

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

**OBJAŚNIENIA  
DO MAPY GEOŚRODOWISKEJ POLSKI**

**1:50 000**

**Arkusz SIEMIATYCZE (495)**



Warszawa 2010

Autorzy: Robert Formowicz\*, Paweł Kwecko\*, Izabela Bojakowska \*,  
Hanna Tomassi – Morawiec\*, Magdalena Maleszyk\*\*

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska\*  
Redaktor regionalny planszy A: Albin Zdanowski\*  
Redaktor regionalny planszy B: Anna Gabryś-Godlewska\*  
Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska\*

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

\*\*Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL SA Zakład w Lublinie

## 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> .....	7
IV. Złóża <i>Robert Formowicz</i> .....	11
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin <i>Robert Formowicz</i> .....	16
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin <i>Robert Formowicz</i> .....	19
VII. Warunki wodne <i>Robert Formowicz</i> .....	22
1. Wody powierzchniowe .....	22
2. Wody podziemne .....	23
VIII. Geochemia środowiska.....	25
1. Gleby <i>Paweł Kwecko</i> .....	25
2. Aluwia <i>Izabela Bojakowska</i> .....	27
2. Pierwiastki promieniotwórcze <i>Hanna Tomassi – Morawiec</i> .....	30
IX. Składowanie odpadów <i>Magdalena Maleszyk</i> .....	32
X. Warunki podłoża budowlanego <i>Robert Formowicz</i> .....	41
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu <i>Robert Formowicz</i> .....	42
XII. Zabytki kultury <i>Robert Formowicz</i> .....	47
XIII. Podsumowanie <i>Robert Formowicz</i> .....	49
XIV Literatura .....	50

## I. Wstęp

Arkusze Siemiatycze Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGŚP) zostały wykonane w Oddziale Górnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w Sosnowcu (plansza A) oraz w Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie i Przedsiębiorstwie Geologicznym POLGEOL SA (plansza B) w latach 2009-2010. Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Siemiatycze Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 wykonanym w Oddziale Dolnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w 2004 roku (Sroga, 2004). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski” (Instrukcja..., 2005) na podkładzie topograficznym w układzie „1942”.

Plansza A Mapy geosrodowiskowej Polski zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (warstwy tematyczne: geochemia środowiska, składowanie odpadów), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

Dane i oceny geosrodowiskowe 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.

Arkusze mapy opracowano na podstawie analizy materiałów archiwalnych, publikacji oraz konsultacji i uzgodnień dokonanych w Archiwach Geologicznych Urzędów Marszałkowskich w Białymstoku i w Warszawie, w Starostwach Powiatowych w Siemiatyczach i Łosicach, w Nadleśnictwach Nurzec i Sarnaki, Regionalnych Dyrekcjach Ochrony Środowiska w Warszawie i Białymstoku, w Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, oraz w urzędach gmin.

Zebrane informacje uzupełniono zwiadem terenowym przeprowadzonym we wrześniu 2009 roku. Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy o złożach.

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

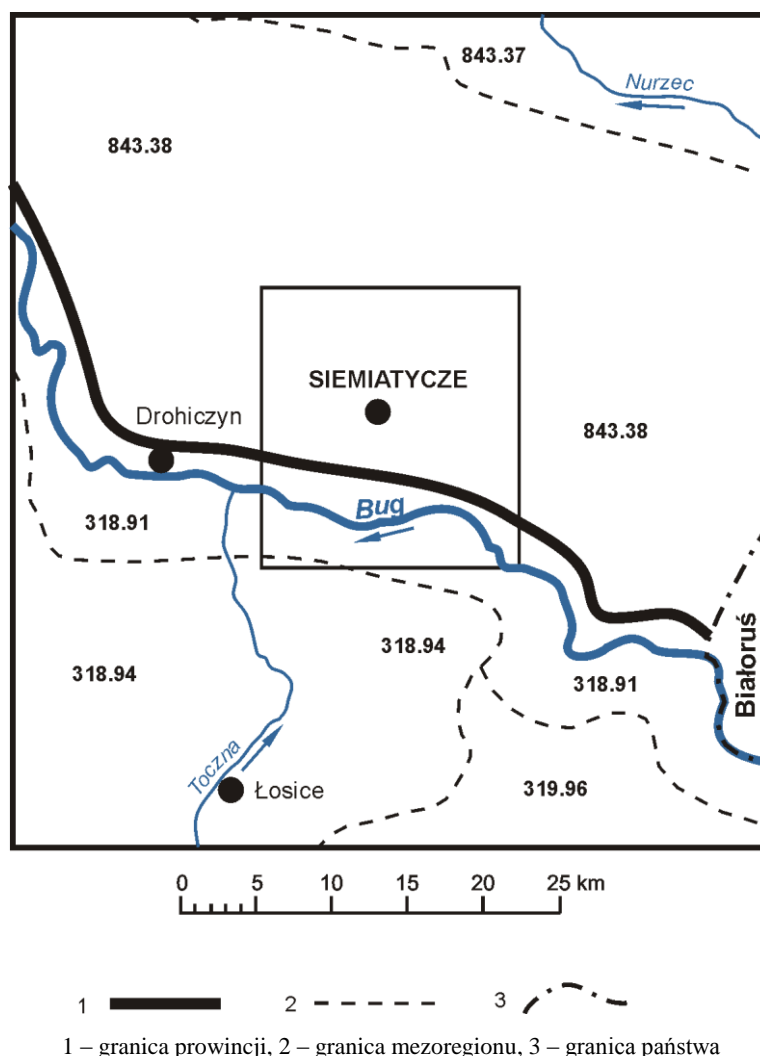
Obszar arkusza Siemiatycze wyznaczają współrzędne  $22^{\circ}45'$ – $23^{\circ}00'$  długości geograficznej wschodniej i  $52^{\circ}20'$ – $52^{\circ}30'$  szerokości geograficznej północnej. Jest on położony w centralnej części Podlasia, na pograniczu województwa mazowieckiego i podlaskiego. W granicach arkusza znajduje się południowa część powiatu siemiatyckiego (gminy: Grodzisk, Drohiczyn, Siemiatycze, Nurzec Stacja, Mielnik i miasto Siemiatycze) należącego do województwa podlaskiego oraz północna część powiatu łosickiego (gminy: Platerów i Sarnaki) z województwa mazowieckiego.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym (Kondracki, 2001) północna i środkowa część arkusza Siemiatycze znajduje na obszarze prowincji Nizu Wschodniobałtycko-Białoruskiego (podprowincja Wysoczyzny Podlasko-Białoruskie), a jego część południowa należy do prowincji Nizu Środkowoeuropejskiego (podprowincja Niziny Środkowopolskie). Część arkusza położona w podprowincji Wysoczyzny Podlasko-Białoruskie (na północ od Bugu) należy do makroregionu Nizina Północnopolaska – mezoregion Wysoczyzny Drohiczyńskiej. W części obszaru arkusza należącego do podprowincji Nizin Środkowopolskich – makroregion Nizina Południowopolaska, znajduje się mezoregion Podlaski Przełom Bugu oraz niewielki fragment mezoregionu Wysoczyzna Siedlecka (południowo-zachodnia część arkusza) (fig.1).

Wysoczyzna Drohiczyńska jest obszarem wyniesionym ponad dolinę Bugu na wysokość 150-170 m n.p.m, zbudowanym z utworów moreny dennej i wzniesień moreny czołowej w formie ostańców. Powierzchnia wysoczyzny jest lekko falista, urozmaicona wzniesieniami morenowymi, których wysokość dochodzi do 175 m n.p.m, ozami (okolice Drohiczyzna i Siemiatycz) oraz kemami (rejon Milejczyc). W okolicach Boratyńca Lackiego wysoczyzna osiąga maksymalną wy-

sokość 183,2 m n.p.m. W większości jest ona zajęta przez pola uprawne, a pozostałości borów sosnowych zachowały się na gorszych glebach w jej wschodniej części.

Podlaski Przełom Bugu jest częścią doliny Bugu pomiędzy Polesiem a Niziną Środkowomazowiecką. Dolina rozcina obszar wysoczyzny polodowcowej, a głębokość jej wcięcia wynosi od 30 do 60 m. W najwęższym miejscu dolina ma szerokość około 1,3 km, a w najszerszym w okolicach Drohiczyzna dochodzi do 6 km. Dno doliny Bugu zajmuje szeroki taras zalewowy obfitujący w zbiorowiska roślin wodnych i szuwarowych w korycie rzeki i w jej starorzeczach, zarośli wierzbowych na wyspach i łachach oraz półnaturalnych łąk i lasów łągowych.



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

Prowincja: Niż Wschodniobałtycko-Białoruski, Podprowincja: Wysoczyzny Podlasko-Białoruskie  
 Mezoregiony Niziny Północnopolaskiej:  
 843.37 – Równina Bielska; 843.38 – Wysoczyzna Drohiczyńska  
 Prowincja: Niż Środkowoeuropejski, Podprowincja: Niziny Środkowopolskie  
 Mezoregiony Niziny Południowopolaskiej:  
 318.91 – Podlaski Przełom Bugu; 318.94 – Wysoczyzna Siedlecka; 319.96 – Równina Łukowska

Wysoczyzna Siedlecka w granicach arkusza Siemiatycze stanowi teren średnio urozmaicony morfologicznie, wzniesiony na wysokość 130-160 m n.p.m., zajęty w większości przez lasy sosnowe i łąki.

Pod względem klimatycznym omawiany obszar znajduje się w mazowiecko-podlaskim rejonie klimatycznym z wyraźną przewagą klimatu kontynentalnego. Charakterystyczne dla tej części Polski są napływy chłodnego powietrza z północy i wschodu. W porównaniu z resztą kraju, notuje się tutaj najmniejszą liczbę dni umiarkowanie ciepłych, których w ciągu roku jest około 119. Średnia roczna temperatura wynosi  $+7^{\circ}\text{C}$ , a średnia roczna wielkość opadów atmosferycznych wynosi 550 mm. Najmniej opadów przypada na styczeń i luty, najwięcej na lipiec. Okres wegetacji roślin trwa 210 dni, a zima – średnio 110 dni. Liczba dni z pokrywą śnieżną wynosi średnio 85 dni.

Jakość gleb na omawianym obszarze jest silnie zróżnicowana. W jego północno-zachodniej części występują urodzajne gleby pseudobielicowe i brunatne właściwe, wytworzone z piasków gliniastych i gliniasto-pylastych. Na południowym zachodzie występują średnio urodzajne bielice wytworzone z ilów, mułków, glin zwałowych i piasków gliniastych. W dołynie Bugu przeważają gleby piaszczyste, mało urodzajne oraz murszowo-torfowe i murszowate rozwinięte na namulach organicznych i torfach, wykorzystywane głównie jako pastwiska. We wschodniej części omawianego obszaru występują gleby najsłabsze – piaszkowe, silnie zakamienione. Większość gleb na omawianym obszarze posiada niekorzystny odczyn (kwaśny, bardzo kwaśny) i wymaga wapnowania.

Tereny leśne zajmują 25% powierzchni arkusza. Są to głównie bory sosnowe i bory mieszane z udziałem dębu, brzozy i olszy. Większe kompleksy takich borów znajdują się w południowej i wschodniej części omawianego obszaru. W dolinie Bugu zróżnicowanie gatunków jest dużo większe, a charakterystycznym typem lasu jest nadrzeczny łąg wierzbowo-topolowy.

Na terenach o urodzajnych glebach dominuje indywidualne rolnictwo z jego obsługą oraz hodowla bydła. Przeważają niewielkie gospodarstwa wielokierunkowe, przy czym w ostatnich latach większego znaczenia nabiera produkcja mleka, uprawa aronii, truskawek i pieczarek oraz sadownictwo. W pozostałych sektorach gospodarki dominują małe i średnie przedsiębiorstwa ukierunkowane głównie na: budownictwo, przetwórstwo oraz handel i usługi.

Jedynym miastem regionu są Siemiatycze, będące lokalnym ośrodkiem przemysłu rolno-spożywczego i obsługi rolnictwa, a także siedzibą urzędu miasta, gminy i władz powiatowych.

wych. Do większych przedsiębiorstw w Siemiatyczach należą: Zakłady Mleczarskie „Polser” Sp. z o.o., Oerlemans Foods Siemiatycze Sp. z o.o (przetwórstwo owocowo-warzywne), Wytwórnia Kostki Brukowej oraz kopalnia kruszywa naturalnego „Żwirownia Siemiatycze” w Anusinie.

Sieć drogowa na obszarze arkusza jest dobrze rozwinięta. Przez Siemiatycze prowadzi droga krajowa z Białegostoku do Lublina (nr 19) oraz droga do Wyszkowa (nr 62). Z Siemiatycz wiodą drogi wojewódzkie: do Zambrowa (nr 690), Hajnówki (nr 691) i Adamowa (nr 637). Gęsta jest sieć dróg lokalnych o utwardzonej i żwirowej nawierzchni. Przez południowo-wschodnią część obszaru objętego arkuszem prowadzi jedyna, lokalna linia kolejowa z Siedlec do Hajnówki.

