

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

**OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA**

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

**Arkusz WISZNICE (642)**



SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW  
NARODOWEGO FUNDUSZU  
OCHRONY ŚRODOWISKA  
I GOSPODARKI WODNEJ



MINISTERSTWO  
ŚRODOWISKA

Warszawa 2011

Autorzy: Robert Formowicz\*, Małgorzata Marczak\*\*, Jerzy Król\*\*,  
Paweł Kwecko\*, Jerzy Miecznik\*

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska\*  
Redaktor regionalny planszy A Katarzyna Strzezińska\*  
Redaktor regionalny planszy B: Anna Gabryś-Godlewska\*  
Redaktor tekstu: Iwona Walentek \*

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

\*\*Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu PROXIMA SA  
ul. Kwidzińska 71, 51-415 Wrocław

ISBN.....

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2011

## Spis treści

I. Wstęp ( <i>Robert Formowicz</i> ).....	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza ( <i>Robert Formowicz</i> ).....	4
III. Budowa geologiczna ( <i>Robert Formowicz</i> ).....	6
IV. Złoża kopalin ( <i>Robert Formowicz</i> ).....	10
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin ( <i>Robert Formowicz</i> ) .....	12
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin ( <i>Robert Formowicz</i> ) .....	13
VII. Warunki wodne ( <i>Robert Formowicz</i> ) .....	14
1. Wody powierzchniowe.....	14
2. Wody podziemne.....	15
VII. Geochemia środowiska .....	18
1. Gleby ( <i>Paweł Kwecko</i> ).....	18
2. Pierwiastki promieniotwórcze ( <i>Jerzy Miecznik</i> ).....	20
IX. Składowanie odpadów ( <i>Małgorzata Marczak, Jerzy Król</i> ).....	22
X. Warunki podłoża budowlanego ( <i>Robert Formowicz</i> ).....	27
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu ( <i>Robert Formowicz</i> ).....	28
XII. Zabytki kultury ( <i>Robert Formowicz</i> ).....	33
XIII. Podsumowanie ( <i>Robert Formowicz, Małgorzata Marczak</i> ).....	34
XIV. Literatura.....	36

## I. Wstęp

Arkusz Wisznice Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGŚP) został wykonany w Oddziale Górnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego w Sosnowcu (plansza A) oraz w Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym w Warszawie i Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA SA (plansza B) w latach 2010-2011. Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Wisznice Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 wykonanym w Zakładzie Geologii Gospodarczej Państwowego Instytutu Geologicznego w 2005 roku (Tołkanowicz, Żukowski, 2005). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (2005) na podkładzie topograficznym w układzie „1942”.

Mapa składa się z dwóch plansz. Plansza A zawiera zaktualizowane treści Mapy geologiczno-gospodarczej zgrupowane w następujących warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

Dane i oceny geośrodowiskowe zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku przyrodniczym, niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym poszczególnych jednostek administracji państwowej. Wskazane na mapie naturalne warunki izolacyjności podłoża są wskazówką nie tylko dla bezpiecznego składowania odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów, zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi, lub mogących pogarszać stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych są użyteczne do wskazywania optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych.

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

Opracowanie wykonano na podstawie analizy materiałów archiwalnych, publikacji oraz konsultacji i uzgodnień dokonanych w archiwach: Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie i jego Delegatury w Białej Podlaskiej, starostw powiatowych w Radzynie Podlaskim, Białej Podlaskiej i Parczewie, Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego-Państwowego Instytutu Badawczego w Warszawie oraz w Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Lublinie i Instytucie Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Wykorzystane zostały również informacje uzyskane w siedzibach nadleśnictw oraz w urzędach gmin. Zebrane informacje uzupełniono zwiadem terenowym przeprowadzonym we lipcu 2010 roku.

Mapa wykonana jest w wersji cyfrowej. Dane dotyczące złóż kopalin zamieszczono w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych o złożach.

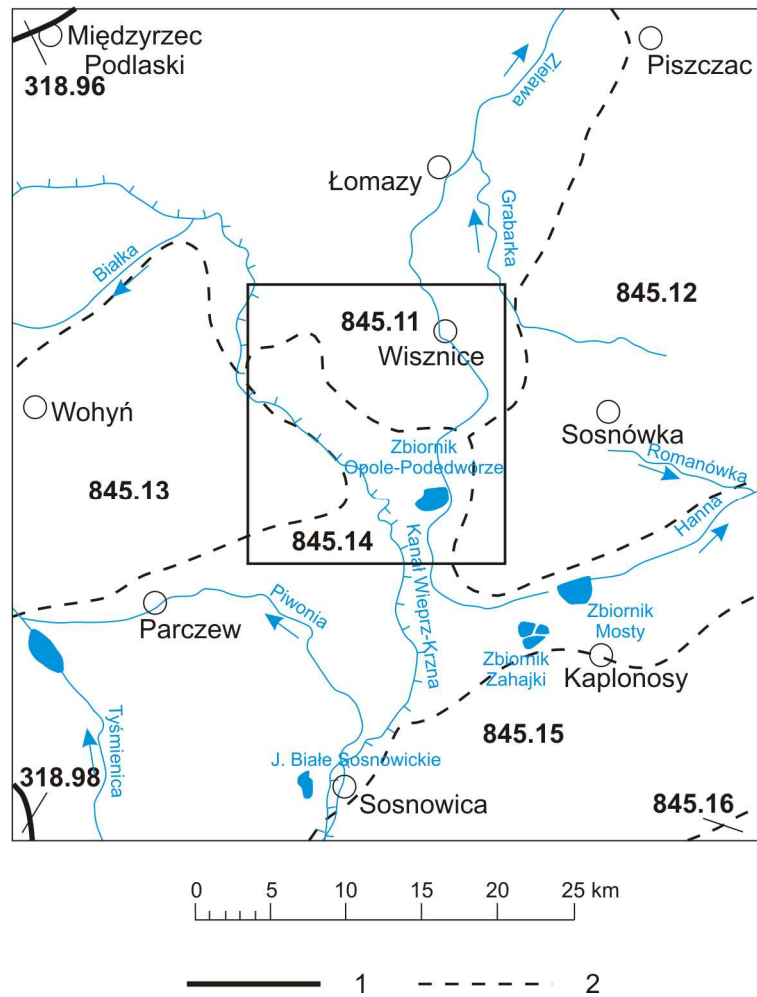
## **II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza**

Obszar arkusza Wisznice wyznaczają współrzędne: 23°00'–23°15' długości geograficznej wschodniej i 51°40'–51°50' szerokości geograficznej północnej. Jest on położony w północno-zachodniej części województwa lubelskiego i obejmuje swym zasięgiem wschodnią część powiatu radzyńskiego (gmina Komarówka Podlaska), północno-wschodnią część powiatu parczewskiego (gminy Milanów, Jabłoń, Parczew i Podedwórze) oraz południową część powiatu bialskiego (gminy Rossosz, Wisznice i Sosnówka).

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym (Kondracki, 2001) obszar arkusza Wisznice wchodzi w skład makroregionu Polesie Zachodnie należącego do podprovincji Polesie, będącej częścią prowincji Nizy Wschodniobałtycko-Białoruskiego.

Północna część omawianego arkusza znajduje się w granicach mezoregionu Zakłęstość Łomaska, część środkowa i południowa należy do mezoregionu Zakłęstość Sosnowicka, tereny położone na zachód do kanału Wieprz-Krzna wchodzi w skład Równiny Parczewskiej a niewielki fragment arkusza obejmujący jego południowo-wschodnią i wschodnią część należy do Równiny Kodeńskiej (fig. 1).

Obszar położony w granicach Zakłęstości Łomaskiej i Sosnowickiej to łąkowo-leśna równina wypełniona w obniżeniach namułami, piaskami i mułkami jeziornymi oraz torfami. Pomiędzy szerokimi dolinami Muławy i Zielawy, rozciąga się płaska wysoczyzna morenowa urozmaicona niewielkimi pagórkami kemowymi. Podobna wysoczyzna morenowa znajduje się na obszarze Równiny Parczewskiej. W północno-wschodniej i południowo-zachodniej części arkusza występują równiny sandrowe. Wysokości bezwzględne wahają się od 146 m n.p.m. w dolinie Zielawy na północ od Wisznic do 164,4 m n.p.m. w rejonie miejscowości Kolano. Charakterystycznym elementem krajobrazu są liczne kanały melioracyjne, wśród których znajduje się najdłuższy w Polsce kanał (140 km) łączący rzeki Wieprz i Krzna.



1 – granica prowincji, 2 – granica mezoregionu

**Fig. 1** Położenie arkusza Wisznice na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2001)

Prowincja: Niż Wschodniobałtycko-Białoruski, Podprowincja: Polesie

Mezoregiony Polesia Zachodniego:

845.11 – Zakłęśłość Łomaska; 845.12 – Równina Kodeńska; 845.13 – Równina Parczewska; 845.14 – Zakłęśłość Sosnowicka; 845.15 – Garb Włodawski; 845.16 – Równina Łęczyńsko-Włodawska

Prowincja: Niż Środkowoeuropejski, Podprowincja: Niziny Środkowopolskie

Mezoregiony Niziny Południowopodlaskiej:

318.96 – Równina Łukowska; 318.98 – Wysoczyzna Lubartowska

Lasy stanowią około 15 % procent powierzchni arkusza. Większe kompleksy znajdują się pomiędzy miejscowościami Jabłoń i Kolano, w rejonie Polubicz i na północnych krańcach mapy. Dominują lasy sosnowe, miejscami z udziałem dębu i brzozy.

Pod względem klimatycznym obszar arkusza Wołyń należy do Regionu Mazowiecko-Podlaskiego (Woś, 1999). Zaznaczają się tu wpływy klimatu kontynentalnego, częstsze są niż w innych rejonach kraju napływy chłodnego powietrza z północy i wschodu, co powoduje, że zima jest tu dłuższa niż w zachodniej części regionu. Wiosna i jesień są stosunkowo krótkie z dużymi amplitudami temperatur powietrza, z kolei lato jest ciepłe i długie. Średnia roczna temperatura wynosi  $+7,2^{\circ}\text{C}$ . Miesiącem najzimniejszym jest styczeń ( $-4,1^{\circ}\text{C}$ ), a najcieplej-

szym lipiec (+18,2°C). Średnia roczna wielkość opadów atmosferycznych kształtuje się na poziomie 530–545 mm. Najmniej opadów przypada na styczeń, najwięcej na lipiec i sierpień. Okres bezprzymrozkowy trwa 165 dni, a średnia liczba dni z pokrywą śnieżną wynosi 82. Okres wegetacji roślin jest wyraźnie skrócony w stosunku do terenów centralnej Polski i trwa 200–210 dni.

Tereny te są słabo zaludnione, brak jest ośrodków miejskich i przemysłowych. Największymi skupiskami ludności są wsie gminne Wisznice (1550 mieszkańców), Jabłoń (1250 mieszkańców) i Podedwórze. Wisznice, będące obecnie lokalnym ośrodkiem usługowo-handlowym i oświatowym, w latach 1579–1869 posiadały status miasta, który utraciły z powodu udziału mieszkańców w powstaniu styczniowym.

