

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

---

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

**Arkusz POBIKRY (456)**



MINISTERSTWO  
ŚRODOWISKA

Warszawa 2010

Autor: Leonard Jochemczyk\*, Sylwia Maruńczak\*\*, Jerzy Król\*\*,  
Paweł Kwecko\*\*\*, Hanna Tomassi – Morawiec\*\*\*,

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska\*\*\*

Redaktor regionalny planszy A: Katarzyna Strzezińska\*\*\*

Redaktor regionalny planszy B: Olimpia Kozłowska\*\*\*

Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska\*\*\*

\*Katowickie Przedsiębiorstwo Geologiczne sp. z o.o., Al. W. Korfańskiego 125 a, 40–156 Katowice

\*\* Przedsiębiorstwo Geologiczne Proxima sp. z o.o., ul. Wierzbowa 15, 50 – 056 Wrocław

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2010

## Spis treści

I. Wstęp ( <i>L.Jochemczyk</i> ).....	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza ( <i>L.Jochemczyk</i> ).....	4
III. Budowa geologiczna ( <i>L.Jochemczyk</i> ).....	7
IV. Złoża kopalin ( <i>L.Jochemczyk</i> ).....	11
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin ( <i>L.Jochemczyk</i> ).....	11
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin ( <i>L.Jochemczyk</i> ).....	11
VII. Warunki wodne .....	13
1. Wody powierzchniowe ( <i>L.Jochemczyk</i> ).....	13
2. Wody podziemne ( <i>L.Jochemczyk</i> ).....	14
VIII. Geochemia .....	16
1. Gleby ( <i>P. Kwecko</i> ).....	16
2. Pierwiastki promieniotwórcze ( <i>H. Tomassi - Morawiec</i> ).....	19
IX. Składowanie odpadów ( <i>J. Król, S. Maruńczak</i> ).....	22
X. Warunki podłoża budowlanego ( <i>L.Jochemczyk</i> ).....	30
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu ( <i>L.Jochemczyk</i> ).....	31
XII. Zabytki kultury ( <i>L.Jochemczyk</i> ).....	36
XIII. Podsumowanie ( <i>L.Jochemczyk</i> ).....	37
XIV. Literatura ( <i>L.Jochemczyk</i> ).....	39

.....

## I. Wstęp

Arkusz Pobikry Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGŚP) wykonany został w Katowickim Przedsiębiorstwie Geologicznym sp. z o.o. (plansza A) oraz w Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie i Przedsiębiorstwie Geologicznym PROXIMA SA we Wrocławiu (plansza B), zgodnie z instrukcją opracowaną w Państwowym Instytucie Geologicznym w 2005 roku (Instrukcja..., 2005). Przy opracowaniu niniejszego arkusza wykorzystano archiwalne materiały wykonanej w 2004 roku w SEGI-AT w Warszawie Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 arkusz Pobikry (Gałaś, 2004).

Mapa geośrodowiskowa składa się z dwóch plansz: plansza A zawiera zaktualizowaną treść Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, a plansza B zawiera warstwę informacyjną „Zagrożenia powierzchni ziemi”, opisującą tematykę geochemii środowiska i warunki składowania odpadów.

Mapa ta jest kartograficznym odwzorowaniem występowania kopalin oraz gospodarki złożami przedstawionym na tle wybranych elementów: hydrogeologii, warunków podłoża budowlanego, przyrody, krajobrazu i zabytków kultury, stanu geochemicznego gleb oraz osadów wodnych i możliwości deponowania 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 uwzględnione przy lokalizowaniu innych obiektów, zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi, lub mogących pogorszyć 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 wykorzystane 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.

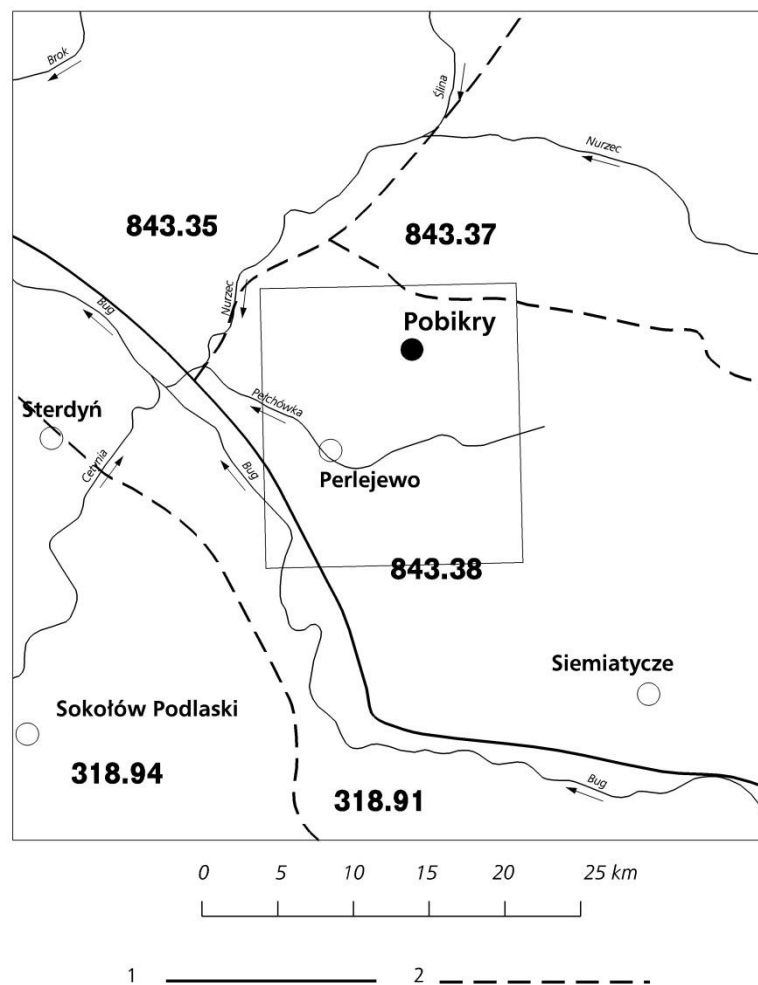
Materiały niezbędne do opracowania mapy zostały zebrane w: Wydziale Środowiska i Rolnictwa Podlaskiego Urzędu Wojewódzkiego, Departamencie Infrastruktury i Ochrony Środowiska Urzędu Marszałkowskiego Województwa Podlaskiego i Wojewódzkim Urzędzie Ochrony Zabytków w Białymstoku, Delegaturze Wojewódzkiego Urzędu Ochrony zabytków w Łomży, Starostwach Powiatowych Wysokich Mazowieckich, Siemiatyczach i Sokołowie Podlaskim, Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie oraz w Ośrodku Ochrony Dziedzictwa Archeologicznego w Warszawie. Wykorzystano również materiały dokumentacyjne i plany zagospodarowania przestrzennego zgromadzone w urzędach gmin. W opracowaniu tym uwzględniono także publikowane mapy geologiczne, glebowe, leśne, turystyczne i obszarów podlegających ochronie. Oparto się też na wynikach obserwacji dokonanych podczas zwiadu terenowego przeprowadzonego we wrześniu 2009 roku.

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

Obszar objęty arkuszem Pobikry znajduje się niemal w całości w województwie podlaskim. Usytuowany jest on w gminach: Ciechanowiec w powiecie wysokomazowieckim oraz Perlejewo, Grodzisk i Drohiczyn należących do powiatu siemiatyckiego. Niewielki, południowo-zachodni fragment arkusza należy do województwa mazowieckiego, gminy Jabłonna Lacka w powiecie sokołowskim. Teren charakteryzowanego arkusza ma powierzchnię 331 km<sup>2</sup> i zawarty jest pomiędzy 22<sup>0</sup>30' - 22<sup>0</sup>45' długości geograficznej wschodniej oraz 52<sup>0</sup>30' - 52<sup>0</sup>40' szerokości geograficznej północnej.

Omawiany obszar znajduje się na granicy Mazowsza i Podlasia. Przecina go, biegnąca wzdłuż prawego brzegu Bugu, granica dwóch wielkich prowincji fizycznogeograficznych: Nizu Środkowoeuropejskiego i Nizu Wschodniobałtycko-Białoruskiego (fig.1).

Niewielki, południowo-zachodni fragment obszaru arkusza znajduje się w obrębie makroregionu Niziny Południowopodlaskiej, w mezoregionie Podlaski Przełom Bugu. Dolina Bugu ulega tutaj rozszerzeniu, a taras nadzalewowy zajmuje zwartą powierzchnię na lewym brzegu rzeki, gdzie występuje kompleks Lasów Sterdyńskich. W obrębie tarasu występują stare meandry Bugu (zwane „bużyskami”), które częściowo są wypełnione wodą. Pozostała część charakteryzowanego arkusza położona jest w mezoregionach Wysoczyzny Drohiczyńskiej oraz Równiny Bielskiej w makroregionie Nizin Północnopodlaskich (Kondracki, 2002).



**Fig. 1. Położenie arkusza Pobikry na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002).**

	1 – granica prowincji	2 – granica mezoregionu,
Prowincja:	Niż Środkowoeuropejski	Prowincja: Niż Wschodniobałtycko-Białoruski
Podprowincja:	Niziny Środkowopolskie	Podprowincja: Wysoczyzny Podlasko-Białoruskie
Makroregion:	Nizina Południowopodlaska	Makroregion: Nizina Północnopodlaska
Mezoregion:	318.91 Podlaski Przełom Bugu 318.94 Wysoczyzna Siedlecka	Mezoregiony: 843.35 Wysoczyzna Wysokomazowiecka 843.37 Równina Bielska 843.38 Wysoczyzna Drohiczyńska

Rzeźba terenu charakteryzowanego arkusza odzwierciedla budowę denudowanej, polodowcowej Wysoczyzny Drohiczyńskiej, która tworzy lekko falistą morenę denną, rozciętą płytkimi dolinami Pełchówki i Kukawki. Jej wysokość wynosi od 120 do 150 m n.p.m. W krajobrazie wysoczyzny miejscami uwidaczniają się nieliczne pagórki morenowe i kemo-we sięgające od 150 do 160 m n. p. m. We wschodniej części obszaru arkusza występują niewielkie (do 2 km<sup>2</sup>) niecki bezodpływowe, które powstały w wyniku wytapiania się brył martwego lodu. Ku północy powierzchnia terenu staje się bardziej płaska i przechodzi w Równinę Bielską. Miejscami urozmaicają ją wzgórza kemowe.

W granicach arkusza rzędne terenu wynoszą: od 108,0 m n.p.m. w tarasie zalewowym Bugu (w południowo-zachodniej części arkusza), do około 176,5 m n.p.m. w rejonie Łopuszy (w południowo-wschodniej części arkusza).

Klimat na obszarze tego arkusza posiada wyraźne cechy klimatu kontynentalnego. Zgodnie z regionalizacją klimatyczną położony jest on na obszarze regionu mazowiecko-podlaskiego (Stachy, red. 1987). Średni roczny opad atmosferyczny zawiera się w granicach 500 -550 mm, a średnia roczna temperatura wynosi 7,0 - 7,5 ° /C. Liczba dni z przymrozkami wynosi blisko 90, natomiast czas zalegania pokrywy śnieżnej wynosi około 85 dni. Okres wegetacyjny trwa 200-210 dni. Charakterystyka wiatrów jest typowa dla obszaru Polski, to znaczy wiosną, latem i jesienią dominują wiatry zachodnie, a w okresie zimowym zwiększa się udział wiatrów ze wschodu.

Obszar w granicach arkusza Pobikry posiada typowo rolniczy charakter, o niezbyt rozwiniętej gospodarce, słabym zapleczu handlowym oraz znikomych walorach turystycznych. Grunty rolne wysokich klas bonitacyjnych (klasy I-IVa) stanowią ponad 70 % wszystkich użytków rolnych. Większość tych gleb należy do gleb chronionych: mineralnych i organicznych. Naturalne warunki glebowe i klimatyczne oraz wieloletnia tradycja gospodarki rolnej ukierunkowały profil produkcji roślinnej na uprawę zboża, które stanowi 60 % ogólnej struktury zasiewów. Poza tym uprawiane są ziemniaki, rośliny pastewne i przemysłowe oraz warzywa gruntowe. Uprawom tym sprzyja występowanie gleb kompleksu: żytniego bardzo dobrego, pszennego dobrego i zbożowo-pastewnego mocnego. Pod względem typologicznym są to w przewadze gleby biellicowe i pseudobiellicowe, które rozwinęły się na piaskach i glinach pochodzenia wodnolodowcowego (Biesiacki, 1980, 1988).