### **III. Budowa geologiczna**

Budowę geologiczną obszaru arkusza Siemiatycze opisano w oparciu o objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Siemiatycze (Nitychoruk i in., 2009). Omawiany teren jest położony w obrębie obniżenia podlaskiego należącego do platformy wschodnioeuropejskiej, zbudowanej z utworów krystalicznych: migmatytów, granitoidów i gnejsów. Podłoże krystaliczne, a także leżące na nim utwory paleozoiku i mezozoiku zostały rozpoznane głębokimi wierceniami na arkuszach sąsiednich. Utwory prekambryjskie, reprezentowane przez gnejsy, migmatyty, granity i łupki oraz kwarcyty, zalegają na głębokości około 1,5 km. Starszy paleozoik reprezentowany jest przez różnorodne skały wulkaniczne i osadowe od eokambru po sylur, na których zalega seria permsko-triasowa (iłowce, dolomity, wapienie i piaskowce). Sumaryczna miąższość utworów paleozoiku wynosi około 1000 m. Wyżej leżące utwory jury i kredy tworzą młodszą jednostkę strukturalną – nieckę warszawską, wypełnioną osadami kenozoicznymi. Węglanowe osady jury o maksymalnej miąższości 127 m przykryte są przez niewielkiej miąższości kompleks piaszczysto-marglisty z glaukonitem kredy dolnej i 200 metrowej miąższości serię osadów kredy górnej reprezentowanej przez margle piaszczyste oraz kredę piszącą z czertami.

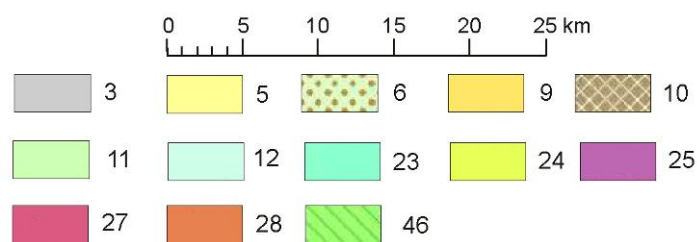
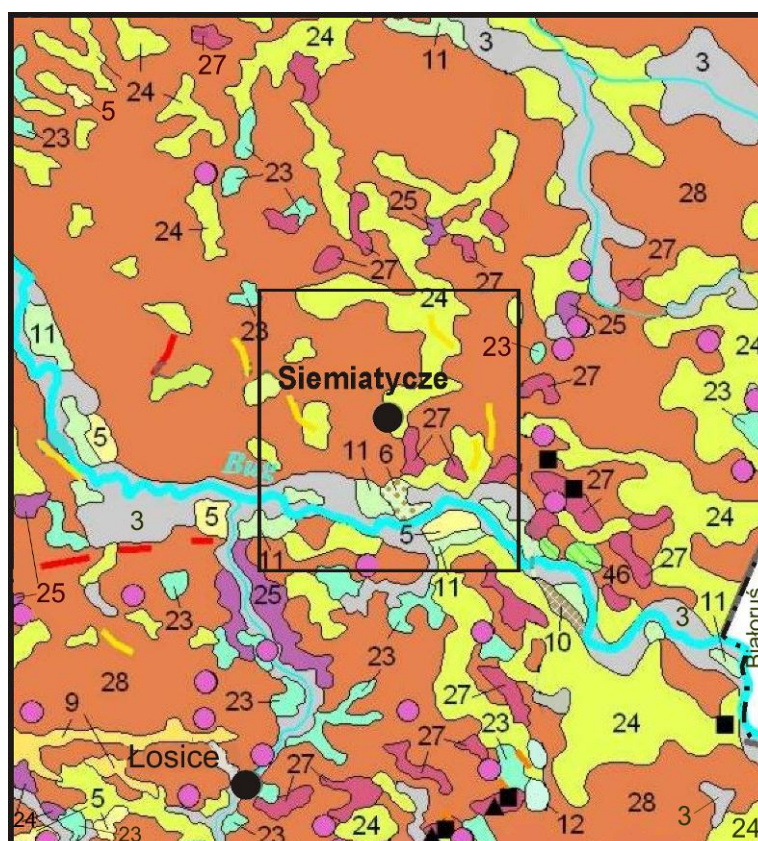
W granicach arkusza Siemiatycze najstarszymi, znanymi z wierceń, utworami trzeciorzędowymi są iły i piaski glaukonitowe eocenu i oligocenu zalegające pod osadami miocenu. W profilu otworu Franopol utwory te występują bezpośrednio pod osadami czwartorzędu na głębokości 130,8 m. Osady miocen reprezentują śródlądowe piaski, mułki i iły z wkładkami węgla brunatnego powszechnie na obszarze całego arkusza. Miąższość osadów miocenu (wg przekroju geologicznego) może osiągać maksymalnie 30 m.

Utwory czwartorzędowe zalegające na erozyjnym stropie paleogenu i neogenu tworzą na całym obszarze arkusza zwartą pokrywę o miąższości dochodzącej do 150 m w jego północnej części i do około 90 m w dolinie Bugu (fig. 2). Intensywna erozja na przełomie neogenu i czwartorzędu spowodowała usunięcie większości osadów najstarszych zlodowaceń. Zachowały się jedynie fragmenty gliny zwałowej zlodowacenia narwi o miąższości 8 m nawiercone w otworze Frankopol. Na południe od Siemiatycz wierceniami stwierdzono występowanie niewielkiej miąższości pakietu osadów żwirowo-piaszczystych interglacjału augustowskiego.

Okres zlodowaceń południowopolskich rozpoczynają osady zastoiskowe o bardzo zróżnicowanej miąższości i nachyleniu warstw. W części południowej arkusza ich miąższość wynosi około 30 m, a w okolicach Siemiatycz zmniejsza się do 3 m. Przed wkroczeniem lądolodu, poza częścią południową arkusza, następowała sedymentacja wodnolodowcowych piasków i piasków ze żwirami o miąższości do 44 m. Gliny zwałowe zlodowacenia nidy występują prawie na całym omawianym obszarze. W otworach badawczych miąższość gliny wahała się od 7,3 m we Frankopolu do 10,5 m w otworze Turna Duża. Maksymalna miąższość gliny zlodowacenia nidy w rejonie Siemiatycz dochodzi do 20 m. Są to gliny ilasto-piaszczyste z nielicznym brukiem barwy szarej i szaro-zielonej. Lądolód zlodowacenia nidy spowodował powstanie zaburzeń glacitektonicznych obejmujących osady trzeciorzędowe, gliny zwałowe zlodowacenia narwi i przykrywających je osadów zastoiskowych.

W trakcie interglacjału mazowieckiego (wielkiego) osadzały się piaski i żwiry rzeczne o miąższości nie przekraczającej 20 m, które stwierdzono wierceniami na południe od Siemiatycz.

Z okresu zlodowacenia odry rozpoczynającego cykl zlodowaceń środkowopolskich pochodzą utwory zastoiskowe wykształcone w postaci iłów i mułków, które w południowej części arkusza tworzą rozległy kompleks o miąższości 5 m. W osadach tych występują zaburzenia glacitektoniczne, które można obserwować również w serii ilasto-mułkowej przykrywającej osady rzeczne interglacjału mazowieckiego w okolicach Siemiatycz. Gliny zwałowe zlodowacenia odry, o maksymalnej miąższości 38 m, zalegają na obszarze całego arkusza. Są to gliny piaszczysto-ilaste z pojedynczym brukiem, barwy szarej i szaro-zielonej. W południowej części arkusza gliny zwałowe są przykryte powstałymi na przedpolu lodowca warstwowanymi iłami i mułkami zastoiskowymi maksymalnej miąższości około 15 m. W trakcie wytapiania lodowca na znacznym obszarze arkusza osadziły się piaski i żwiry wodnolodowcowe, których miąższość nie przekracza 40 m.



Ciągi drobnych form rzeźby:

● kemy      — moreny czołowe      — ozy

Kry utworów starszych od czwartorzędu:

▲ neogeńskich i paleogeńskich      ■ kredowych

— — — — granica państwa

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

Czwartorzęd; **holocen**: 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuly; **plejstocen**: **złodowacenia północnopolskie**: 5 – piaski eoliczne lokalnie w wydmach; 6 – piaski i żwiry stożków napływowych; 9 – lessy piaszczyste i pyły lessopodobne; 10 – gliny, piaski i gliny z rumoszami, soliflukcyjno-deluwialne; 11 – piaski, żwiry i mulki rzeczne; 12 – piaski i mulki jeziorne, **złodowacenia środkowopolskie**: 23 – ły, mulki i piaski zastoiskowe; 24 – piaski i żwiry sandrowe; 25 – piaski i mulki kemów; 27 – żwiry, piaski i głązy moren czołowych; 28 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; **kreda**: 46 – wapienie, opoki, margle, fosforyty, czerty

W okresie zlodowacenia warty obszar objęty arkuszem Siemiatycze był dwukrotnie przykryty łądolodem, co jest udokumentowane dwoma poziomami glin zwałowych. Gliny lodowcowe dolne osiągają maksymalną miąższości 28 m na południe od Siemiatycz.

Na powierzchni arkusza gliny te odsłaniają się w strefie krawędziowej wysoczyzny graniczącej od południa z doliną Bugu. W trakcie recesji łądolodu w obniżeniach terenu na południe od Siemiatycz osadzały się żwiry lodowcowe o miąższości dochodzącej do 10 m. Piaszczysto-żwirowe utwory wodnolodowcowe występują na dużej powierzchni arkusza osiągając największe miąższości (do 45 m) w obniżeniach pokrywających się z dolinami rzecznyymi interglacjału augustowskiego i mazowieckiego w okolicach Siemiatycz.

Na przedpołu łądolodu w południowej i północnej części arkusza oraz w rejonie doliny Bugu stwierdzono występowanie osadów zastoiskowych na wysokościach 95–161 m.n.p.m. Gliny zwałowe górne i nierozdzielne zlodowacenia warty budujące wysoczyznę polodowcową należą do glin ilastych i ilasto-piaszczystych barwy szarej i brązowo-szarej z bardzo licznym brukiem. Miąższość tych glin na północ od Siemiatycz osiąga 26 m.

Wraz z wytapianiem łądolodu na całym obszarze arkusza dochodziło do depozycji piasków, żwirów i głazów lodowcowych, Najbardziej miąższe serie tych osadów (40 m) powstały na południe od Siemiatycz. Liczne wzgórza moren czołowych akumulacyjnych i spiętrzonych, których wysokość względna nie przekracza 25 m, zbudowane są z piasków, żwirów i glin zwałowych.

Wzrost aktywności wód przepływających w obrębie łądolodu doprowadziła do powstania w części wschodniej arkusza rynny subglacialnej, o głębokości do około 40 m, ciągnącej się od Grabarki do doliny Bugu. W obrębie rynny występują piaszczysto-żwirowe ozy, których wysokość sięga maksymalnie 20 m. Ozy towarzyszą również dolinom roztopowym w rejonie wsi Grabarka – Krupice na zachodzie arkusza, w rejonie Bacików Dalszych na północy i w dolinie Bugu w okolicach wsi Słochy Annopolskie i Lipno. W strefie krawędziowej wysoczyzny, na południe od Bugu, występują piaski i mułki kemów, których wysokość względna nie przekracza 5 m. Piaski i żwiry wodnolodowcowe związane z ostatecznym zanikiem lodowca budują współczesne doliny rzeczne, a ich miąższość wynosi kilka metrów. We wschodniej części arkusza Siemiatycze zachowały się piaski, mułki i ily wytopiskowe powstałe w wyniku końcowej deglacjacji.

W okresie zlodowaceń północnopolskich na omawianym obszarze istniała strefa peryglacialna, w której zachodziły procesy akumulacji jeziornej i rzecznej oraz wietrzenia chemicznego i mrozowego powierzchni wysoczyzny. Osady zlodowacenia wisły występują w postaci słabo widocznych w rzeźbie terenu tarasów nadzalewowych doliny Bugu. Miąż-

szczość osadów budujących tarasy wynosi do 10 do 15 m. Do osadów czwartorzędu nierozdzielonego zaliczono utwory eluwialne w postaci piasków pyłowatych ze żwirami i deluwialne piaski i gliny. Deluwia towarzyszą rozcięciom erozyjnym w obrębie wysoczyzny oraz zboczom dolin rzecznych. Ich miąższość nie przekracza 2 m. Piaski eoliczne w formie wydm i pól piasków przewianych występują na tarasie nadzalewowym Bugu. Miąższość piasków w wydmach wynosi do 10 m.

Najmłodsze osady w granicach arkusza Siemiatycze powstały w holocenie. W dolinie Bugu oraz jego dopływów: Kamianki, Moszczoniej, Mahomet i Sarenki gromadziły się piaski i mułki rzeczne z domieszką żwirów o miąższości od 2 do 5 m, budujące tarasy zalewowe. W obniżeniach wytopiskowych na wysoczyźnie oraz w dnach niektórych dolin tworzyły się namuły oraz piaski humusowe i mułki piaszczyste o niewielkiej miąższości (do 3 m). W dolinie Bugu osady te zostały przykryte madami i torfami o miąższości do 2 m. Współcześnie na całym odcinku Bugu w granicach arkusza Siemiatycze powstają piaski i mułki rzeczne odsypów przykorytowych.

#### **IV. Złóża kopalin**

Na obszarze arkusza Siemiatycze znajduje się 12 udokumentowanych w kategorii C<sub>1</sub> złóż kruszywa piaszczysto-żwirowego (Wołkowicz i in. red., 2009) dla potrzeb budownictwa i drogownictwa (tabela 1). Wszystkie są złożami kopalin pospolitych z przeznaczeniem dla budownictwa i drogownictwa. Podstawowe parametry geologiczno-górniczne złóż oraz wybrane parametry jakościowe kruszywa piaszczysto-żwirowego zostały przedstawione w tabeli 2.

Złoże piasków „Romanówka” zlokalizowane jest w odległości 200 m na północny wschód od wsi Romanówka (Czaja-Jarzmik, 2002). Kopalinę w złożu stanowią wodnolodowcowe utwory piaszczysto-żwirowe ozów zalegające na glinie zwałowej. W obrębie serii złożowej występuje 1 poziom wodonośny na głębokości od 4,6 do 6,0 m ppt.