Gospodarka ma charakter typowo rolniczy. W strukturze użytkowania gruntów dominują grunty orne oraz łąki i pastwiska. W uprawach przeważają zboża i ziemniaki. Gleby dobrej jakości, występujące pomiędzy Horodyszczami i Polubiczami, pozwalają na rozwój sadownictwa i warzywnictwa. Na terenach gmin Jabłoń i Wisznice duże powierzchnie zajmują plantacje ziół, zwłaszcza rumianku. Prowadzona jest też hodowla bydła i trzody chlewnej.

Słabo zróżnicowana pozarolnicza działalność gospodarcza ma głównie charakter usługowy (handel, zakłady budowlane, piekarnie). Większe przedsiębiorstwa to wytwórnia pasz dla trzody chlewnej KOJPASZ w Wisznicach oraz zakład wyprawy skór DENPOL w Kolanie.

Komunikacja to głównie sieć dróg kołowych, z których najważniejszymi są trasa krajowa nr 63 w kierunku przejścia granicznego w Sławatyczach oraz drogi wojewódzkie nr 812 Biała Podlaska–Włodawa i nr 815 Wisznice–Parczew–Lubartów.

Stosunkowo dobrze rozwinięta infrastruktura komunalna obejmuje sieci: wodociągową (obsługującą większość miejscowości), kanalizacyjną i telefoniczną. Ważnymi inwestycjami jest budowa i rozbudowa kanalizacji i oczyszczalni ścieków. Funkcjonujące obecnie biologiczno-mechaniczne oczyszczalnie znajdują się w Kolonii Wisznice, Jabłoni, Kalince, a w budowie są kolejne w Łyniewie i Marylinie. Gminne składowisko odpadów komunalnych znajduje się w Kolonii Wisznice.

### **III. Budowa geologiczna**

Budowa geologiczna obszaru arkusza Wisznice przedstawiona została na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Wisznice (Dolecki i in., 1987, 1995).

Obszar arkusza położony jest w obrębie lubelsko-podlaskiej części prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej. Cechuje ją względnie płytkie występowanie krystalicznych

skął podłoża (277,0 m p.p.t. w otworze Holeszów, 484,5 m p.p.t. w otworze Wisznice) i mała miąższość pokrywy osadowej. Charakterystycznymi elementami budowy geologicznej podłoża krystalicznego i pokrywy osadowej jest jej blokowy charakter, który przejawia się obecnością zrębów (wyniesień) i zapadlisk (obniżień). Powstały one podczas orogenezy waryscyjskiej. Omawiany obszar znajduje się w obrębie zrębu łukowskiego, nazywanego również wyniesieniem łukowsko-sławatyckim.

Pokrywę paleozoiczną tworzą kambryjskie piaskowce kwarcytowe oraz utwory karbońskie. Skały karbonu dolnego (wizen) i górnego (namur) reprezentowane są przez utwory węglanowo-ilaste z wkładkami węgla. Występują one w południowo-zachodniej części arkusza w formie zwartej, niezbyt grubej pokrywy, brak ich natomiast w części północnej i północno-wschodniej. Miąższość utworów karbonu jest zmienna i waha się od 11,0 do 21,7 m.

Utwory mezozoiczne (jura, kreda) występują na całym obszarze arkusza. Skały jurajskie reprezentowane są przez piaskowce i iłowce, a w części stropowej wapienie organodetrytyczne. Miąższość osadów jury waha się od 77,5 do 127,0 m. Osady kredy o średniej miąższości około 350 m wykształcone są w części spągowej jako piaski glaukonitowe z fosforytami, a w części górnej przez osady węglanowe (wapienie margliste, margle, kreda pisząca).

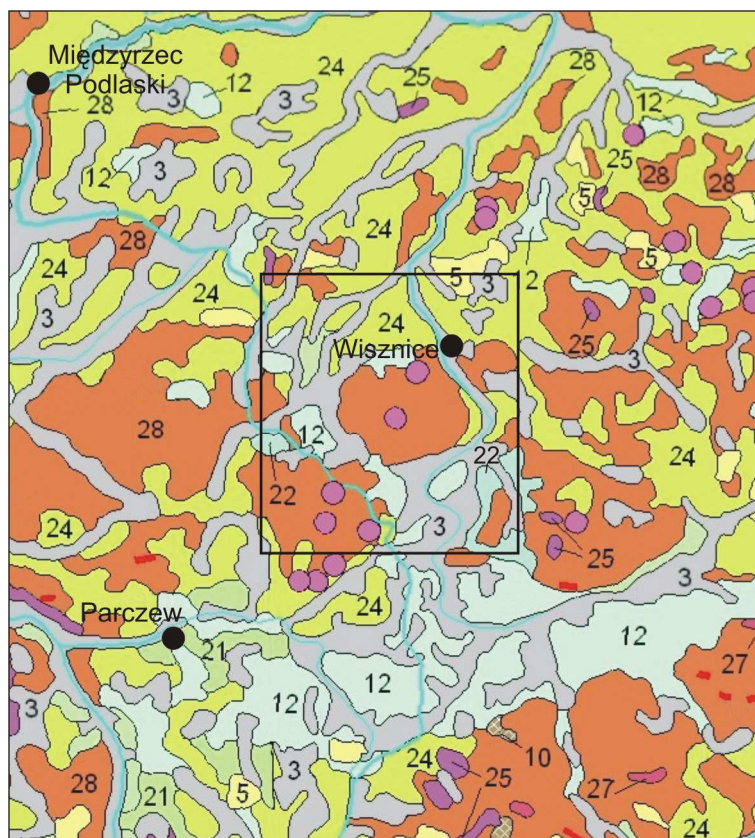
Osady trzeciorzędu na arkuszu Wisznice rozpoznane zostały w bardzo małym stopniu. Zwartą pokrywą tworzą one jedynie w części wschodniej (okolice Horodyszczka i Wisznic), a na pozostałym obszarze zachowały się jedynie w formie niewielkich płatów. Pod względem litologicznym są to piaski kwarcowo-glaukonitowe ze żwirami oraz mułki ilaste i piaszczyste należące do eocenu i oligocenu oraz piaski, pyły ilasto-piaszczyste i piaskowce miocenu. Sumaryczna miąższość osadów trzeciorzędowych nie przekracza 33 m.

Utwory czwartorzędu występują zwartą pokrywą na całym omawianym obszarze (fig. 2). Ich miąższość jest zróżnicowana i waha się od 16,7 do 42,2 m w obrębie wysoczyzn oraz maksymalnie 89,5 m w kopalnych rynnach. Generalnie miąższość osadów czwartorzędu jest większa w części północnej i zachodniej niż w środkowej i południowej.











Do najstarszych, znanych z wiercenia w Podedwórzcu, osadów czwartorzędowych należą drobnoziarniste piaski jeziorne oraz gytie z okresu interglacjału augustowskiego, których łączna miąższość nie przekracza 7 m.

Do osadów zlodowaceń południowopolskich zaliczone zostały gliny zwałowe, piaski lodowcowe i wodnolodowcowe stadiału dolnego, interstadialne utwory rzeczno-jeziorne oraz należące do stadiału górnego rzeczno-peryglacialne piaski ze żwirami, mułki, zastoiskowe, piaski wodnolodowcowe i gliny zwałowe. Maksymalna miąższość osadów zlodowaceń południowopolskich wynosi około 70 m.





0 5 10 15 20 25 km

	3		5		10		12
	21		22		24		25
	27		28				

Ciągi drobnych form rzeźby:

 kemy       moreny czołowe

**Fig. 2. Położenie arkusza Wisznice na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (red.) (2006)**

Czwartorzęd; **holocen**: 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; **czwartorzęd nierozdzielny**: 5 – piaski eoliczne lokalnie w wydmach, **plejstocen**: **złodowacenia północnopolskie**: 10 – gliny, piaski i gliny z rumoszami, soliflukcyjno-deluwialne; 12 – piaski i mułki jeziorne, **złodowacenia środkowopolskie**: 21 – piaski, żwiry i mułki rzeczne; 22 – piaski i mułki jeziorne; 24 – piaski i żwiry sandrowe; 25 – piaski i mułki kemów; 27 – żwiry, piaski, głazy i gliny moren czołowych; 28 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe.

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

W okresie interglacjału mazowieckiego osadziły się piaski rzeczne i jeziorne, mułki z wkładkami torfu oraz ily jeziorne. Miąższości tych osadów w poszczególnych otworach jest zmienna i wynosi od kilku do kilkunastu metrów.

Największy wpływ na ukształtowanie powierzchni omawianego obszaru miało złodowacenie odry (należące do złodowaceń środkowopolskich), podczas którego łądolód pokrył

cały teren. Osady tego wieku to ility zastoiskowe i piaski wodnolodowcowe dolne i górne (stwierdzone w wierceniach i odsłonięciach) oraz lodowcowe piaski i gliny zwałowe powszechne na powierzchni terenu. Gliny zwałowe występują głównie w części centralnej pomiędzy Wisznicami, Dubicą Dolną, Polubiczami Dworskimi i Horodyszczem oraz na południowym zachodzie pomiędzy Dawidami i Zaniówką. Mniejsze wychodnie glin znajdują się w rejonach Podedwórze, Puchowej Góry i Łyniewa. Są to przeważnie gliny piaszczyste o miąższości do 7 m. Na znacznych obszarach przykrywa je cienka warstwa piasków z domieszką żwirów. W rejonie miejscowości Brzozowy Kąt (w zachodniej części obszaru) występują drobno- i średnioziarniste piaski ze żwirami o miąższości 2,0-4,5 m, które genetycznie związane są z akumulacją lodowcową. Piaszczyste osady wodnolodowcowe stwierdzono na północy i północnym wschodzie (rejon: Olszówka, Kazanówka, Dubica, Kolonia Wisznice) oraz w części południowo-zachodniej (rejon: Kolano, Zaniówka, Sewerynowka, Kalinka). Są to piaski średnio- i gruboziarniste z domieszką żwirów, lokalnie (do głębokości 0,7 m) pylaste. W pobliżu Polubicz Wiejskich występuje, wyraźnie zaznaczający się w morfologii, wał o równoleżnikowym przebiegu, genetycznie związany z akumulacją szczelinową piasków drobnoziarnistych miejscami pylastych, przechodzących ku spągowi w piaski różnoziarniste z domieszką żwirków. Miąższość tych osadów dochodzi do 3,6 m. Niewielkie wzniesienia występują w rejonie Dubicy Dolnej, Jabłonia, pomiędzy Paszenkami i Kolanem oraz w Kolonii Wantopol. W partiach stropowych form kemowych znajdują się zazwyczaj osady piaszczysto-żwirowe z dużą domieszką żwirów i głazików. W niższych partiach dominują piaski o różnej granulacji, często ze żwirami i wkładkami mułków. Największą miąższość (ponad 10,5 m) osiągają w pobliżu wsi Puchowa Góra, gdzie tworzą wyraźne wzniesienie.

W czasie zlodowacenia warty, jak również zlodowaceń północnopolskich, panowały warunki peryglacjalne (czoło lądolodu znajdowało się daleko na północ), a akumulacja osadów (głównie piasków i mułków) wiązała się z zagłębieniami jeziornymi i dolinami rzecznyymi. W tym okresie powstawały również pokrywy wietrzeniowe piasków pylastych. Miąższość poszczególnych serii osadów peryglacjalnych zlodowacenia warty i zlodowaceń północnopolskich wynosi przeważnie kilka metrów.

