – 159,5 m n.p.m.

Kotlina Biebrzańska, zajmująca pozostałą – wschodnią część obszaru arkusza, jest rozległym zabagnionym obniżeniem o wysokościach rzędu 102–127 m n.p.m.

Sieć rzeczna jest bogata. Dominującym elementem hydrograficznym jest rzeka Narew z wpadającą doń w pobliżu miejscowości Wizna Biebrzą.

Obszar arkusza znajduje się w strefie klimatu kontynentalnego regionu mazursko-białostockiego, o średniej temperaturze rocznej 7°C. Pokrywa śnieżna zalega od 100 do 105 dni. Średnia roczna suma opadów wynosi około 550 mm (Stachý, 1987; Starkel (red.), 1991).

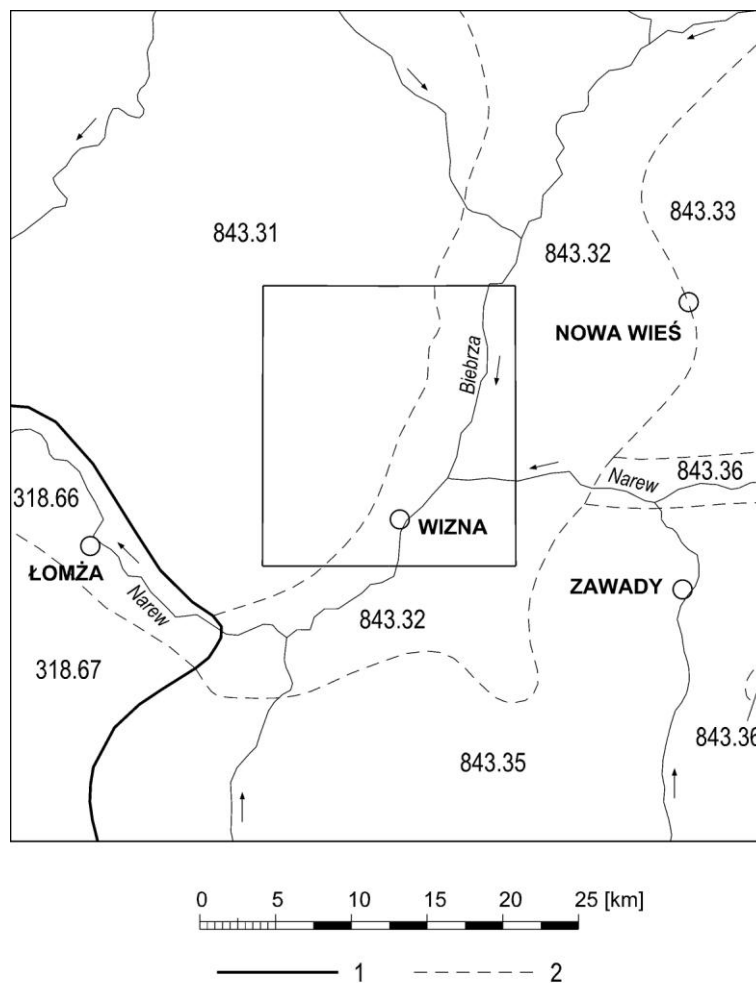


Fig. 1. Położenie arkusza Wizna na tle jednostek fizycznogeograficznych (Kondracki, 2002)

1 – granica prowincji, 2 – granica mezoregionu

Podprowincja: Niziny Środkowopolskie

Mezoregiony Niziny Północnomazowieckiej: 318.66 – Dolina Dolnej Narwi, 318.67 – Międzyrzecze Łomżyńskie

Podprowincja: Wysoczyzny Podlasko-Białoruskie

Mezoregiony Niziny Północnopodlaskiej: 843.31 – Wysoczyzna Kolneńska, 843.32 – Kotlina Biebrzańska, 843.33 – Wysoczyzna Białostocka, 843.35 – Wysoczyzna Wysokomazowiecka, 843.36 – Dolina Górnej Narwi

Głównym źródłem utrzymania ludności jest rolnictwo. Przeważają gospodarstwa o powierzchni do kilkunastu hektarów. Lasy, stanowiące około 15% powierzchni obszaru arkusza, występują odosobnionymi płatami. Przeważającą część doliny Biebrzy zajmuje Biebrzański Park Narodowy. W ostatnich latach rozwija się turystyka krajoznawcza, specjalistyczna i pobytowa.

Największą miejscowością jest miasto Jedwabne (około 3 tys. mieszkańców) położone w północno-zachodniej części obszaru arkusza. Przez południową część obszaru arkusza przebiega droga krajowa nr 64 Białystok–Łomża.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Wizna przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Wizna (Żuk, 2007).

Omawiany obszar położony jest w zasięgu wyniesienia mazursko-suwalskiego prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej.

Na arkuszu brak jest otworów przewiercających kenozoik. Utwory mezozoiczne, znane z sąsiednich terenów, reprezentowane są przez osady kredy górnej. Tworzą one podłoże neogenu na całym omawianym terenie.

Najstarszymi nawierconymi utworami są mioceńskie piaski z małą domieszką drobnego żwirku kwarcowego. Osady te zawierają również lokalnie domieszki pyłu węglowego. Prawdopodobnie utwory mioceńskie występują w podłożu utworów czwartorzędowych na obszarze całego arkusza, z wyjątkiem dolin Biebrzy i Narwi, gdzie zostały całkowicie usunięte.

Osady czwartorzędowe pokrywają cały dokumentowany obszar (fig.2). Najstarsze są osady rzeczne z okresu interglacjału augustowskiego. Nawiercono je w Wiźnie i leżą bezpośrednio na osadach miocenu.

Zlodowacenia południowopolskie, reprezentowane przez trzy poziomy glin zwałowych odpowiadające zlodowaceniom nidy, sanu 1 i sanu 2 (wilgi), rozdzielone są utworami fluwioglacjalnymi i zastoiskowymi, a w rejonie Wizny i Jedwabnego – rzeczny osadami interglacjału małopolskiego. Maksymalne miąższości osadów południowopolskich mogą sięgać 65 m. Rieczne osady interglacjału mazowieckiego znane są z regionu Kotowa Plac, gdzie stwierdzono trzy serie piaszczystych osadów aluwialnych o miąższości 20 m.

Kompleks osadów zlodowaceń środkowopolskich odgrywa główną rolę w budowie pokrywy czwartorzędowej na obszarze arkusza. Do zlodowaceń środkowopolskich zaliczono trzy lub lokalnie cztery poziomy glin zwałowych, nie zawsze rozdzielonych osadami wodnolodowcowymi lub zastoiskowymi. Reprezentują one zlodowacenia odry i warty. Osady młodszego ze zlodowaceń (warty) odsłaniają się na powierzchni, tworząc wysoczyznę polodowcową, wznoszącą się ponad płaskimi powierzchniami zatorfionych dolin rzek Biebrzy i Narwi. Miąższość osadów zaliczanych do zlodowaceń środkowopolskich wynosi od

w dolinie Narwi do 80 m w Jedwabnem.

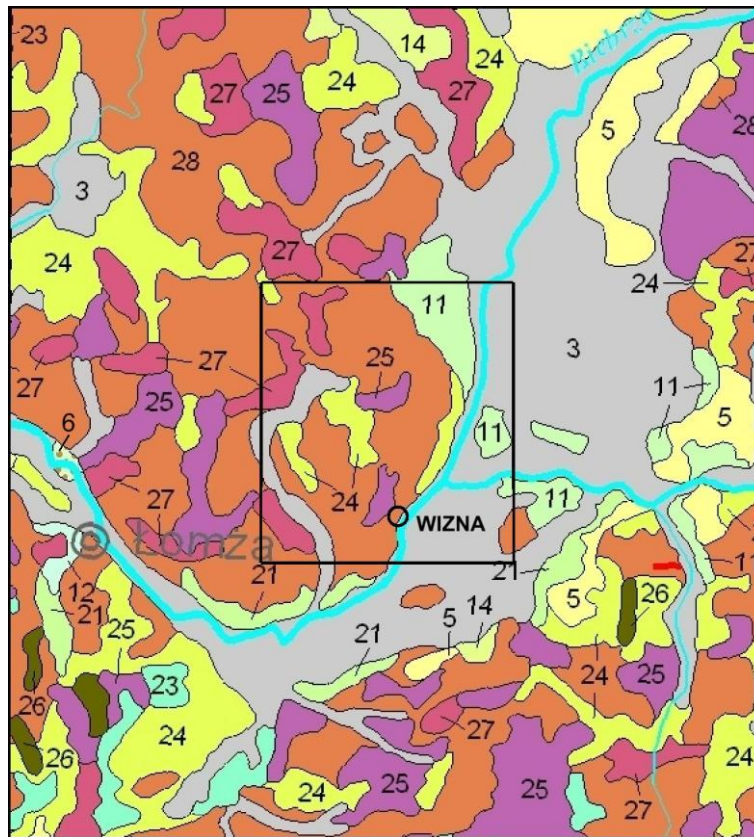


Fig. 2. Położenie arkusza Wiza na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 (Marks, Ber, Gogolek, Piotrowska (red.), 2006)

Czwartorzęd

Holocen:

3	Piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły
5	Piaski eoliczne, lokalnie w wydmach
8	Piaski i żwiry stożków napływowych

Plejstocen (złodowacenia północnopolskie):

11	Piaski, żwiry i mulki rzeczne
12	Piaski i mulki jeziorne
14	Piaski i żwiry sandrowe

Plejstocen (złodowacenia środkowopolskie):

21	Piaski, żwiry i mulki rzeczne
23	Iły, mulki i piaski zastoiskowe
24	Piaski i żwiry sandrowe
25	Piaski i mulki kemów
26	Piaski, mulki i żwiry ozów
27	Żwiry, piaski, glazy i gliny moren czołowych
28	Gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe

Ciągi drobnych form rzeźby:

	moreny czołowe
--	----------------

Uwaga: przy opisie wydziałów stratygraficznych zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000.

Powierzchnie wysoczyzny budują gliny zwałowe oraz piaski i piaski ze żwirami, miejscami z głazami lodowcowymi. W centralnej i północno-zachodniej części obszaru arkusza występują pagórki kemowe, zbudowane głównie z mułków i piasków z cienkimi przewarstwieniami ilów i drobnego żwiru.

Osady zlodowaceń północnopolskich reprezentowane są przez piaski i żwiry rzeczne. Utwory te tworzą taras akumulacyjny, wzniesiony 5–10 m ponad dno doliny Narwi, tam gdzie łączy się ona z Kotliną Biebrzańską.

Utwory holocenu, reprezentowane są przez: mady, mułki, piaski i żwiry rzeczne, torfy i namuły torfiaste. Największe rozprzestrzenienie osady te mają w dolinach Narwi i Biebrzy, ale obecna są też w dolinach dopływów tych rzek.

Torfy występują w dolinach Narwi i Biebrzy. Ich miąższość jest najczęściej mniejsza niż 2 m, jedynie w południowo-wschodniej części arkusza w obrębie Bagna Wizna przekracza 3 m.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Wizna znaczenie użytkowe mają czwartorzędowe osady piaszczysto-żwirowe, genetycznie związane z osadami akumulacji lodowcowej zlodowacenia warty. Są to ostańcowe formy czołowo-morenowe i kemy oraz niewielkie płyty utworów fluwioglacjalnych zdeponowanych na ich przedpolu. Obecnie na omawianym obszarze znajduje się 13 udokumentowanych złóż kopalin okruchowych – piasków i piasków ze żwirem (Wołkowicz i in., 2010). Zestawienie udokumentowanych złóż z obszaru arkusza wraz z danymi dotyczącymi aktualnego stanu ich zagospodarowania przedstawiono w tabeli 1, a zestawienie głównych parametrów geologiczno-górnicznych i jakościowych kopaliny – w tabeli 2. Wyeksploatowane złożo „Kaimy I” zostało wykreślone z bilansu zasobów.

Złóża charakteryzują się na ogół małymi rozmiarami (poniżej 2 ha), tylko dwa zajmują większe obszary. Spowodowane jest to podziałem większych złóż na małe, o powierzchni nie przekraczającej 2 ha, dla których organem koncesyjnym są starostwa powiatowe. Podziału takiego dokonano w obrębie złoża „Jedwabne”.

Najwięcej udokumentowanych złóż (10) występuje w północno-zachodniej części arkusza w pobliżu miejscowości Jedwabne. Udokumentowano je w utworach lodowcowych w obrębie formy czołowomorenowej.