Na wschód od Siemiatycz w rejonie miejscowości Krupice, Rogawka, Słochy Anнопloskie na obszarze lokalnego płatu sandrowego, powstałego w wyniku akumulacyjnej działalności wód proglacialnych stadiału warty udokumentowanych zostało 8 złóż kruszywa piaszczysto-żwirowego. W nadkładzie złóż występują piaski pylaste, piaski drobno- i średnioziarniste zażelazione lub zaglinione, miejscami gliny pylaste.

Złoże piasków i żwirów oraz piasków „Krupice” udokumentowano zostało w 2001 r. W obrębie obszaru zalegania złoża nie stwierdzono występowania poziomu wód gruntowych (Sadowski, 2001a).

Złoże piasków i żwirów „Słochy Annapolskie” zostało udokumentowane w 1976 r. w kategorii C<sub>1</sub> z jakością kopaliny w kategorii B (Salachna, 1976). Po zakończeniu eksploatacji wykonano Dodatek nr 1 do dokumentacji (Czaja-Jarzmik, 1991) rozliczający pozostałe w złożu zasoby kopaliny oraz zmieniający jego granice. W jego centralnej części zostało udokumentowane nowe złoże „Rogawka” (Sadowski, 2001b), co spowodowało podział złoża „Słochy Annapolskie” na dwa oddzielne pola o łącznej powierzchni 8,84 ha. Zasoby kopaliny pozostawione w obu polach, w ilości 647 tys. ton piasków i żwirów, rozliczono w Dodatku nr 2 do dokumentacji geologicznej (Sadowski, 2001d). W latach 2004 i 2008 w granicach omawianego złoża udokumentowane zostały kolejne 2 złoża „Rogawka II” i „Rogawka IV” bez wykonania niezbędnego dodatku do dokumentacji, w związku z tym powierzchnia złoża i jego zasoby są niezgodne ze stanem rzeczywistym.

Złoże „Rogawka” budują piaski i żwiry oraz piaski (Sadowski, 2001b). W związku wytycznymi Ministra Środowiska w sprawie nie wydzielania, w przypadku kruszyw naturalnych, kopaliny głównej i towarzyszącej wykonano Dodatek nr 1 do dokumentacji (Sadowski, 2001c). Złoże Rogawka jest częściowo zawodnione. Lustro wody ma charakter swobodny i kształtuje się na głębokości od 2,7 do 8,7 m p.p.t.

Złoża „Rogawka II” (Sadowski, 2004) oraz „Rogawka IV” (Sadowski, 2008) znajdują się w granicach złoża „Słochy Annapolskie”, bezpośrednio na zachód od złoża „Rogawka”. Kopalinę w złożach stanowią piaski oraz piaski i żwiry. Poziom wodonośny występuje na głębokości 9 m p.p.t., co jest maksymalną głębokością spągu serii złożowej.

Złoża piasków średnio- i gruboziarnistych „Kol. Słochy Annapolskie” (Fyda, 2002) oraz „Kol. Słochy Annapolskie I” (Fyda, 2005) zlokalizowane są w niewielkiej odległości na wschód od złóż omawianych powyżej. Zwierciadło wody gruntowej nawiercono 0,5 m. poniżej spągu złoża.

Najbardziej na północ położonym złożem w obrębie sandru rejonu Krupice-Rogawka jest udokumentowane w 2008 r. złoże „Rogawka III” (Fyda, 2008). Budowa geologiczna złoża jest nieco odmienna od pozostałych złóż omawianego rejonu.

Serię użyteczną stanowią piaski z niewielką domieszką żwirów oraz piaski pylaste zalegające pomiędzy dwoma poziomami glin zwałowych, przy czym górny ich poziom zachował się jedynie w postaci płatów. W złożu występuje 1 poziom wodonośny na głębokości od 1,2 do 13,0 m.p.p.t.

Tabela 1

## Złoza kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys.t)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys.t.)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoza		Przyczyny konflikto-wości złoza
				wg stanu na dzień 31.12.2008 r. (Wołkowicz i in. red., 2009)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Romanówka	p	Q	34	C <sub>1</sub>	G	2	Sd, Skb	4	A	
2	Krupice	pż,p	Q	296	C <sub>1</sub>	G	-	Sd, Skb	4	A	
3	Słochy Annapolskie	pż	Q	647*	C <sub>1</sub>	Z	-	Sd, Skb	4	A	
4	Rogawka II	p,pż	Q	40	C <sub>1</sub>	G	-	Sd, Skb	4	A	
5	Rogawka	pż,p	Q	354	C <sub>1</sub>	G	47	Sd, Skb	4	A	
6	Kol. Słochy Annapolskie	p	Q	21	C <sub>1</sub>	G	-	Sd, Skb	4	A	
7	Siemiatycze	pż	Q	6203**	C <sub>1</sub>	G	489	Sd, Skb	4	A	
8	Siemiatycze Stacja	pż	Q	347	C <sub>1</sub>	G	-	Sd, Skb	4	A	
9	Rogawka III	p	Q	214	C <sub>1</sub>	G	-	Sd, Skb	4	A	
10	Rogawka IV	p,pż	Q	182	C <sub>1</sub>	G	-	Sd, Skb	4	A	
11	Kol. Słochy Annapolskie I	p	Q	92	C <sub>1</sub>		1	Sd, Skb	4	A	
12	Siemiatycze Stacja I	pż	Q	188	C <sub>1</sub>	G	15	Sd, Skb	4	A	

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

Rubryka 4: **Q** – czwartorzęd

Rubryka 5: \* - stan zasobów złoza przed udokumentowaniem na jego obszarze złoza „Rogawka II” i „Rogawka IV”

\*\* - zasoby wg Dodatku nr 3 do dokumentacji z 11.2009 r.

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

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

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

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

Rubryka 11: **A** – złoza małokonfliktowe

W rejonie Anusina zlokalizowane są 3 złoża piasków i żwirów związane z utworami lodowcowymi moren czołowych stadiału mazowiecko-podlaskiego zlodowacenia warty. Złoże morenowych piasków i żwirów „Siemiatycze” pierwotnie udokumentowano na powierzchni 19,43 ha (Surma, Solczak, 1982). Serię złożową budują piaski, piaski ze żwirami oraz żwiry zalegające pod nakładem piasków drobnoziarnistych, piasków pylistych oraz piasków zaglinionych z wkładkami glin zwałowych. W obrębie serii złożowej występuje pierwszy przypowierzchniowy poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym. W roku 2002 opracowano dodatek do dokumentacji geologicznej w związku z udokumentowaniem zasobów poniżej spągu złoża (Data, 2002). Dodatek nr 2 (Marszałek, 2005) oraz Dodatek nr 3 do dokumentacji (Janik, 2009) zmieniły granice złoża powiększając jego zasięg w kierunku północnym i zachodnim, a także wprowadzały zmiany w zasobach geologicznych. W Dodatku nr 3 do dokumentacji geologicznej nie wyznaczono aktualnych granic złoża, przedstawiono jedynie granicę zasobów bilansowych w kat. C<sub>1</sub>, do których błędnie włączono część złoża wyeksploatowaną w latach 2005-2008. Obliczona powierzchnia złoża w tak wyznaczonych granicach wynosi 27,60 ha. Rzeczywiste zasoby bilansowe piasków i żwirów obliczono dla powierzchni 18,80 ha.

W odległości 2 km na wschód od złoża znajduje się udokumentowane w 2004 r. złoże „Siemiatycze Stacja” (Fyda, 2004). Serię złożową stanowią morenowe piaski różnoziarniste z domieszką żwiru oraz piaski silnie pylaste lub gliniaste występujące w stropowej części złoża oraz żwiry w części przyspągowej. W 2008 r. wykonano Dodatek nr 1 do dokumentacji (Fyda, 2008), którego celem było powiększenie zasobów złoża poprzez poszerzenie jego granic w kierunku południowo-wschodnim oraz udokumentowanie zasobów poniżej dotychczasowego spągu złoża. Poziom wodonośny występuje od 1,9 – 11,8 m poniżej spągu istniejącego wyrobiska.

Złoże „Siemiatycze Stacja I” (Czaja-Jarzmik, 2006) zlokalizowane jest w odległości ok. 500 m na wschód od złoża „Siemiatycze Stacja”. Seria złożowa związana jest z tymi samymi utworami morenowymi co w poprzednio omawianym złożu. Do głębokości rozpoznania nie stwierdzono występowania poziomów wodonośnych.

Wszystkie omawiane złoża zaliczane są do powszechnie występujących (klasa 4), a z punktu widzenia ochrony środowiska – do małokonfliktowych (klasa A). Klasyfikację konfliktowości złóż w stosunku do środowiska naturalnego uzgodniono z Geologiem Wojewódzkim w Białymstoku.

Tabela 2

**Charakterystyka najważniejszych parametrów geologiczno-górnicznych  
złóż kruszyw piaszczysto-żwirowych i parametrów jakościowych kopaliny**

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Powierzchnia złoże (ha)	Miąższość złoże (m)	Grubość nadkładu (m)	Wybrane parametry jakościowe kopaliny
1	2	3	4	5	6	7
1	„Romanówka”	p	1,20	1,0 – 5,8 śr. 3,56 m	0,4 – 1,8 śr. 0,63 m	zaw. frakcji < 2,0 mm: 28,0 – 100,0; śr. 84,0 % zaw. pyłów: 3,5 – 24,5; śr. 8,03 % ciężar nasyp w st. trzęsionym. 1450 – 1840; śr. 1620 kg/m <sup>3</sup>
2	„Krupice”	pż, p	3,30	1,6 – 9,7	0,3 – 4,0	<b>piaski i żwiry:</b> zaw. frakcji < 2,5 mm: 36,9 – 56,5 %; śr. 45,6 % zaw. pyłów: 1,4 – 7,6 %; śr. 5,9 % ciężar nasyp w st. utrzęsionym 1860 – 2120; śr. 2020 kg/m <sup>3</sup> <b>piaski:</b> zaw. frakcji < 2,5 mm: 73,8 – 100,0 %; śr. 92,3 % zaw. pyłów: 2,4 – 15,0; śr. 5,8 % ciężar nasyp w st. utrzęsionym 1540 – 1860; śr. 1690 kg/m <sup>3</sup>
3	„Słochy Annopolskie”	p	8,84*	2,4 – 5,3; śr. 3,7 m	0,3 – 3,4 śr. 1,6 m	zaw. frakcji < 2 mm: 73,8 – 100,0; śr. 54,2 % zaw. pyłów: 0,7 – 5,0; śr. 3,1 % ciężar nasyp w st. utrzęsionym śr. 1900 kg/m <sup>3</sup>
4	Rogawka II	p, pż	1,75	3,2 – 7,7 śr. 4,9 m	0,3 – 2,5 śr. 1,5 m	zaw. frakcji < 2,0 mm: 63,0 – 94,0; śr. 78,1 % zaw. pyłów: 4,0 – 10,0; śr. 6,4 % ciężar nasyp w st. utrzęsionym 1860 – 1950; śr. 1910 kg/m <sup>3</sup>
5	„Rogawka”	pż, p	5,57	2,8 – 7,0	0,0 – 3,0	<b>piaski i żwiry:</b> zaw. frakcji < 2,5 mm: 51,0 – 70,0 %; śr. 63,0 % zaw. pyłów: 5,0 – 12,5 %; śr. 7,4 % ciężar nasyp w st. utrzęsionym 1780 – 1910; śr. 1850 kg/m <sup>3</sup> <b>piaski:</b> zaw. frakcji < 2,5 mm: 74,0 – 99,6 %; śr. 88,6 % zaw. pyłów: 4,0 – 9,4; śr. 7,2 % ciężar nasyp w st. utrzęsionym 1620 – 1850; śr. 1810 kg/m <sup>3</sup>

1	2	3	4	5	6	7
6	„Kol. Słochy Annopolskie”	p	0,66	3,0 – 4,0 śr. 4,93 m	1,3 – 1,4 śr. 1,36 m	zaw. frakcji < 2,0 mm: 78,0 – 88,9; śr. 84,73 % zaw. pyłów 3,0 – 9,7; śr. 5,6 % ciężar nasyp w st. utrzęzionym 1440 – 1630; śr. 1550 kg/m <sup>3</sup>
7	„Siemiatycze”	pż	27,6**	2,5 – 41,1; śr. 16,1 m	0,0 – 12,0, śr. 0,9 m	punkt piaskowy: 29,2 – 93,5; śr. 70,3 % zaw. pyłów 0,9 – 6,1; śr. 2,9 % ciężar nasyp w st. utrzęzionym 1730 – 1900; śr. 1765 kg/m <sup>3</sup>
8	„Siemiatycze Stacja”	pż	1,98	12,6 – 17,6 śr. 15,3 m	0,3 – 1,8 śr. 0,9 m	zaw. frakcji < 2,0 mm: 23,3 – 100,0; śr. 58,9 % zaw. pyłów 0,7 – 25,3; śr. 4,77 % ciężar nasyp w st. utrzęzionym 1410 – 1810 kg/m <sup>3</sup>
9	„Rogawka III”	p	1,94	1,4 – 14,8 śr. 8,13 m	0,2 – 4,0 śr. 1,33 m	zaw. frakcji < 2,0 mm: 90,0 – 100,0; śr. 92,4 % zaw. pyłów: 4,0 – 22,6; śr. 6,88 % ciężar nasyp w st. utrzęzionym 1600 – 1700; śr. 1670 kg/m <sup>3</sup>
10	„Rogawka IV”	p,pż	1,99	3,2 – 7,7 śr. 4,9 m	0,3 – 2,5 śr. 1,2 m	zaw. frakcji < 2,0 mm: 53,8 – 90,8; śr. 75,5 % zaw. pyłów : 4,7 – 12,7; śr. 6,4 %
11	„Kol. Słochy Annopolskie I”	p	0,90	7,8 – 9,0 śr. 8,14 m	0,7 – 1,4 śr. 1,2 m	zaw. frakcji < 2,0 mm: 72,6 – 99,3; śr. 86,2 % zaw. pyłów 2,9 – 7,9; śr. 5,4 % ciężar nasyp w st. utrzęzionym 1670 – 1820; śr. 1730 kg/m <sup>3</sup>
12	„Siemiatycze Stacja I”	pż	1,71	2,0 – 16,9 śr. 9,7 m	0,2 – 4,0 śr. 1,2 m	zaw. frakcji < 2,0 mm: 46,8 – 97,5; śr. 59,59 % zaw. pyłów 1,3 – 31,0 ;śr. 8,17 % ciężar nasyp w st. utrzęzionym 1440 – 1800; śr. 1710 kg/m <sup>3</sup>

Kolumna 4: \* powierzchnia złoża przed udokumentowaniem na jego obszarze złóż „Rogawka II” i „Rogawka IV”

\*\* powierzchnia obliczona na podstawie mapy zasobów bilansowych z Dodatku nr 3

## V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Siemiatycze eksploatowanych jest 11 złóż kruszywa piaszczysto-żwirowego.