Użytki rolne zajmują około 75 % powierzchni arkusza, z tego większość stanowią grunty orne, natomiast powierzchnia sadów i użytków zielonych nie przekracza 15 % (Broniewicz i inni, 2003). Czynniki obiektywne powodują, że wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej, który uwzględnia jakość gleb, warunki klimatyczne (temperatura, opady, insolacja), długość okresu wegetacji oraz ukształtowanie powierzchni, wynosi dla tego obszaru 66-68 w skali 100-punktowej (Biesiacki, Kuś, 2002).

Na bazie produkowanych w gospodarstwach rolnych wysokiej jakości pasz rozwinięta jest hodowla trzody chlewnej i bydła. Przeważają małe gospodarstwa hodowlane, w których można zinwentaryzować do kilkudziesięciu sztuk drobiu, do 30 sztuk bydła rogatego i do około 40 sztuk trzody chlewnej. Nieliczne, wielkie gospodarstwa hodowlane występują w: Makarkach Kolonii, Drochlinie, Siekierkach i Smroczewie. W przeszłości tereny rolne były użytkowane przez Państwowe Gospodarstwa Rolne. Aktualnie znajdują się tutaj wyłącznie

niewielkie, indywidualne gospodarstwa rolne. Użytki rolne o powierzchni większej od 1ha w większości objęte są programem rolnośrodowiskowym, który jest elementem Planu Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) finansowanym w 80 % ze środków Unii Europejskiej. Plan ten dotyczy gruntów ornych, łąk, pastwisk i sadów.

Gęstość zaludnienia na obszarze arkusza jest bardzo mała, nie przekracza ona 30 mieszkańców na 1 km<sup>2</sup>, a na terenie gminy Pobikry wynosi zaledwie 18,7 osoby na 1 km<sup>2</sup>. Problemem demograficznym dla tego rejonu jest ucieczka mieszkańców wsi i małych miejscowości do dużych ośrodków miejskich, w tym także do Warszawy (Broniewicz i in., 2003). Największymi miejscowościami są: Pobikry (300 mieszkańców), Perlejewo (190 mieszkańców) i Grodzisk (1000 mieszkańców). Poza uprawą zbóż i hodowlą bydła miejscowa ludność zajmuje się produkcją na bazie lokalnego surowca mebli, parkietów i elementów stolarki budowlanej.

Niemal cały obszar arkusza Pobikry (poza jego częścią południowo-zachodnią) należy do obszaru „Zielone Płuca Polski” (Białczak i in., 2001). Tereny leśne są tutaj silnie rozproszone, a większe ich kompleksy koncentrują się w jego części północnej, pomiędzy miejscowościami Malec i Koryciny. Lasy zajmują około 20 % powierzchni arkusza. Są to głównie drzewostany sosnowe, z małym udziałem dębu. Na terenach podmokłych zwiększa się udział gatunków liściastych, przede wszystkim brzozy. Lasy pełnią funkcje wodoochronne i gospodarcze, dostarczając surowca dla niewielkich tartaków i stolarni.

Przez omawiany obszar biegnie droga wojewódzka nr 690 z Zambrowa do Siemiatycz. Przez południową część arkusza, wzdłuż drogi Klepacz-Siedzianów, przebiega rurociąg naftowy „Przyjaźń” z Rosji do rafinerii w Płocku. Jednakże z powodu tranzytowego charakteru nie ma to znaczenia gospodarczego dla omawianego obszaru.

### **III. Budowa geologiczna**

Do scharakteryzowania budowy geologicznej obszaru arkusza Pobikry wykorzystano Mapę geologiczną Polski w skali 1:200 000 arkusz Siedlce (Nowak, 1971, 1972) oraz Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000 arkusz Pobikry wraz z objaśnieniami (Brzezina i in., 2004).

Obszar objęty arkuszem Pobikry zlokalizowany jest w obrębie platformy wschodnioeuropejskiej, w strefie obniżonej części fundamentu krystalicznego o stosunkowo grubej pokrywie osadowej (Znosko, 1998). Prekambryjskie podłoże krystaliczne platformy nawiercono tutaj na głębokości 1532 m (Wierzbowski, 1972). W tej części podłoża wyróżniono obniżenie podlaskie, wypełnione grubą pokrywą osadową. Pokrywa ta zbudowana jest z utworów pa-

leozoiku (kambr - sylur i perm), mezozoiku i kenozoiku (Nowak, 1971). Ze względu na dużą głębokość położenia utworów krystalicznego podłoża i niewielką liczbę otworów badawczych wglębna budowa geologiczna obszaru nie została dobrze poznana. Opierając się na profilu głębokiego otworu wiertniczego Stadniki IG – 1 w obrębie charakteryzowanych utworów paleozoicznych wydzielono: drobnoziarniste piaskowce kambru 1 i 2 o miąższości 339,0 m, wapienie i margle ordowiku o miąższości 68,0 m, iłowce i wapienie syluru o grubości 287,0 m oraz dolomity i piaskowce permu o miąższości 59,0 m (Wierzbowski, 1972). Osady mezozoiczne tworzą monoklinę nachyloną nieznacznie na północny zachód. W jej obrębie występuje szereg dyslokacji, związanych z orogenezą alpejską, które były aktywne prawdopodobnie także w okresie sedymentacji osadów trzeciorzędowych.

Osady trzeciorzędowe reprezentowane są przez utwory miocenu i mio-pliocenu. Osady miocenu mają miąższość od 14 do 24 m i są glacitektonicznie zaburzone. W profilu tych utworów wyróżniono ciemnoszare mułki, ily i piaski kwarcowe. Osady młodszego mio-pliocenu stwierdzono tylko w jednym otworze i opisano je jako pstry ily należące do formacji poznańskiej. Rzeźba podłoża czwartorzędowego jest nierówna i wykazuje deniwelacje rzędu 80 m. Jest to spowodowane erozją rzek w okresie peryglacjalnym oraz ruchami lodowca w czwartorzędzie.

Miąższość zwartej pokrywy czwartorzędowej wynosi od 100 m do 150 m. Należą do niej utwory plejstocenu reprezentowane przez osady preglacjału oraz kompleks osadów zlodowaceń: narwi, nidy, sanu, odry, warty i wisły. Najstarsze utwory (preglacjalne) występujące lokalnie, nawiercono w okolicach Perlejewa. Są to piaski i mułki jeziorno-rzeczne o miąższości nieco przekraczającej 10 m (Brzezina i inni, 2000).

Pierwszy najstarszy poziom glin zwałowych (zlodowacenie narwi) stwierdzono w kopalnej dolinie w pobliżu Śledzianowa. Miąższość tych glin przekracza 14 m, jednakże wykonane wiercenia nie osiągnęły spągu tego poziomu (Nowak, 1971). Na glinie występuje kilkunastometrowa warstwa piasków i mułków rzecznych interglacjału augustowskiego.

Charakteryzowane utwory przykryte są trzema poziomami glin zwałowych zlodowaceń południowopolskich: nidy, sanu 1 i sanu 2, które poza wspomnianą wcześniej kopalną doliną wypełniają wszystkie obniżenia w podczwartorzędowej powierzchni. Miąższość glin zwałowych zlodowacenia nidy wykazuje bardzo dużą zmienność od 0,5 m do 23,0 m. Leżą one na piaskach wodnolodowcowych i rzeczno-peryglacjalnych oraz bezpośrednio na utworach mioceńskich. Utwory wodnolodowcowe związane z recesją lądolodu zlodowacenia nidy zachowały się w północnej i centralnej części obszaru arkusza.

Osady zlodowacenia sanu 1 reprezentowane są przez utwory zastoiskowe, gliny zwałowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe. Miąższość tych glin zwałowych występujących powszechnie na opisywanym obszarze wynosi od 8,0 m do 17,0 m. Obniżenia wyerodowane w glinach wypełniają osady wodnolodowcowe.

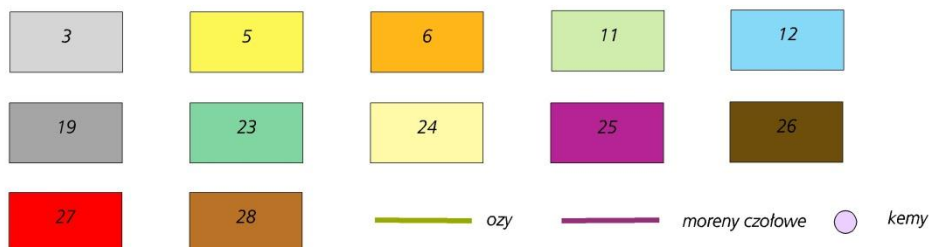
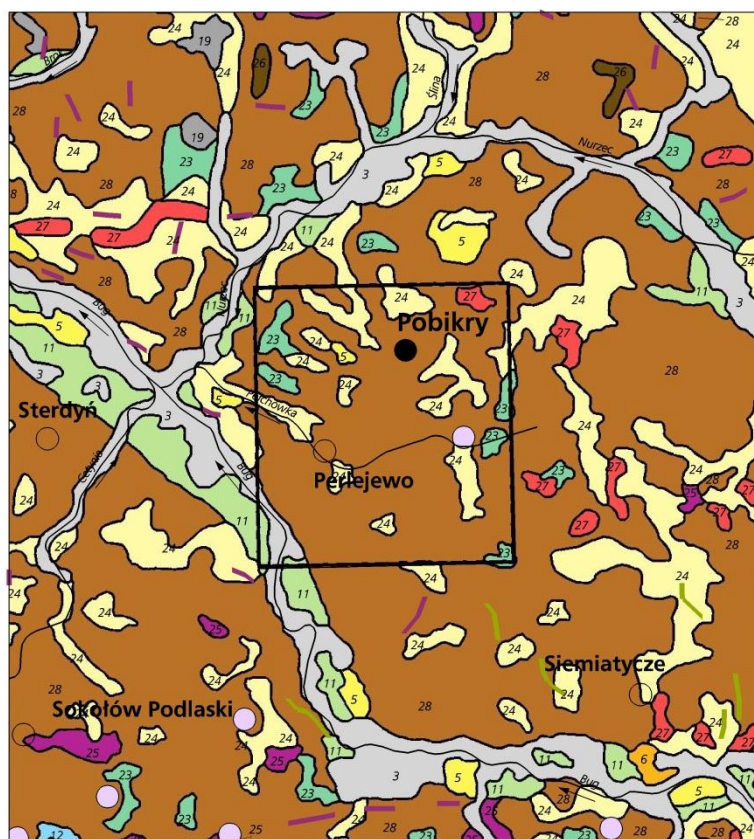
Zlodowacenie sanu 2 (wilgi) reprezentowane jest na charakteryzowanym obszarze przez osady zastoiskowe, wodnolodowcowe i lodowcowe. Gliny zwałowe tego zlodowacenia stanowią dobrze wykształcony poziom litostratygraficzny o miąższości od 5,0 m do 25,0 m. Obniżenia w powierzchni tej gliny wypełniają piaski rzeczne interglacjału mazowieckiego.

Na wyerodowanej powierzchni osadów zlodowacenia sanu 2 leżą utwory zlodowaceń środkowopolskich (odry i warty). Osady zlodowacenia odry mają miąższość około 20 m, a maksymalnie ich grubość dochodzi do 30 m. W profilu wyróżnia się ility i mułki zastoiskowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe - dolne, glinę zwałową oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe - górne. Te ostatnie odsłaniają się na powierzchni w zachodniej części arkusza (Brzezińska i inni, 2004).