Tabela 1

Złóża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
									Klasy 1-4	Klasy A-C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Jedwabne II	pż	Q	6 395*	C ₁ , C ₂	N	–	Sb, Sd	4	A	–
2	Kaimy	pż	Q	48	C ₁	G	3	Sb, Sd	4	A	–
3	Kaimy III	p	Q	151	C ₁	G	4	Sb, Sd	4	A	–
4	Kaimy II	p,pż	Q	86	C ₁	G	25	Sb, Sd	4	A	–
6	Kaimy I/A	pż	Q	39	C ₁	G	37	Sb, Sd	4	A	–
7	Jedwabne	p,pż	Q	403*	C ₁ *	Z	0	Sb	4	A	–
8	Nowe Bożejewo	pż,p	Q	3 412	C ₂	N	–	Sb, Sd	4	A	–
9	Kucze Małe	p	Q	105	C ₁	G	–	Sb, Sd	4	A	–
10	Kaimy 3	pż	Q	324	C ₁	G*	–	Sb, Sd	4	A	–
11	Jedwabne 2	p,pż	Q	83	C ₁	G	38	Sb, Sd	4	A	–
12	Jedwabne 3	p	Q	192	C ₁	G	16	Sb, Sd	4	A	–
13	Jedwabne 4*	p	Q	150,5	C ₁	N	–	Sb, Sd	4	A	–
14	Jarnuty*	pż	Q	224,3	C ₁	G	–	Sb, Sd	4	A	–
	Kaimy I	p, pż	Q	–	–	ZWB	–	–	–	–	–

Rubryka 3 – * – złoża nie ujęte w bilansie zasobów – zasoby według dokumentacji

Rubryka 3 – **p** – piaski, **pż** – piaski i żwiry

Rubryka 4 – **Q** – czwartorzęd

Rubryka 5 – * – zasoby nieaktualne, brak dodatków po udokumentowaniu złóż „Jedwabne 3” i „Jedwabne 4” w granicach złoża „Jedwabne” oraz „Kaimy 3” w granicach złoża „Jedwabne II”

Rubryka 6 – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych – C₂, złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) – C₁*

Rubryka 7 – złoża: **N** – niezagospodarowane, **G** – zagospodarowane, **G*** – udzielono koncesji, eksploatacji nie rozpoczęto, **Z** – zaniechane, **ZWB** – wykreślone z bilansu zasobów (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

Rubryka 9 – kopaliny skalne: **Sb** – budowlane, **Sd** – drogowe

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

Rubryka 11 – złoża: **A** – mało konfliktowe

Złoże „Jedwabne II” rozpoznano wstępnie (kat. C₂) w dwóch polach (Andrzejak, 1987). W 1991 roku w granicach pola A (zachodniego) wykonano dodatkowe badania, w wyniku czego rozpoznano zasoby w kat. C₁ z jakością w kat. B (Bandurska-Kryłowicz, 1991). Łączna powierzchnia złoża wynosi 52,10 ha. Utwory piaszczysto-żwirowe i piaski przewarstwione są piaskami zaglinionymi i glinami. Seria złożowa poza dużą zmiennością litologiczną wykazuje nieregularne rozprzestrzenienie. W wyniku czego w granicach pola A, rozpoznanego w kat. C₁, wydzielono 2 bloki negatywne, wyłączone z obliczenia zasobów. Dużą zmienność wykazuje również miąższość złoża, która w granicach kat. C₁ waha się od 2,7 do 11,6 m, a w polu rozpoznanym w kat. C₂ od 3,0 do 11,2 m. Nadkład w obu polach stanowią piaski zaglinione i gliny. Stopień zawodnienia złoża jest nierównomierny i wynika ze zróżnicowanej morfologii podłoża, które stanowią gliny zwałowe.

Kopalina może być wykorzystywana w drogownictwie, spełnia też wymogi dla budownictwa w zakresie produkcji mieszanek grubych i drobnych oraz żwirów wielofrakcyjnych, które można uzyskać po sortowaniu i wypłukaniu pyłów.

Udokumentowane w ostatnich latach złożo „Kaimy 3” objęło niewielki (południowo-zachodni) fragment pola A złoża „Jedwabne II”. Brak jest dodatku aktualizującego zasoby złoża „Jedwabne II”.

Złoże „Jedwabne” udokumentowano kartą rejestracyjną (Salachna, 1985) na powierzchni 7,20 ha. Serię złożową tworzy pokład o zróżnicowanej miąższości i litologii. Są to warstwy piaszczysto-żwirowe z soczewkami piasków drobno- lub średnioziarnistych. Miąższość serii złożowej na pierwotnie udokumentowanym obszarze wahała się od 2,2 do 10,7 m i charakteryzował ją punkt piaskowy 58,4–81,4% oraz zawartość pyłów 0,9–6,6%. Do nadkładu zaliczono piaski gliniaste o grubości do 1,3 m. Udokumentowane zasoby wynosiły 878 tys. t. W wyniku zaniechania eksploatacji w 2004 roku wykonano dodatek (Sadowski, 2005a) aktualizujący zasoby po zakończeniu eksploatacji.

W 2007 roku w granicach złoża „Jedwabne” udokumentowano złożo „Jedwabne 2”. W dodatku (Sadowski, 2007a) zaktualizowane zasoby złoża „Jedwabne” wynosiły 403,5 tys. t, a powierzchnia złoża – 4,40 ha. W następnych latach ze złoża „Jedwabne” wyłączono kolejne 2 fragmenty, które udokumentowano jako odrębne złoża „Jedwabne 3” i „Jedwabne 4”. Po udokumentowaniu tych złóż dotychczas nie opracowano dodatku aktualizującego zasoby i parametry złoża „Jedwabne”.

Złoże „Jedwabne 2” (Sadowski, 2007b) obejmuje północny fragment złoża „Jedwabne”. Rozpoznane zostało w kategorii C₁ na powierzchni 1,80 ha. Średnia miąższość serii złożowej wynosi 5,0 m, a grubość nadkładu – 1,8 m.

Złoże „Jedwabne 3” (Sadowski, 2008) obejmuje południowo-zachodni fragment złoża „Jedwabne”. Na powierzchni 2,00 ha udokumentowano 208,5 tys. t zasobów w kategorii C₁. Miąższość serii złożowej wynosi średnio 6,5 m, a grubość nadkładu – średnio 1,4 m.

Złoże „Jedwabne 4” (Sadowski, 2010) obejmuje południowy fragment złoża „Jedwabne”. Udokumentowane zasoby w kategorii C₁ wynoszą 150,5 tys. t, powierzchnia złoża – 1,61 ha, średnia miąższość serii złożowej – 4,9 m, a grubość nadkładu – średnio 1,3 m.

Seria złożowa wszystkich złóż „Jedwabne” jest częściowo zawodniona. Parametry jakościowe złóż udokumentowanych na obszarze złoża „Jedwabne” nie odbiegają zasadniczo od parametrów złoża pierwotnego. Największa zmienność zawartości frakcji do 2 mm i jednocześnie najkorzystniejszy punkt piaskowy stwierdzono w złożu „Jedwabne 2”, a najbardziej wyrównany skład ziarnowy – na obszarze złoża „Jedwabne 3” i „Jedwabne 4”. Kopalina spełnia wymogi dla drogownictwa oraz dla budownictwa, wymaga jednak częściowych zabiegów uszlachetniania w postaci płukania i segregacji.

W tym samym rejonie udokumentowanych zostało jeszcze kilka małych złóż. Geologiczno-górniczne warunki występowania serii złożowej, jak i rodzaj kopaliny są bardzo podobne jak w złożach „Jedwabne”.

Złóża „Kaimy” (Szymborski, 2003) i „Kaimy III” (Szymborski, 2005), udokumentowane na przyległych działkach, mają powierzchnie: 0,65 i 1,28 ha. W złożu „Kaimy” w serii złożowej występują nieregularne skupienia frakcji żwirowej, a w złożu „Kaimy III” – głównie piaski różnoziarniste. Kopalina spełnia wymogi dla budownictwa i drogownictwa. Złóża są częściowo zawodnione.

Złóża „Kaimy I/A” (Sadowski, 2006) i „Kaimy II” (Sadowski, 2005b) zlokalizowane są w sąsiedztwie złoża „Jedwabne”. W złożu „Kaimy I/A” przewagę stanowi frakcja piaszczysta, niewielka domieszka frakcji żwirowej występuje w formie rozproszonej.

W złożu „Kaimy II” serię złożową tworzą piaski ze żwirem z przeławiczeniami piasków różnoziarnistych. Badania jakościowe wykonano dla wydzielonych odmian kopaliny. W orzeczeniu o jakości określono ich przydatność dla budownictwa oraz zakres i sposób uszlachetniania. Złóża są suche.

W złożu „Kaimy 3” (Mroczkowski, 2009) serię złożową stanowi pokład o znacznej miąższości, który budują utwory piaszczysto-żwirowe o niewielkiej zawartości pyłów. Zawartość ziarn do 2 mm waha się w granicach 56–76%. Kopalina w stanie naturalnym spełnia wymogi dla drogownictwa i budownictwa do produkcji mieszanek do betonów. Złoże jest suche.

Złoże „Kucze Małe” (Bielawski, 2009), zlokalizowane w północnej części arkusza, udokumentowane zostało w kategorii C₁ w utworach akumulacji lodowcowej zlodowaceń środkowopolskich. Serię złożową tworzą różnoziarniste piaski z domieszką frakcji żwirowej, tworzące pokład o zróżnicowanej miąższości wyklinowujący się w kierunku zachodniej granicy złoża. Podłoże stanowią gliny zwałowe, a nadkład piaski zaglinione. Kopalina w stanie naturalnym może być wykorzystana w drogownictwie, a poprzez segregację ziarnową uzyskać można piaski do zapraw i żwiry do betonu. Seria złożowa jest sucha.

Złoże „Jarnuty”, zlokalizowane w centralnej części arkusza, udokumentowane zostało w kategorii C₁ (Bielawski, 2010). Serię złożową tworzą lodowcowe utwory żwirowe i piaszczysto-żwirowe, wypełniające obniżenie (rodzaj rynny) o przebiegu SW–NE. W centralnej części złoża o największej miąższości przeważają żwiry, na obrzeżach występują piaski ze żwirem i piaski o różnej granulacji z domieszką drobnej frakcji żwirowej. Złoże jest suche. Kopalina w stanie naturalnym może być stosowana do budowy dróg o nawierzchni żwirowej oraz do budowy nasypów. Przez rozdzielenie frakcji uzyskać można piaski do betonów, piaski do zapraw budowlanych i żwiry wielofrakcyjne.

Złoże „Nowe Bożejewo” (Makowiecki, 1995), zlokalizowane przy zachodniej granicy obszaru arkusza (i częściowo na sąsiednim arkuszu Łomża), jest również genetycznie związane z osadami lodowcowymi. Złoże rozpoznano wstępnie (w kat. C₂). Powierzchnia złoża wynosi 32,73 ha, z czego na arkuszu Wizna znajduje się około 50% powierzchni złoża. Seria złożowa wykazuje duże zróżnicowanie miąższości (2–10 m) oraz zmienne rozprzestrzenienie odmian litologicznych. Tworzą ją warstwy piaszczysto-żwirowe o zawartości ziarn do 2 mm średnio 59,19% , przewarstwione wkładkami piaszczystymi i piaskami pylastymi. Wstępne badania jakościowe pozwalają stwierdzić przydatność kopaliny do produkcji żwirów wielofrakcyjnych oraz mieszanek piaszczystych po wypłukaniu nadmiaru pyłów i odsiania nadziarna.

Podstawowe parametry górnico-geologiczne złóż i własności jakościowe kopaliny w udokumentowanych na arkuszu złożach zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2

Zestawienie najważniejszych parametrów górnictwo-geologicznych i jakościowych złóż okruchowych