Wydobycie piasków ze złoża „Romanówka” rozpoczęto w 2003 r. Jego użytkownikiem jest Henryk Boguszewski, który posiada koncesję na eksploatację kruszywa wydaną w 2002 r. na okres 10 lat. Dla złoża ustanowiono obszar i teren górniczy o powierzchni 1,20 ha, tożsame z granicami udokumentowania. Eksploatacja jest prowadzona w jednopoziomowym wyrobisku wgłębnym, za pomocą koparki łyżkowej. Humus i nadkład gromadzo-

ny jest selektywnie na niewielkich zwałowiskach zewnętrznych. Rekultywacja wyrobiska po zakończeniu wydobywania powinna być przeprowadzona w kierunku leśnym lub rolnym.

Kruszywo piaszczysto-żwirowe ze złoża „Krupice” eksploatowane jest okresowo od 2003 roku. Aktualnie użytkownikiem złoża jest Wiesław Nurzyński, który posiada koncesję wydaną przez marszałka województwa podlaskiego w dniu 01.04.2008 r. Ważność koncesji wygasa 31.12.2020 r. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 3,30 ha i teren górniczy o powierzchni 5,56 ha. Wydobywanie kopaliny jest prowadzone okresowo w niewielkim wyrobisku stokowo-wgłębnym, ze wstępnym sortowaniem kruszywa. Nadkład jest zdejmowany sukcesywnie i składowany zewnętrznie. Po zakończeniu eksploatacji przewidywany jest leśny kierunek rekultywacji wyrobiska.

Wydobywanie piasków i piasków ze żwirami ze złoża „Rogawka” rozpoczęto w 2001 r. Użytkownikiem złoża jest Tadeusz Podoliński, który posiada koncesję wydaną przez wojewodę podlaskiego w 2001 r. na okres 12 lat. Całe złożo jest objęte obszarem górniczym o powierzchni 5,57 ha, a teren górniczy zajmuje powierzchnię 6,70 ha. Większość nadkładu ze złoża jest zdjęta i składowana poza jego granicami. Eksploatacja prowadzona jest systemem ścianowym na dwóch piętrach wydobywczych w wyrobisku stokowo-wgłębnym. Kopalinę sortuje się wstępnie na sitach ramowych. Przewiduje się leśny lub rolny kierunek rekultywacji.

Złożo „Rogawka II” sąsiadujące od zachodu ze złożem „Rogawka” eksploatowane jest okresowo od 2004 r. na podstawie koncesji wydanej przez starostę siemiatyckiego. Użytkownikiem złoża jest Tadeusz Podoliński. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 1,75 ha i teren górniczy o powierzchni 2,15 ha. Eksploatacja złoża prowadzona jest okresowo systemem ścianowym w wyrobisku stokowo-wgłębnym.

Złożo „Rogawka IV” eksploatowane jest przez Tadeusza Podolińskiego od 2009 r. na podstawie koncesji wydanej przez starostę siemiatyckiego na okres 10 lat. Powierzchnia obszaru i terenu górniczego jest zgodna z powierzchnią złoża i wynosi 1,99 ha. Okresowa eksploatacja prowadzona jest systemem ścianowym na dwóch piętrach wydobywczych w wyrobisku stokowo-wgłębnym. Niewielka ilość nadkładu składowana jest poza wyrobiskiem. Dla złóż „Rogawka II” i „Rogawka IV” planowany jest leśny lub rolny kierunek rekultywacji.

Dla złoża „Rogawka III” decyzją starosty siemiatyckiego z 2008 roku została wydana koncesja na eksploatację kopaliny. Aktualnie użytkownikiem złoża jest Marek Tarasiuk. Termin ważności koncesji upływa 30.09.2028 r. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 1,94 ha i teren górniczy o powierzchni 1,97 ha. Kopalina ze złoża pozyskiwana jest

okresowo w dwóch niewielkich wyrobiskach. Większe wyrobisko wglębne eksploatowane jest za pomocą koparki łyżkowej. W drugim z wyrobisk aktualnie nie prowadzi się eksploatacji. Rekultywacja powinna polegać na wyprofilowaniu skarp wyrobiska oraz wyrównaniu jego spągu.

Eksploatację piasków ze złoża „Kol. Słochy Annopolskie” rozpoczęto na początku lat 90. W roku 2002 koncesję na wydobywanie kopaliny ze złoża decyzją starosty siemiatyckiego uzyskał Mirosław Tołwiński. Obszar górniczy zajmuje powierzchnię 0,66 ha, a teren górniczy 0,71 ha. Koncesja zachowuje ważność do 2017 r. Wydobywanie prowadzone jest okresowo, jednym poziomem wydobywczym. Wglębne wyrobisko o wymiarach kilkunastu metrów jest suche. Niewielka ilość nadkładu składowana jest na zewnątrz wyrobiska. Po zakończeniu eksploatacji i rozliczeniu pozostałych w złożu zasobów obszar poeksploacyjny należy wyrównać i zalesić.

Koncesję na eksploatację kruszywa ze złoża „Słochy Annopolskie I” wydał starosta siemiatycki w 2005 r. na okres 15 lat. Użytkownikiem złoża jest Mikołaj Tarasiuk. Dla złoża ustanowiony został obszar górniczy o powierzchni 0,89 ha i teren górniczy o powierzchni 1,03 ha. Eksploatacja prowadzona jest systemem ścianowym, dwoma piętrami wydobywczymi. Rekultywacja złoża winna być przeprowadzona w kierunku leśnym po uprzednim wyrównaniu skarp i spłyceniu wyrobiska.

Wydobywanie piasków i żwirów ze złoża „Siemiatycze” prowadzone jest od lat 70. Początkowo użytkownikiem złoża było Białostockie Przedsiębiorstwo Produkcji Kruszywa, a następnie Białostockie Kopalnie Surowców Mineralnych, które w 1996 r. decyzją Wojewody białostockiego uzyskały koncesję na eksploatację kopaliny ważną do 2013 r. W 2003 roku koncesja została przeniesiona na „Żwirownię Siemiatycze” Sp. z o.o. w Międzyrzeczu Podlaskim. Obszar górniczy o powierzchni 19,35 ha obejmuje złożę w granicach jego udokumentowania z 1982 r. Powierzchnia terenu górniczego wynosi 37,46 ha. Powiększenie granic złoża w 2009 roku spowodowało konieczność zmiany granic obszaru górniczego, które wg informacji uzyskanych od użytkownika złoża planowane jest w I połowie 2010 r. Znaczna część złoża jest przekształcona w wyniku wieloletniej eksploatacji. Dawne wyrobiska w północno-zachodniej części złoża są zrehabilitowane. Aktualnie wydobywanie prowadzi się w części południowo-zachodniej dwoma poziomami wydobywczymi oraz w części centralnej złoża – spod wody. Stosuje się koparki wieloczerpakowe i refulery. Urobek transportowany jest taśmociągami do zakładu przerobczego, gdzie jest przesiewany, płukany i sortowany. Asortyment produkcji obejmuje m. in. żwiry wielofrakcyjne i piaski płukane. Odpady przerobcze

w formie pulpy są wykorzystywane do wypełnienia wyeksploatowanych partii złoże, a nieużyteczny nadkład do formowania ostatecznych skarp wyrobiska.

Eksploatację piasków w rejonie złoże „Siemiatycze Stacja” prowadzono od lat 70. Użytkownikiem złoże jest Eugeniusz Koc, który decyzją starosty siemiatyckiego z 2004 roku uzyskał koncesję na eksploatację kopaliny ważną do 2024 r. W związku z powiększeniem granic złoże w 2009 r. zmienione zostały również granice obszaru i terenu górniczego. Obecnie obszar górniczy zajmuje powierzchnię 1,97 ha, a teren górniczy 2,20 ha. Okresowe wydobywanie kopaliny prowadzone jest w wyrobisku wgłębnym. Nadkład jest składowany na zewnątrz złoże.

Złoże „Siemiatycze Stacja I” eksploatowane jest na podstawie koncesje wydanej w 2006 r. przez starostę siemiatyckiego. Użytkownikiem złoże jest Eugeniusz Koc, a koncesja jest ważna do 04.06.2026 r. Kopalina ze złoże eksploatowana jest w wyrobisku wgłębnym. Po zakończeniu wydobywania kopaliny ze złoże „Siemiatycze Stacja” i „Siemiatycze Stacja I” wyrobisko należy spłycić, a powstałe skarpy należy wyprofilować.

W latach 1983-1988 Rejon Dróg Publicznych w Białej Podlaskiej prowadził eksploatację złoże piasków i żwirów „Słochy Annapolskie”. Na początku lat 90. złoże przejęła Dyrekcja Okręgowa Dróg Publicznych w Lublinie, która zaniechała wydobywania i zrehabilitowała część terenów poeksploatacyjnych.

Na obszarze objętym arkuszem Siemiatycze znajdują się liczne, małe wyrobiska po eksploatacji kruszywa piaszczysto-żwirowego na potrzeby lokalne. Miejsca takie przedstawiono na mapie jako punkty występowania kopaliny. W trakcie wizji lokalnej terenu stwierdzono niekoncesjonowaną eksploatację kopaliny w rejonie Chlebczyn-Lipno oraz Szerszenie i dla tych punktów wykonano karty informacyjne.

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

Od lat 70. na obszarze arkusza Siemiatycze prowadzono szereg prac poszukiwawczych w celu udokumentowania złoże kruszywa piaszczysto-żwirowego. Część z nich zakończyła się udokumentowaniem złoże, część przyniosła rezultaty negatywne. Analiza wyników tych prac w połączeniu z wizją lokalną wyrobisk pozwala na wyznaczenie 8 obszarów perspektywicznych występowania kruszywa. Ze względu na niekompletne dane źródłowe dotyczące omawianych obszarów, ich niedostateczne rozpoznanie oraz niepełne badania jakościowe, nie wyznaczono w tych rejonach obszarów prognostycznych. Zasięg obszarów per-

spektywicznych został skorelowany ze Szczegółową mapą geologiczną Polski w skali 1:50 000 (Nitychoruk i in., 2009).

W rejonie miejscowości Rogawka – Krupice na podstawie wyników sondowań oraz kartowania istniejących wówczas odkrywek, wyznaczone zostały trzy obszary perspektywiczne występowania kruszywa piaszczysto-żwirowego (Konkel, Salachna, 1973, Lichwa 1992). Punkt piaszkowy kruszywa w próbkach pobranych z wyrobisk dla wszystkich obszarów perspektywicznych mieścił się w przedziale od 40 do 80%. W obszarze perspektywicznym położonym na północ od Rogawki wodnolodowcowe i lodowcowe utwory piaszczysto-żwirowe o maksymalnej miąższości 4,5 m zalegają pod piaszczysto-gliniastym nadkładem o grubości do 1,5 m. Obszar perspektywiczny na południe od Rogawki budują piaski ze żwirami i piaski akumulacji szczelinowej o miąższości od 6 do 9 m. Nadkład serii złożowej stanowi gleba piaszczysta i piaski gliniaste o łącznej miąższości do 1,3 m. W granicach tego obszaru w 2008 r. udokumentowano złożo „Rogawka III”. W obszarze perspektywicznym wyznaczonym pomiędzy Rogawką a Krupicami pod nadkładem gleby o grubości 0,2 m zalegają piaski i żwiry ozów o miąższości do 10 m.

Obszar perspektywiczny występowania utworów piaszczysto-żwirowych akumulacji szczelinowej i wodnolodowcowej, zlokalizowany na północ od miejscowości Słochy Annapolskie, wyznaczony został na podstawie prac zwiadowczych i kartowania odkrywek (Konkel, Salachna, 1973; Lichwa, 1992). Miąższość serii piaszczysto-żwirowej badana w odkrywcach dochodzi do 10 m, a średnia grubość nadkładu do 0,2 m.