W okresie zlodowacenia warty, w stadiale mazowiecko-podlaskim uformowane zostały główne rysy rzeźby obszaru arkusza Pobikry. Znaczną powierzchnię zajmują gliny zwałowe o miąższości 15 – 20 m, z których zbudowana jest płaska wysoczyzna morenowa (fig. 2).

Niewielkie pagórki, kemy i morenę czołową o wysokości do 8 m łądolód usypał z piasków, żwirów i głazów. W wyniku ocieplenia i recesji łądolodu utworzyły się doliny Kulkawki i Pełchówki, wyłożone piaskami ze żwirami wodnolodowcowymi. We wschodniej części arkusza wskutek wytopiania się brył martwego lodu powstały niewielkie niecki, w których osadziły się piaski i gliny. W stadiale północnomazowieckim łądolód zatrzymał się kilkadziesiąt kilometrów na północny zachód od omawianego terenu. Efektem tego są osady zastoiskowe (ility i mułki) i piaski ze żwirami wodnolodowcowe w północnej części arkusza. Miąższość tych osadów nie przekracza kilku metrów.

Obszar charakteryzowanego arkusza leży poza zasięgiem łądolodu zlodowacenia północnopolskiego (wisły). W okresie tym miała miejsce intensywne akumulacja żwirów i piasków rzecznych. Efektem tego jest wykształcenie tarasów nadzalewowych w dolinie Bugu i Pełchówki. Taras Bugu ma miąższość 6 - 13 m i jest wzniesiony około 4 metry nad poziom rzeki. Taras Pełchówki zbudowany z różnoziarnistych piasków ma miąższość od 6 do 9 m i znajduje się 2 m nad poziomem rzeki.



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

Czwartorzęd	holocen	3 - piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły
Czwartorzęd	plejstocen	5 - piaski eoliczne, lokalnie w wydmach, 6 - piaski i żwiry stożków
Czwartorzęd	plejstocen	złodowacenie
	północnopolskie	11 - piaski, żwiry i mułki, 12- piaski i mułki jeziorne
Czwartorzęd	plejstocen	19 -torfy, gytie, kreda jeziorna, iły, mułki oraz piaski, żwiry i mułki rzeczno -
Czwartorzęd	plejstocen	złodowacenie
	środkowopolskie	23 - iły, mułki i piaski zastoiskowe, 24 - piaski i żwiry sandrowe, 25 - piaski i mułki kemów, 26 - piaski, żwiry i mułki ozów, 27- żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych
		28 - gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe

*Numeracja wydzieliń zgodna z w/w Mapą...*

Na powierzchni wysoczyzny występują także w formie płatów eluwia pylaste glin zwałowych, których miąższość nie przekracza 2 m oraz piaski eoliczne i piaski eoliczne w wydmach o miąższości 1-3 m. Utwory eoliczne występują w północnej, środkowej i zachodniej części obszaru arkusza. Ich obecność w rejonie Radziszewa, Podgajek i Skórcza związana jest głównie z pokrywami piasków i żwirów wodnolodowcowych i lodowcowych. Na zboczach dolin rozwinęły się pokrywy deluwialne zbudowane z piasków, mułków i glin.

Holocenijskie osady rzeczne facji korytowej: piaski, żwiry i mułki wypełniają doliny Bugu, Kukawki, Pełchówki i Silnej. Mają one zwykle miąższość około 3 m. W dolinach rzecznych, starorzeczach i zagłębieniach bezodpływowych na wysoczyźnie utworzyły się namuły torfiaste, a w bardziej podmokłych częściach dolin – torfy. Osady organogeniczne nie tworzą na omawianym obszarze większych pokryw, a ich miąższość rzadko przekracza 1 m.

#### **IV. Złoża kopalin**

Obszar objęty arkuszem Pobikry nie jest zbyt zasobny w kopaliny. W jego granicach nie udokumentowano dotychczas żadnego złoża (Wołkowicz i in. red., 2008).

#### **V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin**

Na obszarze arkusza Pobikry nie jest prowadzona przemysłowa eksploatacja kopalin. Na niewielką skalę na własne potrzeby miejscowa ludność bez wymaganych koncesji eksploatuje okresowo czwartorzędowe piaski ze żwirem moren czołowych zlodowacenia warty. Wyrobiska tych kopalin znajdują się w pobliżu miejscowości Czaje (w północnej części arkusza) oraz Radziszewie - Królach, Porzezinach - Mendlach, Drochlinie i Osnówce. Dla tych wystąpień kopaliny sporządzono karty informacyjne. Eksploatacja kruszyw na tym obszarze stwarza zagrożenie dla terenów leśnych. W latach 60. XX wieku w rejonie miejscowości Pobikry funkcjonowało kilka cegielni. Produkowano w nich cegłę pełną na potrzeby lokalnej społeczności (Salachna, 1968). Eksploatacja glin czwartorzędowych ze względu na pogarszającą się jakość surowca, związana jednocześnie z wyczerpywaniem się jego zasobów, została jednakże zaniechana, a zabudowania cegielni wyburzono.

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

Obszar arkusza Pobikry jest bardzo ubogi pod względem występowania kopalin, a możliwości udokumentowania złóż są niewielkie. Na jego terenie wyznaczono trzy obszary perspektywiczne piasków i żwirów, cztery obszary negatywnego rozpoznania wystąpień surowców ilastych ceramiki budowlanej oraz jeden obszar negatywnego rozpoznania pospółki (piasek ze żwirem).

Obszary perspektywiczne piasków i żwirów o powierzchni 12 ha, 15 ha i 45 ha wyznaczono w pobliżu miejscowości Czaje na podstawie istniejących punktów wystąpienia kopaliny oraz Szczegółowej mapy geologicznej Polski (Brzezina i in., 2000). Obszary te związane są z fragmentami moreny czołowej, zbudowanej z piasków ze żwirami i głazami. Piaski i żwiry występują pod 0,2- 0,3 m nadkładem gleby piaszczystej, a ich miąższość wynosi od 2,0 m do 5,0 m. W rejonie miejscowości Krzemień i Krzemień-Zagacie, na tarasach zalewowym i nadzalewowym Bugu, przeprowadzone były prace geologiczno-poszukiwawcze za złożami pospółki. Występujące w tym rejonie soczewki pospółek mają nieregularne rozprzestrzenienie, niewielki zasięg oraz małą miąższość. Uzyskane wyniki okazały się więc negatywne (Kaczorek, 1967).

W pobliżu miejscowości Pobikry, Grodzisk i Perlejewo prowadzono prace zwiadowczo - poszukiwawcze za surowcami ilastymi (Salachna, 1968). Jednakże nie stwierdzono poszukiwanej w tym rejonie kopaliny – ilów zastoiskowych. W 13 sondach odwierconych w pobliżu Grodziska i Pobikr do głębokości 2,0 – 3,5 m stwierdzono piaski, piaski pyłowate oraz zapiaszczone gliny zwałowe. W związku z tym wyznaczono tutaj obszary negatywnego rozpoznania dla tej kopaliny. Nawiercone piaski i gliny ze względu na niekorzystne parametry jakościowe nie mogą być wykorzystane jako kruszywo naturalne i surowiec ceramiczny. Natomiast w rejonie Perlejewa ze względu na małą ilość wykonanych sond oraz z powodu dużych odległości między sondami (około 1 km) wyznaczenie granic obszaru negatywnego koło Perlejewa było niemożliwe. Na podstawie punktowego rozpoznania okolicy Perlejewa należy uznać za tereny nie rokujące nadziei na udokumentowanie złóż surowców ilastych. W trzech sondach odwierconych do głębokości 3,5 m stwierdzono tylko piaski pyłowate.

Również prace poszukiwawcze za łąkami zastoiskowymi przeprowadzone w pobliżu miejscowości Przybyszyn i Kosiorki nie przyniosły spodziewanych rezultatów. W siedmiu wykonanych sondach (o głębokości od 2,0 m do 4,20 m) stwierdzono piasek pylasty oraz pyły, a w jednej sondzie warstwę piaszczystej gliny zwałowej o miąższości 1,80 m. W związku z tym wyznaczono obszar negatywny (Konkel, 1971).

Na południowy zachód od Ciechanowczyka prowadzono prace poszukiwawcze za surowcami ilastymi przydatnymi w produkcji glinoporytu. Ze względu na zbyt gruby nadkład oraz małą miąższość występujących tutaj ilów oraz mułków teren poszukiwań uznano za negatywny (Gradys, 1973).

W trakcie prac związanych z wykonywaniem Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 na obszarze arkusza Pobikry wykonano wiele płytkich sondowań w dolinach rzek w poszukiwaniu torfu. Torfy nawiercono w Grannym, na tarasie Bugu. Warstwa torfu

ma tutaj grubość około 2 m. W dolinie Pełchówki, koło Drochlina w stropie aluwii nawiercono warstwę zailonego torfu o miąższości około metra (Brzezina i in., 2000) Wystąpienia torfu na terenie arkusza Pobikry nie spełniają jednakże kryteriów potencjalnej bazy zasobowej (Ostrzyżek, Dembek, 1996).

## VII. Warunki wodne

### 1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Pobikry należy do zlewni Bugu, który jest prawym dopływem Wisły. Obszar ten jest objęty opracowaniem określającym warunki korzystania z wód zlewni tej rzeki od granicy państwa do Zbiornika Zegrzyńskiego (Dobkowska i in., 2003, 2003a). Rzeka Bug płynie doliną o charakterze przełomowym, meandruje i płynie nieuregulowaną, mało przekształconą przez człowieka doliną wypełnioną licznymi podmokłościami, torfowiskami i niewielkimi oczkami wodnymi. Wysoka skarpa Wysoczyzny Drohiczyńskiej zmniejsza ryzyko powodziowego wystąpienia Bugu praktycznie do minimum. Przepływ Bugu mierzony w Arbasach wynosi przy stanie: minimalnym – 18,8, średnim – 27, maksymalnym 94 m<sup>3</sup>/s. Rzędna fali powodziowej z 1997 roku wynosiła 112, 8 m.

Mniejsze rzeki: Pełchówka, Kukawka, Siennica są dopływami Nurca, który uchodzi do Bugu na zachód od omawianego obszaru. Odwadniają one obszar w kierunku północno-zachodnim, wykorzystując przebieg dolin rzek roztopowych ze schyłku zlodowacenia warty. Tylko rzeka Silna w południowej części omawianego obszaru ma przebieg równoleżnikowy i wpada bezpośrednio do Bugu. Na obszarze arkusza źródła nie występują, a rzeki biorą swój początek z obszarów bagiennych i torfowiskowych. Ich reżim zasilania jest śnieżno-deszczowy. Charakterystyczna jest duża nieregularność przyprawów, zarówno w okresie letnim, jak i zimowym.

W nielicznych nieckach bezodpływowych uformowanych przez wytapianie się martwego lodu znajdują się niewielkie (najwyżej kilku hektarowe) oczka wodne. Pełnią one ważne funkcje retencyjne. Większe jeziora zlokalizowane są koło miejscowości Malec oraz Ostrożany. Wody powierzchniowe na obszarze arkusza nie są wykorzystywane do zaopatrzenia w wodę ludności i niewielkich zakładów przemysłu drzewnego.

Na omawianym obszarze brak stałych punktów monitoringowych. Tylko rzeka Bug, przy ujściu rzeki Nur poza obszarem arkusza Pobikry, objęta jest monitoringiem badającym jakość wód powierzchniowych. Generalnie wszystkie nieklasyfikowane cieki wodne na omawianym obszarze prowadzą wody pozaklasowe.

Ocena stanu jednolitej części rzeki Bugu (na odcinku od granicy RP w Niemirowie do ujścia) wykonana w 2008 roku w całej Polsce przez IMGW (Ośrodek Monitoringu Jakości Wód w Katowicach) zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. Dz U z 2008 r. Nr 162, poz.180 określa stan ogólny wód tej rzeki jako zły, a potencjał ekologiczny jako słaby (Monitoring...2008).