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	parametry górnictwo-geologiczne				parametry jakościowe			
			powierzchnia złoża	grubość nakładu od – do śr.	miąższość serii złożowej od – do śr.	warunki hydrogeologiczne	zawartość pyłów mineralnych	zawartość ziarn < 2 mm	gęstość nasypowa	
									w stanie luźnym	w stanie zagęsz- czonym
			od – do śr.			od – do śr.		od – do śr.		
[ha]	[m]		[%]		[t/m ³]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Jedwabne II	pż	41,47 (C ₁)	<u>0,2–7,0</u> 2,9	<u>2,7–11,6</u> 6,6	złoże częściowo zawodnione	<u>0,5–9,3</u> 2,0	<u>26,4–75,7</u> 56,4	nie badano	śr. 2,00
			10,63 (C ₂)	<u>0,2–8,0</u> 2,6	<u>3,0–11,2</u> 5,2		<u>1,8–7,8</u> 4,1	<u>42,2–79,9</u> 68,9	nie badano	śr. 1,94
2	Kaimy	pż	0,65	<u>0,2–2,5</u> 0,72	<u>4,4–9,45</u> 6,84	złoże częściowo zawodnione	<u>7,0–10,0</u> 8,6	<u>65,0–80,0</u> 71,0	nie badano	<u>1,84–1,95</u> 1,91
3	Kaimy III	p	1,28	<u>0,3–5,2</u> 1,22	<u>4,8–9,6</u> 7,83	złoże częściowo zawodnione	<u>6,0–12,0</u> 9,6	<u>70,0–99,0</u> 90,5	nie badano	<u>1,64–1,95</u> 1,73
4	Kaimy II	pż	1,16	<u>0,0–2,2</u> 1,4	<u>4,9–7,8</u> 6,2	złoże suche	<u>2,3–4,0</u> 3,3	<u>60,1–73,6</u> 66,4	<u>1,64–1,78</u> 1,73	<u>1,81–1,93</u> 1,86
		p		<u>1,6–4,0</u> 2,8	<u>79,2–100</u> 89,3		<u>1,61–1,65</u> 1,63	<u>1,68–1,75</u> 1,72		
6	Kaimy I/A	p	1,38	<u>0,3–2,2</u> 1,6	<u>3,1–8,2</u> 6,5	złoże suche	<u>1,3–5,2</u> 3,4	<u>67,8–78,6</u> 73,1	<u>1,58–1,85</u> 1,70	<u>1,72–1,98</u> 1,83
7	Jedwabne*	pż	4,40	<u>0,2–2,5</u> 1,5	<u>3,1–8,3</u> 5,2	złoże częściowo zawodnione	<u>2,2–2,3</u> 2,3	<u>65,0–67,8</u> 66,4	<u>1,85–1,86</u> 1,86	<u>1,98–1,98</u> 1,98
		p		<u>0,9–7,8</u> 4,6	<u>73,4–94,1</u> 82,0		<u>1,67–1,79</u> 1,72	<u>1,80–1,95</u> 1,84		
8	Nowe Bożejewo	pż	32,73	<u>0,5–2,6</u> 1,26	<u>2,0–10,0</u> 5,59	złoże suche	<u>2,0–14,3</u> 7,96	<u>42,8–72,1</u> 59,19	<u>1,50–1,80</u> 1,69	<u>1,85–2,05</u> 1,93
		p		śr. 3,4	śr. 92,69		nie badano	nie badano		
9	Kucze Małe	p	1,80	<u>0,6–1,2</u> 0,86	<u>2,0–5,3</u> 3,79	złoże suche	<u>1,0–4,0</u> 1,94	<u>66,0–84,4</u> 79,24	<u>1,47–1,73</u> 1,61	<u>1,64–1,85</u> 1,75
10	Kaimy 3	pż	1,99	<u>0,2–3,5</u> 1,86	<u>6,8–11,28</u> 8,55	złoże suche	<u>0,8–4,1</u> 2,69	<u>56,0–76,0</u> 64,4	<u>1,70–1,89</u> 1,79	<u>1,80–2,00</u> 1,89

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	Jedwabne 2	pż	1,80	<u>1,2–2,6</u> 1,8	<u>3,3–8,2</u> 5,0	złoże częściowo zawodnione	<u>1,9–8,0</u> 4,6	<u>62,4–94,0</u> 75,3	<u>1,58–1,98</u> 1,77	<u>1,72–2,05</u> 1,88
12	Jedwabne 3	pż	2,00	<u>0,3–3,0</u> 1,4	<u>3,6–11,5</u> 6,5	złoże częściowo zawodnione	<u>0,9–7,3</u> 3,7	<u>73,4–88,0</u> 78,0	<u>1,50–1,79</u> 1,66	<u>1,59–1,92</u> 1,78
13	Jedwabne 4	pż	1,61	<u>0,2–2,3</u> 1,3	<u>3,7–7,5</u> 4,9	złoże częściowo zawodnione	<u>0,9–7,6</u> 4,0	<u>74,2–88,0</u> 77,7	<u>1,59–1,85</u> 1,73	<u>1,69–1,98</u> 1,86
14	Jarnuty	pż	1,94	<u>0,2–1,2</u> 0,74	<u>3,0–8,8</u> 6,05	złoże suche	<u>1,7–5,3</u> 3,8	<u>36,6–71,2</u> 56,0	<u>1,68–1,75</u> 1,73	<u>1,80–1,87</u> 1,84

Rubryka 2 – * – parametry (według dodatku nr 3) dotyczą stanu po wyłączeniu ze złoża „Jedwabne” złoża „Jedwabne 2”. Nie opracowano dodatków aktualizujących zasoby i parametry złoża „Jedwabne” po wyłączeniu z niego kolejnych złożeń „Jedwabne 3” i „Jedwabne 4”

Rubryka 3 – **p** – piaski, **pż** – piaski i żwiry

Klasyfikacji złóż dokonano w oparciu o Zasady dokumentowania złóż kopalin (Nieć, 2002) i analizę przyrodniczo-krajobrazową. Z punktu widzenia ochrony wartości złóż wszystkie złoża zaliczono do klasy 4, tj. powszechnych; licznie występujących, łatwo dostępnych. Z punktu widzenia ochrony środowiska złoża zaliczono do klasy A, tj. złóż mało-konfliktowych – możliwych do zagospodarowania bez większych ograniczeń.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

W granicach arkusza Wizna eksploatuje się złoża piasków i żwirów. Aktualnie czynnych jest osiem kopalni odkrywkowych, a koncesją na wydobycie objętych jest dziewięć złóż.

Informacje o decyzjach koncesyjnych i ustanowionych obszarach i terenach górniczych zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3

Informacje o decyzjach koncesyjnych, OG i TG

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Powierzchnia [ha]			Data i nr decyzji koncesyjnej	Okres ważności
		złoża	OG	TG		
	1	2	3	4	5	6
7	Jedwabne	4,40	zniesione		wygaszona decyzją DIS.III.7512-1-91/06 z dnia 14.06.2006 r.	
11	Jedwabne 2	1,80	1,92	1,92	10.08.2007 r. ROŚB.7514-1/2007	31.06.2013 r.
12	Jedwabne 3	2,00	2,00	2,00	09.03.2009 r. ROŚB.7514-1/2009	31.03.2017 r.
1	Jedwabne II	52,10	zniesione		wygaszona decyzją DIS.III.7512-1-94/06 z dnia 25.09.2006 r.	
2	Kaimy	0,65	0,65	2,10	20.12.2004 r. ROŚB.7514-1/2003/2004	31.12.2019 r.
6	Kaimy I/A	1,38	1,74	3,24	25.04.2006 r. ROŚB.7514-1/2006	31.03.2016 r.
4	Kaimy II	1,16	1,55	1,55	11.07.2006 r. ROŚB.7514-2/2006	30.06.2016 r.
3	Kaimy III	1,28	1,28	1,80	03.02.2006 r. ROŚB.7514-3/2005/2006	31.01.2021 r.
10	Kaimy 3	1,99	1,99	2,13	20.04.2009 r. ROŚB.7514-2/2009	31.05.2024 r.
9	Kucze Małe	1,80	1,46	4,61	18.11.2009 r. ROŚB.7514-4/2009	31.10.2019 r.
14	Jarnuty	1,94	1,97	2,56	23.04.2010 r. ROŚB.7514-2/2010	31.03.2020 r.

Złoże „Jedwabne” eksploatowane było okresowo od 1986 roku. W 2004 roku użytkownik podjął decyzję o przerwaniu eksploatacji. Zasoby złoża rozliczone zostały według stanu na 31.12.2004 r., a w czerwcu 2006 roku została wygaszona koncesja na eksploatację i zniesiono obszar i teren górniczy. W latach 2007–10 w granicach tego złoża udokumentowano

3 nowe złoża: „Jedwabne 2”, „Jedwabne 3” i „Jedwabne 4”. Pozostały ze złoża „Jedwabne” obszar znajduje się poza pierwotnym wyrobiskiem. W wyrobisku w jego zachodniej części funkcjonuje zakład przeróbczy. Wykonuje się tu płukanie i segregację ziarnową kopaliny eksploatowanej przez Zakład Produkcji Elementów Budowlanych i Kruszywa A. Męczkowski S.j. Zakład ten eksploatuje złoża: „Kaimy I/A”, „Kaimy II”, „Jedwabne 2” i „Jedwabne 3”. Wydobycie z tych złóż w roku 2009 wynosiło odpowiednio: 37 tys. t, 25 tys. t, 38 tys. t, 16 tys. t, łącznie 116 tys. t.

Złoże „Kaimy I/A”, eksploatowane od 2006 roku znajduje się w końcowej fazie eksploatacji, a w przylegającym do niego złożu „Kaimy I” zasoby zostały wyczerpane, a złożo skreślone z bilansu. Wyrobisko będzie rekultywowane po zakończeniu eksploatacji złoża „Kaimy I/A”. Złoże „Kaimy II” eksploatowane jest od kwietnia 2008 roku. Eksploatację złoża „Jedwabne 2” rozpoczęto w roku 2007, a „Jedwabne 3” – w roku 2009. Oba złoża udostępnione zostały z dawnego wyrobiska „Jedwabne”.

We wszystkich złożach tego użytkownika wydobycie prowadzone jest 1 poziomem metodą zabierkową, nadsiębiernie. Kopalina poddawana jest płukaniu i segregacji na odpowiednie frakcje z przeznaczeniem do produkcji mieszanek i żwirów do betonów.

Złoża „Kaimy” i „Kaimy III”, udokumentowane na przyległych działkach, eksploatowane są równolegle przez tego samego przedsiębiorcę. Wydobycie prowadzone jest 1 poziomem w warstwie suchej. Utwory nadkładu i humusu złożone są na pasach ochronnych przy południowej i zachodniej granicy złoża. Kopalina zbywana jest w stanie naturalnym. W 2009 roku wydobyto łącznie 7 tys. t kopaliny.

W złożu „Kucze Małe” eksploatację rozpoczęto pod koniec 2009 roku. Wydobycie prowadzone jest systemem ścianowym, 1 poziomem wydobywczym, przy użyciu koparkoładowarki. Kopalina nie będzie poddawana procesom uszlachetniania.

Złoże „Jarnuty” znajduje się w początkowej fazie eksploatacji.

Użytkownik złoża „Kaimy 3” uzyskał koncesję, ale dotychczas nie przystąpił do eksploatacji. Niezagospodarowane pozostają złoża „Nowe Bożejewo”, „Jedwabne 4” i „Jedwabne II”. Użytkownik złoża „Jedwabne II” uzyskał koncesję, ale w określonym terminie nie podjął eksploatacji i koncesja została wygaszona. Złoże „Jedwabne”, figurujące w bilansie zasobów jako eksploatowane okresowo, zaliczono do złóż zaniechanych. Złoże to ma obecnie wygaszoną koncesję w związku z zakończeniem eksploatacji w 2004 roku.

Na obszarze arkusza Wizna znajduje się kilkanaście starych wyrobisk eksploatacyjnych, które stały się najczęściej miejscem nielegalnego składowania odpadów. Na mapie zaznaczono ważniejsze punkty występowania kopaliny, zlokalizowane głównie w obszarach perspekty-

wicznych Kamianki–Chmielewo, Kokoszki, Strękowa Góra, lub w których stwierdzono nielegalny pobór kopaliny (np. w miejscowości Kuczewskie). Dla 6 punktów występowania kopaliny opracowano karty informacyjne.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopaliny

Na obszarze arkusza Wizna perspektywy surowcowe dotyczą kruszywa naturalnego piaskowo-żwirowego i piaskowego oraz torfów.

Obszary perspektywiczne i prognostyczne wytypowane zostały na podstawie nielicznych prac poszukiwawczych, informacji zawartych w inwentaryzacjach surowcowych gmin (Czochal, 1995 a, b, c, d, e; Lichwa, 1995) oraz na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Wizna (Żuk, 2007). Wyznaczono jeden obszar prognostyczny i 7 obszarów perspektywicznych.

Obszar prognostyczny I i perspektywiczny w osadach akumulacji lodowcowej zlodowacenia warty w pobliżu miejscowości Kossaki wyznaczono na podstawie orzeczenia o występowaniu złoża kruszywa naturalnego grubego i piasku (Gradys, Jankowski, 1977). W rejonie badań wykonano sondy, a następnie otwory wiertnicze na obszarze około 400 ha. W wyniku badań stwierdzono głównie występowanie piasków pod średnim nadkładem 0,5 m i miąższościach 4–18 m, a w kilku otworach w warstwie stropowej – pospółkę. Obszar prognostyczny oparto na dwóch sąsiadujących otworach i jednej sondzie, w których występuje kruszywo grube i w spągu piaski spełniające kryteria bilansowości. Parametry górnictwo-geologiczne i jakościowe kopaliny zestawiono w tabeli 4. Na pozostałym obszarze, ze względu na słaby stopień rozpoznania, wyznaczono tylko obszar perspektywiczny dla piasków. Kontynuuje się on w kierunku zachodnim (na arkuszu Łomża).

Tabela 4

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu surowcowego (m)	Zasoby w kategorii D ₁ (tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	25,0	pż	Q	zaw. frakcji < 2 mm 39,1–83,2, śr. 65,4% zaw. pyłów miner. 1,8–5,2%	1,1	śr. 4,1	1 025	Sb, Sd
		p		zaw. frakcji < 2 mm 85,0–100% zaw. pyłów miner. 0,6–2,5%	0,0	<u>4,0–18,0</u> 9,3	2 315	Sb

Rubryka 3: **p** – piaski, **pż** – piaski i żwiry

Rubryka 4: **Q** – czwartorzęd

Rubryka 5, 6, 7: parametry na podstawie dokumentacji

Rubryka 9: **Sb** – budowlane, **Sd** – drogowe

W ramach szeroko zakrojonych badań dla określenia warunków występowania serii piaszczysto-żwirowej w województwie łomżyńskim (Lichwa, 1983), na obszarze arkusza przebadano 2 rejony: Jedwabne–Bronaki–Pietrasze w części zachodniej i Janczewo–Truszki w części południowo-zachodniej. Perspektywę w rejonie Bronaki–Pietrasze wyznaczono na podstawie trzech pozytywnych otworów, w których nawiercono kruszywo naturalne o miąższości 3,4–6,8 m, pod nadkładem 0,2–5,3 m. Punkt piaskowy, określony metodą polową, waha się od 57,0 do 70,8%. Obszar Truszki obejmuje miejsca występowania utworów lodowcowych i czołowo-morenowych (Żuk, 2007). Odwiercono tu jeden otwór, w którym pod nadkładem 1,0 m do głębokości 5,2 m stwierdzono utwory żwirowo-piaszczyste o punkcie piaskowym 57,4%.