Z przełomem plejstocenu i holocenu związane są lokalne pokrywy piasków eolicznych i wydm. Formy te występują głównie w obrębie równiny wodnolodowcowej we wschodniej części doliny Zielawy, na północny zachód i na południe od Wisznic. Niewielkie płyty piasków eolicznych stwierdzono również w rejonie Paszenek i Horodyszcza. Ich miąższość na ogół nie przekracza 3–4 m, maksymalnie osiąga 5,5 m.

Osady holocenijskie zajmują znaczną powierzchnię obszaru arkusza, wypełniając doliny Zielawy i Muławy. Do najmłodszych utworów zaliczone zostały piaski i mułki rzeczno-

jeziorne i jeziorno-rzeczne, gytie, namuły zagłębień bezodpływowych i den dolinnych oraz torfy i namuły torfiaste. Miąższość poszczególnych wydzieliń waha się od 1,5 do 4 m.

#### **IV. Złóża kopalin**

Na obszarze arkusza Wisznice udokumentowano 3 złoża piasków dla potrzeb budownictwa i drogownictwa: „Polubicze Dworskie”, „Dubica Górna” i „Kolonja Wisznice” (Wołkowicz i in. red., 2010). Wszystkie są złożami kopalin pospolitych powszechnie występujących (klasa 4), a z punktu widzenia ochrony środowiska zaliczają się do małokonfliktowych (klasa A). Klasyfikację konfliktowości złóż w stosunku do środowiska naturalnego uzgodniono z Geologiem Wojewódzkim w Lublinie. Charakterystykę gospodarczą złóż przedstawiono w tabeli 1.

Złoże „Polubicze Dworskie” (Fyda, 2003) udokumentowane zostało w kategorii C<sub>1</sub> na powierzchni 1,72 ha. Serię złożową o miąższości od 2,9–4,6 m stanowią piaski średnio- i drobnoziarniste akumulacji jeziornej, w których zawartości frakcji do 2 mm wynosi od 97,4 do 100% (średnio 98,7%). Zawartość pyłów jest niska i waha się w granicach 1,8–2,9% (średnio 2,3%) a gęstość nasypowa w stanie utrzesionym wynosi średnio 1,75 t/m<sup>3</sup>. Nadkład o grubości 0,4–1,2 m stanowi gleba i piaski zaglinione. Zwierciadło wód gruntowych znajduje się na głębokości 1,6–2,8 m p.p.t., co powoduje zawodnienie złoża.

Złoże „Dubica Górna” (Fyda, Czaja-Jarzmik, 1999) rozpoznane w kategorii C<sub>1</sub>, zajmuje powierzchnię 0,36 ha. Serię złożową tworzą utwory piaszczyste pochodzenia lodowcowego, leżące na glinie zwałowej. Są to piaski od drobno- do gruboziarnistych z domieszką żwiru, o miąższości od 2,1 do 7,4 m (średnio 5,6 m). Do nadkładu o grubość od 0,6 do 1,4 m (średnio 0,9 m) włączono glebę, piaski gliniaste, pył zapiaszczony i glina pylasta. Kruszywo piaszczyste charakteryzuje zawartość frakcji do 2 mm w granicach od 73 do 100% (średnio 92,3%), zawartość pyłów mineralnych zmieniająca się w szerokim przedziale od 6,4 do 21,5% (średnio 12,5%) oraz średnią gęstością nasypową w stanie utrzesionym wynoszącą 1,76 t/m<sup>3</sup>. Udokumentowana seria złożowa znajduje się powyżej poziomu wody gruntowej.

Złoże „Kolonja Wisznice” (Stec, 2006) udokumentowane zostało w kategorii C<sub>1</sub> na obszarze 1,51 ha w obrębie płata utworów wodnolodowcowych zlodowacenia odry. Pod niewielkim nadkładem gleby (0,2–0,3 m) występują piaski średnio- i drobnoziarniste o miąższości od 2,9 do 3,1 m. Punkt piaskowy wynosi 100%, przy zawartości pyłów mineralnych od 0,2 do 0,6%, a średnia gęstość nasypowa w stanie utrzesionym osiąga 1,56 t/m<sup>3</sup>. Seria surowcowa jest częściowo zawodniona, poziom wodonośny występuje na głębokościach od 1,5 do 1,8 p.p.t.

Tabela 1

**Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja**

Nr 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
									wg stanu na dzień 31.12.2009 r. (Wołkowicz i in. red., 2010)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Polubicze Dworskie	p	Q	64	C <sub>1</sub>	G	2	Sd, Skb	4	A	
2	Dubica Górna	p	Q	36	C <sub>1</sub>	Z	-	Sd, Skb	4	A	
3	Kolonia Wisznice	p	Q	11	C <sub>1</sub>	G	-	Sd, Skb	4	A	

Rubryka 3: **p** – piaski,

Rubryka 4: **Q** – czwartorzęd

Rubryka 6: **C<sub>1</sub>** – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopalin stałych

Rubryka 7: złoża: **G** – zagospodarowane, **Z** – zaniechane;

Rubryka 9: kopaliny skalne: **Sd** –drogowe, **Skb** – kruszyw budowlanych,

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

Rubryka 11: **A** – złoża małokonfliktowe

## V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Wisznice eksploatacja kopalin ma znikome znaczenie gospodarcze. Wydobywanie piasków na małą skalę prowadzone jest z dwóch udokumentowanych złóż oraz dorywczo w kilku niewielkich wyrobiskach.

Wydobywanie piasków ze złoża „Polubicze Dworskie” prowadzone jest od początku 2004 r. przez Gospodarstwo Pomocnicze Urzędu Gminy Wisznice. Koncesję na eksploatację kopaliny obowiązującą przez okres 25 lat wydał w 2003 r. Starosta bialski. Dla złoża ustanowiono obszar i teren górniczy o powierzchni 1,72 ha, tożsame z granicami udokumentowania. Eksploatacja prowadzona jest okresowo w płytkim (do 2,5 m) wyrobisku wgłębnym, za pomocą kopalarki łyżkowej. W centralnej części wyrobiska znajduje się niewielki zbiornik wodny. Nadkład gromadzony jest selektywnie na niewielkich zwałowiskach zewnętrznych. Rekultywacja wyrobiska po zakończeniu wydobywania powinna być przeprowadzona w kierunku wodnym

Złoże piasku „Kolonja Wisznice” eksploatowane jest od czerwca 2006 r. Użytkownikiem złoża jest Alina Borsuk. Koncesja wydana przez Starostę powiatu bialskiego obowiązuje do 2011 r. Powierzchnia obszaru i terenu górniczego jest zgodna z powierzchnią złoża i wynosi 1,51 ha. Kopalina wydobywana jest w sposób ciągły wyrobiskiem wgłębnym częściowo spod wody. Nadkład składowany jest poza wyrobiskiem na niewielkich hałdach. Częściową rekultywację w kierunku wodnym przeprowadzono w granicach zaniechanego wyrobiska.

Eksploatacja kruszywa piaszczystego ze złoża „Dubica Górna” prowadzona była w latach 1999–2000, przez Gospodarstwo Pomocnicze Urzędu Gminy Wisznice, na podstawie koncesji udzielonej przez starostę bialskiego na okres 10 lat. W wyniku intensywnego wydobywania na powierzchni około 0,30 ha powstało wyrobisko o głębokość do 7 m. Kopalinę eksploatowano jednym poziomem wydobywczym, co przy dużej wysokości skarp stanowiło naruszenie przepisów bezpieczeństwa i z tego względu w 2000 r. Urząd Górniczy wstrzymał dalsze wydobywanie. W związku ze znacznym ubytkiem zasobów i niską jakością surowca eksploatacji nie wznowiono. Prac rekultywacyjnych nie wykonano. Obecnie w częściowo zarośniętym wyrobisku gromadzi się woda opadowa.

Na terenie arkusza Wisznice zlokalizowano kilkanaście punktów, w których prowadzona była dorywcza eksploatacja kruszywa piaszczystego. Większość z tych odkrywek jest zarośnięta lub wypełniona wodą, a nierzadko składowane są tam śmieci. Punkty te zostały zaznaczone na mapie. Dla wyrobisk w okolicach miejscowości Kudry i Wantopola sporządzone zostały karty punktów występowania kopaliny.

Powszechnie występujące na obszarze arkusza gliny zwałowe były niegdyś eksploatowane na potrzeby niewielkich lokalnych cegielni w rejonie Kolonii Wisznice, Ratajewicz

i Łyniewa. W latach 50. z obszaru położonego na północny wschód od miejscowości Kudry eksploatowano torfy z przeznaczeniem na materiał opałowy.

## **VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin**

Stan rozpoznania bazy surowcowej na obszarze arkusza Wisznice jest słaby. Zakres wykonanych prac geologiczno-poszukiwawczych obejmował głównie występowanie surowców ilastych ceramiki budowlanej, boksytów karbońskich, torfu oraz w minimalnym stopniu kruszyw piaszczysto-żwirowych.

Na podstawie przeanalizowanych materiałów archiwalnych oraz danych z mapy geologicznej (Dolecki i in., 1987, 1995) w połączeniu ze zwiadem terenowym, w granicach arkusza Wisznice wyznaczono 10 obszarów perspektywiczne dla kruszywa piaszczystego i piaszczysto-żwirowego. Na mapie wskazano również obszary, w których uzyskano negatywne wyniki poszukiwań surowców ilastych ceramiki budowlanej.

W obrębie omawianego arkusza obszar perspektywiczny występowania kruszyw piaskowo-żwirowych wyznaczono w pobliżu wsi Brzozowy Kąt. Kopalinę użyteczną stanowią piaski i żwiry lodowcowe o miąższości 2,0–4,5 m, zalegające bezpośrednio na powierzchni terenu (Falkowski, 1984, 1986).

W rejonie Podedwórze pod koniec lat 70. prowadzono prace poszukiwacze mające na celu udokumentowanie surowców ilastych na potrzeby ceramiki budowlanej (Fiłon, Chomiczka, 1977). Pod nadkładem gleby, piasków pylastych i mułków o miąższości 1,2–4,0 m nawiercono piaski drobno- i średnioziarniste o miąższościach od 7,7 do 9,7 m. Obszar wyznaczony na północny-wschód od Podedwórze znajduje się w obrębie płata utworów lodowcowych zlodowacenia odry, natomiast obszar położony na południe od Podedwórze związany jest prawdopodobnie z utworami lodowcowymi tego samego wieku, przykrytymi osadami jeziorno- i rzeczno-zastoiskowymi.

Na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski (Dolecki i in., 1987) wyznaczono obszary perspektywiczne piasków w obrębie form kemowych w rejonie Dubicy Dolnej, Wantopola i Puchowej Góry. Tworzą je zróżnicowane litologicznie osady – głównie piaski, ale także piaski ze żwirem, niekiedy mułki. Miąższość kopaliny w odkrywce w Wantopolu, wynosi 3,5 m, a nadkład gleby i piasków gliniastych nie przekracza 0,5 m. W pozostałych odkrywkach, ze względu na ich stan obecny, nie ma możliwości prawidłowego określenia miąższości kopaliny.

Perspektywiczne dla udokumentowania złóż piasków są także płaty osadów wodnolodowcowych na wschód od Sewerynowki. Miąższość serii piaszczystej wynosi od 2,0 do 4,0 m (Dolecki i in., 1987, 1995).