W rejonie wychodni utworów morenowych, pomiędzy Kajanką a Grabarką, wyznaczony został obszar perspektywiczny występowania piasków i żwirów. Miąższość kopaliny, w dawnych, nieistniejących wyrobiskach położonych na wschód od Kajanki, wynosiła do 6 m (Lichwa, 1992). Obszar perspektywiczny w Grabarce obejmuje wystąpienia wodnolodowcowych piasków drobnoziarnistych, miejscami pylastych z różnoziarnistym żwirem i otoczakami. Miąższość całej serii wynosi od 1 do 7,9 m (Morawiec, 1956).

Obszar perspektywiczny występowania wodnolodowcowych piasków i żwirów ozów w rejonie Romanówki wyznaczono na podstawie danych z czterech otworów wiertniczych wykonanych do głębokości od 4,5 do 7,4 m (Sadowski, 1985), kartowania odkrywek oraz danych z otworów wiertniczych wykonanych w trakcie dokumentowania złoża „Romanówka” (Czaja-Jarzmik, 2002). Wyniki prac z roku 1985 tylko w części były pozytywne. W jednym otworze pod piaszczysto-gliniastym nadkładem o grubości do 2 m stwierdzono występowanie

piasków i żwirów o miąższości do 6,1 m. Dane z dokumentacji złoża „Romanówka” określają zawartość frakcji < 2,0 mm w przedziale od 28,0 do 100,0 %, średnio 84,0 %.

Obszar perspektywiczny na zachód od miejscowości Stacja Kolejowa Siemiatycze związany jest z wystąpieniami piasków i żwirów morenowych lodowcowych oraz akumulacji szczelinowej. Pod nadkładem piasków gliniastych i pylastych o miąższości od 0,2 do 1,8 m zalegają piaski ze żwirami o maksymalnej miąższości do 15 m (Konkel, Salachna, 1973). W dokumentacji złóż „Siemiatycze Stacja” i „Siemiatycze Stacja I”, zlokalizowanych w granicach obszaru perspektywicznego, średnia zawartość frakcji < 2,0 mm wynosi 59 %.

Część prac poszukiwawczych za kruszywem na omawianym obszarze zakończyła się wynikiem negatywnym. Na początku lat 70. w rejonie miejscowości Skiwy Małe w trzech odkrywkach stwierdzono występowanie utworów piaszczysto-gliniastych z niewielkimi przerostami piasków ze żwirami nie spełniających kryteriów bilansowości (Skwarczyńska, 1970). W rejonie Boratyńca Ruskiego wykonano kilkanaście sondowań do głębokości 6 m, które natrafiły na pokłady piasków i żwirów o miąższości poniżej 3 m z przerostami gliniastymi obniżającymi parametry jakościowe kopaliny (Konkel, Salachna, 1973).

Pod koniec lat 70. w dolinie Bugu prowadzono poszukiwania piasków i żwirów. W trzech rejonach: Klekotowa, Wólki Nadbużnej i Anusina, odwiercono 6 otworów o głębokości od 15 do 30 m oraz wykonano 6 sondowań uzupełniających do 10 m, w których wśród piasków i żwirów stwierdzono liczne przerosty gliniaste i wkładki piasków pylastych (Piwocka, 1979). Piaski ze żwirem o miąższości do 6 m i punkcie piaskowym 70 % nawiercone zostały tylko w 1 otworze w rejonie Klekotowa. Wyniki tych badań przedstawiono na mapie w postaci profili liniowych o negatywnych wynikach rozpoznania.

Negatywnym wynikiem zakończyły się również poszukiwania piasków i żwirów w rejonie Bacików Dalszych. Wykonano tu 3 otwory wiertnicze do głębokości 5 metrów. W obrębie piasków drobnoziarnistych stwierdzono występowanie mułków, przerostów gliny i piasków pylastych (Sadowski, 1985).

W rejonie położonym na południowy zachód do Krupic prowadzono prace w celu udokumentowania złóż piasków i żwirów. W kilku otworach wykonanych do głębokości 4 m, nie stwierdzono występowania serii piaszczysto-żwirowej (Data, 1989).

Na omawianym terenie nie występują nagromadzenia torfów spełniające kryteria potencjalnej bazy surowcowej tej kopaliny (Ostrzyżek, Dembek, 1996).

## VII. Warunki wodne

### 1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Siemiatycze w całości położony jest w granicach zlewni III-rzędu rzeki Bug i jego bezpośrednich dopływów. Bug płynący przez obszar arkusza, w szerokiej dolinie ze starorzeczami jest rzeką nieuregulowaną, co powoduje duże zróżnicowanie szerokości koryta oraz głębokości. Zmienny jest również nurt rzeki, występują liczne rozlewiska i płycizny. Charakterystyczną cechą Bugu są dwa maksima stanu wód: w czasie kwietniowych roztopów oraz w okresie letniego maksimum opadów atmosferycznych w czerwcu i lipcu. Okresy niskiego stanu wód przypadają na wrzesień.

Najważniejsze prawobrzeżne dopływy Bugu w granicach arkusza Siemiatycze to: Mętna, Moszczona, Kamianka z dopływem Mahomet, przepływająca przez Siemiatycze oraz Szysia. Spośród lewobrzeżnych dopływów największa jest Sarenka, uchodząca do Bugu koło Bużki.

Jakość rzeki Bug badana jest w ramach monitoringu środowiska przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie ([www.wios.warszawa.pl](http://www.wios.warszawa.pl)). Ocenę jakości wód powierzchniowych w 2008 roku przeprowadzono zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20.08.2008 r. w sprawie klasyfikacji jednolitych części wód powierzchniowych (Rozporządzenie..., 2008). Według przeprowadzonych, w granicach arkusza Siemiatycze badań jednolite części wód powierzchniowych – Bug od granicy RP w Niemirowie do ujścia charakteryzują się złym stanem ogólnym. Punkt monitoringowy znajduje się w miejscowości Kózki. Badania wykonane w tym samym punkcie w 2006 r. ze względu na wysoką zawartość azotu, fosforanów, substancji organicznej i bakterii Coli również wskazywały na złą jakość wód Bugu (klasa V) (Stan..., 2007).

Wody rzeki Kamianki badanej w latach 2004-2006 zostały zaliczone do klasy V (jakość zła) ze względu na jej stan bakteriologiczny i zanieczyszczenie związkami biogennymi. Głównym źródłem zanieczyszczeń są miejscowości Czartajew i Siemiatycze (niewystarczająco oczyszczone ścieki komunalne i przemysłowe z miasta) (Raport..., 2007).

W Siemiatyczach i Czartajewie na rzece Kamiance utworzono sztuczne zbiorniki wodne służące głównie do celów rekreacyjnych.

W dolinie Bugu istnieje zagrożenie powodziowe. Największe wylewy Bugu występują w kwietniu i maju, obejmując nisko położone tereny doliny. Na dopływach Bugu zagrożenie powodziowe nie występuje.

## 2. Wody podziemne

Według Atlasu hydrogeologicznego Polski obszar arkusza Siemiatycze jest położony w subregionie centralnym regionu mazowieckiego (Paczyński red., 1995).

Użytkowe poziomy wodonośne występują w obrębie dwóch pięter wodonośnych:

– czwartorzędowego i trzeciorzędowego. Piętro czwartorzędowe występuje na obszarze całego arkusza i stanowi główne źródło zaopatrzenia w wodę odbiorców komunalnych i przemysłowych. Wody w utworach czwartorzędowych występują w dwóch różniących się budową jednostkach geomorfologicznych – dolinie Bugu i głęboko wciętej dolinie Moszczoniej oraz na wysoczyznach morenowych (Bendkowski, 2004a,b)

W dolinie Bugu i Moszczoniej główny poziom wodonośny związany jest z piaskami rzecznyymi zlodowacenia wisły i holocenu. Zwierciadło wody o charakterze swobodnym występuje przeważnie na głębokości poniżej 5 m p.p.t. Miąższość warstwy wodonośnej w dolinie Bugu wynosi przeważnie około 15 m, lokalnie w południowo-wschodniej części arkusza przekracza 40 m. W dolinie Moszczoniej miąższość wodonośca jest większa i mieści się w przedziale od 20 do 40 m. Przewodność głównego poziomu użytkowego mieści się w granicach od 100 do 200 m<sup>2</sup>/24h, a wydajności potencjalne studni osiągają wartości od 10 do 30 m<sup>3</sup>/h. Lokalnie w strefach większej miąższości utworów wodonośnych rośnie przewodność, a wydajność potencjalna miejscami przekracza 120 m<sup>3</sup>/h. Omawiany poziom wodonośny jest całkowicie odkryty, co powoduje wzrost stopnia jego zagrożenia. Wody użytkowe są bardzo dobrej jakości, jedynie w okolicach Wólki Nadbużańskiej występuje podwyższona zawartość żelaza i manganu (Bendkowski, 2004 b). Nieliczne ujęcia znajdują się w rejonie Szerszeni, Grabarki oraz Wólki Nadbużańskiej.

W obrębie wysoczyzn morenowych zajmujących przeważającą część arkusza Siemiatycze użytkowe wody podziemne związane są z dwoma różnowiekowymi poziomami wodonośnymi.

Pierwszy poziom wodonośny, obejmujący centralną i wschodnią część arkusza, związany jest prawdopodobnie z piaskami wodnolodowcowymi interglacjału podlaskiego pozostającymi w kontakcie z piaskami zlodowaceń południowopolskich. Strop warstwy wodonośnej zalega na głębokościach od 30 do 60 m p.p.t. Powyżej znajdują się gliny zwałowe o miąższości od 20 do 60 m. Miąższość wodonośca mieści się w granicach od 10 do 20 m w części północnej arkusza i od 5 do 10 m w części południowej. W północno-wschodniej części arkusza, gdzie omawiany poziom jest głównym poziomem użytkowym, jego przewodność zawiera się w przedziale od 200 do 500 m<sup>2</sup>/24h, a wydajność potencjalna pojedynczej studni waha się od

50 do 70 m<sup>3</sup>/h. W części południowo-wschodniej przewodności spada poniżej 100 m<sup>2</sup>/24h a wydajność poniżej 10 m<sup>3</sup>/h. Poziom ten ujmowany jest ujęciem wiejskim w Tołwinie.

Drugi poziom wodonośny zalega na głębokości od 70 do 110 m p.p.t pod nakładem glin zwałowych i ilów o miąższości od 55 do 90 m. W centralnej i zachodniej części arkusza tworzy on główny poziom wodonośny. Warstwa wodonośna związana jest z piaszczystymi osadami zlodowaceń południowopolskich. Pomiędzy Siemiatyczami a Czartajewem miąższość poziomu wodonośnego przekracza 40 m, na pozostałej części wynosi zwykle około 30 m. W strefach największej miąższości przewodność osiąga wartości od 1000 do 1500 m<sup>2</sup>/24h, a wydajność potencjalna pojedynczego otworu przekracza 120 m<sup>3</sup>/h. W rejonach, gdzie miąższość jest mniejsza, przewodność spada do wartości od 100 do 200 m<sup>2</sup>/24h, a wydajność potencjalna mieści się w przedziale od 30 do 70 m<sup>3</sup>/h. Wody tego poziomu cechuje niska zawartość głównych wskaźników zanieczyszczeń co klasyfikuje je jako wody bardzo dobrej i średniej jakości (Bendkowski, 2004b). Największe wielootworowe ujęcia wód podziemnych dla celów komunalnych i komunalno-przemysłowych znajdują się w: Siemiatyczach, Czartajewie i Mężnieniu.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne w obrębie arkusza Siemiatycze jest bardzo słabo rozpoznane. Wody z piasków oligoceńskich zostały ujęte w Narojkach na sąsiednim arkuszu Drohiczyn. Miąższość wodonośca mieści się w przedziale od 20 do 40 m, przewodność nie przekracza 100 m<sup>2</sup>/24h, a wydajności potencjalne ze studni wynoszą od 50 do 70 m<sup>3</sup>/h.

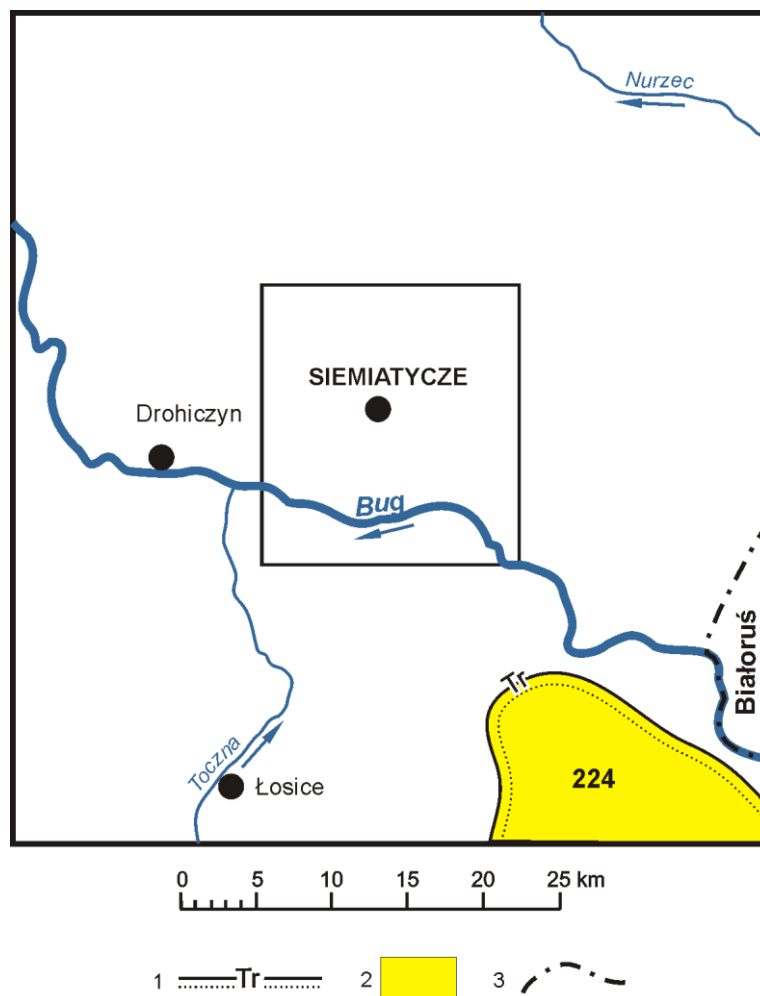
W granicach arkusza Siemiatycze brak głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) (fig. 3).