Badania geologiczne (Walendziuk, 1987) pozwoliły na wyznaczenie niewielkiej perspektywy dla piasków w rejonie miejscowości Kucze Małe i perspektywy dla kruszywa grubego w rejonie miejscowości Kamionki. W obszarze Kucze Małe w sąsiedztwie istniejącego wyrobiska odwiercono 4 otwory, w których pod warstwą gleby do głębokości 5,5 m stwierdzono piaski różnoziarniste. Badań jakościowych kopaliny nie wykonano. W przyległym do obszaru perspektywicznego złożu stwierdzono serię złożową o miąższości 2,0–5,3 m pod nadkładem o maksymalnej grubości 1,2 m. Kopalinę charakteryzuje zawartość ziarn < 2 mm średnio 79,24% i zawartość pyłów 1,0–4,0%.

W rejonie miejscowości Kamionki–Chmielewo obszar perspektywiczny wyznaczono w obrębie wzgórza zaznaczającego się wyraźnie w morfologii terenu. Utwory żwirowo-piaszczyste odsłaniają się na powierzchni. Z uwagi na obecność otoczków przewiercenie serii złożowej okazało się niewykonalne. W niewielkim wyrobisku zlokalizowanym u podnóża wzniesienia utwory te odsłonięte są do głębokości około 3 m.

Wytypowane w inwentaryzacjach gminnych (Czochal, 1995 a, b, c, d, e; Lichwa, 1995) obszary perspektywiczne zostały zweryfikowane na podstawie wizji terenowej. W pobliżu miejscowości Strękowa Góra, w strefie moren czołowych wyraźnie zaznaczających się w morfologii terenu, wyznaczono obszar perspektywiczny piasków i żwirów. W punkcie dawnej eksploatacji miąższość serii piaszczysto-żwirowej wynosi ponad 5,0 m.

W rejonie miejscowości Kokoszki wyznaczono obszar perspektywiczny w obrębie płata piasków i żwirów fluwioglacjalnych. W odsłonięciach utwory piaszczysto-żwirowe o miąższości 2,0–4,0 m występują pod nadkładem do 0,5 m. W przeszłości prowadzono tu również dorywcze prace eksploatacyjne.

W oparciu o Szczegółową mapę geologiczną Polski (Żuk, 2007), punkty wystąpień kopaliny i analogie do już udokumentowanego złoża (Bielawski, 2010), wyznaczono obszary

perspektywiczne w okolicach miejscowości: Borawskie, Kuczewskie, Jarnuty i Taraskowo. Występują tu piaski kemowe i tarasów kemowych o miąższościach do kilkunastu metrów. Można się w nich spodziewać raczej nieciągłej serii złożowej, z wyklinowaniami piasków, przerostów piasków pylastych, a także lokalnie pospółek.

Badania za kruszywem naturalnym (Data, 1991) w pobliżu miejscowości: Stryjaki, Bronaki–Pietrasze oraz Janczewo (Lichwa, 1983) są negatywne. Stwierdzono tu gliny zwałowe lub piaski silnie zaglinione.

W granicach arkusza duże powierzchnie zajmują torfy. Ich występowanie związane jest z dolinami rzek: Biebrzy, Narwi i ich dopływów. Obszar perspektywiczny dla torfu w południowo-wschodniej części arkusza wyznaczono na obszarze dużego torfowiska, spełniającego kryteria potencjalnej bazy surowcowej. Średnia miąższość torfu w obszarze perspektywicznym przekracza 3 m (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Obszar perspektywiczny kontynuuje się na arkuszach sąsiednich Rutki i Zawady.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Hydrograficznie cały obszar arkusza położony jest w zlewni Narwi, prawobrzeżnego dopływu Wisły. Największą obok Narwi rzeką jest Biebrza, jej prawobrzeżny dopływ wpadający do Narwi powyżej miejscowości Wizna. Mniejsze prawobrzeżne dopływy Narwi to Jedwabianka i Łojewek.

Stan jakości wód powierzchniowych kontrolowany jest przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku. Na obszarze arkusza w latach 2004–2006 badane były wody Narwi w okolicach Wizny. Klasyfikacji wód dokonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód. Jakość wody oceniono jako niezadowolającą (IV klasa) (Raport..., 2007).

W roku 2008 w punkcie pomiarowym Burzyn–Rutkowskie na rzece Biebrzy dokonano oceny jakości wód powierzchniowych, zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (Informacja..., 2009). Jakość wód Biebrzy oceniono jako złą, co spowodowane jest stanem ekologicznym.

2. Wody podziemne

Według Atlasu hydrogeologicznego Polski (Paczyński, 1993, 1995) obszar arkusza położony jest w regionie mazowieckim (I), wchodzącym w skład makroregionu północno-wschodniego.

Charakterystykę poziomów wodonośnych i jakości wód podziemnych przedstawiono na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Rudzińska-Zapaśnik, 2004).

Na omawianym obszarze wody podziemne o znaczeniu użytkowym występują w piaszczysto-żwirowych utworach czwartorzędu. Jedynie w miejscowości Wizna w skład ujęcia komunalnego wchodzi otwór studzienny ujmujący połączone poziomy czwartorzędowe i poziomy mioceniński, gdzie warstwę wodonośną w obrębie piętra miocenińskiego tworzą osady piaszczyste z małą domieszką drobnego żwiru kwarcowego, zalegające na głębokości około 106–114 m. Utwory miocenińskie nie zostały przewiercone. Piętro czwartorzędowe charakteryzuje się ciągłym rozprzestrzenieniem i ma podstawowe znaczenie w zaopatrzeniu ludności w wodę.

Głównymi użytkowymi poziomami wodonośnymi są poziomy międzyglinowe. Zalegają one na różnych głębokościach, a ich miąższości na ogół nie przekraczają 15 m. Wydajność potencjalna pojedynczego otworu studziennego przeważnie mieści się w przedziale 30–70 m³/h, choć lokalnie (rejon Jedwabnego, Wizny i Starego Bożejewa) może przekraczać 70 m³/h. Uśredniona wartość współczynnika filtracji wynosi 13,1 m/d. Główną bazą drenażu są rzeki Biebrza i Narew.

Na części obszaru arkusza – w Kotlinie Biebrzańskiej wody w utworach czwartorzędowych występują płytko, tworząc przypowierzchniowy poziom wodonośny. Poziom ten ujmowany jest studniami kopanymi. Z uwagi na wyraźne podwyższenie zawartości żelaza i manganu oraz dużą podatność na zanieczyszczenia nie ma on znaczenia użytkowego. Poziom przypowierzchniowy posiada więź hydrauliczną z ciekami przypowierzchniowymi.

Wody poziomów międzyglinowych są wodami dobrej jakości, wymagającymi prostego uzdatniania. Są to wody typu wodorowęglanowo-wapniowo-magnezowego, średnietwarde, miejscami twarde. Nie stwierdzono tu poza żelazem i manganem innych składników ponadnormatywnych w stosunku do norm sanitarnych dla wód pitnych. Z wyjątkiem dolin rzek Biebrzy i Narwi, gdzie brak jest od powierzchni utworów izolujących, wody czwartorzędowe są dobrze chronione przed zanieczyszczeniami infiltrującymi z powierzchni.

Stopień zagrożenia jakości wód czwartorzędowych oceniono na niski i bardzo niski.

Do największych ujęć ujmujących wody podziemne należą ujęcia komunalne w miejscowościach: Jedwabne, Wizna i Stare Bożejewo. Duże ujęcia zaopatrują Zakład

Produkcji Elementów Budowlanych i Kruszywa w Jedwabnem oraz fermę bydła opasowego w Sulin-Strumiłowie. Żadne z wymienionych ujęć nie ma ustanowionej strefy ochrony pośredniej.

Na figurze 3 przedstawiono położenie arkusza Wizna na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce (Kleczkowski, 1990). Wschodnia część arkusza znajduje się w obrębie głównego zbiornika wód podziemnych w utworach czwartorzędowych: GZWP nr 217 – Pradolina rzeki Biebrza. Zbiornik ten nie był dotychczas szczegółowo rozpoznany i nie została dla niego sporządzona dokumentacja hydrogeologiczna.

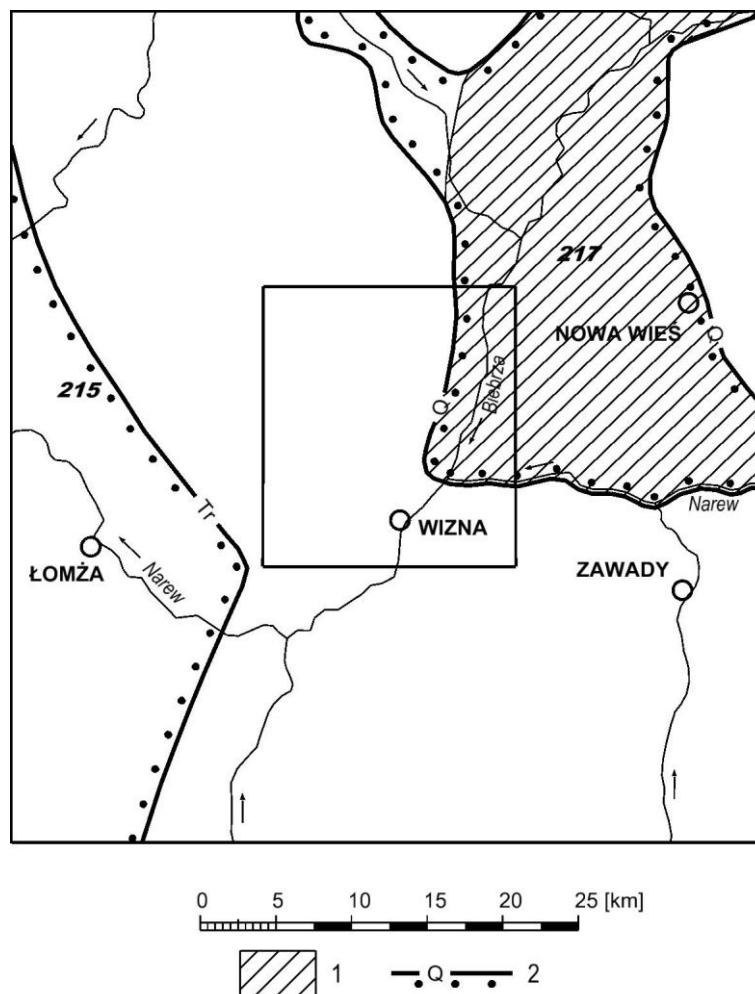


Fig. 3. Położenie arkusza Wizna na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony (Kleczkowski (red.), 1990)

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO), 2 – granica GZWP w ośrodku porowym

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 215 – Subniecka warszawska, trzeciorzęd (Tr); 217 – Pradolina rzeki Biebrza, 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. Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza Wizna umieszczono w tabeli 5. 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). 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 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 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Prezentacja wyników

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

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

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

Tabela 5

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 obszarze arkusza N=8	Wartość przeciętnych (median) w glebach na obszarze arkusza N=8	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość [m p.p.t.] 0–0,3 0–2,0		Głębokość [m p.p.t.] 0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5–6	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	10–49	33	27
Cr Chrom	50	150	500	1–5	4	4
Zn Cynk	100	300	1000	12–80	25	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5–0,6	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1–3	1	2
Cu Miedź	30	150	600	1–15	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	1–7	3	3
Pb Ołów	50	100	600	<3–22	9	12
Hg Rtuć	0,5	2	30	<0,05–0,08	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z obszaru arkusza 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 Rtuć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	8					

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 5).

Przeciętne zawartości: arsenu, chromu, cynku, kadmu, kobaltu, miedzi, niklu, ołowiu i rtęci w badanych glebach arkusza są na ogół niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wyższą wartość mediany wykazuje jedynie zawartość baru.