Nowoczesna oczyszczalnia ścieków w Grodzisku wpłynęła pozytywnie na jakość wód małych cieków, lecz brak odpowiednio przygotowanych składowisk odpadów oraz nawożenie upraw rolnych stanowią nadal duże zagrożenie dla jakości wód powierzchniowych oraz płytkich wód podziemnych.

## 2. Wody podziemne

Zgodnie z podziałem regionalnym zwykłych wód podziemnych obszar arkusza Pobikry położony jest w większej części w granicach makroregionu północno-wschodniego, regionu mazowieckiego (I), w obrębie rejonu mazowiecko-podlaskiego (IA). Na wschodnich krańcach omawiany arkusz leży w granicach makroregionu centralnego, regionu lubelsko-podlaskiego (IX), subregionu podlaskiego (IX<sub>1</sub>) i rejonu bialskiego (IX<sub>1A</sub>) (Paczyński red.,1993,1995). Wody podziemne występują na obszarze arkusza Pobikry w utworach: czwartorzędowych i prawdopodobnie trzeciorzędowych (Witkowska, 1981;Dobkowska i in., 2003; Ćwiertniewska, Jaros, 2004).

Główny poziom użytkowy związany jest tutaj z czwartorzędowymi osadami polodowcowymi i rzecznyymi. W utworach glacialnych (najczęściej są to piaski) poziom ten tworzy dwa piętra wodonośne rozdzielone nieprzepuszczalnymi glinami zwałowymi zlodowaceń południowopolskich (nidy i sanu) oraz środkowopolskich (odry). Takie stoki wodne panują w centralnej i wschodniej części omawianego obszaru. Miąższość głównego (dolnego) poziomu wodonośnego wynosi 20-40 m, jego strop zalega na głębokości 15-50 m. Przewodność warstwy wynosi 200 – 500 m<sup>3</sup>/d, a lokalnie w rejonie Perlejewy, Pobikrów i Grodziska wzrasta do 500 – 1000 m<sup>3</sup>/d. Zwierciadło wody ma charakter napięty. Górny podrzędny poziom wodonośny występuje w osadach fluwio-glacialnych zlodowaceń środkowopolskich, głównie zlodowacenia odry. Poziom ten znajduje się pod nakładem glin zlodowacenia warty. Jego miąższość wynosi od 20 m do 40 m. Przewodność warstwy wynosi 200 – 500 m<sup>3</sup>/d, a lokalnie w rejonie Grodziska wzrasta do 500 – 1000 m<sup>3</sup>/d.

W zachodniej części czwartorzędowy poziom wodonośny nie jest rozdzielony. Jego strop występuje na głębokości 15 - 100 m. Przewodność wynosi 200-500 m<sup>3</sup>/d, a zwierciadło wody ma charakter napięty. Wody tego poziomu zaliczono do klasy IIb –

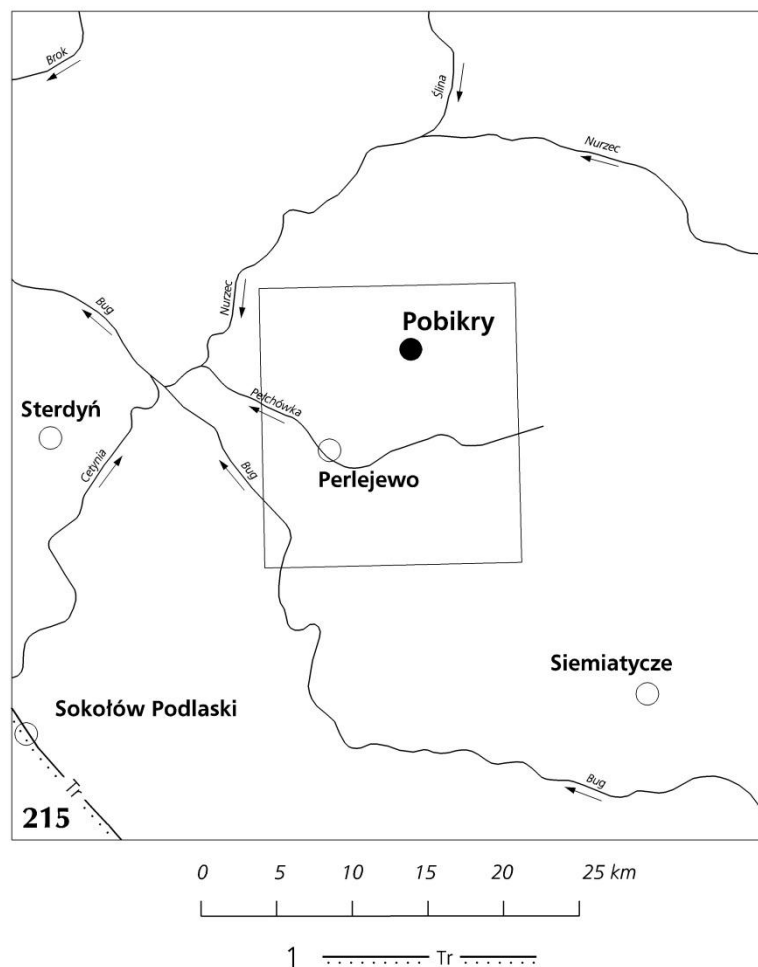
wód średniej jakości (Ćwiertniewska, Jaros, 2004). W dolinie Bugu użytkowy poziom wodonośny występuje także w piaskach rzecznych z okresu zlodowaceń północnopolskich wypełniających współczesne doliny rzeczne. Poziom ten ma znaczenie lokalne dla zaopatrzenia w wodę pojedynczych gospodarstw wiejskich, gdzie woda jest ujmowana studniami kopanymi.

W dolinach rzek (Bugu, Pełchówki, Kukawki i Siennicy) zwierciadło wód występuje zwykle na głębokości około 5 m, natomiast na wysoczyźnie wody poziomu międzymorenowego ujmowane są często z głębokości poniżej 40 m p.p.t., a w Perlejewie nawet z głębokości 92 m p.p.t.

Na obszarze arkusza Pobikry brak jest udokumentowanego trzeciorzędowego poziomu użytkowego. Z rozpoznania regionalnego przedstawionego w materiałach archiwalnych Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000 arkusz Drohiczyn (494) wynika, że w południowo-wschodnim rejonie arkusza Pobikry może występować trzeciorzędowe piętro wodonośne (Hulboj, 2004). Dane charakteryzujące to piętro przyjęte z opracowania arkusza Drohiczyn przedstawiają się następująco: miąższość 20 - 40 m, przewodność  $< 100 \text{ m}^2 / 24\text{h}$  i wydajność potencjalna studni  $50\text{-}70 \text{ m}^3 / \text{h}$ .

Na obszarze arkusza Pobikry według Kleczkowskiego (1990) nie występują główne zbiorniki wód podziemnych (GZWP) (fig.3).

Wody czwartorzędowe z poziomu międzymorenowego stanowią główne źródło zaopatrzenia w wodę i ujmowane są w celu zaopatrzenia wodociągów w małych miejscowości. Największą wydajność ( $103 \text{ m}^3 / \text{h}$ ) ma ujęcie w miejscowości Perlejewo w centralnej części arkusza. W miejscowości tej funkcjonują również dwa ujęcia o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych  $46 \text{ m}^3 / \text{h}$  i  $61 \text{ m}^3 / \text{h}$ . Wydajność powyżej  $50 \text{ m}^3 / \text{h}$  mają ujęcia wód komunalnych w Grodzisku, Moczydłach-Pszczółkach i Pobikrach. Ujęcie wód przemysłowych dla zakładu produkcji zabawek w Ciechanowcu ma wydajność  $30 \text{ m}^3 / \text{h}$ .



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

1 – granica GZWP w ośrodku porowym, Numer, nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 215 – subniecka warszawska, trzeciorzęd

## VIII. Geochemia

### 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 456 – Pobikry,

umieszczono w tabeli 1. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Tabela 1

**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 456 – Pobikry	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 456 – Pobikry	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=8	N=8	N=6522
		Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		Głębokość (m p.p.t.)		
	Głębokość (m p.p.t.)		Głębokość (m p.p.t.)			
	0–0,3	0–2,0	0–0,2			
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	16 - 47	27	27
Cr Chrom	50	150	500	2 - 9	5	4
Zn Cynk	100	300	1000	19 - 40	23	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	2,5 - 3	2	2
Cu Miedź	30	150	600	2 - 6	3	4
Ni Nikiel	35	100	300	1 - 7	4	3
Pb Ołów	50	100	600	7 - 14	9	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05 - 0,08	0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 456 – Pobikry w poszczególnych grupach użytkowania				<sup>1)</sup> grupa A		
As Arsen	8			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	8			b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego,		
Cr Chrom	8			<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,		
Zn Cynk	8			<sup>3)</sup> grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	8			<sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Co Kobalt	8			N – ilość próbek		
Cu Miedź	8					
Ni Nikiel	8					
Pb Ołów	8					
Hg Rtęć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 456 – Pobikry do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	8					