## VIII. Geochemia środowiska

### 1. Gleby

#### Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359) (Rozporządzenie ...2002). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 495 – Siemiatycze, umieszczono w tabeli 3. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).



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

1 – granice GZWP w ośrodku porowym; 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO), 3 – granica państwa  
 Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych:  
 224 – Subzbiornik Podlasie, trzeciorzęd (Tr)

### 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 sита 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.

### Zanieczyszczenie gleb metalami

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

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

Tabela 3

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

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 495 – Siemiatycze	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 495 – Siemiatycze	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>	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
				Głębokość (m p.p.t.)		Głębokość (m p.p.t.)
				N=6	N=6	N=6522
				Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3      0–2,0      0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5–9	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	13–72	39	27
Cr Chrom	50	150	500	2–9	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	17–64	20	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5–0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1,5–3	1	2
Cu Miedź	30	150	600	1–13	3	4
Ni Nikiel	35	100	300	2–6	3	3
Pb Ołów	50	100	600	6–16	9	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	0,07–0,08	0,07	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 495 – Siemiatycze w poszczególnych grupach użytkowania				<sup>1)</sup> grupa A		
As Arsen	6			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		
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 Rtęć	6					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 495 – Siemiatycze do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	6					

**2. Aluwia**

Osady powstają na dnie jezior, rzek i zbiorników zaporowych w wyniku sedymentacji zawieszin mineralnych i organicznych. Osadzający się materiał pochodzi przede wszystkim z erozji skał i gleb na obszarze zlewni. Składnikami osadów są również substancje wytrącające się z wody.

W osadach zatrzymywane są także zawiesiny wnoszone do wód powierzchniowych wraz ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi oraz unieruchamiana jest w nich większość potencjalnie szkodliwych metali i związków organicznych trafiających do rzek i jezior. Zanieczyszczone osady mogą szkodliwie oddziaływać na zasoby biologiczne wód powierzchniowych i często pośrednio na zdrowie człowieka. Wstępujące w osadach metale ciężkie i inne substancje niebezpieczne mogą akumulować się w łańcuchu żywnościowym do poziomu, który jest toksyczny dla organizmów wodnych, zwłaszcza drapieżników, a także mogą stwarzać ryzyko dla ludzi. Osady o wysokiej zawartości szkodliwych składników są potencjalnym ogniskiem zanieczyszczenia środowiska. Część szkodliwych składników zawartych w osadach może ulegać ponownemu uruchomieniu do wody w następstwie procesów chemicznych i biochemicznych przebiegających w osadach, jak również mechanicznego poruszenia na skutek naturalnych procesów albo podczas transportu bądź bagrowania wcześniej odłożonych zanieczyszczonych osadów. Także podczas powodzi zanieczyszczone osady mogą być przemieszczane na gleby tarasów zalewowych albo transportowane w dół rzek.

#### Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz U Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.) (Rozporządzenie...,2002). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 4 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

Tabela 4

#### **Zawartość pierwiastków w osadach wodnych (mg/kg)**

Pierwiastek	Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r.	<i>PEL</i> ** (Macdonald D.,1994)	Tło geochemiczne
Arsen (As)	30	17	<5
Chrom (Cr)	200	90	6
Cynk (Zn)	1000	315	73
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5
Miedź (Cu)	150	197	7
Nikiel (Ni)	75	42	6
Ołów (Pb)	200	91	11
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05

## Materiały i metody badań laboratoryjnych

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

Próbki osadów rzecznych są pobierane ze strefy brzegowej koryt rzecznych, spod powierzchni wody, z przeciwnej strony do nurtu, w miejscach, gdzie tworzący się osad charakteryzuje się większą zawartością frakcji mułkowo-ilastej. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnową drobniejszą niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS), także z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

## Prezentacja wyników

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

## Zanieczyszczenie osadów

Na arkuszu zlokalizowany jest jeden punkt obserwacyjny *PMŚ* (*Państwowy Monitoring Środowiska*) na rzece Bug w Kózkach, z którego próbki do badań pobierane są co trzy lata. Osady Bugu charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków, porównywalnymi z wartościami ich tła geochemicznego (tabela 5). Są to zawartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia MŚ, są one także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

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

Tabela 5

**Zawartość pierwiastków w osadach rzecznych (mg/kg)**

Pierwiastek	Bug Kózki 2006 r.
Arsen (As)	<5
Chrom (Cr)	5
Cynk (Zn)	19
Kadm (Cd)	<0,5
Miedź (Cu)	1
Nikiel (Ni)	3
Ołów (Pb)	16
Rtęć (Hg)	0,007

## 2. Pierwiastki promieniotwórcze

### Materiał i metody badań

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

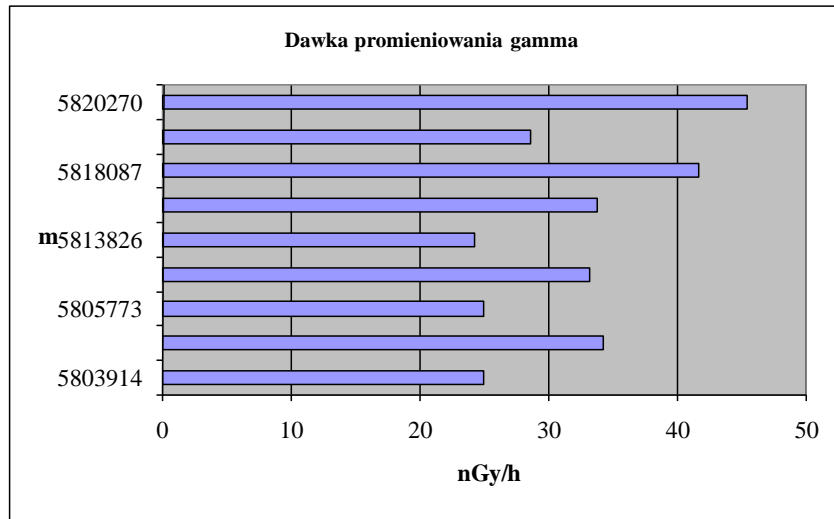
Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra 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 pozwalała 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

495W

PROFIL ZACHODNI



495E

PROFIL WSCHODNI

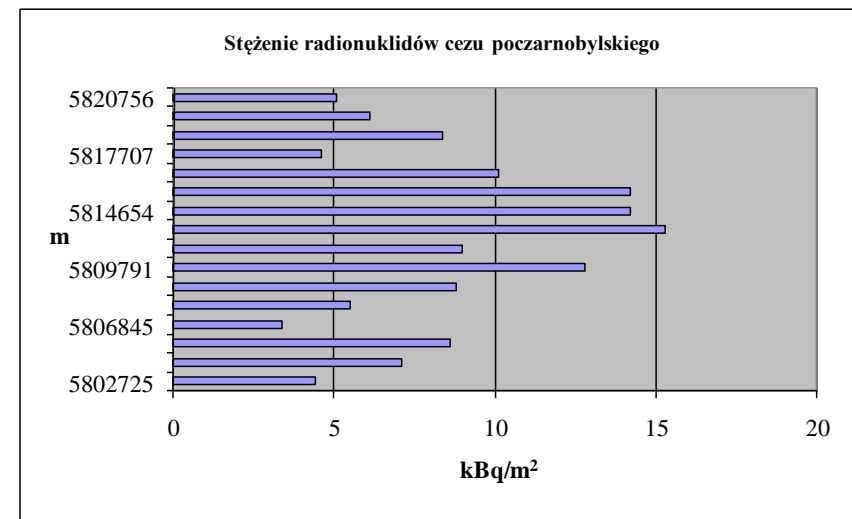
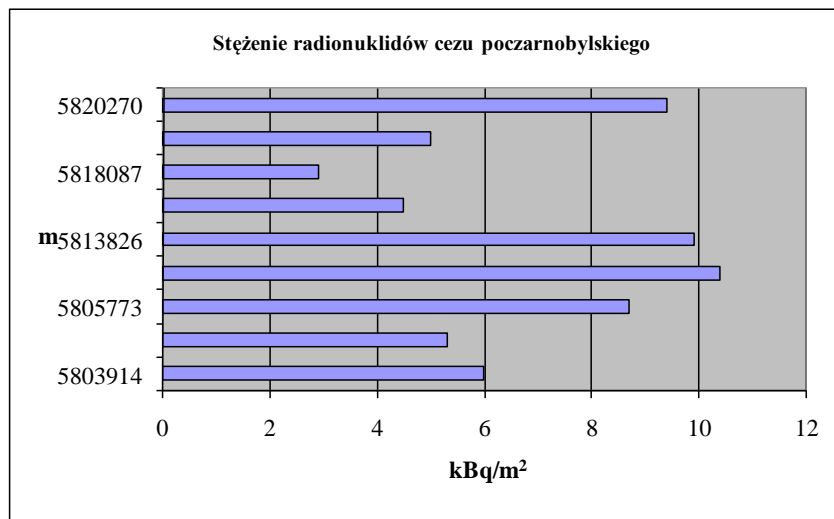
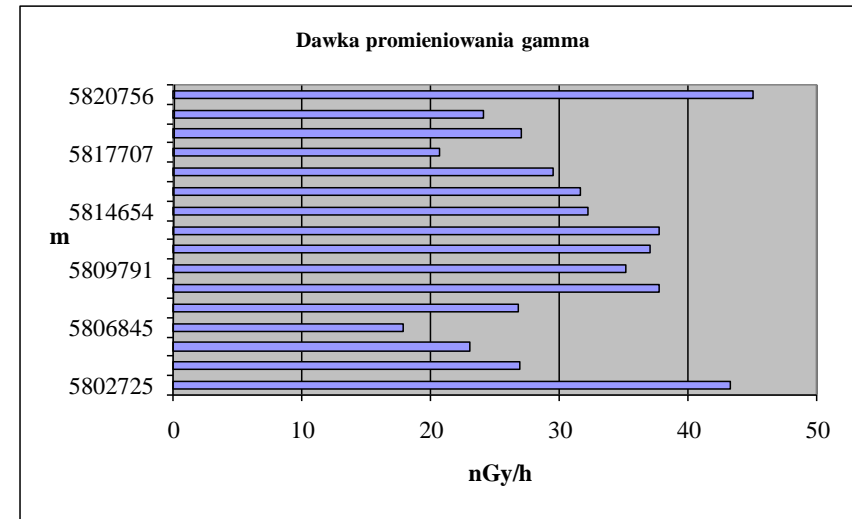


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Siemiatycze (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

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

### Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 16,6 nGy/h do 46,8 nGy/h. Średnia wartość wynosi 34,9 nGy/h i jest zbliżona do średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma wahają się w zakresie od 17,9 do 45,1 nGy/h i średnio wynoszą 30,6 nGy/h. W obydwu profilach pomiarowych obserwuje się podobne zależności. Najwyższymi wartościami promieniowania gamma (ok. 30–45 nGy/h) cechują się gliny zwałowe oraz inne utwory lodowcowe (piaski, żwiry i głązy) zlodowacenia środkowopolskiego dominujące na badanym obszarze, wartościami pośrednimi (25–30 nGy/h) – występujące podrzędnie utwory wodnolodowcowe (piaski i żwiry) związane z tym samym zlodowaceniem, a najniższymi - plejstocenijskie i holocenijskie osady rzeczne (piaski i żwiry) oraz torfy ok. 20–25 nGy/h, zalegające w dolinie Bugu.

**Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są generalnie bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od 2,1 do 10,4 kBq/m<sup>2</sup>, a wzdłuż profilu wschodniego – od 3,4 do 15,3 kBq/m<sup>2</sup>. Lokalnie podwyższone stężenia cezu w obu profilach (rzędu 10–15 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

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (DzU Nr 62, poz. 628 z późniejszymi zmianami) 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 (Dz U Nr 61, poz. 549 z późniejszymi zmianami) (Ustawa...2001; Rozporządzenie...2003). Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do aktualnie obowiązujących

aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

Lokalizowanie składowisk odpadów podlega ograniczeniom z uwagi na wyspecyfikowane wymagania ochrony litosfery, hydrosfery, atmosfery, biosfery oraz dziedzictwa przyrodniczo-kulturowego. Specyfikacja ta obejmuje:

- wyłączenie terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować żadnych typów składowisk odpadów,
- wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i skarp bocznych wyróżnionych typów potencjalnych składowisk odpadów (tabela 6),
- warunkowe ograniczenia lokalizacji odpadów wymagające akceptacji odpowiednich władz i służb.