Niewielkie torfowiska o powierzchni do 5 ha (nie zaznaczone na mapie) zlokalizowane są w rejonie Lasu Dubica, Horodyszczka i Gęsi (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Tworzą je torfowiska niskie spełniające kryteria bilansowości, lecz nie wchodzące w skład potencjalnej bazy zasobowej ze względu na kryteria rolniczo-gospodarcze (Horodyszczka, Gęś) lub lokalizację na terenach leśnych i przyleśnych (Las Dubica). Torfy olesowe (Las Dubica), mechowiskowe (Gęś) i szuwarowo-turzycowiskowe (Horodyszczka) mają średnią miąższość w granicach 1,59 do 2,84 m, popielność poniżej 23,7 % i stopień rozkładu do 27 %.

W latach 70. prowadzone były badania geologiczne w poszukiwaniu karbońskich boksytów na obszarze pomiędzy Włodawą i Łukowem (Cebulak i in., 1978). Objęły one południowo-wschodnią część omawianego arkusza. Wyniki prac wykonanych w obrębie obszaru zlokalizowanego w rejonie Podedwórze, nie były zadowalające. Badania wykazały bardzo dużą zmienność morfologiczną ciał rudnych oraz dużą zmienność ich składu chemicznego, m.in. zawartości  $Al_2O_3$  i modułu krzemianowego

Negatywnymi wynikami zakończyły się prace geologiczno-zwiadowcze prowadzone za surowcem ilastym do ceramiki budowlanej w rejonie miejscowości Gęś – Podedwórze (Fiłon, Chomicka, 1977). Gliny o miąższości od 4,5 m do 6,5 m stwierdzono jedynie w dwóch otworach wiertniczych zlokalizowanych w pobliżu Gęsi, jednak ich niska jakość (duża zawartość margla od 2,56 do 3,70 % i gruboziarnistych składników niewęglanowych - powyżej 3 %) nie pozwala na wykorzystanie ich do produkcji ceramiki budowlanej. W rejonie Podedwórze nie stwierdzono występowania glin o znaczeniu surowcowym.

## **VII. Warunki wodne**

### **1. Wody powierzchniowe**

Obszar arkusza Wisznice w całości należy do dorzeczy Wieprza i Bugu. Główną rzeką jest Zielawa, będąca prawobrzeżnym dopływem Krzny, wpadającej do Wieprza. Większe dopływy Zielawy to Muława, której ujście znajduje się koło Rossosza (poza granicami arkusza) oraz prawobrzeżne Żyława i Grabarka. Koryto Zielawy o szerokości około 6 metrów jest uregulowane. Małe zróżnicowanie hipsometryczne występujące na tym terenie sprawia, że rzeki mają słabo wykształcone doliny, niewielkie spadki, a ilość odprowadzanej wody jest nieduża.

Pierwotne stosunki hydrograficzne na tym terenie zostały znacznie przekształcone przez działalność człowieka. Południowo-zachodnią część obszaru mapy przecina, zbudowany w latach 60. Kanał Wieprz-Krzna, z którym związany jest rozległy system melioracyjny z siecią kanałów i rowów. Największe z nich to Kanał Paszenkowski i Praborek.

Na północny-zachód od Podedwórze znajduje się utworzony w czasie budowy Kanału Wieprz-Krzna zbiornik retencyjny „Podedwórze”, o powierzchni 282 ha i pojemności całkowitej 4,7 mln m<sup>3</sup>, oraz stawy rybne w Jabłoni i Horodyszczku.

Na obszarze arkusza Wisznice brak jest punktów monitoringowych, w których badana jest jakość wód powierzchniowych. Ocenę jakości wód kanału Wieprz-Krzna, Muławy i Zielawy (od dopływu spod Niecielina do ujścia) w 2009 przeprowadzono zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20.08.2008 r. w sprawie klasyfikacji jednolitych części wodnych (Rozporządzenie..., 2008). Według badań wykonanych w punktach znajdujących się poza granicami arkusza Wisznice, jednolite części wód powierzchniowych Wieprz-Krzna, Muławy i Zielawy (od dopływu spod Niecielina do ujścia) w części dotyczącej stanu ekologicznego, charakteryzują się stanem umiarkowanym, natomiast oceny stanu chemicznego nie wykonano ([www.wios.lublin.pl](http://www.wios.lublin.pl)). Badania stanu chemicznego wód kanału Wieprz-Krzna oraz Zielawy przeprowadzone w 2008 r. wskazywały na ich stan dobry (Raport...2009). Zgodnie z Rozporządzeniem... (2008), w przypadku stwierdzenia umiarkowanego stanu ekologicznego jednolitych części wód można przyjąć, że ich stan ogólny jest zły.

## 2. Wody podziemne

Według podziału hydrogeologicznego Polski obszaru arkusza Wisznice wchodzi w skład regionu lubelsko-podlaskiego (Paczyński red., 1995).

Użytkowe poziomy wodonośne w granicach arkusza Wisznice związane są z utworami czwartorzędu, i trzeciorzędu oraz kredy górnej (Hordejuk, 2004).

Czwartorzędowe piętro wodonośne występuje na całym obszarze arkusza Wisznice, przy czym główne znaczenie użytkowe ma w pasie przebiegającym południkowo w części centralnej i na wschodzie. Na pozostałym obszarze ma charakter podrzędny. Zwierciadło wody jest swobodne i występuje przeważnie na głębokości do 5 m. Miąższość poziomu wodonośnego (piasków różnoziarnistych z domieszką żwirów) jest zróżnicowana. W części północnej i środkowej mapy wynosi przeważnie 10–20 m, natomiast w części południowej może przekraczać 50 m. Wydajności pojedynczych studni w części północnej i centralnej wynoszą od kilkunastu do 70 m<sup>3</sup>/h natomiast, w części południowej arkusza mieszczą się w przedziale od 50 do 70 m<sup>3</sup>/h. Zasilanie piętra następuje w wyniku bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych.

Czwartorzędowo-kredowe piętro wodonośne występuje tylko w południowo-zachodniej części omawianego obszaru na styku z arkuszem Sosnowica. Dane dotyczące ogólnej charakterystyki połączonych poziomów czwartorzędu i kredy przyjęto z arkusza sąsiedniego (Czerwińska-Tomczyk, Zwoliński, 2004). Miąższość połączonych warstw wodonośnych wynosi około 40 m i wzrasta w kierunku południowym. Poziom występuje przeważnie na głębokości od 15 do 50 m i jest słabo izolowany. Wydajności potencjalne pojedynczych studni mieszczą się w granicach 10–30 m<sup>3</sup>/h.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne w granicach arkusza Wisznice związane z drobnoziarnistymi piaskami oligocenu występuje w części zachodniej i północno-zachodniej oraz częściowo wschodniej. W pierwszym obszarze poziom ten jest słabo rozpoznany, natomiast



w części wschodniej ma podstawowe znaczenie jako użytkowy poziom wodonośny i jest udokumentowany licznymi ujęciami. Subartezyjski poziom wodonośny tworzą piaski drobnoziarniste oligocenu zawierające domieszki glaukonitu o miąższości od kilku do 18 m występujące na głębokości od 16 do maksymalnie do 55m (Wisznice). Zwierciadło wody stabilizuje się przeważnie na głębokości kilku metrów poniżej poziomu terenu. Zbliżone ciśnienia wskazują na więź hydrauliczną z poziomem czwartorzędowym, który tutaj jest poziomem podrzędnym. W przypadku głębszego występowania warstwy wodonośnej zwierciadło wody przeważnie jest napięte (Wisznice, Podedwórze). Wydajności pojedynczych studni są zróżnicowane i wynoszą od 16 do 60 m<sup>3</sup>/h – przeważnie około 40 m<sup>3</sup>/h. Zasilanie opadami atmosferycznymi następuje pośrednio przez utwory czwartorzędowe.

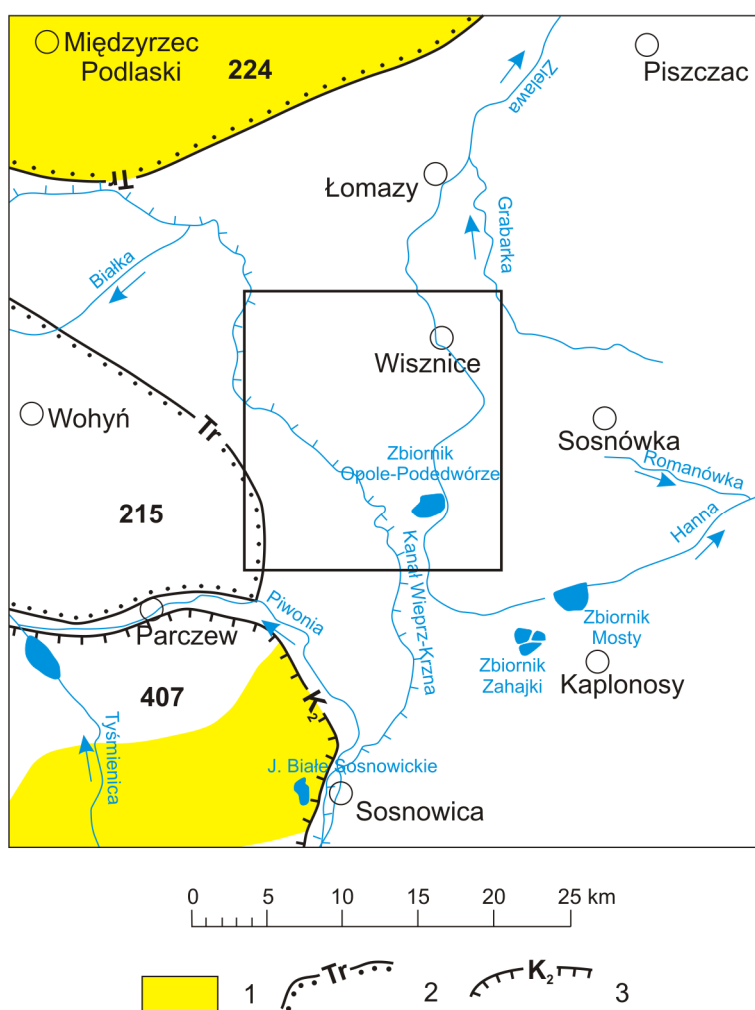
Trzeciorzędowo-kredowe piętro wodonośne występuje w południowo-zachodniej części arkusza. Utwory wodonośne tego piętra rozpoznane zostały jedynie w rejonie Jabłonia, gdzie na głębokości około 30 m występuje 10-metrowa warstwa piasków średnioziarnistych oligocenu oraz w Gęsi gdzie na głębokości 37–55 m występuje warstwa piasków średnioziarnistych oligocenu i węglanowych utworów kredy górnej (kreda pisząca) o miąższości 7 m. białą w stropie. Maksymalne wydajności 40 m<sup>3</sup>/h uzyskano wyłącznie dla utworów trzeciorzędowych w rejonie Jabłonia. Utwory wodonośne trzeciorzędu mają niewielką miąższość i często są rozdzielone wkładkami iłów i pyłów. Zasilanie piętra trzeciorzędowo-kredowego następuje w wyniku infiltracji opadów atmosferycznych poprzez nadległy kompleks utworów czwartorzędowych, który stanowi podrzędny poziom wodonośny.