### 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.

### Zanieczyszczenia 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 1).

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

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

## 2. Pierwiastki promieniotwórcze

### Materiał i metody badań

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

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

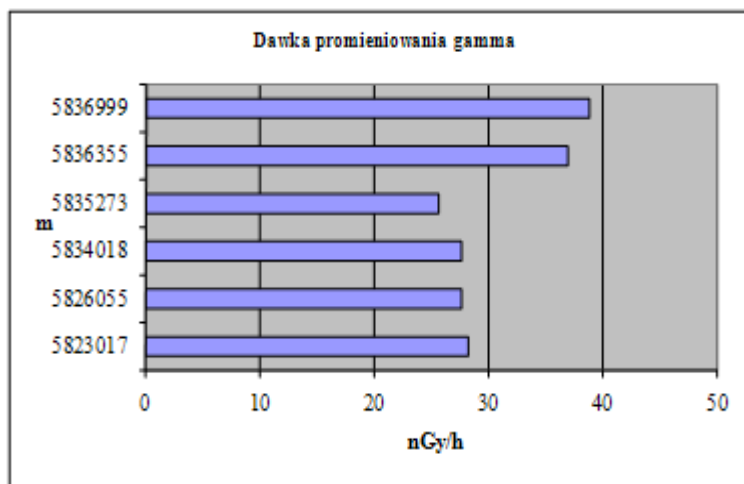
### Prezentacja wyników

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

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

456W

PROFIL ZACHODNI



456E

PROFIL WSCHODNI

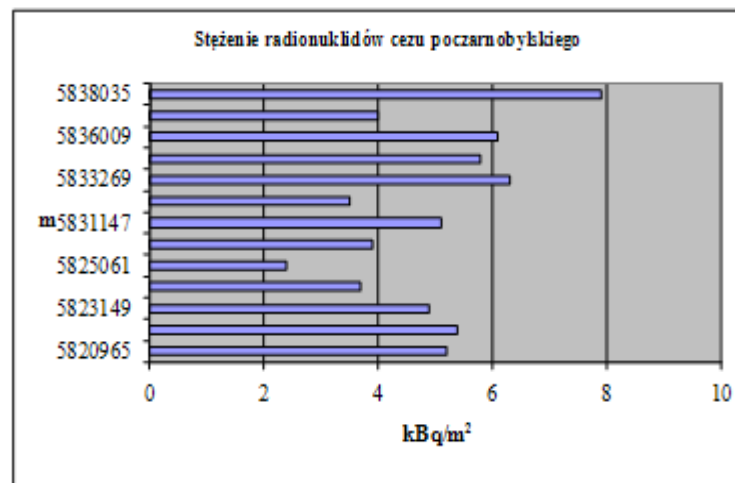
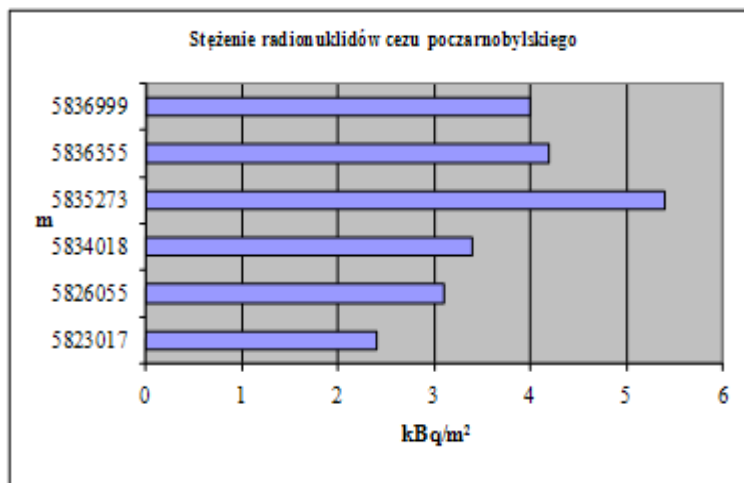
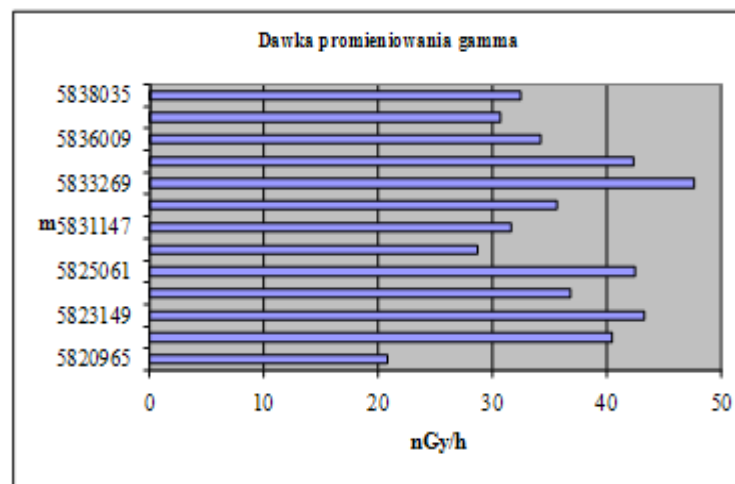


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Pobikry (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

## Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 23,7 nGy/h do 40,5 nGy/h. Średnia wartość wynosi 30,7 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma wahają się w zakresie od 20,8 do 47,6 nGy/h i średnio wynoszą 37,2 nGy/h. W profilu zachodnim najwyższymi wartościami promieniowania gamma (ok. 35-40 nGy/h) cechują się gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego oraz ich eluwia. Najniższe dawki promieniowania (ok. 25 nGy/h) są związane z nagromadzeniami piasków eolicznych, a wartości pośrednie (ok. 30 nGy/h) – z plejstoceniowymi i holoceniowymi osadami rzecznyymi (piaski i żwiry). W profilu wschodnim zarejestrowane dawki promieniowania gamma są generalnie nieco wyższe niż w profilu zachodnim i bardziej wyrównane (przeważają wartości z przedziału: 30-45 nGy/h). Wzdłuż tego profilu dominują gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego oraz piaski wodnolodowcowe związane z tym samym zlodowaceniem.

Stężenia radionuklidów poczarobyjskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są generalnie bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych.

Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od 2,3 do 10,3 kBq/m<sup>2</sup>, a wzdłuż profilu wschodniego – od 2,4 do 7,9 kBq/m<sup>2</sup>. Lokalnie podwyższone stężenie cezu (rzędu 10 kBq/m<sup>2</sup>) są związane z niezbyt intensywną anomalią występującą na wysoczyźnie Siedleckiej i nie stwarzają żadnego zagrożenia radiologicznego dla ludności.

## **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 wyżej 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 nie posiadające 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 2).

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

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 2;
- 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 2

### 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, iłolupki
<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 Pobikry Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Ćwiartniewska, Jaros, 2004). Stopień zagrożenia wód pod-

ziemnych wyznacza się 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.

Informacje zaprezentowane na tej planszy zawierają elementy wiedzy o środowisku, niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko przy projektowaniu składowisk odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska lub mogących pogorszyć jego stan.

#### Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na terenie arkusza Pobikry bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszary występowania osadów holocenijskich: piasków i żwirów rzecznych tarasów zalewowych 1,9-3,3 m nad poziom rzeki, piasków i mułków rzecznych (tworzących tarasy zalewowe w dolinach Kukawki, Pełchówki i Silnej), piasków humusowych i namułów den dolinnych oraz zagłębień okresowo przepływowych (występujących w dolinach rzek i cieków oraz obniżeniach o różnej genezie), namułów zagłębień bezodpływowych (wypełniających niewielkie obniżenia na wysoczyźnie), namułów torfiastych (zalegających na niewielkich obszarach w dolinie Bugu, w rejonie Krzemienia oraz w dolinie Kukawki), torfów (zajmujących niewielkie powierzchnie w Grannym, na tarasie doliny Bugu oraz w dolinie Pełchówki w Drochlinie);
- obszary występowania piasków i glin deluwialnych (występujących lokalnie na zboczach dolin i u ich podnóża);
- obszary występowania piasków eolicznych w wydmach (w północnej i zachodniej części obszaru arkusza, w okolicy: Tworkowic, Osnówki, Leszczki Dużej i Ciechanowczyka);
- tereny występowania chronionych łąk na glebach pochodzenia organicznego, zlokalizowanych głównie w południowej części obszaru arkusza, a także w rejonie Korycin, Czajów

- i Radziszewa-Króli (na północy), w okolicy Grodziska (na wschodzie) oraz na zachodzie, między miejscowościami: Pełch i Kolonia Gaj (wraz ze strefą 250 m);
- tereny podmokłe występujące głównie wzdłuż dolin cieków i w obniżeniach o różnej genezie (wraz ze strefą 250 m);
  - niewielkie oczka wodne wraz ze strefą 250 m od ich zasięgu, występujące w obniżeniach, zwłaszcza w dnach niecek wytopiskowych;
  - dna dolin rzecznych wraz z ich strefami krawędziowymi: Bugu, Pełchówki, Kukawki, Siennicy i Silnej, a także niektórych drobnych cieków;
  - tereny o nachyleniu powyżej 10° stanowiące jednocześnie obszary podatne na zjawiska geodynamiczne (ruchy masowe i osuwiska) występujące w południowo-zachodniej części obszaru arkusza i obejmujące krawędź wysoczyzny biegnącej wzdłuż doliny Bugu (Grabowski, (red.), 2007);
  - obszary zwartej zabudowy miejscowości Grodzisk i Perlejewo (będących siedzibami gmin) oraz miejscowości Pobikry i Przybyszyn;
  - tereny chronionego środowiska przyrodniczego w granicach obszarów Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000: ptasiego - PLB 140001 „Dolina Dolnego Bugu” oraz siedliskowego - PLH 140011 „Ostoja Nadbużańska”;
  - niewielki fragment leśnego rezerwatu przyrody „Koryciny” (w północno-wschodnim narożu arkusza);
  - zwarte kompleksy leśne, głównie w północnej i zachodniej części obszaru arkusza o powierzchni powyżej 100 ha, obejmujące około 10% obszaru arkusza;
  - obszar płytkiego występowania pierwszego głównego użytkowego poziomu wodonośnego w dolinie Bugu, w południowo-zachodnim narożu arkusza. Zwierciadło wody na tym obszarze występuje na głębokości 3 - 4 metrów, w utworach zlodowacenia wisły reprezentowanych przez piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych 2,0 - 4,5 m n.p. rzeki. Ze względu na brak izolacji od powierzchni terenu wody te narażone są na wpływ zanieczyszczeń antropogenicznych. Dla obszaru tego określono wysoki stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego.

Obszary bezwzględnie wyłączone zajmują ponad 60% waloryzowanego terenu. Zależy należy, że granice części wydziełów, z uwagi na ich niewielkie powierzchnie zostały zgeneralizowane i weszły w obręb wyłączeń bezwzględnych, bądź w obręb określonego typu potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk.

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

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna, zajmują około 40% powierzchni arkusza i występują na obszarze wysoczyzny morenowej płaskiej.

Do lokalizacji składowisk odpadów preferowane są obszary posiadające naturalną warstwę izolacyjną, zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej (tabela 2). Wskazane na mapie rejony POLS wydzielono na podstawie obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Pobikry Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Brzezina i inni 2004). Podkreślić należy, że charakterystyka litologiczna utworów stanowiących naturalną barierę geologiczną, przedstawiona w objaśnieniach do SMGP i profilach otworów archiwalnych jest bardzo ogólna i nie opisuje w pełni cech izolacyjnych warstwy.

W obrębie omawianego terenu cechy izolacyjne spełniające warunki dla bezpośredniej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wykazują gliny zwałowe stadiału dolnego zlodowacenia warty (zlodowacenia środkowopolskie). Omawiane gliny odsłaniają się na znacznej powierzchni terenu, na obszarach wysoczyzny morenowej, tworząc pakiet gruntów słabo przepuszczalnych. Pod względem litologicznym przeważają gliny piaszczyste z licznymi żwirami o średnicy do 3 cm oraz pojedynczymi głazikami (do 10 cm średnicy). Analiza archiwalnych otworów wiertniczych oraz przekroju geologicznego (Brzezina i inni, 2004) wskazuje, że gliny zwałowe na odcinku od Śledzianowa (na południu) aż do Czajów (na północy) tworzą zwartą, nieprzerwaną pokrywę o zmiennej grubości od kilku do 20 m. Największe miąższości omawianych glin występują w części centralnej od Czarkówki do rejonu Pobikrów, osiągając wartość 20 m. Na południu, w okolicy Śledzianowa i Chechłowa, grubość glin wynosi 15 m. Omawiane gliny podścielone są na ogół piaskami i żwirami wodnolodowcowymi zlodowacenia odry o zmiennej miąższości. Jednak na południu, w rejonie Chechłowa, zalegają one bezpośrednio na starszych utworach reprezentowanych przez: zastoiskowe ropy, mułki i piaski pyłowate stadiału dolnego zlodowacenia warty, gliny zwałowe zlodowacenia odry, gliny zwałowe oraz mułki i piaski zastoiskowe zlodowacenia sanu, gliny zwałowe oraz piaski pyłowate, mułki i ropy zastoiskowe zlodowacenia nidy, a także nieprzewiercone utwory neogeńskie (miocenijskie ropy, mułki i piaski kwarcowe, miejscami z pyłem węglowym i lignitem). Tworzą one pakiet osadów słabo przepuszczalnych o łącznej miąższości wynoszącej ponad 110 metrów. Duża miąższość naturalnej bariery izolacyjnej w tym rejonie stanowi bardzo dobre zabezpieczenie przed migracją zanieczyszczeń z powierzchni terenu.

Obszary o zmiennych właściwościach izolacyjnych wyznaczono w północno-zachodniej, centralnej i północno-wschodniej części arkusza. W tych obszarach gliny zlodowacenia warty przykryte są cienką warstwą (do 2,5 m) piaszczysto-żwirowych utworów wodnolodowcowych, lodowcowych oraz piasków zwietrzelinowych (eluwialnych). Miąższość występujących tu glin wynosi od kilku do 20 m. Zmienne właściwości izolacyjne określono także dla utworów zlodowacenia warty, wykształconych w postaci iłów, mułków i piasków zastoiskowych stadiału środkowego (na północy, w strefie przygranicznej z obszarem arkusza Ciechanowiec) oraz iłów, mułków i piasków pyłowatych zastoiskowych stadiału dolnego (na zachodzie w rejonie Ciechanowca, Ciechanowczyka, Przybyszyna i Kolonii-Gaj oraz na południu w okolicy Ostrożan). Takie zakwalifikowanie tych utworów spowodowane jest ich budową. Utwory stadiału środkowego reprezentowane są przez ły, odcinkami warwowe, które podścielone są piaskami bardzo drobnoziarnistymi ze żwirkami i otoczkami w spągu, w części stropowej zaś piaskami pyłowatymi szarozółtymi i mułkami, natomiast utwory stadiału dolnego w dolnej partii występują jako ły i mułki (niekiedy laminowane jaśniejszymi warstewkami), przechodząc wyżej w piaski pyłowate i bardzo drobnoziarniste. Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie wymagała usunięcia stropowej warstwy przepuszczalnej oraz wykonania badań geologicznych na etapie prac przygotowawczych, w celu potwierdzenia występowania warstwy izolacyjnej i określenia jej właściwości jako naturalnej bariery geologicznej.