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

2. Osady wodne

Osady na dnie jezior i rzek powstają w wyniku sedymentacji zawiesin mineralnych i organicznych. Osadzający się materiał pochodzi przede wszystkim z erozji skał i gleb na obszarze zlewni. Składnikami osadów są również substancje wytrącające się z wody oraz zawiesiny wnoszone do wód powierzchniowych wraz ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi. W osadach unieruchamiana jest większość potencjalnie szkodliwych metali ciężkich oraz trwałych związków organicznych trafiających do rzek i jezior. Osady o wysokiej zawartości szkodliwych składników są potencjalnym ogniskiem zanieczyszczenia środowiska. Część szkodliwych składników zawartych w osadach może ulegać ponownemu uruchomieniu do wody w następstwie procesów chemicznych i biochemicznych przebiegających w osadach, jak również mechanicznego poruszenia na skutek naturalnych procesów albo podczas transportu bądź bagrowania wcześniej odłożonych zanieczyszczonych osadów (Sjöblom i in., 2004; Bordas, Bourg, 2001). Także podczas powodzi zanieczyszczone osady mogą być przemieszczane na gleby tarasów zalewowych albo transportowane w dół rzek (Bojakowska, Sokołowska, 1995; Miller i in., 2004). Wstępujące w osadach metale ciężkie i inne substancje niebezpieczne mogą akumulować się w łańcuchu troficznym do poziomu, który jest toksyczny dla organizmów, zwłaszcza drapieżników, a także mogą stwarzać ryzyko dla ludzi (Albering i in., 1999; Liu i in., 2005; Šmejkalová i in., 2003).

Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oraz wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA) i polichlorowanymi bifenyłami (PCB) oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska

z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, WWA i PCB, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 6 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

Tabela 6

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

Parametr	Rozporządzenie MŚ*	<i>PEL</i> **	Tło geochemiczne
Arsen (As)	30	17	<5
Chrom (Cr)	200	90	6
Cynk (Zn)	1000	315	73
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5
Miedź (Cu)	150	197	7
Nikiel (Ni)	75	42	6
Ołów (Pb)	200	91	11
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05
WWA _{11 WWA} ***		5,683	
WWA _{7 WWA} ****	8,5		
PCB	0,3	0,189	

* – ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r.

** – MACDONALD D., INGERSOLL C., BERGER T., 2000 r.

*** – suma acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu

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

Materiały i metody badań laboratoryjnych

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

Próbki osadów rzecznych są pobierane ze strefy brzegowej koryt rzecznych, spod powierzchni wody, z przeciwnej strony do nurtu, w miejscach, gdzie tworzący się osad charakteryzuje się większą zawartością frakcji mułkowo-ilastej, zaś osady jeziorne są pobierane z głębozczków jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnową drobniejszą niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów

uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS), także z rozтворów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) – acenaftyenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, benzo(a)pirenu, indeno(1,2,3-cd)pirenu, dibenzo(a,h)antracenu, benzo(ghi)perylenu oznaczono przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem spektrometrem mas (GC-MSD), a oznaczenia polichlorowanych bifenyli (kongenery PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180) wykonano przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem wychwytu elektronów (GC-ECD). Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Prezentacja wyników

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

Zanieczyszczenie osadów

Na arkuszu zlokalizowany są jeden punkty obserwacyjny *PMŚ* (*Państwowy Monitoring Środowiska*) na rzece Biebrzy w Burzyn-Rutkowskich, z którego próbki do badań pobierane są corocznie. Osady rzeki charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków oraz trwałych organicznych zanieczyszczeń, porównywalnymi z wartościami ich tła geochemicznego (tabela 7). Są to zawartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia MŚ, a także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

Dane prezentowane na mapie umożliwiają jedynie ocenę zanieczyszczenia osadów w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu. Powinny być jednak sygnałem dla odpowiednich urzędów i władz wskazującym na konieczność podjęcia badań szczegółowych i wskazania źródeł zanieczyszczeń, nawet w przypadku, gdy przekroczenia zawartości dopuszczalnych zaobserwowano tylko dla jednego pierwiastka lub związku organicznego.

Tabela 7

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

Parametr	Biebrza Burzyn-Rutkowskie (2009 r.)
Arsen (As)	<3
Chrom (Cr)	4
Cynk (Zn)	15
Kadm (Cd)	<0,5
Miedź (Cu)	3
Nikiel (Ni)	2
Ołów (Pb)	3
Rtęć (Hg)	0,028
WWA ₁₁ WWA*	0,023
WWA ₇ WWA**	0,021
PCB***	<0,0007

* – suma acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu

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

*** – suma PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180

3. Pierwiastki promieniotwórcze

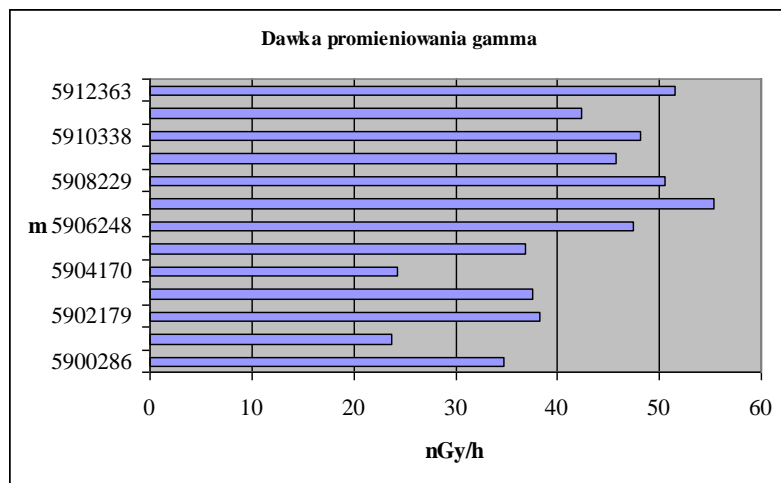
Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Map radioekologicznych Polski w skali 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 robiono co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia podwyższonej promieniotwórczości zagęszczano je do 0,5 kilometra. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem czeskim GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno.

297W

PROFIL ZACHODNI



297E

PROFIL WSCHODNI

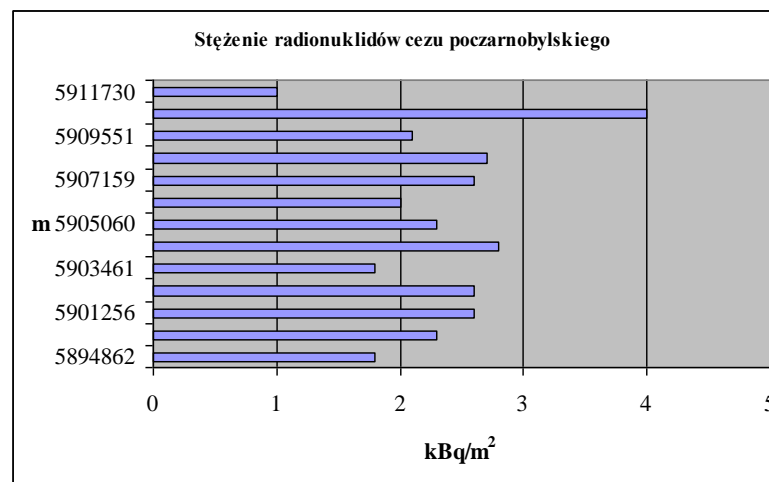
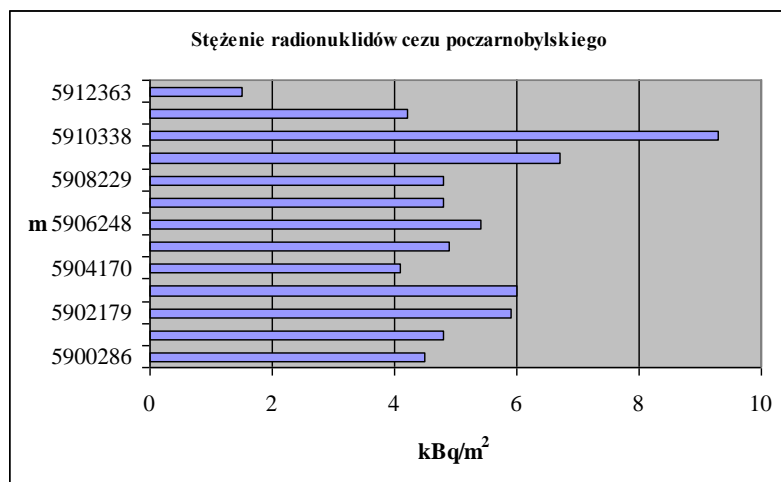
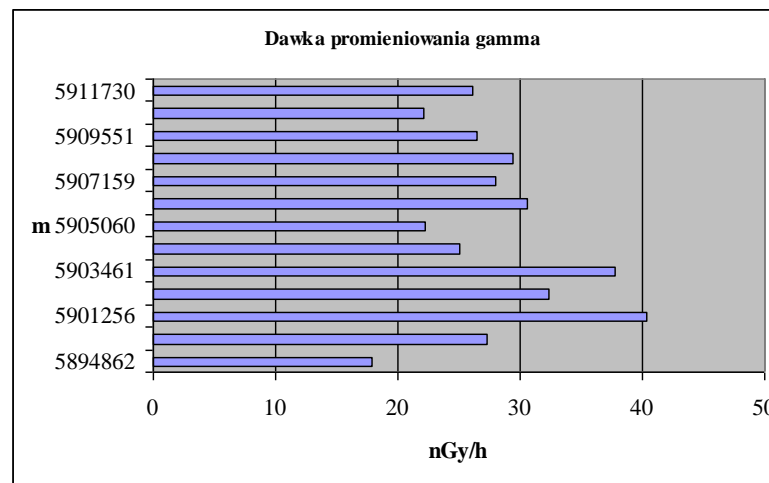


Fig. 4. Zawartość pierwiastków promieniotwórczych w glebach na terenie arkusza Wizna (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

Prezentacja wyników

Ponieważ gęstość pomiarów nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w postaci słupków (fig. 4) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Było to możliwe gdyż krawędzie arkusza ogólnie pokrywają się z przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe zostały sporządzone dla punktów pomiarowych zlokalizowanych na opisanym arkuszu, przy czym do interpretacji wykorzystano także informacje z punktów znajdujących się na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy.

Przedstawione wyniki pomiarów promieniowania gamma obejmują sumę promieniowania pochodzącego z radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

Wyniki

Wartości promieniowania gamma na zachodnim profilu wahają się w granicach 23–56 nGy/h. Przeważające wartości, powyżej 30 nGy/h, odpowiadają obecnym tutaj glinom zwałowym, piaskom i żwirom lodowcowym i wodnolodowcowym, natomiast wartości niższe wiążą się z utworami rzeczными drobnymi dopływów Narwi.

Wartości promieniowania gamma wzdłuż profilu wschodniego są wyraźnie niższe, przeważnie poniżej 30 nGy/h i odpowiadają torfom, mułkom, piaskom, madom doliny Narwi. Pojedyncze wyższe wskazania (33–40 nGy/h) wiążą się z niewielkimi płatami osadów plejstoceniowych (gliny zwałowe, piaski i żwiry ozów i moren czołowych itp.).

Należy dodać, że średnia wartość promieniowania gamma w Polsce wynosi 34,2 nGy/h.

Stężenie radionuklidów poczynobylskiego cezu jest niskie na zachodzie, w granicach 1,5–9,3 kBq/m² i bardzo niskie na wschodzie, od 1 do 4 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach (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). W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

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

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża, a także ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 8).

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

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 8;
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m; miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Tabela 8

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych opadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąższość [m]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
N – odpady niebezpieczne	≥ 5	≤ 1 x 10 ⁻⁹	Iły, iłolupki
K – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1-5	≤ 1 x 10 ⁻⁹	
O – odpady obojętne	≥ 1	≤ 1 x 10 ⁻⁷	Gliny

Omawiane wyżej wydzielone przestrzenie zostały przedstawione na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej, wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne dokumentują obecność warstwy izolacyjnej do głębokości 10 m.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Wizna Mapy hydrogeologicznej

Polski w skali 1:50 000 (Rudzińska-Zapaśnik, 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 izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

W granicach arkusza Wizna niemal 45% waloryzowanej powierzchni objęte jest bezwzględny zakazem lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów. Wyłączeniem podlegają:

- obszary objęte ochroną przyrody w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000: PLB 200005 - „Bagno Wizna”, PLH 200020 „Mokradła Kolneńskie i Kurpiowskie”, PLH 200008 „Dolina Biebrzy”;
- obszary zwartej zabudowy miasta Jedwabne, miejscowości Wizna (siedziba urzędu gminy) oraz wsi Burzyn;
- tereny występowania osadów holoceniowych, wykształconych w postaci: torfów, namulów torfiastych, piasków i mułków rzecznych, a także utworów deluwialnych. Utwory te akumulowane zostały przede wszystkim w dolinie Narwi, Biebrzy oraz Łojewka i ich dopływów odwadniających wysoczyznę;
- tereny bagienne i podmokłe, porożcinane siecią rowów melioracyjnych, zajmujące rozległe zagłębienia dolinne, a także związane z nimi obszary występowania łąk na glebach pochodzenia organicznego (podlegających ochronie), wraz ze strefą 250 m;
- obszary o spadkach terenu przekraczających 10°, miejscami predysponowane do powstawania ruchów masowych (Grabowski (red.), 2007), wyznaczone przeważnie wzdłuż zachodniej krawędzi doliny Narwi, Biebrzy i Łojewka;
- obszary zagrożone podtopieniami w dolinie Biebrzy i Narwi, wskazane na Mapie obszarów zagrożonych podtopieniami w Polsce (Nowicki (red.), 2007);
- zwarte kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha, rozproszone na całym analizowanym obszarze.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna, zajmują ponad 55% obszaru arkusza.