Kredowe piętro wodonośne występuje na niewielkim fragmencie w północno-wschodniej części arkusza Wisznice. Z uwagi na brak punktów dokumentacyjnych, dane dotyczące ogólnej charakterystyki połączonych poziomów czwartorzędu i kredy przyjęto z arkusza Sosnówka (Freiwald, Patorski, 2004). Warstwa wodonośna wykształcona jest w postaci utworów marglistych – sporadycznie wapieni. W stropowej części profilu występuje kreda pisząca często ze zwietrzeliną gliniasto-ilastą. Poziom wodonośny o miąższości 20–40 m występuje na głębokości od 15 do 50 m. Zwierciadło wody ma charakter napięty i stabilizuje się na głębokości kilku metrów poniżej poziomu terenu. Wydajności potencjalne pojedynczych studni mieszczą się w granicach od 10 do 30 m<sup>3</sup>/h. Strefa aktywnej wymiany wód w poziomie kredowym oceniana jest na około 80 m.

Generalnie, w użytkowych poziomach wodonośnych czwartorzędu, trzeciorzędu i kredy występują wody dobrej i średniej jakości (klasy Ia i Ib). Wskaźnikiem obniżającym jakość wód jest tutaj głównie żelazo i mangan. Jedynie w pierwszym od powierzchni terenu poziomie czwartorzędowym, na obszarach zwartej zabudowy wiejskiej nieposiadającej kanalizacji, stwierdzono podwyższone stężenia azotanów. Pozostałe wskaźniki jakości wód, zwłaszcza o charakterze toksycznym, występują w granicach stężeń określonych jako dopuszczalne dla wód pitnych.

Największe ujęcia komunalne wód podziemnych, o wydajnościach powyżej 20 m<sup>3</sup>/h, obsługujące wodociągi gminne znajdują się w Jabłoni, Podedwórz, i Horodyszczu. Większe ujęcia przemysłowe i komunalno-przemysłowe są w Podedwórz, Wisznicach i Kalince. W pozostałych miejscowościach do zaopatrzenia pojedynczych gospodarstw wiejskich, prawie wyłącznie wykorzystywane są studnie kopane i abisyńki. Studnie te ujmują pierwszy od powierzchni czwartorzędowy poziom wodonośny, a ich głębokość wynosi od kilku do kilkunastu metrów.

Według regionalizacji A. S. Kleczkowskiego (1990) niewielka południowo-zachodnia część mapy znajduje się w granicach trzeciorzędowego zbiornika wód podziemnych (GZWP nr 215) – Subniecka Warszawska (fig. 3). Dla zbiornika nie wykonano szczegółowej dokumentacji hydrogeologicznej.



**Fig. 3. Położenie arkusza Wisznice na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych wymagających szczególnej ochrony (Kleczkowski red., 1990)**

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 2 – granice GZWP w ośrodku porowym; 3 – granica GZWP w ośrodku szczelinowo-porowym

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych:

215 – Zbiornik subniecka warszawska (Tr); 224 – Subzbiornik Podlasie, trzeciorzęd (Tr); 407 – Niecka lubelska (Chełm – Zamość), górna kreda (K<sub>2</sub>)

## VII. Geochemia środowiska

### 1. Gleby

#### Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 642 - Wisznice, umieszczono w tabeli 2. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

#### Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995). Próbkę gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0–0,2 m) w regularnej siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o wymiarach oczka 2 mm.

Przedmiotem zainteresowania była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowalne z gleb. Gleby mineralizowano w kwasie solnym (HCl 1:4), w temperaturze 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 km<sup>2</sup>) 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 cm<sup>2</sup> 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 2

**Zawartość metali w glebach (w mg/kg)**

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 642 – Wisznice	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 642 – Wisznice	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup>
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	N=6	N=6	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3      0–2,0		Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4) Głębokość (m p.p.t.) 0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	19–32	25	27
Cr Chrom	50	150	500	1–3	2	4
Zn Cynk	100	300	1000	11–24	15	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1,5–2	1	2
Cu Miedź	30	150	600	2–4	2	4
Ni Nikiel	35	100	300	1–4	2	3
Pb Ołów	50	100	600	5–10	8	12
Hg Rteć	0,5	2	30	<0,05–0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 642 - Wisznice w poszczególnych grupach użytkowania				<sup>1)</sup> 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, <sup>2)</sup> 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, <sup>3)</sup> grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, <sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	6					
Ba Bar	6					
Cr Chrom	6					
Zn Cynk	6					
Cd Kadm	6					
Co Kobalt	6					
Cu Miedź	6					
Ni Nikiel	6					
Pb Ołów	6					
Hg Rteć	6					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 642 - Wisznice do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	6					

## 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 2).

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

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

## 2. Pierwiastki promieniotwórcze

### Materiał i metody badań

Do określenia wartości promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarńobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych do Atlasu Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in. 1993, 1994).

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

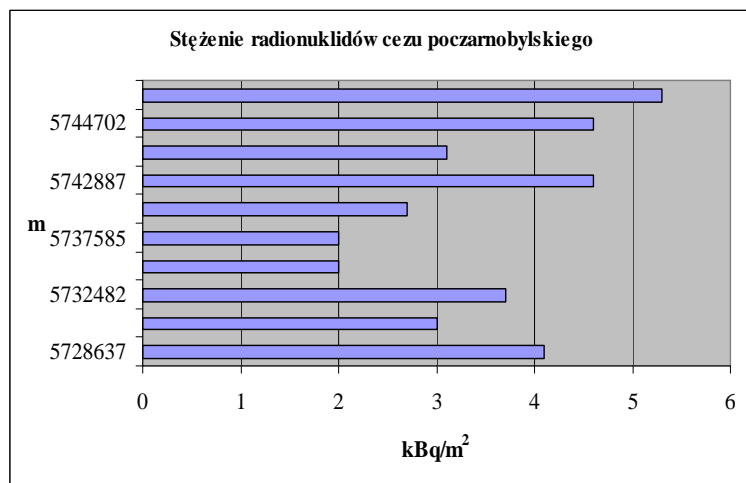
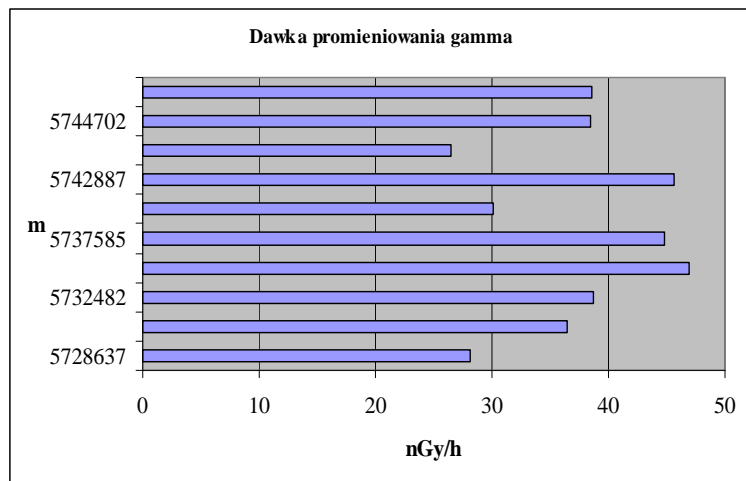
### Prezentacja wyników

Ponieważ gęstość pomiarów nie pozwalała na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w postaci słupków 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 stanowią sumę promieniowania pochodzącego z radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

642W

PROFIL ZACHODNI



642E

PROFIL WSCHODNI

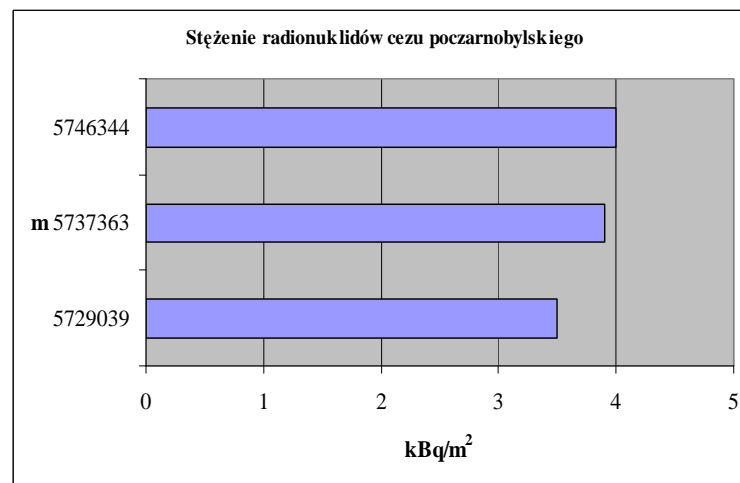
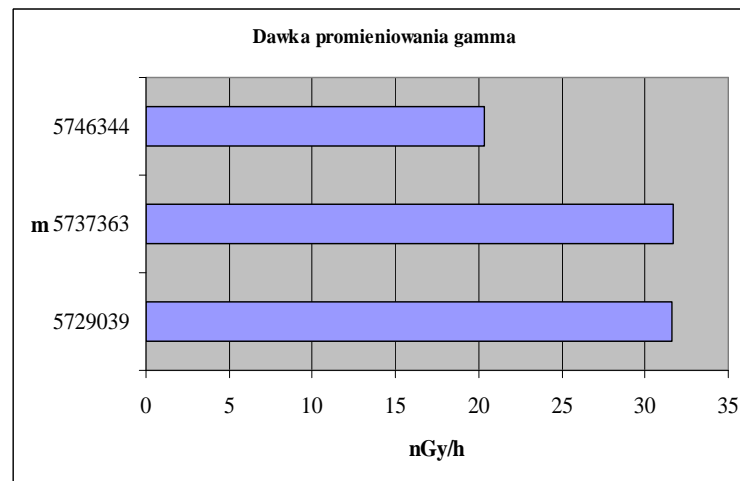


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Wisznice (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

## Wyniki

Wartości promieniowania gamma wahają się w granicach 20–47 nGy/h, przy czym niższe odpowiadają osadom rzeczny i jeziornym, zaś wyższe piaskom i żwirom wodnolodowcowym oraz glinom zwałowym.

Warto dodać, że średnia wartość promieniowania gamma w Polsce wynosi 34,2 nGy/h. Stężenie radionuklidów poczynobylskiego cezu jest bardzo niskie, wynosi od 2 do 5,3 kBq/m<sup>2</sup>.

## **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:

- tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania ochrony hydrosfery, przyrody, infrastruktury oraz warunki inżyniersko-geologiczne;
- 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)**;
- 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 3).