Obszary przypowierzchniowego występowania piaszczysto-żwirowych osadów wodnolodowcowych, lodowcowych oraz osadów wytopiskowych, moren czołowych i kemów stadiału dolnego zlodowacenia warty, określono jako pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej. Lokalizacja składowiska na tych terenach wiąże się z koniecznością wykonania sztucznej przesłony izolacyjnej jego dna i skarp.

W zasięgu obszarów preferowanych pod składowiska odpadów obojętnych występują dwa piętra wodonośne: czwartorzędowe i trzeciorzędowe (Ćwiertniewska, Jaros, 2004). Jednak piętro trzeciorzędowe (występujące na południu, w okolicach Łopuszy i Klepaczy) nie zostało rozpoznane hydrogeologicznie na terenie arkusza. Użytkowy poziom wodonośny w utworach czwartorzędu występuje w piaskach wodnolodowcowych zlodowaceń południowopolskich: głównie są to osady wodnolodowcowe zlodowaceń nidy i sanu. Strop głównego poziomu wodonośnego występuje na głębokościach od 15 do 100 m. Zwierciadło ma charakter napięty i kształtuje się na wysokości od 110 m n.p.m. w południowo-zachodniej do 145 m n.p.m. w części wschodniej. Lokalnie, w centralnej części omawianego obszaru (Perlejewo, Pobikry, Żery), czwartorzędowe piętro wodonośne ma charakter dwudzielny. Występują tu

dwa poziomy wodonośne: dolny pełniący rolę głównego użytkowego piętra wodonośnego i górny o podrzędnym charakterze. Warstwa wodonośna znajduje się pod nakładem utworów słabo przepuszczalnych i z tego względu piętro to ma dobrą izolację od powierzchni terenu. Wody piętra czwartorzędowego, w obrębie obszarów POLS, charakteryzują się głównie niskim bądź bardzo niskim stopniem zagrożenia na zanieczyszczenia (brak stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń). Jedynie w okolicy Pobikrów, Perlejewo, Grodziska, Drochłina, Jeszczołtów i Ostrożan wskazano średni stopień zagrożenia ze względu na istniejące na tych obszarach źródła zanieczyszczeń: magazyny paliw płynnych, mechaniczno-biologiczną oczyszczalnię ścieków i składowiska opadów komunalnych.

Należy podkreślić, że w przypadku omawianego rejonu każdorazowa lokalizacja składowiska odpadów wymagać będzie przeprowadzenia szczegółowych badań geologicznych (mających na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej), hydrogeologicznych oraz geologiczno-inżynierskich. W przypadku stwierdzenia zaburzeń glacytektonicznych, możliwych w strefach występowania moren czołowych, jak również niektórych obszarach wysoczyznowych, budowa składowiska odpadów będzie wymagała wykonania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejonów wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnione na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, obejmujące strefę w odległości do 1 km od zwartej zabudowy miejscowości Grodzisk i Perlejewo, będącymi siedzibami gmin (wschodnia i zachodnia część arkusza).

Lokalizacja składowisk w obrębie rejonów posiadających powyższe ograniczenia powinna być rozpatrywana w sposób zindywidualizowany, w ramach oceny jego oddziaływania na środowisko, a w dalszej procedurze - w ustaleniach z jednostkami administracji lokalnej, odpowiednimi służbami nadzoru budowlanego.

#### Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Na terenie arkusza Pobikry nie wyznaczono rejonów spełniających wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne), ponieważ w przypowierzchniowej strefie nie występuje tutaj wymagana dla tego typu składowisk warstwa gruntów spoistych o współczynniku filtracji  $\leq 1 \times 10^{-9}$  m/s i miąższości większej od 1 m. Budowa na tym terenie takiego składowiska będzie wiązała się z koniecznością wykonania sztucznych przesłon izolacyjnych.

Jednak pod lokalizację składowisk odpadów komunalnych, z zastrzeżeniem konieczności sztucznego wzmocnienia bariery izolacyjnej, preferowane są obszary, gdzie występuje najbardziej miąższa NBG, dochodząca do 110 m (okolice Czarkówki, Pobikrów i Chełchowa), a użytkowy poziom wodonośny charakteryzuje się niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych.

Na obszarze arkusza zlokalizowane są dwa składowiska odpadów komunalnych: gminne i obecnie już zamknięte w Drochlinie oraz dzikie w Twarogach Lackich.

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

Spośród wydzielonych na mapie obszarów predysponowanych do składowania odpadów obojętnych najkorzystniejsze parametry geologiczne wykazują obszary w pasie od Czarkówki po okolice Pobikrów, gdzie miąższość naturalnej bariery geologicznej (gliny zwałowe) dochodzi do 20 m. Natomiast na południu w rejonie Chełchowa utwory te osiągają miąższość 15 m i dodatkowo zalegają bezpośrednio na starszych utworach słabo przepuszczalnych tworząc pakiet o łącznej miąższości wynoszącej ponad 110 metrów. Występujący na tych terenach czwartorzędowy użytkowy poziom wodonośny charakteryzuje się niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych.

Wymienione obszary POLS nie posiadają żadnych ograniczeń warunkowych.

#### Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenach nie objętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk występuje cztery odkrywki po niekoncesjonowanej eksploatacji kruszywa naturalnego, które z racji na pozostawienie niezagospodarowanych nisz i zagłębień w morfologii terenu mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsce składowania odpadów. Wyrobiska zlokalizowane są we wschodniej części obszaru arkusza, w rejonie miejscowości Czaje i Porzeziny-Mendle. Znajdują się one na obszarach pozbawionych naturalnej warstwy izolacyjnej, stąd ewentualne wykorzystanie tych miejsc pod składowiska odpadów będzie wiązało się z wykonaniem sztucznych zabezpieczeń dna i skarp wyrobiska przy użyciu izolacji syntetycznych lub barier gruntowych. Wszystkie wyrobiska posiadają ograniczenie warunkowe wynikające z ich położenia w strefie do 1 km od rozproszonej zabudowy wiejskiej, a dwa z nich (w Czajach) – ze względu na obiekty przyrody i dziedzictwa kulturowego (głaz narzutowy i zabytkowy kościół), zlokalizowane w odległości 0,5 km od odkrywek.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji

lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych.

Dane i oceny zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje więc zarówno wybrane aspekty odporności środowiska jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

## **X. Warunki podłoża budowlanego**

Warunki geologiczno-inżynierskie podłoża na obszarze arkusza Pobikry określono wyróżniając obszary: o warunkach korzystnych i niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Warunki te określono tylko dla fragmentu tego arkusza (około 25 %), ponieważ z waloryzacji wyłączono, jako podlegające ustawowej ochronie, tereny leśne i grunty orne klas I-IVa, obszary występowania łąk na glebach pochodzenia organicznego oraz dolinę Bugu ograniczoną wałami przeciwpowodziowymi. Do oceny warunków podłoża wykorzystano dane zawarte w Szczegółowej mapie geologicznej Polski w skali 1: 50 000 (Brzezina i in. 2000) i Mapie hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Ćwiertniewska, Jaros 2004). Oparto się również na wynikach obserwacji terenowych.

Omawiany obszar przykryty jest ciągłą pokrywą utworów czwartorzędowych pochodzenia lodowcowego oraz rzeczno. Warunki podłoża budowlanego są korzystne w obszarach występowania gruntów spoistych o konsystencji: zwartej, półzwartej i twaroplastycznej oraz gruntów sypkich średniozagęszczonych, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość zwierciadła wody gruntowej przekracza 2 m p.p.t. Takie podłoże stanowi wysoczyzna morenowa zbudowana z osadów zlodowacenia warty, które pokrywają znaczną część arkusza. Są to gliny zwałowe moreny dennej - skonsolidowane i małoskonsolidowane. Miejscami na glinach tych leżą piaski i żwiry fluwioglacjalne, zaliczane do gruntów średniozagęszczonych. Obszary występowania tych utworów stanowią płaską powierzchnię, która porożcinana jest stosunkowo małymi, płytkimi dolinami rzeczno. W przeważającej części tej wysoczyzny zwierciadło wód gruntowych znajduje się głęboko.

Rejony o warunkach geologiczno-inżynierskich utrudniających budownictwo to obszary występowania gruntów słabonośnych, do których zalicza się grunty: organiczne, spoiste miękkoplastyczne. Utrudnienia dla budownictwa występują na gruntach sypkich luźnych oraz obszarach podmokłych, zabagnionych i płytkiego występowania wód gruntowych (do 2 m p.p.t.). W dolinach rzek: Silnej, Pełchówki i Kukawki oraz w ich licznych dopływach bez nazwy, na holocenijskich tarasach budownictwo utrudniają stosunki wodne oraz występowanie słabonośnych gruntów organicznych. Tarasy rzeczne zbudowane są tutaj z: piasków, mułków, torfów, mad i wykazują płytsze niż na wysoczyźnie występowanie zwierciadła wody, czasami mniej niż 2 m p.p.t. Pomimo tego w Pobikrach, Sypniewie, Drochlinie i Boguszech na obszarach tych występują tereny zabudowane. Ze względu na liczne przeławicenia mułków i torfów także tarasy zalewowe tych rzek, zbudowane z piasków i żwirów, zostały uznane za podłoże utrudniające budownictwo. Utrudnione dla zabudowy warunki podłoża występują także na obszarach wydm i pól piasków eolicznych rozproszonych w zachodniej części charakteryzowanego arkusza (w pobliżu miejscowości Ciechanowiec, Skórzec, Leszczka Duża i Osnówka). Występują one na terenach zadrzewionych, dlatego należy mieć na uwadze, że wycinanie lasów może spowodować uruchomienie piasków eolicznych.

Niecki wytopiskowe koło Grodziska oraz na południe od miejscowości Pobikry, są okresowo wypełniane przez wody opadowe. Ich dno wyścielają niekorzystne dla budownictwa namuły, drobnoziarniste piaski, a czasem także obecne są wkładki torfów. Również na krawędzi wysoczyzny nad doliną Bugu, wzdłuż drogi Granne – Arbasy, występują warunki niekorzystne dla budownictwa, ze względu na możliwość podmywania skarpy przez Bug przy wysokich stanach wody oraz z powodu nachylenia zbocza  $> 12\%$ . Na tym odcinku ruchy masowe objawiają się między innymi jako procesy spłukiwania materiału przez wody opadowe, na co wskazują pospolicie występujące na prawym brzegu doliny Bugu osady deluwialne (Grabowski red., 2007 a).

Poza krawędzią wysoczyzny, biegnącej wzdłuż doliny Bugu, na przeważającym obszarze charakteryzowanego arkusza obejmującym Wysoczyznę Drohiczyńską nie występują tereny predestynowane do ruchów masowych (Grabowski red., 2007).

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

Obszar arkusza Pobikry tworzy w dużej części płaska Wysoczyzna Drohiczyńska. Niewielkie pagóry kemowe i fragmenty moren czołowych tylko w północnej części urozmaicają bardzo monotony krajobraz. Na tle innych regionów Polski jest to obszar

o wyjątkowo czystym powietrzu. Przyczyniły się do tego brak przemysłu i większych miejscowości. W 1988 ustanowiono obszar funkcjonalny Zielone Płuca Polski, do którego należy niemal cały obszar arkusza. Głównym celem było stworzenie warunków do harmonijnego rozwoju społeczno-gospodarczego tego regionu oraz zachowania i odtworzenia jego niepowtarzalnych w skali Polski i Europy walorów przyrodniczych (Strategia...2003).