Preferowane do tego celu są obszary posiadające naturalną warstwę izolacyjną, zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej (NBG) (tabela 8).

W obrębie omawianego obszaru rolę naturalnej bariery izolacyjnej spełniają plejstocenijskie gliny zwałowe, których zasięg powierzchniowy określono na mapie geologicznej (Żuk, 2007). Mogą one stanowić warstwę izolacyjną wyłącznie pod składowiska odpadów obojętnych. Na analizowanym obszarze w strefie przypowierzchniowej występują dwudzielne gliny zwałowe zlodowacenia warty (zlodowacenia środkowopolskie). Gliny zwałowe dolne odsłaniają się w pasie od Wityni do Wizny. Są to gliny piaszczyste, zwięzłe, brązowe i szarobrązowe z domieszką żwirów i pojedynczymi gładzikami. Miąższość tych glin waha się od kilku do 7,8 m (Żuk, 2007).

Gliny zwałowe górne tworzą izolowane płyty odsłaniające się głównie na północnym zachodzie omawianego arkusza w rejonie Jedwabnego. Na przekroju geologicznym przedstawiono je w postaci poziomego glacialnego o miąższości dochodzącej do 8–10 metrów, przeważnie jednak tworzą stosunkowo cieką warstwę o miąższości 1–2 m. W porównaniu do starszych glin (dolnych), gliny górne odznaczają się prawdopodobnie gorszymi właściwościami izolacyjnymi. Są bardziej piaszczyste i słabiej skonsolidowane, często o genezie spływowej. Wskazano tu zmienne warunki izolacyjności dla składowisk odpadów obojętnych. Jedynie w niektórych miejscach, np. w północnej części arkusza - w rejonie Nadborów, gliny górne i dolne wraz z glinami starszymi mogą tworzyć zwarte kompleksy o miąższości dochodzącej w północnej części arkusza do ponad 30 metrów. Warunki zmiennego wykształcenia naturalnej bariery izolacyjnej wyznaczono również w rejonach, gdzie na powierzchni stropowej glin zwałowych, stanowiących naturalną barierę geologiczną, występują osady przepuszczalne o miąższości nie przekraczającej 2,5 m, reprezentowane przez: piaski pyłowate i żwiry zwietrzelinowe (eluwialne) oraz wodnolodowcowe i lodowcowe piaski, żwiry i mułki zlodowacenia warty. Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie wymagała usunięcia warstwy przepuszczalnej oraz wykonania badań geologicznych na etapie prac przygotowawczych w celu potwierdzenia występowania glin zwałowych i określenia ich właściwości jako naturalnej bariery geologicznej.

Obszary pozbawione naturalnej bariery geologicznej wyznaczono w rejonach występowania piaszczysto-żwirowych utworów lodowcowych i wodnolodowcowych zlodowacenia

warty, a także eolicznych osadów zlodowacenia wisły (o miąższości przekraczającej 2,5 m). Tworzą one stosunkowo duże powierzchnie, głównie w zachodniej i południowej części waloryzowanego obszaru. Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie możliwa jedynie po zastosowaniu sztucznych przesłon izolacyjnych.

W zasięgu obszarów preferowanych pod składowiska odpadów obojętnych znajduje się czwartorzędowy główny użytkowy poziom wodonośny (GPU), związane z wodnolodowcowymi utworami piaszczysto-żwirowymi. W zachodniej części waloryzowanego obszaru (w pasie od Orlikowa po Olszyny) poziom czwartorzędowy wykazuje średni stopień zagrożenia GPU. Związane jest to ze słabszą izolacją lub jej brakiem oraz stosunkowo płytkim występowaniem warstwy wodonośnej (15–50 m). W pozostałej części omawianego obszaru główny poziom użytkowy jest na ogół bardzo dobrze izolowany od wpływów powierzchniowych i zalega na znacznej głębokości (od 50 do 150 m), dzięki czemu stopień jego zagrożenia został określony jako bardzo niski, miejscami niski.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU). Wyróżniono je (na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających z ochrony zwartej zabudowy) w promieniu 1 km od miasta Jedwabne oraz miejscowości gminnej Wizna, a także z uwagi na uwarunkowania przyrodnicze (otulina Łomżyńskiego Parku Krajobrazowego), ochronę zasobów kopalin (złoże „Jedwabne II”) i ochronę wód podziemnych (nieudokumentowany GZWP nr 217 Pradolina Rzeki Biebrzy). Ograniczenia te nie mają 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, konserwatorem zabytków oraz administracji geologicznej.

Problem składowania odpadów komunalnych

Na terenie arkusza nie wyznaczono rejonów spełniających wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych), dla których wymagana jest przypowierzchniowa warstwa gruntów spoistych o współczynniku wodoprzepuszczalności $<1 \times 10^{-9}$ m/s i miąższości większej od 1 m.

W przypadku realizacji tego typu inwestycji na omawianym obszarze, budowa składowiska odpadów będzie się wiązać z koniecznością zastosowania dodatkowych sztucznych barier izolacyjnych. Pozwoli to ograniczyć możliwość skażenia wód podziemnych, które na części analizowanych obszarów mogą wykazywać obniżoną odporność na zanieczyszczenia.

Na obszarze arkusza znajdują się dwa składowiska odpadów komunalnych stałych: czynne - w rejonie Kopytek Borowych oraz zamknięte położone na północ od Wizny.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk odpadów

Utwory spełniające wymagania przyjęte dla naturalnej bariery geologicznej odpowiedniej dla lokalizowania składowisk odpadów obojętnych są rozprzestrzenione na wysoczyznowej powierzchni arkusza. Wskazanie obszarów najkorzystniejszych dla składowania odpadów, przy niewielkiej ilości danych geologicznych określających zasięg głębokościowy osadów słabo przepuszczalnych (plejstocęńskich glin zwałowych), jest wynikiem analizy danych hydrogeologicznych, określających stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, a także zasięgu powierzchniowego NBG, wyznaczonego na podstawie mapy geologicznej. Mając na uwadze powyższe kryteria, rekomendować należy tereny położone w rejonie Wityni, Kuczy, Rutek, Męczków i na północ od Wizny, gdzie w podłożu występują gliny zwałowe tworzące barierę izolacyjną wpływającą na bardzo niski stopień zagrożenia GPU, a wyznaczone rejony POLS mają znaczne powierzchnie. Na wskazanych terenach brak jest ograniczeń warunkowych składowania odpadów.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenach nie objętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk odpadów odpowiednim symbolem wskazano osiem wyrobisk, które mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów, pod warunkiem stworzenia pełnej sztucznej bariery izolacyjnej. Dwa wyrobiska położone są w okolicach Jedwabnego, w granicach udokumentowanych złóż kruszywa naturalnego „Kaimy I/A” i „Kaimy II”, a dwa kolejne: „Kucze Małe” i „Jarnuty” - w środkowej części arkusza.

Na mapę naniesiono również cztery wyrobiska związane z niekoncesjonowaną eksploatacją kruszywa naturalnego, które zlokalizowane są w rejonie Wityni, Kuczy Małych oraz Kamianek-Chmielewa.

Wszystkie wskazane wyrobiska zlokalizowane są na obszarach nieposiadających naturalnej warstwy izolacyjnej. Wskazano dla nich punktowe ograniczenie warunkowe („(b)”) związane z bliskim sąsiedztwem obiektów zabudowy wiejskiej. Dla wyrobisk położonych w granicach udokumentowanych złóż wskazano również ograniczenie punktowe „(z)” wynikające z wymogów ochrony zasobów kopaliny.

X. Warunki podłoża budowlanego

Zgodnie z zasadami sporządzania MGŚP na obszarze arkusza Wizna dokonano uproszczonej oceny warunków podłoża budowlanego. Wykonano ją na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Wizna (Żuk, 2007) oraz map topograficz-

nych. Waloryzacją geologiczno-inżynierską nie objęto: terenu Biebrzańskiego Parku Narodowego, lasów, gleb chronionych w klasach I–IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, a także udokumentowanych złóż kopalin. W wyniku waloryzacji wydzielono obszary: o warunkach korzystnych dla budownictwa i o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Za obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa uznano rejony, na których występują grunty niespoiste (sypkie) średniozagęszczone i zagęszczone, w których głębokość występowania zwierciadła wody gruntowej przekracza 2 m p.p.t. oraz grunty spoiste: zwarte, półzwarte i twardoplastyczne.

Najkorzystniejsze podłoże dla budownictwa stwierdzono w obrębie gruntów niespoistych, piasków i żwirów wodnolodowcowych powstałych w czasie zlodowaceń środkowopolskich. Utwory te zajmują największe powierzchnie na Wysoczyźnie Kolneńskiej, głównie w północnej i zachodniej części obszaru arkusza.

Na omawianym obszarze korzystne warunki geologiczno-inżynierskie związane z gruntami spoistymi wyznaczono w rejonach występowania małoskonsolidowanych glin zwałowych, powstałych w czasie zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenie warty). Gliny te występują na całym obszarze wysoczyzny. W większości nie były objęte waloryzacją z uwagi na obecność gleb wysokich klas bonitacyjnych (I–IVa).

Pagórki kemowe, wały ozów, a także utwory moren czołowych, powszechne na obszarze Wysoczyzny Kolneńskiej, stanowią utrudnienie dla budownictwa z uwagi na zmienne wykształcenie litologiczne. Oprócz żwirów, odznaczających się znacznym stopniem zagęszczenia i dużą wytrzymałością, występują też gliny zwałowe (lokalnie sływowe) i przewarstwienia mułków o zdecydowanie gorszych parametrach geologiczno-inżynierskich. Ponadto w obrębie pagórków kemowych i ozów mogą występować znaczne spadki terenowe, nie przekraczające jednak 12%. Z uwagi na skomplikowane warunki gruntowe na tych obszarach, przed podjęciem prac budowlanych koniecznym jest sporządzenie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej lub geotechnicznej.

Piaski, mułki i żwiry rzeczne odznaczają się nieco gorszymi parametrami geologiczno-inżynierskimi, wynikającymi z obecności wkładek mułków (frakcji pylastej). Należy zaznaczyć, że występujące w dolinach rzecznych osady piaszczyste mogą charakteryzować się zróżnicowanymi warunkami geologiczno-inżynierskimi. W warunkach zmiennej akumulacji dolinnej utwory piaszczyste mogą być przewarstwione utworami organicznymi, co stanowić może zagrożenie nawet dla lekkich obiektów budowlanych (nierównomierne osiadanie).

Do obszarów o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo, zaliczono tereny, na których występują grunty słabonośne. Są to przede wszystkim grunty organiczne oraz grunty spoiście w stanie plastycznym i miękkoplastycznym. Jako niekorzystne dla budownictwa przyjmuje się także wszystkie obszary, na których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m.

Grunty organiczne reprezentowane są przez: torfy, namuły i mułki organiczne. Są to jednocześnie obszary płytkiego zalegania wód gruntowych (0–2 m). Obszary te występują na całym terenie Kotliny Biebrzańskiej. W obrębie wysoczyzny morenowej grunty organiczne występują w zagłębieniach bezodpływowych na południe od miejscowości Jedwabne. Również piaski, mułki i żwiry rzeczne, występujące w prawobrzeżnych dopływach Biebrzy i Narwi (Przytulance, Jedwabiance, Łojewku i innych bezimiennych ciekach) uznano za grunty niekorzystne z uwagi na płytko zalegające wody gruntowe.

Należy zaznaczyć, że przy płytkim występowaniu wód gruntowych elementem utrudniającym budownictwo może być agresywność tych wód w stosunku do betonu.

Tereny położone w Kotlinie Biebrzańskiej w okresie wysokich stanów rzek Narwi i Biebrzy, co ma najczęściej miejsce wiosną, są systematycznie zalewane. Zalewane tereny to łąki, pastwiska i nieużytki. Znaczna część tych terenów nie była waloryzowana z uwagi na położenie w obrębie Biebrzańskiego Parku Narodowego oraz obecność łąk na glebach pochodzenia organicznego.

Na terenie arkusza nie występują czynne osuwiska. Obszary zagrożone ruchami masowymi, na których wyznaczono niekorzystne warunki budowlane, występują wzdłuż wysokiego prawego brzegu Narwi i Biebrzy od miejscowości Wizna na południu po Burzyn na północy oraz w dolinie potoku Łojewek wzdłuż jego lewego brzegu od Olszyn na północy po Janczewo na południu (Grabowski (red.), 2007).

Według mapy glacitektonicznej Polski (Ber, 2006) na terenie arkusza nie występują zaburzenia glacitektoniczne. W odsłonięciach utworów czwartorzędowych również ich nie stwierdzono.

Ze względu na rolniczo-leśny charakter regionu oraz położenie znacznej części omawianego obszaru w parku narodowym, nie występują tu tereny znacząco zmienione w wyniku działalności człowieka (składowiska, hałdy, duże wyrobiska poeksploatacyjne).

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Formami ochrony przyrody i krajobrazu na obszarze arkusza Wizna są: Biebrzański Park Narodowy wraz z otuliną, lasy, gleby chronione klas I–IVa, łąki na gruntach organicznych oraz pomniki przyrody.