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

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 3;

- 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 3

### Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąższość [m]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
<b>N</b> – odpady niebezpieczne	$\geq 5$	$\leq 1 \times 10^{-9}$	Iły, łałupki
<b>K</b> – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1-5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
<b>O</b> – odpady obojętne	$\geq 1$	$\leq 1 \times 10^{-7}$	Gliny

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne 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 Wisznice Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Hordejuk, 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 Wisznice około 70% powierzchni objęte jest bezwzględny zakazem lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów. Wyłączeniem podlegają:

- tereny występowania osadów holoceny, wykształconych w postaci: torfów, namulów torfiastych, namulów den dolinnych i zagłębień bezodpływowych, piasków i mułków rzeczno-rozlewiskowych, oraz piaszczystych osadów deluwialnych, akumulowa-



- nych głównie w dolinach Muławy i Zielawy, a także w obrębie obniżeń na obszarach wysoczyznowych;
- tereny zabagnione i podmokłe oraz obszary chronionych łąk na glebach pochodzenia organicznego, zajmujące znaczne powierzchnie w dolinach Muławy i Zielawy oraz wzdłuż Kanału Paszenkowskiego, wzdłuż mniejszych kanałów i rowów oraz w zagłębieniach bezodpływowych, wyłączone bezwzględnie wraz ze strefą o szerokości 250 m;
  - otoczenie zbiornika retencyjnego „Podedwórze” (bufor 250 m od linii brzegowej);
  - obszary zwartej zabudowy miejscowości gminnych: Wisznice, Jabłoń i Podedwórze (siedziby urzędów gminy) oraz innych miejscowości (Horodyszcze, Paszenki, Romaszki, Dawidy);
  - zwarte kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha;
  - teren rezerwatu przyrody „Warzewo”;
  - obszary chronione przyrodniczo w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000: obszar specjalnej ochrony ptaków Zbiornik Podedwórze (PLB 060015) oraz specjalny obszar ochrony siedlisk Horodyszcze (PLH 060101);
  - obszary predysponowane do powstawania ruchów masowych (Grabowski (red.), 2007) występujące w rejonie Dubicy Górnej, Polubiczy Wiejskich oraz Puchowej Góry.

#### Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna, zajmują około 30% obszaru arkusza.

W granicach arkusza wyznaczono potencjalne obszary preferowane do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Wydzielono je w miejscach, które posiadają naturalną warstwę izolacyjną wykształconą w postaci gruntów spoistych, spełniających wymagania izolacyjności podłoża określone dla naturalnych barier geologicznych (zgodnie z tabelą 3).

Obszary predysponowane do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wyznaczono w obrębie przypowierzchniowego występowania glin zwałowych zlodowacenia odry (zlodowacenia środkowopolskie). Tworzą one wysoczyznę morenową płaską zajmując rozległe powierzchnie na zachód od Wisznic i Horodyszczy, a także w rejonie Gęsi i Jabłoni. Z reguły występują tam gliny piaszczyste, źle wysortowane, o zróżnicowanej barwie. Na podstawie analizy przekroju do Szczegółowej mapy geologicznej Polski (Dolecki i inni, 1987), przekrojów hydrogeologicznych (Hordejuk, 2004) oraz otworów z banku danych HYDRO można stwierdzić, że miąższość glin (lokalnie pod niewielkim nakładem piasków) jest zmienna

i waha się od 1–5 metrów w południowo-zachodniej części arkusza, 15 m w rejonie Podedwórze i 15–22 m w rejonie Polubicz Wiejskich, Horodyszczy i Wisznice.

Na znacznych powierzchniach POLS, w miejscach gdzie w stropie osadów tworzących naturalną barierę geologiczną (NBG) występują przepuszczalne osady piaszczyste o miąższości nie przekraczającej 2,5 m, wyznaczono warunki zmiennego wykształcenia warstwy izolacyjnej. Tworzą je lodowcowe utwory piaszczysto-żwirowe oraz piaski akumulacji szczelinowej przykrywające gliny zwałowe. Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie wymagała usunięcia warstwy przepuszczalnej.

Obszary przypowierzchniowego występowania osadów piaszczystych i piaszczysto-żwirowych (o miąższości ponad 2,5 m): eolicznych, eluwialnych, wodnolodowcowych, kemowych, lodowcowych, jeziornych, jeziorno-rozlewiskowych, oraz rzeczno-peryglacialnych, określono jako pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej. Lokalizacja składowiska odpadów na tych terenach będzie wiązać się z koniecznością wykonania sztucznej bariery izolacyjnej jego dna i skarp.

Wyznaczone obszary POLS znajdują się w zasięgu różnowiekowych głównych użytkowych pięter wodonośnych (GPU): czwartorzędowego, czwartorzędowo-kredowego, trzeciorzędowego, trzeciorzędowo-kredowego oraz kredowego. Zwierciadło wód podziemnych w obrębie analizowanych obszarów leży na głębokości 15–50 m. W zasięgu większości obszarów POLS, z uwagi na słabą izolację wyznaczono średni stopień zagrożenia GPU. Stopień wysoki wskazano na wschód i południe od miejscowości Opole, gdzie nadkład izolujący GPU od czynników zewnętrznych nie jest dobrze wykształcony, lub jest go brak.

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 miejscowości: Wisznice, Jabłoń oraz Podedwórze, będących siedzibami urzędów gmin. 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.

Przedstawione na mapie rejony POLS wydzielono na podstawie obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Wisznice Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Dolecki i in., 1987). Zaznaczyć należy, że charakterystyka litologiczna utworów stanowiących naturalną barierę geologiczną, przedstawiona w objaśnieniach do mapy geologicznej jest bardzo ogólna i nie opisuje w pełni cech izolacyjnych warstwy. Dlatego też w przy-

padku omawianych rejonów każdorazowa lokalizacja składowiska wymaga przeprowadzenia szczegółowych badań geologicznych (mających na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej) oraz badań hydrogeologicznych.

#### Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

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

Na wschód od Opola zlokalizowano otwór dokumentujący płytkie (0,5 m p.p.t.) występowanie plejstocenijskich osadów ilastych o niewielkiej miąższości (1,5 m). W tym rejonie można więc poszukiwać terenów spełniających wymagania pod lokalizację składowisk odpadów komunalnych.

W przypadku konieczności budowy na omawianym obszarze składowiska odpadów komunalnych, należy przeprowadzić szczegółowe badania geologiczne umożliwiające określenie cech izolacyjnych, miąższości i rozprzestrzenienia istniejącej naturalnej bariery geologicznej. Budowa składowiska odpadów na tym terenie będzie się wiązać z koniecznością zastosowania dodatkowych sztucznych barier izolacyjnych. Szczegółowa lokalizacja składowiska powinna znajdować się w bezpiecznej odległości od licznych na omawianym obszarze stref obniżeń tworzących system odwodnienia powierzchniowego.

Na obszarze arkusza, na terenach obniżeń dolinnych w rejonie Wisznic oraz Jabłonia (wyłączonych z waloryzacji), zlokalizowano dwa zamknięte składowiska odpadów stałych.

#### Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk

Ukształtowanie powierzchni obszaru omawianego arkusza oraz wykształcenie litologiczne utworów przypowierzchniowych decydują o możliwości lokalizowania składowisk odpadów jedynie w obrębie „wysp” wysoczyznowych, ograniczonych szerokimi dolinami rzecznyymi i równinami sandrowymi.

Najkorzystniejsze warunki naturalne dla składowania odpadów (jedynie obojętnych), z uwagi na stosunkowo dobre wykształcenie naturalnej bariery geologicznej i jej szerokie rozprzestrzenienie, wskazać należy w rejonie Wisznic, Horodyszczycy i Polubicz Wiejskich, gdzie miąższość NBG, zbudowanej z glin zwałowych zlodowacenia odry przekracza miejscami 20 metrów. Na północny zachód od Horodyszczycy na powierzchni utworzonej przez gliny zwałowe leży cienka warstwa utworów przepuszczalnych, którą w przypadku budowy

w tym rejonie składowiska trzeba będzie usunąć. Należy zwrócić uwagę, że w predysponowanych rejonach podobnie jak na większości obszaru arkusza występuje średni stopień zagrożenia GPU, świadczący o ograniczonej jego odporności na wpływy zewnętrzne.

#### Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenach nieobjętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk na mapie wskazano odpowiednim symbolem jedno wyrobisko położone w granicach udokumentowanego złoża kruszywa piaskowego „Dubica Górna” oraz trzy wyrobiska związane z niekoncesjonowaną eksploatacją kopalni okrucowych. Z uwagi na istnienie niezagospodarowanych nisz w morfologii terenu, mogą być one rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów, pod warunkiem stworzenia pełnej sztucznej bariery izolacyjnej. Zlokalizowane są one w okolicach miejscowości: Curyń, Kudry oraz Wantopol.

Dwa wyrobiska poeksploatacyjne: na złożu kruszywa naturalnego „Dubica Górna” oraz koło Curyń znajdują się na obszarze posiadającym warstwę izolacyjną, natomiast dwa pozostałe zlokalizowano w obrębie utworów przepuszczalnych. W ich otoczeniu występują obiekty powodujące ograniczenia lokalizacyjne dla składowisk odpadów - należy zwrócić uwagę na sąsiedztwo obiektów zabudowy wiejskiej. Ponadto jedno wyrobisko posiada ograniczenie z uwagi na ochronę zasobów złóż kopalni.

### **X. Warunki podłoża budowlanego**

Ocenę warunków geologiczno-inżynierskich podłoża na obszarze arkusza Wisznice przedstawiono dla terenów poza obszarami lasów i gleb chronionych oraz łąk na glebach pochodzenia organicznego. Oceną objęto około 50% powierzchni obszaru arkusza. Podstawą wydzielenia obszarów o korzystnych bądź niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich były informacje zawarte na Szczegółowej mapie geologicznej i hydrogeologicznej w skali 1:50 000 (Dolecki i in., 1995; Hordejuk, 2004) przeanalizowane i zaklasyfikowane na podstawie instrukcji opracowania mapy (Instrukcja..., 2005). Wydzielono dwie kategorie obszarów: o warunkach korzystnych dla budownictwa i warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa występują na gruntach spoistych w stanie półzwartym i twardoplastycznym oraz grunty niespoiste średniozagęszczone i zagęszczone, w rejonach gdzie nie występują zjawiska geodynamiczne, a zwierciadło wód gruntowych znajduje się na głębokości większej niż 2 m.

W granicach omawianego arkusza warunki korzystne występują na przeważającej części obszaru wysoczyznowego zbudowanego z glin zwałowych, należących do zlodowacenia odry

(zlodowacenia środkowopolskie) uznanych za grunty morenowe oraz na obszarze sandru, który tworzą zagęszczone i średniozagęszczone piasków wodnolodowcowych. Na obszarze sandru zwierciadło wód gruntowych występuje głębiej niż 2 m.

Gliny zwałowe zlodowacenia odry budujące wysoczyzny morenowe w północno-wschodniej (rejon: Polubicze Dworskie, Dubica Górna, Wisznice) i południowo-zachodniej (rejon: Geś, Dawidy, Wantopol) części arkusza należą do gruntów spoistych, mało skonsolidowanych w stanie twaroplastycznym lub półzwartym.

Obszary o warunkach korzystnych związane z występowaniem piasków wodnolodowcowych, wykazują największe rozprzestrzenienie w północnej części obszaru w okolicach Wisznic, Smolarni, Kaznówki, Romaszek i Olszówki. Nieco mniejsze obszary znajdują się w południowo-zachodniej części, w okolicach: Zaniówki, Kolana i Sewerynowki.

Do obszarów o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo, należą grunty słabonośne (niespoiste luźne, organiczne, spoiste takie jak gliny i mułki zastoiskowe będące w stanie plastycznym i miękkoplastycznym), rejony w obrębie których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t. oraz tereny podmokłe i zabagnione.

Niekorzystne dla budownictwa są tereny występowania gruntów organicznych, gdzie zwierciadło wody gruntowej występuje najczęściej na głębokości do 2,0 m p.p.t.. Na obszarze arkusza Wisznice obszary takie występują w obrębie doliny Muławy i Zielawy i mniejszych cieków oraz w zagłębieniach bezodpływowych wypełnionych osadami organicznymi – holoceńskimi torfami, namułami torfiastymi, piaskami humusowymi i mułkami z detrytusem roślinnym. Na tych terenach można się spodziewać wzrostu agresywności wód gruntowych względem betonu i stali.