Większe, zwarte kompleksy leśne występują w północnej części omawianego obszaru. Są to w przeważającej części lasy sosnowe, a w rejonach podmokłych mieszane. W 1975 roku utworzono w obrębie tych lasów rezerwat „Koryciny”, którego celem jest zachowanie w stanie naturalnym zbiorowisk leśnych, grabowo-dębowych, charakterystycznych dla Wyżyny Drohiczyńskiej (tabela 3). Całkowita powierzchnia rezerwatu wynosi 89,06 ha, lecz na obszarze arkusza występuje tylko jego niewielki fragment o powierzchni 10 ha. Głównym typem zbiorowiska leśnego jest tutaj zespół grądu miodownikowego. Spośród chronionych gatunków roślin występują w nim: wawrzynek wilczelyko, fiołek przedziwny, gnieźnik leśny, podkolan biały, turówka leśna i inne.

W południowo-zachodniej części arkusza stykają się granice trzech obszarów chronionych, które należą do kompleksu ochronnego Dolinu Bugu. Są to: Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Bugu i Nurca (1982 r.), Nadbużański Obszar Chronionego Krajobrazu (1986 r.) oraz Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Bugu (1998 r.). Powołano je w celu ochrony i zachowania walorów krajobrazowych, przyrodniczych i wypoczynkowych doliny Bugu. Dolina ta ma całkowicie naturalny charakter, występują w niej liczne meandry, starorzecza, bagna oraz lasy łąkowe. Stwarza to wyśmienite warunki dla gniazdowania licznych ptaków. Mają tu swoje tereny łąkowe: zimorodek, jaskółka brzegówka i brodziec piskliwy. Bardzo liczny jest zespół gatunków roślin chronionych, należą do nich: fiołek wyniosły, wiciokrzew pomorski, storczyk, kukawka i inne. Spośród licznych ssaków obecne są tu między innymi bobry, wydry i gronostaje.

Planowane jest rozszerzenie granic Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego (utworzonego w 1993 r.) w obrębie gminy Jabłonna Lacka, której fragment znajduje się na terenie charakteryzowanego arkusza. Granica projektowanego obszaru parku pokrywa się na tym terenie z granicą Nadbużańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (Program...2003). Obszar parku charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem krajobrazu. Największym jego walorem jest zachowana dolina Bugu, z meandrującą rzeką, licznymi starorzeczami i wyspami oraz malowniczymi skarpami.

Na terenie arkusza występuje osiem pomników przyrody (tabela 3). Na uwagę zasługują zwłaszcza pozostałości po parkach dworskich w miejscowościach Wiktorowo i Pobikry. W Malcu ochronie podlega 30 wiązków, a w Pobikrach 12 drzew, wśród których dominują jesiony i lipy. Pozostałe pomniki to dużych rozmiarów lipy, sosny i jesion.

W 2001 roku na południe od wioski Ostrożany utworzono dwa niewielkie użytki ekologiczne, położone na terenach leśnych. Ochroną objęto oczko wodne o powierzchni 1 ha oraz nieco większy obszar bagna.

Tabela 3

### Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Koryciny	Grodzisk Siemiatycki	1975	L- „Koryciny” (89,06)*
2	P	Malec	Ciechanowiec Wysokomazowiecki	bd	Pż - grupa 30 wiązków
3	P	Pobikry	Ciechanowiec Wysokomazowiecki	bd	Pż - grupa: 6 jesionów wyniosłych, 4 lipy drobno-listne, klon, sosna wejmutka
4	P	Krynki-Białokunki	Grodzisk Siemiatycki	1998	Pż- sosna wejmutka
5	P	Porzeziny	Grodzisk Siemiatycki	1998	Pż- sosna zwyczajna
6	P	Leszczka Duża	Perlejewo Siemiatycki	1982	Pż- lipa
7	P	Leszczka Mała	Perlejewo Siemiatycki	1982	Pż- lipa
8	P	Perlejewo	Perlejewo Siemiatycki	1982	Pż- lipa
9	P	Ostrożany	Drohiczyn Siemiatycki	1981	Pż- jesion wyniosły
10	U	Ostrożany	Drohiczyn Siemiatycki	2001	bagno (1,29)
11	U	Ostrożany	Drohiczyn Siemiatycki	2001	oczko wodne (1,1)

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

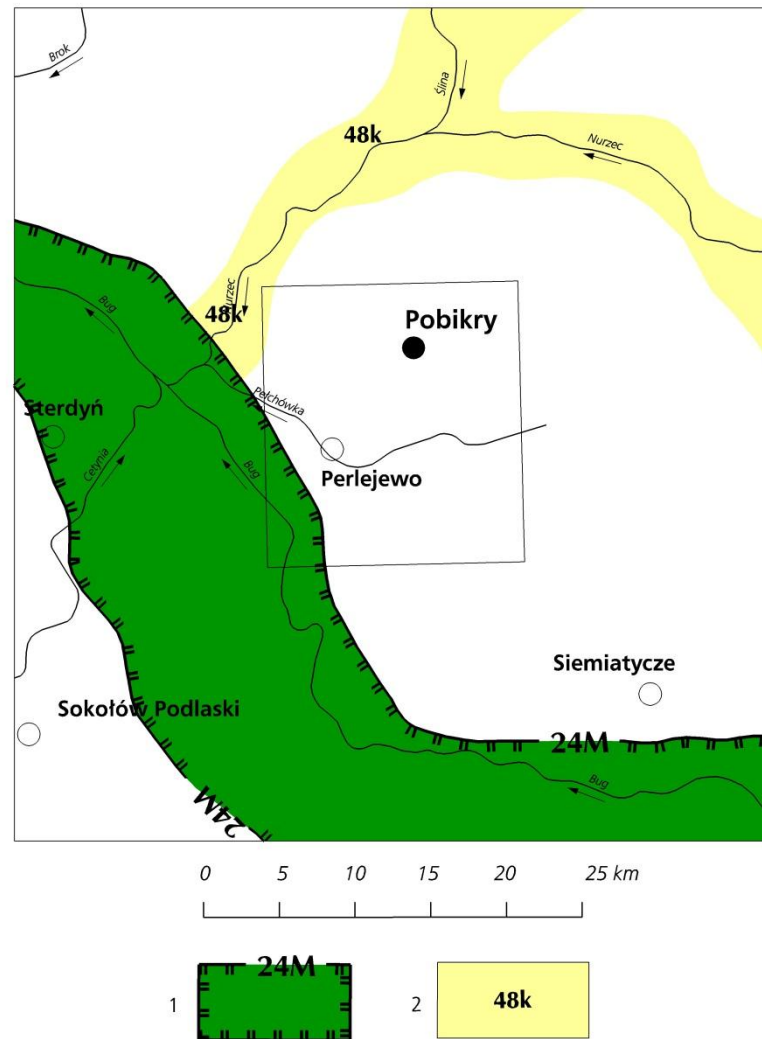
Rubryka 5 - bd. – brak danych

Rubryka 6 - rodzaj rezerwatu: L – leśny, - rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej;

- \* rezerwat położony w większości na sąsiednim arkuszu (Ciechanowiec nr 417)

W koncepcji krajowej sieci ekologicznej ECONET (Liro, red.1998) południowo-wschodnia część arkusza Pobikry należy do obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym Dolina Dolnego Bugu (24M) (fig.4). W Dolinie Bugu wyróżniono kilka typów siedlisk wartych ochrony, w tym: różne typy łągów (wierzbowo-topolowy, olszowo-jesionowy), grą-

dy, bory (w tym bór bagienny) i ols. Dolina Nurca, która przebiega około 1,5 km od krawędzi arkusza, stanowi korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym (48 k) (tabela 4).



**Fig. 4. Położenie arkusza Pobikry na tle systemów ECONET (Liro, red.,1998)**

1 – obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym : 24 M – Dolina Dolnego Bugu, 2 - korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym: 48 k – Nurca

W granicach arkusza Pobikry według systemu NATURA 2000 znajdują się: obszar specjalnej ochrony ptaków Dolina Dolnego Bugu (PLB 140001) oraz specjalny obszar ochrony siedlisk Ostoja Nadbużańska (PLH 140011). Ich całkowite powierzchnie wynoszą odpowiednio: 74309,92 ha i 46036,74 ha (tabela 4). Na terenie arkusza występują jedynie niewielkie fragmenty tych obszarów.

## 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 terenu			
				Długość geograficzna	Szerokość geograficzna		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	J	PLB 140001	Dolina Dolnego Bugu P	E 22 <sup>0</sup> 33' 56''	N 52 <sup>0</sup> 25' 28''	74309,92	PL072 PL0A1 PL031 PL073 PL0A2	mazowieckie,  podlaskie	sokołowski  siemiatycki	Jabłonna Lacka,  Perlejewo
2	K	PLH 140011	Ostoja Nadbużańska S	E 22 <sup>0</sup> 32' 47''	N 52 <sup>0</sup> 25' 35''	46036,74	PL072 PL0A1 PL031 PL073 PL0A2	mazowieckie,  podlaskie	sokołowski,  siemiatycki	Jabłonna Lacka,  Drohiczyn, Perlejewo

Rubryka 2: J – obszar specjalnej ochrony (OSO), częściowo przecinający się ze specjalnymi obszarami ochrony (SOO), K – specjalny obszar ochrony (SOO), częściowo przecinający się z obszarami specjalnej ochrony (OSO)

Rubryka 8: Nazwa regionu: PL072–ostrołęcko–siedlecki, PL0A1 – białostocko–suwalski, PL031 – białkopodlaski, PL073 – warszawski, PL0A2 – łomżyński  
Uwaga: w tabeli (poz.10 i 11) wyszczególniono wyłącznie gminy i powiaty występujące na obszarze arkusza Pobikry

## **XII. Zabytki kultury**

Obszar arkusza Pobikry należący do regionu Podlasia Nadbużańskiego posiada bogate tradycje historyczne i kulturowe. Decydującą rolę w kształtowaniu spuścizny kulturowej odegrało środowisko geograficzne i otoczenie polityczne. Tereny te od pradziejów były ziemiami pogranicza kulturowego i narodowego, w którym krzyżowały się wpływy plemion: wschodniolechickich, wschodniosłowiańskich, Bałtów, Prusów, Węgrów i Tatarów. Splatały się tutaj wpływy różnych wyznań, kultur i narodowości. Obecnie oprócz Polaków zamieszkują go Białorusini, Ukraińcy i Tatarzy. Przed II wojną światową żyła na tych ziemiach liczna społeczność żydowska.

Obszar charakteryzowanego arkusza zasiedlany był stosunkowo późno. Zachowały się na nim fragmenty jednego z wczesnośredniowiecznych grodów oraz kurhany na wzgórzu w Grodzisku. Z tego samego okresu (X-XII wiek) pochodzą kurhany występujące w pobliżu miejscowości Koryciny, Ostrożany i Miodusy-Pokrzywne. Osady te prawdopodobnie zakładali pogańscy Jaćwingowie. Później ziemie te były pod panowaniem Rusinów, a następnie Polaków. W opisywanej części Podlasia Nadbużańskiego nie powstały duże ośrodki kulturowe. Niemniej w kilku miejscowościach na obszarze arkusza występują interesujące i cenne kulturowo zabytki sakralne oraz pozostałości dawnej zabudowy.

W Pobikrach znajduje się neogotycki, murowany kościół pod wezwaniem św. Stanisława Biskupa wybudowany w latach 1857-1860. W jego pobliżu położona jest drewniana plebania z 1863 roku. W miejscowości tej na uwagę zasługuje drewniana oficyna dworska z 1. połowy XIX w., murowany spichlerz z przełomu XIX i XX wieku, kuźnia z lat 20-tych XX wieku, murowana obora z XIX wieku oraz żeliwny krzyż przydrożny na murowanym postumencie wystawiony w 1861 roku. W południowej części miejscowości znajdują się pozostałości parku dworskiego z II połowy XIX wieku wraz z aleją dojazdową prowadzącą do wsi. W miejscu egzekucji 150 Żydów z Ciechanowca (przy drodze do miejscowości Malec) wystawiono pomnik upamiętniający to wydarzenie.