Krajobraz naturalny tworzą lasy, bagna i tereny podmokłe, stanowiące około 35% powierzchni arkusza. Jest to fragment największego w Polsce obszaru torfowiskowo-bagiennego o wysokim stopniu naturalności i niespotykanym bogactwie flory i fauny. Dominujące w szacie roślinnej dolin Biebrzy i Narwi są zbiorowiska roślinności wodno-błotnej, torfowiskowej (turzycowiska, szuwały, roślinność mszysto-turzycowiskowa), łąkowej i leśnej. Występują tu lasy olsowe, grądowe, łęgowe i borowe, a także reliktowe zarośla brzozy niskiej. Stwierdzono tu obecność ponad 1000 gatunków roślin naczyniowych, z czego około 90 podlega ochronie całkowitej, a 17-częściowej. Do unikatowych gatunków należą: rosiczka długolistna, kosaciec bezlistny, skrzyp pstry, zanokcica zielona. Swoje siedlisko ma tu również najliczniejsza w Polsce populacja storczyka – obuwika pospolitego. Dolina Biebrzy stanowi ostoję wielu zagrożonych gatunków zwierząt, a zwłaszcza ptaków wodno-błotnych. Dla wodniczki, dubelta, rybitwy czarnej jest to ostatnia ostoja w Europie Środkowej. Występuje tu też wiele ptaków drapieżnych.

Północno-wschodni fragment obszaru arkusza znajduje się w obrębie Biebrzańskiego Parku Narodowego (BPN). Został on utworzony w 1993 roku. Jest to największy park narodowy w Polsce o powierzchni 59 223 ha. Biebrzański Park Narodowy ma za zadanie ochronę naturalnych zespołów torfowisk niskich i wysokich, położonych w dolinie Biebrzy. Spośród ssaków herbowym gatunkiem jest łoś, poza nim występują tu: wilk, wydra, bóbr i piżmak, a także dzik, sarna i jeleń. Niewielki południowo-zachodni fragment obszaru arkusza znajduje się w obrębie otuliny Łomżyńskiego Parku Krajobrazowego.

Według Instytutu Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach łąki na glebach pochodzenia organicznego zajmują znaczną część powierzchni arkusza i w większości znajdują się w dolinach Biebrzy i Narwi. Chronione grunty rolne klasy I–IVa zajmują duże powierzchnie na wysoczyźnie morenowej, stanowiąc około 30% wszystkich gruntów ornych.

Na obszarze arkusza ustanowiono 6 pomników przyrody (tabela 9). Są to pojedyncze drzewa, aleje drzew pomnikowych, a także grupy drzew.

Wykaz pomników przyrody

Numer obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu
1	2	3	4	5	6
1	P	Giełczyn	Trzcianne moniecki	1983	Pż – dąb szypułkowy
2	P	Srebrowo	Wizna łomżyński	1987	Pż – 6 topoli białych
3	P	Bożejewo Stare	Wizna łomżyński	1982	Pż – aleja drzew pomnikowych 103 lipy*
4	P	Bożejewo Stare	Wizna łomżyński	1982	Pż – aleja drzew pomnikowych 25 lip
5	P	Bożejewo Stare	Wizna łomżyński	2001	Pż – 12 lip drobnolistnych, 5 kasztanowców, buk zwyczajny, klon zwyczajny, jesion wyniosły w parku podworskim
6	P	Wizna	Wizna łomżyński	1982	Pż – aleja drzew pomnikowych 53 lipy
7	P	Wizna	Wizna łomżyński	1982	Pż – 3 topole białe

Rubryka 2 – P – pomnik przyrody

Rubryka 6 – rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej

– * – w czasie prac terenowych w sierpniu 2010 r. stwierdzono, że część drzew pomnikowych została wycięta z powodu zniszczeń dokonanych przez wiatr

W obrębie arkusza Wizna znajdują się dwa elementy należące do Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET (Liro, 1998). Są to międzynarodowe obszary węzłowe: 25M – Doliny Górnej Narwi oraz 26M – Biebrzański (fig.5).

Wschodnią część arkusza zajmują trzy obszary włączone do Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 (tabela 10), wyznaczone na podstawie tzw. Dyrektywy „Ptasiej” i Dyrektywy „Siedliskowej”. Są to: specjalny obszar ochrony siedlisk PLH200008 Dolina Biebrzy oraz obszary specjalnej ochrony ptaków PLB200005 Bagno Wizna i PLB200006 Ostoja Biebrzańska. W zachodniej części arkusza występuje mały fragment specjalnego obszaru ochrony siedlisk PLH200020 Mokradła Kolneńskie i Kurpiowskie. Informacje na temat sieci Natura 2000 są zamieszczone na oficjalnej stronie internetowej Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (<http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/>).

Torfowiska Doliny Biebrzy są największym, prawie niezmiennym kompleksem torfowisk dolinowych w Europie Środkowej i Zachodniej. Dolina Biebrzy to ważna w skali kraju ostoja bobra i wydry. Łącznie odnotowano tu obecność 21 gatunków z Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej. W Dolinie Biebrzy występuje co najmniej 36 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej oraz 23 gatunki z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). Jest to niezwykle ważna ostoja wielu gatunków ptaków, które osiągnęły tu rekordowe liczebności.

Bagno Wizna obejmuje duże torfowisko niskie. Jest to jedna z 10 najważniejszych ostoi błotniaka łąkowego, kropiatki, derkacza, bataliona, dubelta, rybitwy białoczelnej, rybitwy białowąsej, rybitwy czarnej oraz wodniczki.

Mokradła Kolneńskie i Kurpiowskie obejmują 15 obiektów o charakterze mokradłowym. W granicach arkusza Wizna znajduje się zagłębienie wytopiskowe z torfowiskiem przejściowym, porośnięte sosnowo-brzozowym lasem bagiennym.

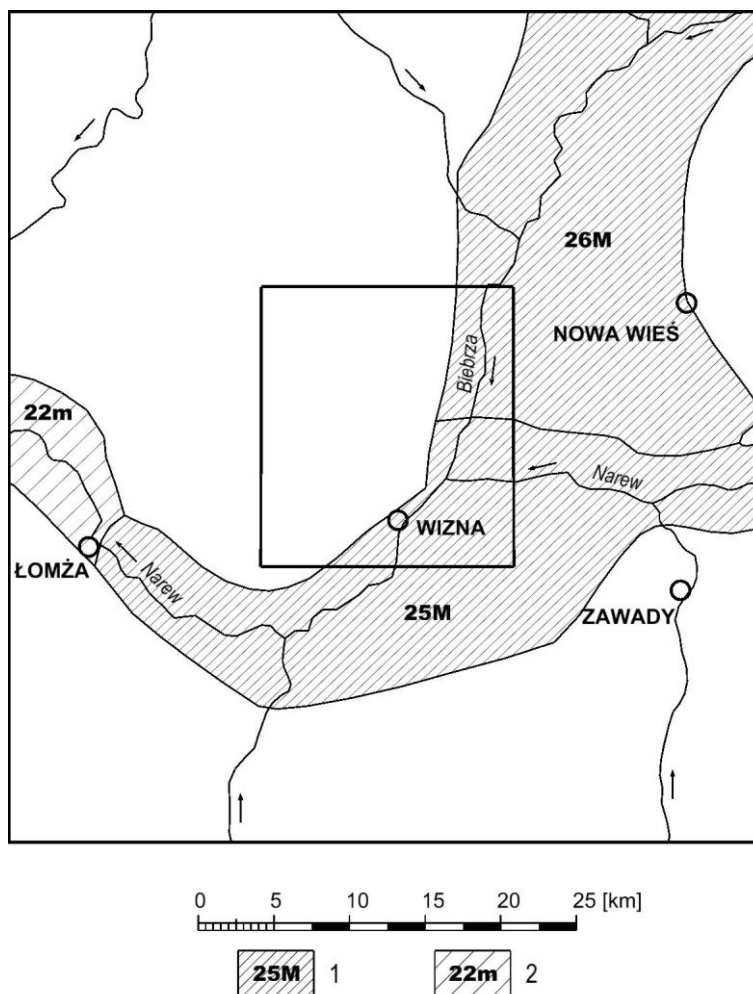


Fig. 5. Położenie arkusza Wizna na tle systemu ECONET (Liro, 1998)

1 – międzynarodowy obszar węzłowy i jego numer: 25M – Doliny Górnej Narwi, 26M – Biebrzański; **2** – międzynarodowy korytarz ekologiczny i jego numer: 22m – Dolnej Narwi

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru (symbol oznaczenia na mapie)	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru w obrębie arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	A	PLB 200005	Bagno Wizna (P)	E 22°27'58"	N 53°09'00"	14 471,0	PL343 PL344	podlaskie	łomżyński	Wizna
									białostocki	Zawady
									zambrowski	Rutki
2	F	PLB 200006	Ostoja Biebrzańska (P)	E 22°59'38"	N 53°38'53"	148 508,8	PL343 PL344 PL345	podlaskie	łomżyński	Jedwabne Wizna
									moniecki	Trzcianne
									białostocki	Zawady
3	K	PLH 200008	Dolina Biebrzy (S)	E 22°34'48"	N 53°27'05"	121 206,2	PL343 PL344 PL345	podlaskie	łomżyński	Jedwabne Wizna
									moniecki	Trzcianne
									białostocki	Zawady
									zambrowski	Rutki
4	K	PLH 200020	Mokradła Kolneńskie i Kurpiowskie (S)	E 21°46'35"	N 53°27'51"	1 446,6	PL344	podlaskie	łomżyński	Jedwabne

Rubryka 2 – **A** – wydzielony OSO bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000, **F** – OSO całkowicie zawierający w sobie SOO, **K** – SOO częściowo przecinający się z OSO,

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

XII. Zabytki kultury

Obszar arkusza Wizna jest terenem stosunkowo ubogim w znaczące stanowiska archeologiczne. Większość udokumentowanych stanowisk archeologicznych zlokalizowana jest w pobliżu miejscowości Wizna, w pobliżu połączenia rzek Biebrzy i Narwi.

Udokumentowane stanowiska archeologiczne świadczą o tym, że człowiek pierwotny żył na rozpatrywanym obszarze już w starszej epoce kamiennej (paleolicie). Na początku młodszej epoki kamiennej (neolitu), czyli około 6000 lat temu, rozprzestrzenione już było tu rolnictwo motykowe. Narzędzia z brązu pojawiły się w omawianym regionie około 1300–1100 lat p.n.e., żelazo – na początku naszej ery. W tym czasie docierały na ten obszar wpływy rzymskie.

Najstarsze ślady osadnictwa, pochodzące z epoki kamienia, odkryto w: Wiznie (późny paleolit, mezolit, neolit), Strękowej Górze, Kramkowie, Rutkach (mezolit), Grabniku i Biczkach (neolit). Okolice Wizny były atrakcyjnym terenem osadniczym i w późniejszym czasie, o czym świadczą pozostałości osad z epoki brązu i żelaza usytuowane na grądach w dolinie Biebrzy i Narwi.

Ślady obozowisk z wczesnej epoki brązu (3 tys. lat p.n.e) – kultury niemeńskiej znaleziono w rejonie Strękowej Góry. Również tu odkryto znacznie późniejsze cmentarzysko tzw. grobów kloszowych z końca epoki brązu, przynależne do kultury łużyckiej.

Wizna była grodem piastowskim, strzegącym wschodniej granicy Mazowsza. W 1453 roku Władysław Jagiełło nadał Wiźnie prawa miejskie. Od 1379 do 1795 roku Wizna była siedzibą starostwa.

Ślady osad średniowiecznych (od wczesnego do późnego średniowiecza) odkryto we wszystkich wcześniej wymienionych miejscowościach, na co miało wpływ korzystne położenie na skrzyżowaniu szlaków handlowych z ziem polskich na Litwę i Ruś.

W Wiźnie na wysokim brzegu Narwi zachowały się ślady grodziska jako pozostałość po kasztelańskim grodzie. Wokół tej miejscowości odkryto liczne osady przyrodowe (wczesne średniowiecze). W miejscowości Sambor na wysokim prawym brzegu rzeki Biebrzy znajdują się pozostałości grodziska wczesnośredniowiecznego z częściowo zachowanym układem obwałowań. W Zanklewie Starym odkryto pozostałości osady nowożytniej (XVI–XVII wieku).

Spośród zabytkowych obiektów sakralnych i architektonicznych na mapie zaznaczono te, które są objęte ochroną Konserwatora Zabytków w Białymstoku. W Wiźnie znajduje się gotycki kościół z XV w. p.w. Św. Jana Chrzciciela i dzwonnica z XVII w., a także dwie kaplice z 1889 i 1929 r. Ochroną konserwatorską objęty jest średniowieczny układ urbanistyczny miasta, oparty na prostokątnej siatce ulic.

W Jedwabnem ochronie konserwatorskiej podlega charakterystyczny układ przestrzenny miasta, kościół p.w. Św. Jakuba z 1926 r., plebania z końca XIX w. oraz zespół dworski z II poł. XVIII w. i park z aleją kasztanowców.