Obszary o warunkach utrudniających budownictwo związane są również z występowaniem słabonośnych gruntów spoistych w stanie miękkoplastycznym i plastycznym. Należą do nich piaski i gliny deluwialne podatne na ruchy masowe, występujące na północny wschód od Polubisz Dworskich.

Niekorzystne warunki geologiczno-inżynierskich związane są również z występowaniem potencjalnych osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych, które w granicach arkusza Wisznice zlokalizowane są w okolicach Puchowej Góry i na północ od miejscowości Kudry (Grabowski (red)., 2007).

## **XI. Ochrona przyrody i krajobrazu**

Na obszarze arkusza Wisznice gleby chronione (klasy I-IVa użytków rolnych) zajmują około 25% powierzchni terenu. Duże kompleksy gleb chronionych występują pomiędzy miejscowościami Polubicze Dworskie, Horodyszczce i Wisznice, w rejonie Kolonii Wisznice, na

wschód od zachodniej granicy arkusza po miejscowości Jabłoń i Kolano oraz w części południowo-wschodniej pomiędzy Łyniewem a Podedwórzem. Są to głównie gleby kompleksu pszennego dobrego i żytniego bardzo dobrego, a pod względem typologicznym należą do gleb biellicowych, pseudobiellicowych oraz brunatnych.

Łąki na glebach pochodzenia organicznego zajmują znaczne powierzchnie w obrębie rozległych obniżeń rozciągających się na północny wschód od Kanału Wieprz-Krzna w dolinach rzek Mulawy i Zielawy oraz wzdłuż Kanału Paszenkowskiego.

Lasy występujące na obszarze omawianego arkusza nie tworzą dużych, zwartych kompleksów. Na terenach piaszczystych dominującym gatunkiem jest sosna, z niewielkim udziałem dębu i brzozy, a w obrębie podmokłych obniżeń rozwinęły się olsy. Większe obszary leśne znajdują się na północnych krańcach omawianego arkusza, a także pomiędzy miejscowościami Jabłoń i Kolano (tzw. „Las Smuga”) oraz Dubicą Dolną a Polubiczami .

Na omawianym obszarze ochroną prawną objęto rezerwat, użytki ekologiczne, pomniki przyrody żywej oraz obszary specjalnej ochrony ptaków i specjalny obszar ochrony siedlisk sieci Natura 2000.

Rezerwat faunistyczno-torfowiskowy „Warzewo”, utworzony w 1988 roku, obejmuje zachowane w stanie naturalnym śródpolne bagno o powierzchni 58,25 ha. Ochroną objęto miejsca lęgowe i ostoje wielu gatunków ptaków, między innymi takich jak: batalion, bąk, brzęczka, perkoz, kaczka płaskonos, cyranka, głowienka i czernica. Pojawiają się również błotniak stawowy, łabędź niemy, żuraw oraz ptaki śpiewające. Wśród gatunków tworzących 14 typów zbiorowisk roślinnych, cztery są zagrożone wyginięciem i umieszczono je na tzw. „czerwonej liście”.

Utworzono trzy użytki ekologiczne (tabela 4). Są to dwa śródleśne bagna i niewielki oczko wodne położone na terenie lasu pomiędzy Kudrami a Jabłonią.

Ochroną prawną w formie pomników przyrody żywej objęto 24 okazałe drzewa rosnące w parkach podworskich, przy kościołach oraz na cmentarzach. Są to najczęściej lipy drobnolistne, ale również sosny wejmutki, jesiony wyniosłe, klony zwyczajne i pojedyncze egzemplarze innych gatunków (tabela 4).

Tabela 4

#### Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Lp.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Rusiły, Opole	<u>Podedwórze</u> Parzew	1988	Fn,T – „Warzewo” (58,25)
2	P	Wisznice	<u>Wisznice</u> Parzew	1986	Pż jesion wyniosły

1	2	3	4	5	6
3	P	Wisznice	<u>Wisznice</u> <u>Parczew</u>	1998	Pż 3 sosny wejmutki
4	P	Polubicze Wiejskie	<u>Wisznice</u> <u>Parczew</u>	1984	Pż lipa drobnolistna, wiąz szypułkowy
5	P	Polubicze Wiejskie	<u>Wisznice</u> <u>Parczew</u>	1984	Pż 2 lipy drobnolistne
6	P	Horodyszcze	<u>Wisznice</u> <u>Parczew</u>	1983	Pż 2 lipy drobnolistne
7	P	Horodyszcze	<u>Wisznice</u> <u>Parczew</u>	1993	Pż 2 klony pospolite dąb szypułkowy, grab pospolity
8	P	Horodyszcze	<u>Wisznice</u> <u>Parczew</u>	1998	Pż kasztanowiec biały
9	P	Horodyszcze	<u>Wisznice</u> <u>Parczew</u>	1998	Pż jesion wyniosły
10	P	Jabłoń	<u>Jabłoń</u> <u>Parczew</u>	1979	Pż sosna wejmutka
11	P	Jabłoń	<u>Jabłoń</u> <u>Parczew</u>	1979	Pż 3 lipy drobnolistne
12	P	Jabłoń	<u>Jabłoń</u> <u>Parczew</u>	2000	Pż jesion wyniosły
13	P	Kolano	<u>Jabłoń</u> <u>Parczew</u>	1992	Pż modrzew europejski, lipa drobnolistna
14	U	Nadl. Radzyń P. L. Jabłoń oddz. 348b	<u>Jabłoń</u> <u>Parczew</u>	2003	oczko wodne (3,07)
15	U	Nadl. Radzyń P. L. Jabłoń oddz. 344k, 345g	<u>Jabłoń</u> <u>Parczew</u>	2003	śródleśne bagno (5,96)
16	U	Nadl. Radzyń P. L. Jabłoń oddz. 344m	<u>Jabłoń</u> <u>Parczew</u>	2003	śródleśne bagno (0,94)

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

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **Fn** – faunistyczny, **T** - torfowiskowy; rodzaj pomnika przyrody: **Pż** - żywej

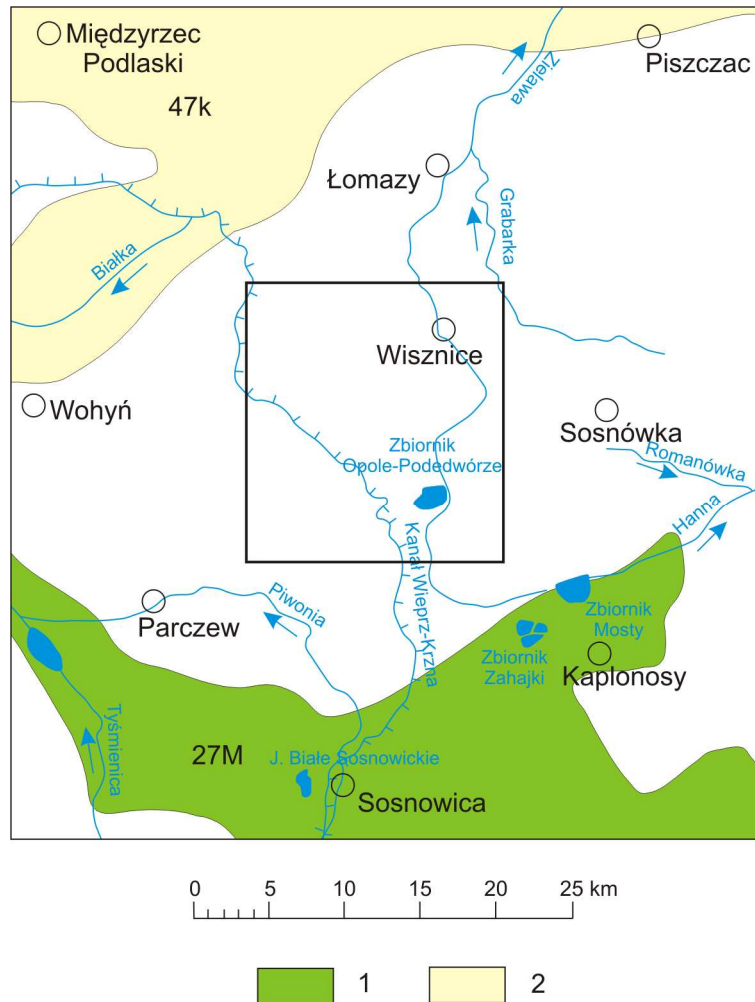
W granicach arkusza Wisznice nie występują elementy systemu przyrodniczego Sieci Ekologicznych ECONET-Polska (Liro red., 1998) (fig. 5).

Według Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000, w obrębie omawianego arkusza, wyznaczono obszar specjalnej ochrony ptaków Zbiornik Podedwórze (PLB 060015) oraz specjalny obszar ochrony siedlisk Horodyszcze (PLH 060101) ([www.gdos.gov.pl/natura-2000](http://www.gdos.gov.pl/natura-2000)).

Zbiornik Podedwórze, wchodzący w skład systemu Kanału Wieprz-Krzna oraz otaczające go lasy, grunty rolne i podmokłe łąki stanowi ostoję ptasią o randze europejskiej. Występuje tu co najmniej 15 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, 6 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). Zbiornik jest jednym z nielicznych w Polsce stanowisk lęgowych podgorzałki. W okresie lęgowym obszar zasiedla co najmniej 1% populacji krajowej: bączka, podgorzałki i puchacza (PCK).

Specjalny obszar ochrony siedlisk Horodyszcze obejmuje lasy iglaste, liściaste i siedliska łąkowo-zaroślowe. Charakterystyczne dla tego obszaru są murawy bliźniczkowe, suche

wrzosowiska i występujące na nich zarośla jałowca. Dodatkowym walorem jest jedna z najbogatszych w kraju populacji modraszka ariona - motyla z Polskiej Czerwonej Księgi. Obszar jest ekstensywnie użytkowany jako pastwisko dla koni.



**Fig. 5 Położenie arkusza Wisznice na tle systemu ECONET (Liro, red., 1998)**

- 1 – obszary węzłowe o znaczeniu międzynarodowym: 27M – Poleski
- 2 – krajowy korytarz ekologiczny 47k – Krzny



Tabela 5

## Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru			
				Długość geograficzna	Szerokość geograficzna		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	A	PLB060015	Zbiornik Podedwórze (P)	E 23 10 20	N 51 42 22	283,7	PL311	lubelskie	bialski	Wisznice
									parczewski	Podedwórze Jabłoń
1	B	PLH060101	Horodyszcze (S)	E 23 12 20	N 51 45 28	24,4	PL311	lubelskie	bialski	Wisznice

Rubryka 2: A – wydzielone OSO (Obszar Specjalnej Ochrony), bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000

B – wydzielone SOO (Specjalny Obszar Ochrony), bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000

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

## XII. Zabytki kultury

W granicach arkusza Wisznice ochroną konserwatorską objęte zostały liczne stanowiska archeologiczne, zabytki architektury sakralnej i świeckiej oraz parki dworskie.