W Grodzisku znajdują się: murowana cerkiew prawosławna pw. św. Mikołaja z końca XIX wieku oraz drewniany kościół pw. Wniebowstąpienia Najświętszej Panny Marii wzniesiony w 1709 roku. Wcześniej była to cerkiew unicka. W Perlejewie występuje zabytkowy neogotycki kościół pw. Przemienienia Pańskiego z lat 1860 – 1863 roku. Interesujące obiekty sakralne znajdują się ponadto w: Grannem (kościół pw. Jana Chrzciciela, Ostrożanach (drewniane sanktuarium pw. Narodzenia NMP z XVIII wieku) oraz Drochlinie (figury przydrożne z przełomu XIX-XX wieku).

W Czajach Wólkach zachowały się: stajnia murowana z 1911 roku, murowana oficyna z końca XIX wieku oraz murowany spichlerz z 2. połowy XIX wieku. Ponadto w przysiółku Wiktorowo zachowane są fragmenty dworu oraz otaczającego go parku, a w Radziszewie – Króle zabytkowe, drewniane domy z przełomu XIX - XX wieku.

### **XIII. Podsumowanie**

Przeprowadzona analiza warunków geologiczno-złożowych na tle istotnych elementów środowiska geograficznego i aktualnego stanu zagospodarowania obszaru arkusza Pobikry pozwoliła na sprecyzowanie szeregu wniosków dla opartego na zasadach ekorozwoju prognozowania regionalnego.

Dominującą rolę spełnia tutaj rolnictwo i sadownictwo oraz hodowla bydła i trzody chlewnej. W związku z tym szansą dla tego rejonu powinien być dalszy rozwój rolnictwa, zwłaszcza w zakresie produkcji zdrowej żywności i racjonalnego wykorzystania pastwisk. Uzasadnione jest to występowaniem gleb o wysokich klasach bonitacyjnych, które stanowią ponad 70 % wszystkich użytków rolnych i korzystnymi warunkami fizjograficznymi, w szczególności ułatwiającą uprawę roli korzystną konfiguracją terenu. Jednakże należy troszczyć się o ochronę tych gleb, poprzez ich właściwe użytkowanie, a zwłaszcza unikanie nadmiernego nawożenia nawozami sztucznymi, które są głównym źródłem zanieczyszczenia azotanami wód powierzchniowych i podziemnych.

Na obszarze arkusza Pobikry nie występują żadne ośrodki przemysłowe. Na niewielką skalę rozwinięty jest przemysł drzewny: tartaki, stolarnie.

Obszar arkusza nie jest atrakcyjny pod względem turystycznym, pomimo występowania na jego terenie kompleksów leśnych. Brak bazy noclegowej oraz zaplecza gastronomicznego należałoby zrekompensować rozwojem gospodarstw agroturystycznych.

Obszar arkusza nie jest zbyt zasobny w kopaliny. Nie występują na nim złoża kopalin. Istnieje ograniczona możliwość powiększenia bazy surowcowej poprzez udokumentowanie nowych złóż kruszywa naturalnego w wyznaczonych obszarach perspektywicznych. Kruszywo piaskowo-żwirowe występujące w obszarach perspektywicznych w rejonie miejscowości Czaje może stanowić doskonałą bazę surowcową w przypadku zwiększonego zapotrzebowania na tę kopalinę w związku z planowaną rozbudową sieci dróg gminnych i budową gminnego centrum surowców odpadowych w Grodzisku (Program...2008).

Poważnym problemem jest istnienie na obszarze arkusza dużej ilości punktów nielegalnej eksploatacji kruszywa. Wyrobiska zaniechane powinny zostać zrehabilitowane, nato-

miast nielegalna eksploatacja prowadzona w pozostałych punktów występowania kopaliny wymaga udokumentowania złóż i uzyskania koncesji na wydobywanie tego surowca.

Obszar charakteryzowanego arkusza nie jest zasobny w wody podziemne i powierzchniowe. Użytkowy poziom wodonośny występuje w utworach czwartorzędowych, a największe wydajności uzyskano w Perlejewie. Szczególnym zadaniem jest uregulowanie gospodarki wodno-ściekowej, zagwarantowanie czystości wód powierzchniowych oraz podziemnych poprzez ograniczenie zrzutu ścieków komunalnych do rzek. Zadanie to częściowo będzie zrealizowane w oparciu o program budowy przydomowych oczyszczalni ścieków w gminie Perlejewo (Program...2007).

W granicach arkusza Pobikry wyznaczono obszary predysponowane do bezpośredniego lokalizowania składowisk odpadów obojętnych.

Wymogi przewidziane dla projektowania tego typu składowisk spełniają gliny zwałowe stadiału dolnego zlodowacenia warty, występujące na powierzchni terenu na obszarach wysoczyzny morenowej płaskiej. Wykazują one szerokie rozprzestrzenienie oraz znaczne miąższości.

Najkorzystniejsze warunki dla składowania odpadów tego typu są w centralnej części obszaru arkusza, gdzie występują gliny zwałowe o miąższościach dochodzących do 20 m (okolice Czarkówki i Pobikrów) oraz na południu w rejonie Chechłowa, gdzie kompleks utworów słabo przepuszczalnych osiąga łączną miąższość ponad 110 metrów.

Występujący na wskazanych terenach czwartorzędowy użytkowy poziom wodonośny charakteryzuje się głównie niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych.

Wyznaczone obszary POLS, z wyjątkiem obszarów w okolicach Grodziska i Perlejewy (z uwagi na zwartą zabudowę miejscowości gminnych) nie posiadają ograniczeń warunkowych.

Przy budowie ewentualnego składowiska, obszary preferowane do lokalizacji składowisk odpadów wymagają jednak dokładniejszego rozpoznania, w celu określenia zasięgu, miąższości i cech izolacyjnych naturalnej bariery geologicznej.

Na obszarze arkusza zlokalizowano cztery wyrobiska kruszywa naturalnego, które mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów. Posiadają one ograniczenie warunkowe wynikające z jego położenia w strefie do 1 km od rozproszonej zabudowy wiejskiej oraz ze względu na obiekty przyrody i dziedzictwa kulturowego zlokalizowane w odległości 0,5 km od odkrywek.

Na terenie arkusza znajdują się dwa składowiska stałych odpadów komunalnych.

Rozwój gospodarczy na omawianym obszarze nie powinien zmieniać aktualnych preferencji hodowlano-rolniczych, lecz umiejętnie łączyć je z procesem zalesiania nieużytków rolnych. Natomiast należy intensywniej rozwijać działania w zakresie stworzenia bazy dla agroturystyki i dalszego rozwoju sadownictwa.

#### **XIV. Literatura**

- BIALCZAK S., CZAJKOWSKA I., KOLPIŃSKI B., PIEKARSKA E., PTASIEWICZ Z., 2001 – ramowy program rozwoju obszaru funkcjonalnego Zielone Płuca Polski na lata 2001-2010. Rada Naukowa Porozumienia Zielone Płuca Polski.
- BIESIACKI A., 1980 – Warunki przyrodnicze produkcji rolnej woj. łomżyńskie. IUNG Puławy, seria A36 (23).
- BIESIACKI A., 1988 – Warunki przyrodnicze produkcji rolnej woj. białostockie. IUNG Puławy, seria A69 (3).
- BIESIACKI A., KUŚ J., 2002 - Ocena obszarów o zróżnicowanej przydatności do produkcji rolnej, cz.I., IUNG, Puławy.
- BRONIEWICZ E., BRONIEWICZ M., DOBRZAŃSKI G., EJDYS J., 2003– Powiatowy program ochrony środowiska powiat Siemiatycki, 2004-011.  
<http://bip.siemiatycki.wrotapodlasia.pl>
- BRZEZINA R., ALBRYCHT A., DYJOR K., 2004 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000 arkusz Pobikry. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ĆWIERTNIEWSKA Z., JAROS M., 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Pobikry. Centr. Archiwum CAG, Warszawa.
- DOBKOWSKA A., JANICA R., KAPUŚCIŃSKI J., 2003 – Dokumentacja hydrogeologiczna określająca zasoby dyspozycyjne wód podziemnych czwartorzędowego pietra wodonośnego na obszarze zlewni Bugu od granicy państwa do Zbiornika Zegrzyńskiego, RZGW, Warszawa.
- DOBKOWSKA A., JANICA R., KAPUŚCIŃSKI J., PUSŁOWSKA D., TYSZEWSKI S., 2003 a – Warunki korzystania z wód zlewni Bugu od granicy państwa do Zbiornika Zegrzyńskiego, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej, Warszawa.
- GAŁAŚ A., 2004 - Objasnienia do Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1: 50 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GLINKA T., KAMIŃSKI M., PIASECKI M., PRZYGODA K., WALENCIAK A., 2000 – Podlasie. Przewodnik. Wyd. Sport i Turystyka MUZA SA, Warszawa.

- GRABOWSKI D., (red.), KRZYWICKI T., CZARNOGÓRSKA M., FRANKIEWICZ A., 2007 - Mapa osuwisk i obszarów predestynowanych do występowania ruchów masowych w województwie podlaskim. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Państw., Warszawa.
- GRABOWSKI D., (red.), KUCHARSKA M., NOWACKI Ł., 2007 a – Mapa osuwisk i obszarów predestynowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Państw. Inst. Badawczy, Warszawa.
- GRADYS A., 1973 - Sprawozdanie z prac poszukiwawczych za złożami surowca ilastego do produkcji kruszywa lekkiego – glinoporytu przeprowadzonych w rejonie miejscowości Ciechanowiec. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HULBOJ A., 2004 – Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Drohiczyn (494). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000. 2005. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KACZOREK M., 1967 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożami kruszywa naturalnego przeprowadzonych na terenie powiatu Sokółów Podlaski, województwa warszawskiego, w rejonach: Frankopol, Mołożew, Krzemień, Długie Kamieńskie. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A.S. (red.) 1990 - Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KONKEL E., 1971 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za surowcem ceramicznym ilastym w powiecie Siemiatycze. Woj. Przeds. Geol. - Badawcze P.T., Białystok.
- LIRO A., 1998 – Polska strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET, Fundacja IUCN, 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. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Monitoring** rzek w 2008 roku.<http://www.wios.warszawa.pl>
- NOWAK J.,(red.), 1971 – Objaśnienia do mapy geologicznej Polski w skali 1 : 200 000, arkusz Siedlce. Inst. Geol. Warszawa.

- NOWAK J. (red.), 1972 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000 arkusz Siedlce. Wyd. A i B. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Inst. Melioracji i Użytków Zielonych; Zakł. Ekorozwoju Przestrzeni Rolniczej, 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, część II. Zasoby, jakość, ochrona zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Program** ochrony środowiska dla województwa podlaskiego na lata 2007-2010. Białystok 2007. <http://umwp.wrotapodlasia.pl>
- Program** ochrony środowiska dla powiatu siemiatyckiego na lata 2008-2011. Białystok 2008. <http://bip.siemiatycze.wrotapodlasia.pl>
- Program** ochrony środowiska powiatu sokołowskiego na lata 2004 – 2011. Sokołów Podlaski 2003. <http://www.powiat-sokolowski.pl>
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz.1359
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dziennik Ustaw z 2003 nr 03.61 poz. 549).
- SALACHNA P., 1968 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za surowcami ceramicznymi w rejonie miejscowości: Grodzisk, Perlejewo, Pobikry, Milejczyce-Rogacze. Woj. Przeds. Geol. - Bad. Przem. Terenowego, Białystok.
- STACHY J., (red.) 1987 – Atlas hydrologiczny Polski Wyd. Geol., Warszawa.
- Strategia** rozwoju obszaru funkcjonalnego Zielone Płuca Polski, 2003. <http://www.fzpp.pl>
- 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.

- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity, z późniejszymi zmianami).  
Dziennik Ustaw z 2003 r., nr 39, poz. 251).
- WIERZBOWSKI A., 1972 – Dokumentacja geologiczna otworu wiertniczego Studniki IG-1.  
Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WITKOWSKA B., 1981 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 ark. Siedlce.  
Wyd. Geol. Warszawa.
- WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M., (red), 2009 – Bilans zasobów kopalin i wód  
podziemnych w Polsce według stanu na 31.12.2008. Państw. Inst. Geol., Państw. Inst.  
Bad., Warszawa.
- ZNOSKO J., 1998 – Atlas tektoniczny Polski 1: 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.