W Giełczynie zachował się drewniany kościół z 1777 r. p.w. Narodzenia Najświętszej Marii Panny.

W Bożejewie Starym znajduje się zespół dworski z II poł. XIX w. z pozostałością parku dworskiego, którego drzewa są pomnikami przyrody.

W rynku w Jedwabnem znajduje się tablica upamiętniająca martyrologię Polaków na Syberii i w Kazachstanie, a w pobliżu dawnego cmentarza żydowskiego – pomnik poświęcony Żydom zamordowanym w Jedwabnem w 1941 roku. W Strękowej Górze znajduje się tablica upamiętniająca śmierć żołnierzy we wrześniu 1939 roku. Pomnik poświęcony żołnierzom września 1939 roku znajduje się w rynku w Wiźnie.

XIII. Podsumowanie

W morfologii obszaru arkusza Wizna wyróżnić można dwie odrębne jednostki: płaską i zabagnioną Kotlinę Biebrzańską oraz lekko pofalowaną Wysoczyznę Kolneńską. Największą miejscowością jest miasto Jedwabne. Sieć osadnicza na wysoczyźnie jest dobrze rozwinięta. Lasy, stanowiące około 15% powierzchni arkusza, występują odosobnionymi płatami. Duże powierzchnie pokrywają bagna, tereny podmokłe, łąki i zarośla, występujące w dolinach rzek Biebrzy i Narwi. Dolina Biebrzy w obrębie arkusza objęta jest ochroną jako Biebrzański Park Narodowy. Rozlewiska i bagna są unikatem w skali europejskiej. Na obszarze arkusza występują obszary włączone do Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000: PLH200008 Dolina Biebrzy, PLB200005 Bagno Wizna, PLB200006 Ostoja Biebrzańska oraz PLH200020 Mokradła Kolneńskie i Kurpiowskie, które są ostoją wielu gatunków ptaków, szczególnie wodno-błotnych, a także bobra i wydry.

Na obszarze arkusza udokumentowano kilkanaście na ogół niewielkich złóż kruszywa naturalnego piaszczysto-żwirowego. Jego występowanie wiąże się z osadami akumulacji lodowcowej. Są to głównie ostańcowe formy czołowo-lodowcowe i kemowe. Eksploatowane złoża skoncentrowane są głównie w rejonie Jedwabnego. Perspektywy surowcowe dotyczą piasków, żwirów i torfów. Mają one znaczenie lokalne. Na podstawie opracowań archiwalnych wyznaczono jeden obszar prognostyczny dla kruszywa grubego i 7 obszarów perspektywicznych.

Na omawianym obszarze wody podziemne o znaczeniu użytkowym występują w piaszczysto-żwirowych utworach czwartorzędu. Głównymi użytkowymi poziomami wodonośnymi są poziomy międzyglinowe. Generalnie są to wody dobrej jakości, wymagające prostego uzdatniania.

W granicach arkusza Wizna wyznaczono obszary na których możliwe jest bezpośrednie składowanie jedynie odpadów obojętnych. Naturalna bariera geologiczna występuje tu w postaci glin zwałowych zlodowacenia warty odsłaniających się na powierzchni lub przykrytych niewielkim (<2,5 m) nadkładem utworów przepuszczalnych. Jej miąższość na ogół nie przekracza 10 metrów. Ograniczenia warunkowe lokalizacji składowisk wynikają z ochrony zwartej zabudowy Jedwabnego i Wizny, zasobów złoża „Jedwabne II”, przyrody (otulina parku krajobrazowego) oraz ochrony wód podziemnych (GZWP nr 217 Pradolina Rzeki Biebrzy).

W okolicy Jedwabnego, Wityni, Kuczy Małych, Kamianek-Chmielewa i Jarnutów, na obszarach pozbawionych warstwy izolacyjnej zlokalizowano 9 wyrobisk powstałych w wyniku eksploatacji kruszywa naturalnego. Mogą być one rozpatrywane jako potencjalne miejsca

składowania odpadów, pod warunkiem wykonania sztucznej (w tym gruntowej) bariery izolacyjnej.

Z uwagi na niedostateczny stopień rozpoznania charakteru bariery izolacyjnej, lokalizacja składowisk odpadów na preferowanych obszarach powinna być poprzedzona szczegółowymi badaniami geologiczno-inżynierskimi i hydrogeologicznymi, które pozwolą na dokładne rozpoznanie parametrów określających właściwości izolacyjne glin zwałowych, ich miąższości oraz rozprzestrzenienia.

Korzystne warunki geologiczno-inżynierskie występują na wysoczyźnie polodowcowej w obrębie istniejącej zabudowy i umożliwiają rozwój budownictwa. Tereny niekorzystne dla budownictwa występują w obrębie dolin głównych rzek: Narwi i Biebrzy, a także ich dopływów oraz w zagłębieniach bezodpływowych na wysoczyźnie.

Podstawą utrzymania ludności pozostaje rolnictwo z sektorem hodowlanym. Z uwagi na walory przyrodnicze i krajobrazowe rozwija się turystyka, zarówno pobytowa (agroturystyka), jak i specjalistyczna (wędkarstwo, łowiectwo, zbieractwo ziół, obserwacja ptaków).

XIV. Literatura

- ALBERING H., LEUSEN S., MOONEN E., HOOGEWERFF J., KEINJANS J., 1999 – Human health risk assessment: A Case study involving heavy metal soil contamination after the flooding of the river Meuse during the winter ofn 1993–1994. *Environmental Health Perspectives* 107 (1), 37–43.
- ANDRZEJAK Z., 1987 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Jedwabne II”, gmina Jedwabne, woj. łomżyńskie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BANDURSKA-KRYŁOWICZ H., 1991 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂+C₁ z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B złoża kruszywa naturalnego „Jedwabne II” woj. łomżyńskie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BER A., 2006 – Mapa glacitektoniczna Polski 1:1 000 000. PIG, Warszawa.
- BIELAWSKI J., 2009 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Kucze Małe” w kat. C₁ w miejscowości Kucze Małe. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BIELAWSKI J., 2010 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Jarnuty” w kat. C₁ w miejscowości Jarnuty, gm. Wizna, pow. łomżyński, woj. podlaskie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BOJAKOWSKA I., SOKOŁOWSKA G., 1995 – Heavy metals in the Bystrzyca river flood plain. *Geolog. Quart.* vol 40. no. 3, p. 467–480.

- BORDAS F., BOURG A., 2001 – Effect of solid/liquid ratio on the remobilization of Cu, Pb, Cd and Zn from polluted river sediment. *Water, Air, and Soil Pollution* 128: 391-400.
- CZOCHAL S., 1995 a – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych stałych na terenie województwa łomżyńskiego, gmina Jedwabne. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.*
- CZOCHAL S., 1995 b – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych stałych na terenie województwa łomżyńskiego, gmina Piątница Poduchowna. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.*
- CZOCHAL S., 1995 c – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych stałych na terenie województwa łomżyńskiego, gmina Rutki. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.*
- CZOCHAL S., 1995 d – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych stałych na terenie województwa łomżyńskiego, gmina Wizna. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.*
- CZOCHAL S., 1995 e – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych stałych na terenie województwa łomżyńskiego, gmina Zawady. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.*
- DATA J., 1991 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem naturalnym „Przytuły”, gmina Jedwabne. *Archiwum Urzędu Marszałkowskiego w Białymstoku.*
- GÓRKA J., JĘDRZEJEWSKA J., KAPER A. H., 2007 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Wizna (297). *Państw. Inst. Geol., Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.*
- GRABOWSKI D. (red.), KRZYWICKI T., CZARNOGÓRSKA M., FRANKIEWICZ A., 2007 – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie podlaskim. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.*
- GRADYS A., JANKOWSKI A., 1977 – Orzeczenie o występowaniu złoża kruszywa naturalnego grubego i piasku w rejonie Dobrzyjałowa wraz ze sprawozdaniem z prac poszukiwawczych złoża kruszywa naturalnego w rejonie miejscowości Korytki, gmina Miestkowo. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.*
- <http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/>
- Informacja** o stanie środowiska na obszarze województwa podlaskiego w 2008 roku, 2009 – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku. <http://www.wios.bialystok.pl/pdf/raport2008.pdf>
- Instrukcja** opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1:500 000. Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- LICHWA M., 1983 – Sprawozdanie z prac badawczych dla określenia warunków występowania serii piaszczysto-żwirowej w województwie łomżyńskim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LICHWA M., 1995 – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych stałych na terenie województwa łomżyńskiego, gmina Trzcianne. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska. Wyd. Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIU H., PROBST A., LIAO B., 2005 – Metal contamination of soil and crops affected by the Chenchou lead/zinc mine spill (Hunan, China). *Science of The Total Environment*, 339 (1-3):153-166.
- MACDONALD D., INGERSOLL C., BERGER T., 2000 – Development and Evaluation of consensus-based Sediment Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 39: 20–31.
- MAKOWIECKI G., 1995 – Dokumentacja geologiczna w kat.C₂ złoża kruszywa naturalnego „Nowe Bożejewo” w miejscowościach Nowe Bożejewo, Olszyny. Centr. Arch. Geol. 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.
- MILLER J., HUDSON-EDWARDS K., LECHCLER P., PRESTON D., MACKLIN M., 2004 – Heavy metal contamination of water, soil and produce within riverine communities of the Rio Pilcomayo basin, Bolivia. *Sci. Total Environ.* 320(2-3):189–209.
- MROCKOWSKI T., 2009 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Kaimy 3” w kat. C₁, gmina Jedwabne. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NIEĆ M. (red.), 2002 – Zasady dokumentowania złóż kopalin stałych. Ministerstwo Środowiska Departament Geologii i Koncesji Geologicznych Komisja Zasobów Kopalin, Warszawa.

- NOWICKI Z. (red.), 2007 – „Mapa obszarów zagrożonych podtopieniami w Polsce”. Informator Państwowej Służby Hydrogeologicznej. Warszawa.
- OSTRZYŻEK W., DEMBEK K., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce, spełniających kryteria potencjalnej bazy surowcowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. IMiUZ, Falenty.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1993 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000, część I. Systemy zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000, część II. Zasoby, jakość, ochrona zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Raport** o stanie środowiska województwa podlaskiego w latach 2004–2006 roku, 2007 – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku.
<http://www.wios.bialystok.pl/pdf/raport2004-2006.pdf>
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 roku w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (DzU nr 55, poz. 498).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU nr 165, poz. 1359).
- Rozporządzenie** 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 (DzU nr 61, poz. 549).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód (DzU nr 32, poz. 284).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (DzU nr 162, poz. 1008)
- RUDZIŃSKA-ZAPAŚNIK T., 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Wizna (0297) wraz z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol., Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SADOWSKI W., 2005a – Dodatek nr 2 do karty rejestracyjnej złoża kruszywa naturalnego (pospólki) „Jedwabne” w miejscowości Kaimy. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SADOWSKI W., 2005b – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Kaimy II” w kat.C₁ w miejscowości Kaimy. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- SADOWSKI W., 2006 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Kaimy I/A” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SADOWSKI W., 2007a – Dodatek nr 3 do karty rejestracyjnej złoża kruszywa naturalnego (pospólki) „Jedwabne” w miejscowości Kaimy, Jedwabne, Bronaki Pietrasze. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SADOWSKI W., 2007b – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Jedwabne 2” w kat. C₁ w miejscowości Kaimy, Jedwabne. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SADOWSKI W., 2008 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Jedwabne 3” w kat. C₁ w miejscowości Kaimy, Jedwabne. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SADOWSKI W., 2010 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Jedwabne 4” w kat. C₁ w miejscowości Kaimy, Jedwabne, Bronaki Pietrasze, gm. Jedwabne, pow. łomżyński, woj. podlaskie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SALACHNA P., 1985 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego (pospólki) „Jedwabne”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SJÖBLOM A, HÅKANSSON K., ALLARD B., 2004 – River water metal speciation in a mining region – the influence of wetlands, limning, tributaries, and groundwater. *Water, Air, and Soil Pollution* 152: 173–194.
- ŠMEJKALOVÁ, M., O. MIKANOVA, L. BORUVKA., 2003 – Effect of heavy metal concentration on biological activity of soil microorganisms. *Plant Soil Environment*, 49(7): 321–326.
- STACHÝ J., 1987 – Atlas hydrologiczny Polski. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- STARKEL L. (red.), 1991 – Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze. PWN, 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. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SZYMBORSKI J., 2003 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Kaimy” w kat. C₁ w miejscowości Kaimy. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SZYMBORSKI J., 2005 – Dokumentacja geologiczna złoża piasku „Kaimy III” w kat. C₁ w miejscowości Kaimy. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (DzU 2007 nr 39, poz. 251 tekst jednolity z późniejszymi zmianami).

WALENDZIUK A., 1987 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem naturalnym w miejscowościach Kucze Małe i Kamianki. Archiwum Urzędu Marszałkowskiego w Białymstoku.

WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M. (red.), 2010 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2009 r. Państw. Inst. Geol. – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.

ŻUK R., 2007 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami, arkusz Wizna. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.