Stanowiska archeologiczne zlokalizowane są głównie w strefach krawędziowych dolin rzek Zielawy i Muławy. Cechują się niewielką ilością materiału zabytkowego, a ich wartość poznawcza jest przeważnie średnia i mała. Najstarsze ślady osadnictwa od schyłkowego paleolitu, poprzez mezolit, neolit (kultury: ceramiki sznurowej, pucharów lejkowatych) epoki brązu i żelaza (kultura łużycka), młodszy okres przedrzymski i okres wpływów rzymskich występują rzadko i są słabo udokumentowane. Liczniej reprezentowane są osady wczesno-średniowiecznego (XI-XIII w.), a prawdziwy rozwój osadnictwa na tym terenie nastąpił w późnym średniowieczu (XV-XVI w.).

Najciekawsze stanowiska, o dużej wartości poznawczej zlokalizowano w rejonie Wisznic, Horodyszcz, Podedwórza i Polubicz Wiejskich.

Zabytki architektury sakralnej reprezentują obiekty charakterystyczne dla pogranicza kulturowego, jakim jest obszar omawianego arkusza. Są to kościoły rzymsko-katolickie i cerkwie grecko-katolickie (unickie) oraz cmentarze. W Wisznicach znajduje się kościół pw. Przemienienia Pańskiego z 1 poł. XX w, dawna cerkiew unicka, a obecnie kościół katolicki pw. św. Jerzego z lat 1870–1872 oraz zabytkowy cmentarz dwóch wyznań (rzymsko-katolickiego i unickiego) założony w 1800 r., a zamknięty w 1908. W części katolickiej cmentarza pochowani są między innymi rodzice Józefa Ignacy Kraszewskiego i rodzina Sosnkowskich – przodków gen. Kazimierza Sosnkowskiego.

W Polubiczach i Paszenkach znajdują się drewniane cerkwie unickie zamienione obecnie na kościoły rzymsko-katolickie. Cerkiew w Paszenkach, o oryginalnej oktagonalnej nawie, jest najstarszym zabytkiem w powiecie parczewskim, wzniesionym z fundacji Firlejów w 1717 r.

W Podedwórze znajduje się kościół parafialny pw. Zwiastowania NMP z I poł. XIX w. z zabytkową dzwonnica, cmentarzem przykościelnym, ogrodzeniem oraz nagrobkiem Szlubowskich – dawnych właścicieli okolicznych dóbr. W sąsiednim Opolu ochroną konserwatorską objęto wybudowany w latach 1911–1914 kościół pw. Podwyższenia Krzyża.

Na terenie wsi Jabłoń znajduje się obszar zabytkowy, w skład którego wchodzi: zespół pałacowo-parkowy, osada folwarczna, kościół parafialny pw. Św. Tomasza z Villanowy wraz z plebanią oraz stary cmentarz z XIX w. z nagrobkami. Neogotycki pałac wybudowany w latach 1904-1905 r. przez Tomasza hr. Zamoyskiego wraz z galerią, kaplicą, oficyną, budynkiem odźwiernego przy bramie wjazdowej i rozległym parkiem w stylu angielskim z początku XIX wieku jest jednym z najcenniejszych zabytków architektonicznych województwa lubelskiego.

Poza Jabłonią zespoły pałacowe lub dworskie otoczone parkami znajdują się miejscowościach Kolano, Horodyszcze i Polubicze Dworskie. W Kolanie znajduje się zespół dworski i kościelny, w skład którego wchodzi: pałac wzniesiony w połowie XIX wieku przez Łubieńskich wraz z parkiem, a także kościół pw. Imienia NMP z 1860 r., który pierwotnie stanowił kaplicę dworską przebudowaną na kościół w 1938 roku. Klasycystyczny pałac w Horodyszczu wzniesiony na początku XIX wieku otaczają pozostałości parku z zachowanym symetrycznym układem kwater, stawami i kanałem wodnym. W Polubiczach Dworskich znajduje się zespół dworski z parkiem oraz zespół folwarczny z budynkami stajni, stróżówki i dawnej gorzelni.

W lesie „Smuga” położonym na południowy-zachód od Wantopola znajduje się zabytkowa gajówka wybudowana w latach 1905–1911.

### **XIII. Podsumowanie**

Obszar arkusza Wisznice stanowi monotonną równinę urozmaiconą dolinami niewielkich, uregulowanych rzek i zagłębieniami wytopiskowymi. Rozległe powierzchnie zajmują łąki i podmokłości z kępami lasów łęgowych, poprzecinane kanałami i rowami melioracyjnymi łączącymi się z Kanałem Wieprz-Krzna. Jest to krajobraz typowy dla Polesia Lubelskiego.

Niskie zaludnienie, brak ośrodków miejskich i przemysłowych oraz peryferyjne położenie sprawiają, że omawiany obszar należy do najczystszych w skali kraju.

Duży udział gleb o wysokich klasach bonitacyjnych oraz obszarów łąk i pastwisk sprzyja rozwojowi rolnictwa, które jest głównym źródłem utrzymania ludności. W centralnej części omawianego obszaru coraz większe znaczenie zyskują uprawy sadownicze i plantacje ziół. Produkty tradycyjnego, ekologicznego rolnictwa są w coraz większym stopniu doceniane przez odbiorców krajowych i zagranicznych. Ten kierunek gospodarki jest zapewne przyszłością omawianego obszaru.

Wody powierzchniowe Zielawy i Muławy charakteryzują się umiarkowany stanem ekologicznym. Głównym źródłem zaopatrzenia w wodę mieszkańców regionu jest czwartorzędowe i trzeciorzędowe piętro wodonośnym a jakość wód podziemnych na przeważającym obszarze jest dobra lub średnia.

Wydobycie kopalin nie ma większego znaczenia gospodarczego. Obecnie eksploatacja piasków prowadzona jest w dwóch spośród trzech udokumentowanych złóż. Niekoncesjonowana eksploatacja kopalin okruchowych, na skalę lokalną, odbywa się w kilku niewielkich odkrywkach. Perspektywy poszerzenia aktualnej bazy zasobowej są niewielkie i dotyczą jedynie kruszywa piaszczystego.

Obszary cenne przyrodniczo objęte zostały ochroną w formie rezerwatu przyrody „Warzewo” i użytków ekologicznych. Zbiornik retencyjny „Podedwórze” oraz otaczające go lasy, grunty rolne i podmokłe łąki został w całości objęty ochroną w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000, jako obszary specjalnej ochrony ptaków, natomiast na wschód od Horodyszczyna utworzono specjalny obszar ochrony siedlisk obejmujący lasy iglaste, liściaste i siedliska łąkowo-zaroślowe. Wśród pomników przyrody dominują dęby szypułkowe i lipy drobnolistne.

W granicach arkusza Wisznice około 70% powierzchni objęte jest bezwzględny zakazem lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów.

Na pozostałym obszarze, ze względu na występowanie na powierzchni naturalnej bariery izolacyjnej zbudowanej z glin zwałowych zlodowacenia odry, wyznaczono rejony predysponowane do lokalizowania jedynie składowisk odpadów obojętnych. Główny użytkowy poziom wodonośny charakteryzuje się z reguły średnim stopniem zagrożenia. Ograniczenia warunkowe wyznaczono z uwagi na ochronę zwartej zabudowy miejscowości gminnych: Wisznice, Jabłoń oraz Podedwórze.

Najkorzystniejszych warunków dla składowania odpadów obojętnych należy spodziewać się w rejonie Wisznicy, Horodyszczyna i Polubicz, gdzie występują gliny zwałowe, stanowiące naturalną warstwę izolacyjną, osiągając miąższość około 15–22 m. Jest to obszar, dla którego wyznaczono średni stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, niemal bez ograniczeń warunkowych.

Na mapie zlokalizowano cztery wyrobiska powstałe w wyniku eksploatacji kruszywa naturalnego (w tym jedno w granicach udokumentowanego złoża), które mogłoby być rozpatrywane jako potencjalne miejsce składowania odpadów, pod warunkiem wykonania sztucznej 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 utworów słabo przepuszczalnych, ich miąższość i rozprzestrzenienie.

Specyficzny charakter przyrodniczy i kulturowy w połączeniu z nieskażonym środowiskiem może stanowić podstawę rozwoju turystyki, zwłaszcza w rejonie zbiornika retencyjnego „Podedwórze”. Na podkreślenie zasługuje liczna jeszcze wiejska zabudowa drewniana i zachowany w dużym stopniu tradycyjny sposób gospodarowania. Zupełny brak bazy noclegowej i gastronomicznej stanowi obecnie barierę dla agroturystyki.

#### **XIV. Literatura**

- CEBULAK S., LASKOWSKI M., PORZYCKI J., ZDANOWSKI A., 1978 – Dokumentacja końcowa badań penetracyjnych karbońskich boksytów na obszarze między Włodawą a Łukowem. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- CZERWIŃSKA-TOMCZYK J., ZWOLIŃSKI Z., 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50000 arkusz Sosnowica (679). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- DOLECKI L., GARDZIEL Z., NOWAK J., 1987 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- DOLECKI L., GARDZIEL Z., NOWAK J., 1995 – Objąsnienia do szczególowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Wisznice. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- FALKOWSKI E., 1984 - Określenie prawidłowości występowania lokalnych złóż kruszywa naturalnego w gminach: Wisznice, Łomazy, Dębowa Kłoda, Jabłoń. na podstawie rozwoju sieci hydrograficznej i jednostek geomorfologicznych terenu. Archiwum Urzędu Marszałkowskiego Województwa Lubelskiego Delegatura w Białej Podlaskiej.
- FALKOWSKI E., 1986 – Określenie prawidłowości występowania lokalnych złóż kruszywa naturalnego w gminach: Kąkolewnica, Podedwórze, Sosnówka, Tuczna, Zalesie na podstawie rozwoju sieci hydrograficznej i jednostek geomorfologicznych terenu. Archiwum Urzędu Marszałkowskiego Województwa Lubelskiego Delegatura w Białej Podlaskiej.
- FILON D., CHOMICKA G., 1977 – Sprawozdanie z badań geologiczno-zwiadowczych przeprowadzonych za surowcem ilastym dla ceramiki budowlanej w rejonie Gęś – Podedwórze. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- FREIWALD P., PATORSKI R., 2004 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50000 arkusz Sosnówka (643). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- FYDA F., 2003 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Polubicze Dworskie” w kat. C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- FYDA F., CZAJA-JARZMIK B., 1999 – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Dubica Górna”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- GRABOWSKI D. (red.), Kucharska M., Nowacki Ł., 2007 – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie lubelskim. Centr. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- HORDEJUK T., 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Wisznice. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Instrukcja** opracowania i aktualizacji Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005. Ministerstwo Środowiska, Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KLECZKOWSKI A.S., 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000 wraz z objaśnieniami. Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.
- KONDRACKI J., 2001 – Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Koncepcja krajowej sieci ekologicznej w Polsce, ECONET POLSKA. Instytut Ochrony Przyrody, Polska Akademia Nauk, Kraków.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Raport** o stanie środowiska województwa lubelskiego w 2008 r., 2009. Woj. Insp. Ochr. Środow., Lublin.
- 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 r 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 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (DzU Nr 162, poz. 1008)
- STEC J., 2006 – Dokumentacja geologiczna złoża „Kolonja Wisznice” w kat. C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężenia cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. II. Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TOŁKANOWICZ E., ŻUKOWSKI K., 2005 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1: 50 000 arkusz Wisznice (642). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (DzU Nr 62, poz. 628 z późniejszymi zmianami).
- WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M. (red.), 2010 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2009 r. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.