Tabela 6

**Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej  
w odniesieniu do typu składowanych odpadów**

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość (m)	współczynnik filtracji (m/s)	rodzaj gruntów
1	2	3	4
<b>N</b> – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	≤ 1 x 10 <sup>-9</sup>	Iły, iłołupki
<b>K</b> – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	od 1 do 5	≤ 1 x 10 <sup>-9</sup>	
<b>O</b> – odpadów obojętnych	≥ 1	≤ 1 x 10 <sup>-7</sup>	Gliny

Uwzględniając powyższe kryteria na arkuszu Siemiatycze wyznaczono:

- obszary bezwzględnego zakazu lokalizowania wszelkich typów składowisk odpadów,
- obszary preferowane, na których wskazane jest lokalizowanie składowisk odpadów ze względu na występowanie na powierzchni terenu lub płytko w podłożu (do głębokości 2,5 m) gruntów spełniających wymagania naturalnej warstwy izolacyjnej,
- obszary pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej, na których lokalizacja składowisk odpadów jest możliwa pod warunkiem zastosowania sztucznie wykonanych barier geologicznych lub syntetycznych uszczelnień,
- wyrobiska związane z eksploatacją kopalni, które mogą stanowić potencjalne miejsca składowania odpadów po przeprowadzeniu odpowiednich badań i zabezpieczeń.

Zwarte rejon występowania na powierzchni terenu gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności, położone w obrębie określonej jednostki geomorfologicznej, stanowią prefero-

wane **potencjalne obszary lokalizacji składowisk (POLS)**. W ich obrębie wydzielono **rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU)** na podstawie:

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wymaganiom dla poszczególnych typów składowanych odpadów (tabela 6),
- rodzajów przestrzennych ograniczeń warunkowych wynikających z potrzeby ochrony: **b** – zabudowy i stref ochronnych związanych z infrastrukturą, **p** – przyrody.

Lokalizacja przyszłych składowisk odpadów w obrębie rejonów posiadających ograniczenia warunkowe będzie wymagała ustaleń z lokalnymi władzami administracyjnymi i zgodności z planami zagospodarowania przestrzennego poszczególnych gmin.

Wydzielone na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski, arkusz Siemiatycze (Nitychoruk i in., 2009) i zgodnie z przyjętymi kryteriami, wystąpienia glin zwałowych stanowią rejony o korzystnych warunkach izolacyjnych dla lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Miąższość i litologia warstwy izolacyjnej oraz warunki hydrogeologiczne udokumentowane zostały trzema otworami wiertniczymi zamieszczonymi na mapie dokumentacyjnej.

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i jest przedstawiona na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski. Informacje i oceny 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 i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska.

Tło dla przedstawionych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Siemiatycze Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 (Bentkowski, 2004). Wyznaczono tu pięć stopni zagrożenia wód podziemnych (w 5-stopniowej skali): bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski. Są one 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

Na obszarze objętym arkuszem Siemiatycze około 45% powierzchni zajmują tereny o bezwzględny zakazie lokalizowania wszystkich typów składowisk odpadów. Wydzielono je ze względu na występowanie:

- obszaru zwartej zabudowy Siemiatycz – siedziby urzędu miasta, gminy i władz powiatowych;
- zwartych kompleksów leśnych o powierzchni powyżej 100 ha (głównie w lewobrzeżnej części doliny Bugu, w okolicy Siemiatycz oraz w północno-wschodniej i wschodniej części arkusza), a także kilkusethektarowych sadów koło Kol. Klimczyce i terenów zieleni urządzonej w dolinie Kamianki w Siemiatyczach;
- obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 jako: Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków (OSO) – „Dolina Dolnego Bugu” PLB140001 oraz Specjalne Obszary Ochrony Siedlisk (SOO) – „Ostoja Nadbużańska” PLH140011 i „Schrony Brzeskiego Rejonu Umocnionego” PLH200014;
- obszaru faunistycznego rezerwatu przyrody „Kózki”;
- terenów obejmujących gęstą sieć dolin rzecznych w obrębie tarasów holocenijskich rzek: Bugu, Kamianki z dopływami Mahomet, Szysia, Moszczona, Mężna, Sarenka oraz ich mniejszych dopływów;
- obszarów zagrożonych powodzią w dolinie Bugu;
- obszarów położonych w sąsiedztwie zbiorników śródlądowych (Zbiornik Siemiatycki, stawy), przede wszystkim w dolinie rzeki Bug i Kamianka;
- terenów podmokłych i bagiennych, w tym chronionych łąk na glebach pochodzenia organicznego (przede wszystkim w obrębie w/w dolin rzecznych);
- obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych (Grabowski (red.), 2007a, b) wyznaczonych wzdłuż zboczy doliny Bugu (koło wsi Mierzvice Stare i Moszczona Królewska) oraz doliny rzeki Mahomet koło Siemiatycz.

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

Potencjalne obszary preferowane do lokalizowania składowisk odpadów wydzielono w rejonach występowania gruntów spoiwych, spełniających wymagania izolacyjności podłoża określone dla naturalnych barier geologicznych (tabela 6). Wymagania te przewidują wystę-

powanie co najmniej jednometrowej warstwy gruntów spoistych o współczynniku wodoprzepuszczalności  $\leq 1 \times 10^{-7}$  m/s bezpośrednio w podłożu składowiska.

Na obszarze arkusza Siemiatycze takie warunki spełniają gliny zwałowe ze zlodowacenia warty, zlodowaceń środkowopolskich. Są one rozprzestrzenione w formie nieregularnych, zdenudowanych płatów, budujących rozległą wysoczyznę morenową (Nitychoruk i in., 2009). Powierzchnia wysoczyzny urozmaicona jest licznymi pagórkami moren czołowych akumulacyjnych i spiętrzonych, ozami i kemami, a także licznymi, głębokimi rozcięciami erozyjnymi.

Omawiane gliny zwałowe cechują się dużą zawartością frakcji piaszczysto-ilastej, z licznym brukiem, co może wpływać negatywnie na ich potencjalne właściwości izolacyjne. Stwierdzone na arkuszu warciańskie osady gliniaste są dwupoziomowe (dolne i górne), niekiedy rozdzielone dość miąższymi seriami piasków i żwirów wodnolodowcowych, rzadziej ilami, mułkami i piaskami zastoiskowymi. Miąższość glin górnych jest zróżnicowana. Wynosi ona od kilku metrów w północnej części arkusza (około 3 m koło Tołwina, 5–12 m w okolicy Czartajewa, 8 m na wschód od Siemiatycz), około 10–13 m w rejonie miasta Siemiatycze (centralna część arkusza), 12–18 m koło wsi Romanówka i Baciki Dalsze, do około 26 m na południe od Siemiatycz. Miąższość glin poziomu dolnego (zalegających na powierzchni w strefie krawędziowej doliny Bugu koło Klimczyc) wynosi do około 30 m, co daje łącznie ponad 40–60 m miąższości warciańskich osadów gliniastych. Gliny dolne zalegają najczęściej na miąższych (do około 40 m) odrzańskich piaskach i żwirach wodnolodowcowych, bądź glinach zwałowych (Nitychoruk i in., 2009), tworząc jeden ciągły i miąższy pokład glin (m in. na zachód od Siemiatycz, koło Kol. Tołwin).

Największe POLS dla odpadów obojętnych wyznaczono w części północno-zachodniej (między wsiami Skiwy Małe i Duże, Lachówka, Cecele, Czartajew po okolice Klukowa) i zachodniej (rejon miejscowości Bujaki, Krupice i Klekotowo) analizowanego arkusza, aż po rejon miasta Siemiatycze i na południe od niego. Mniejsze takie obszary wyznaczono koło wsi Romanówka i Tołwin (przy północnej granicy arkusza), w rejonie miejscowości Baciki Średnie, Kajanka i Boratyniec Lacki, a także między wsią Michałów, Klimczycze i Franopol (na południu arkusza).

W rejonie miejscowości Kułygi i Krasewice, między wsiami Wieromiejki, Romanówka i Tołwin, koło Czartajewa, między Klukowem a Siemiatyczami, w okolicy wsi Moszczona Pańska i Kajanka, między Krupicami a Walendziakami oraz koło Michałowa, Bindugi i Mierzwic Nowych wyznaczono obszary o zmiennych właściwościach izolacyjnych podłoża.

Obszary te położone są w większości w obrębie wyrównanej powierzchni wysoczyzny morenowej, rzadziej równin sandowych i wodnolodowcowych, bądź równin erozyjnych wód roztopowych (Nitychoruk i in., 2009). Naturalna warstwa izolacyjna (gliny zwałowe zlodowacenia warty) przykryta jest tutaj piaskami, żwirami i głazami lodowcowymi, miejscami wodnolodowcowymi ze zlodowacenia warty. Miąższość nadkładu nie przekracza tu 2,5 m. Podłoże dla niewielkiego POLS o zmiennych warunkach izolacyjnych wyznaczonego przy południowej granicy arkusza (koło wsi Michałów) stanowią zastoiskowe warciańskie osady ilasto-mułkowo-piaszczyste. Tuż za południową granicą arkusza Siemiatycze, na arkuszu Sarnaki (Albrycht, 2004) osady zastoiskowe tracą swoje właściwości ilaste, stając się osadem mułkowo-piaszczystym. Utwory zastoiskowe, o miąższości do 10 m (podobnie jak na sąsiednich arkuszach), zalegają przeważnie na mięszym pokładzie warciańskiej gliny zwałowej dolnej. Wyznaczenie zmiennych warunków izolacyjnych podłoża w obrębie w/w POLS wynika ze zmienności litologicznej osadów zastoiskowych oraz ze słabo rozpoznanej budowy geologicznej w ich obrębie (brak otworów wiertniczych).

Warunkowe ograniczenia lokalizacyjne posiadają POLS wyznaczone w promieniu 1 km wokół zwartej zabudowy miasta Siemiatycze. POLS wskazane na południe od rzeki Bug oraz zlokalizowane w rejonie miejscowości Walendziuki, Kol. Siemiatycze i Zajęczniki (na północ od Bugu) objęto warunkowymi ograniczeniami lokalizacyjnymi ze względu na położenie w obrębie Parku Krajobrazowego Podlaski Przełom Bugu oraz Obszaru Chronionego Krajobrazu Dolina Bugu.

Na arkuszu Siemiatycze wyznaczone zostały również obszary pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej. Lokalizacja składowisk odpadów w ich obrębie jest możliwa pod warunkiem zastosowania sztucznie wykonanych barier geologicznych lub uszczelnień syntetycznych. Obejmują one piaszczysto-żwirowe obszary wysoczyzny morenowej, równin sandowych i wodnolodowcowych wraz z pagórkami moren czołowych i spiętrzonych, kemami, ozami, rzadko piaszczyste obszary tarasu nadzalewowego Bugu. POLS pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej podłoża wyznaczone na północ od doliny Bugu położone są w obrębie płaskiej moreny dennej, gdzie gliny zwałowe ze zlodowacenia warty przykryte są równoległymi im osadami piaszczysto-żwirowo-gliniastymi. Miąższość serii piasków i żwirów o genezie lodowcowej, wodnolodowcowej i rzecznej jest zróżnicowana i wynosi około 3–40 m.

Na obszarach preferowanych do składowania odpadów obojętnych oraz w ich otoczeniu, znaczenie użytkowe mają dwa poziomy wodonośne: czwartorzędowy i trzeciorzędowy (Bentkowski, 2004). Tylko na niewielkim obszarze przy południowej granicy arkusza (rejon

Franopola) brak jest użytkowego poziomu wodonośnego. Wody piętra czwartorzędowego występują w dwóch różnych geomorfologicznie jednostkach. W dolinie Bugu i Moszczonaj główny poziom wodonośny, związany jest z rzecznyymi piaskami zlodowaceń północnopolskich i holocenu. W obrębie wysoczyzn morenowych wyróżnia się dwa użytkowe poziomy wodonośne: pierwszy poziom prawdopodobnie w piaskach wodnolodowcowych zlodowaceń południowopolskich, pozostających w kontakcie z piaskami zlodowaceń środkowopolskich; drugi poziom związany z piaszczystymi osadami zlodowaceń południowopolskich. Piętro czwartorzędowe cechuje się swobodnym (w dolinach rzecznych) lub napiętym (na wysoczyznach morenowych) zwierciadłem wody. Głębokość do poziomu użytkowego na większości wytypowanych POLS wynosi 50–100 m. Rzadziej głębokość ta kształtuje się w granicach 15–50 m (północno-wschodni skrawek arkusza, okolice wsi Baciki Dalsze, między Siemiatyczami a doliną Bugu, między wsią Boratyniec Ruski i Kajanka, koło Pawłowicz, Mierzwic Nowym i Starych) oraz powyżej 100 m (niewielkie tereny na zachód i południowy – wschód od Siemiatycz). Na przeważającej części arkusza wyznaczono niski i bardzo niski stopień zagrożenia użytkowego poziomu wodonośnego, wynikający z dobrej izolacji od zanieczyszczeń z powierzchni ziemi. Tylko w okolicy Siemiatycz i w sąsiedztwie rurociągu produktów ropopochodnych „Przyjaźń” (na odcinku Słochy Annapolskie – Moszczona Królewska) wyznaczono średni, a w dolinie rzeki Bug i Moszczona wysoki i bardzo wysoki stopień zagrożenia wód podziemnych.

Piętro trzeciorzędowe, o słabym rozpoznaniu, występuje tylko w północno-zachodnim narożniku analizowanego obszaru (rejon miejscowości Skiwy Małe i Duże, Cecele) i ma tu charakter głównego użytkowego poziomu wodonośnego. Głębokość zalegania warstw wodonośnych tego piętra prawdopodobnie wynosi 100–150 m. Bardzo niski stopień zagrożenia wód poziomu trzeciorzędowego wynika z miąższego nadkładu glin zwałowych.

#### Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych i niebezpiecznych

Wykształcenie litologiczne warstwy izolującej w obrębie wytypowanych obszarów preferowanych do lokalizowania składowisk odpadów sprawia, iż spełnia ona wymagania tylko dla składowisk odpadów obojętnych. Na pozostałym obszarze arkusza również nie stwierdzono utworów, które mogłyby stanowić naturalne bariery geologiczne dla lokalizacji składowisk odpadów innych niż obojętne. Lokalizacja obiektów tego typu, w obrębie arkusza, będzie się wiązała z wykonaniem sztucznej bariery izolacyjnej.

Odpady komunalne gromadzone są obecnie na analizowanym obszarze na składowisku w Siemiatyczach (składowisko dla Miasta Siemiatycze), o powierzchni 1,2 ha (Plan...,

2009). Odpady z pozostałej części analizowanego obszaru zbierane są na składowisku w Drohiczynie (na sąsiednim arkuszu). Składowiska odpadów w rejonie miejscowości Słuchy Anopolskie i Szerszenie zlikwidowano odpowiednio w 2006 r. i 2007 r., a składowiska w okolicy wsi Kułygi, Czartajew, Krupice, Boratyniec Lacki zamknięto w 2009 r. (Plan..., 2008).

#### Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Najkorzystniejsze naturalne warunki izolacyjne dla potencjalnej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych występują na obszarach położonych na północ od doliny Bugu (północno-zachodnia i zachodnia część arkusza), pomiędzy miejscowościami Skiwy Małe i Duże, Krasewice, Czartajew, Rogawka i Krupice. Wytypowane tu POLS cechują się stosunkowo dużymi i zwartymi obszarami, o niewielkich deniwelacjach terenu. Podłoże dla składowisk stanowią tu warciańskie gliny zwałowe górne, o miąższości kilku-kilkanaście metrów (około 5 – 13 m). Zalegają one tutaj najczęściej na glinach starszych cykli glacialnych (Nitychoruk i in., 2009), tworząc pakiet utworów słaboprzepuszczalnych o znacznej miąższości (nawet do kilkudziesięciu metrów). Występuje tu czwartorzędowy użytkowy poziom wodonośny, tylko w północno-zachodnim narożniku arkusza trzeciorzędowy poziom użytkowy, o niskim i bardzo niskim stopniu zagrożenia wód podziemnych. Opisane wyżej POLS nie posiadają żadnych warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych.

#### Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na arkuszu Siemiatycze w obrębie POLS wyznaczono siedem wyrobisk poeksploatacyjnych kruszywa naturalnego, które mogą być rozpatrywane jako nisze dla lokalizacji składowisk odpadów. Wyrobiska te zlokalizowano w okolicach miejscowości Romanówka, Rogawka (1 przy zabudowie i 2 w obrębie złóż „Rogawka II” i „Rogawka IV”), Siemiatycze – St. Kolejowa (2 w złożach „Siemiatycze Stacja” i „Siemiatycze Stacja I”) oraz Chlebczyn – Lipno. Większość wyrobisk położona jest w obrębie obszaru pozbawionego naturalnej izolacji podłoża, tylko wyrobisko we wsi Chlebczyn – Lipno w obrębie obszaru spełniającego wymagania izolacyjności podłoża dla składowisk. Eksploatowaną kopalinią są piaski i żwiry ze złodowacenia warty. Wszystkie wyrobiska, z wyjątkiem tych koło Rogawki (przy zabudowie) i Lipna, wytypowane zostały ze względu na położenie w obrębie obecnie eksploatowanych złóż kruszywa naturalnego i ewentualne zagospodarowanie pod składowiska wyrobisk poeksploatacyjnych. Wyrobiska koło Rogawki (przy zabudowie) i Lipna są okresowo eksploatowane przez miejscową ludność. W wyrobisku Chlebczyn – Lipno pozyskiwane osady piaszczysto-żwirowe, o miąższości około 1,5 m, zalegają na warciańskiej glinie zwałowej. W pozostałych przypadkach miąższość wydobywanej kopaliny wynosi średnio kilka-

kilkanaście metrów. Ewentualne zagospodarowanie tych wyrobisk na składowiska odpadów jest możliwe pod warunkiem wykonania w ich obrębie sztucznych izolacji dna i ścian bocznych. Na zachód od miejscowości Anusin istnieją obecnie duże wyrobiska poeksploatacyjne w obrębie złoża piasku i żwiru „Siemiatycze”. Nie zostały one jednak naniesione na mapę, ze względu na zawodnienie serii złożowej. Wszystkie wyrobiska posiadają warunkowe ograniczenia składowania odpadów wynikające z: ochrony przyrody (koło wsi Lipno), sąsiedztwa zabudowy i ochrony złóż (Romanówka, Rogawka, Siemiatycze – St. Kolejowa).

Pozostałe, niewielkie, płytkie wyrobiska, powstałe po „dzikiej” eksploatacji kruszywa naturalnego, są w większości stare, częściowo lub całkowicie zarośnięte. Ze względu na ich samorekultywację, nie zostały one naniesione na mapę.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowiska odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączanych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów.

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

#### Podsumowanie

Na obszarze arkusza Siemiatycze wyznaczono tereny predysponowane do lokalizacji wyłącznie składowisk odpadów obojętnych, położone na wysoczyznach morenowych. Naturalną barierą geologiczną w wyznaczonych obszarach są miększe, piaszczysto-ilaste gliny zwałowe zlodowacenia warty, zalegające najczęściej na piaskach wodnolodowcowych, bądź

na osadach gliniastych ze zlodowacenia odry. Najkorzystniejsze tereny dla lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wyznaczono w północno-zachodniej i zachodniej części arkusza (między miejscowościami Skiwy Małe i Duże, Krasewice, Czartajew, Rogawka i Krupice). W obrębie wytypowanych POLS wyznaczono warunkowe ograniczenia wynikające z sąsiedztwa zabudowy mieszkaniowej oraz ochrony przyrody.

Na arkuszu Siemiatycze brak jest naturalnej bariery geologicznej spełniającej wymagania izolacyjności podłoża odpowiednie dla składowisk odpadów komunalnych lub niebezpiecznych.

Wytypowane obszary należy brać pod uwagę również przy rozpatrywaniu lokalizacji innych inwestycji niż składowiska odpadów, gdyż wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

## **X. Warunki podłoża budowlanego**

Ocenę warunków geologiczno-inżynierskich podłoża na obszarze arkusza Siemiatycze przedstawiono dla terenów poza granicami złóż kopalin, obszarami lasów i gleb chronionych, łąk na glebach pochodzenia organicznego, zieleni urządzonej, zwartej zabudowy miejskiej oraz poza granicami Parku Krajobrazowego „Podlaski Przełom Bugu”. Oceną objęto około 25% powierzchni obszaru odwzorowanego na arkuszu.

Podstawą wydzielenia obszarów o korzystnych bądź niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich były informacje zawarte na mapie geologicznej w skali 1:200 000 (Nowak, 1972) i hydrogeologicznej w skali 1:50 000 (Bentkowski, 2004a,b). Obszary o korzystnych warunkach podłoża budowlanego charakteryzują się występowaniem gruntów niespoistych średnio zagęszczonych i zagęszczonych, gdzie głębokość występowania zwierciadła wód gruntowych przekracza 2 m p.p.t., oraz gruntów spoistych w stanie zwartym, półzwartym i twardoplastycznym.

W granicach arkusza Siemiatycze warunki korzystne do posadowienia budynków występują głównie na obszarze Wysoczyzny Drohiczyńskiej obejmującej większość obszaru arkusza na północ od Bugu. Wysoczyzna zbudowana jest z glin zwałowych, piasków i żwirów wodnolodowcowych i lodowcowych zlodowacenia warty oraz piasków rzecznych tarasów nadzalewowych z okresu zlodowaceń północnopolskich. Gliny zwałowe zlodowacenia warty budujące wysoczyznę morenową należą do gruntów spoistych, mało skonsolidowanych w stanie twardoplastycznym lub półzwartym. Występują one powszechnie na obszarze wysoczyzny, miejscami tworząc niewielkie wyniesienia (rejon Boratyńca). Różnoziarniste piaski, często grube z domieszką żwirów (lokalnie

z gładzikami) oraz żwirzy piaszczyste, średnio zagęszczone i zagęszczone, pochodzenia wodnolodowcowego tworzą niewielkie płyty sandrowe na północny wschód od Siemiatycz w rejonie: Romanówki i Bacików oraz w okolicach Krupic i Boratyńca. Do osadów lodowcowych należą niewy-sortowane piaski ze żwirami, otoczkami i gładzami, średnio zagęszczone i zagęszczone, powszech-nie na całym obszarze wysoczyznowym. Największe nagromadzenie utworów lodowcowych znaj-duje się pomiędzy Rogawką a Walendziukami, w okolicach Leszczki i na północnym wschodzie. Utwory rzeczne interglacjału lubelskiego budują tarasy nadzalewowe w dolinie Mahometa i Ka-mianki. Do gruntów korzystnych dla budownictwa zaliczono też średnio zagęszczone piaski i żwirzy rzeczne z okresu zlodowaceń północnopolskich, budujące tarasy nadzalewowe w dolinie Bugu.

Obszary o warunkach niekorzystnych dla budownictwa są związane przede wszystkim z płytkim (do 2 m p.p.t.) występowaniem wód gruntowych i z występowaniem gruntów orga-nicznych. Niekorzystne, utrudniające budownictwo warunki występują w dnach dolin rzek i potoków oraz na terenach podmokłych i zabagnionych, wypełnionych torfami, namułami torfiastymi, piaskami humusowymi i mułkami, zarówno holocenijskimi jak i pochodzącymi ze zlodowacenia wisły. Na terenach tych spodziewać się można wód agresywnych względem betonu i stali.

Obszary o warunkach utrudniających budownictwo związane są też z występowaniem gruntów niespoistych luźnych – piasków pylastych, zwietrzelinowych i eolicznych czwarto-rzędu nierozdzielonego, a także eluwiów glin zwałowych. Piaski takie występują w dolinie Bugu w rejonie: Słochów Annapolskich, Turnej Dużej i Anusina, oraz na wysoczyźnie w oko-licach: Sosnowca, Krupic i Moszczony Pańskiej. Eluwia glin na analizowanym obsza-rze występują płytami na zachód od Annapola i w okolicach Słochów Annapolskich.

Obszary o niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich związanych z wystę-powaniem potencjalnych osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych zlokalizowane są na stokach moren czołowych w rejonie Moszczony Królewskiej i w północnej części Siemiatycz (Grabowski (red)., 2007a,b).

Najniżej położona część doliny Bugu, niezależnie od obniżonej nośności podłoża bu-dowlanego, należy do terenów niekorzystnych dla zabudowy ze względu na zagrożenie po-wodziowe.

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

Na obszarze arkusza Siemiatycze gleby chronione (klasy I-IVa użytków rolnych) zaj-mują 25% powierzchni terenu. Zwarte kompleksy tych gleb występują w północno-

zachodniej części omawianego obszaru oraz na zachód od Boratyńca Lackiego i w okolicach Lipna. Łąki na glebach pochodzenia organicznego występują w dolinach górnej Kamianki, Szysi i Moszczoniej, a także na stosunkowo dużych obszarach w dolinie Bugu (okolice Słochów Annopolskich, Turnej Dużej i Moszczony Królewskiej). Zieleń urządzone obejmuje tereny parkowe i spacerowe w dolinie Kamianki w Siemiatyczach.

Kompleksy leśne zajmują głównie lewobrzeżną część doliny Bugu oraz wschodnią część Wysoczyzny Drohiczyńskiej. Lasy w dolinie Bugu charakteryzują się różnorodnością typów siedliskowych. Wśród gatunków dominuje sosna, lecz większy niż na wysoczyźnie jest udział olchy, grabu, jałowca, topoli i wierzb.

Obszar na południe od rzeki Bug znajduje się w granicach Parku Krajobrazowego Podlaski Przełom Bugu. Park ten został utworzony w 1994 r., a jego całkowita powierzchnia wynosi 30 904 ha. Celem ochrony parku jest dolina Bugu wykazująca cechy krajobrazu naturalnego, będąca siedliskiem wielu rzadkich gatunków ptaków (np. puchacza, orlika, bociana czarnego) i roślin, w tym 36 gatunków objętych ochroną ścisłą (m.in. parzydła leśnego, lilii złotogłów, widłaków, lepnicy litewskiej, tojadu smukłego).

Prawobrzeżna część doliny Bugu oraz tereny na wschód od rzeki Moszczony objęte zostały ochroną jako Obszar Chronionego Krajobrazu Dolina Bugu. Obszar ten został utworzony w 1986 r. na powierzchni 30 162 ha w celu ochrony naturalnej doliny rzeki o wysokich walorach przyrodniczo-krajobrazowych, kulturowych i wypoczynkowych. Do najcenniejszych przyrodniczo należą siedliska szuwarowo-łąkowe z zaroślami wierzby, lasy łąkowe i bory sosnowe na wydmach.

Na zachód od wsi Kózki znajduje się faunistyczny rezerwat przyrody „Kózki”, utworzony w 2000 r. na powierzchni 86,12 ha, w celu ochrony unikalnych muraw i piaszczysk w bezpośrednim sąsiedztwie Bugu. Teren ten był do niedawna miejscem łąkowym rzadkich gatunków ptaków: kulona, rybitwy białoczelnej i sieweczki obrożnej. Występują tu rzadkie gatunki pajaków.

W dolinie Bugu planuje się utworzenie kolejnych rezerwatów przyrody. Projektowany rezerwat krajobrazowy „Krostowiec” o powierzchni 380 ha, którego niewielkie fragmenty znajdują się w granicach arkusza, ma za zadanie ochronę tarasu zalewowego Bugu z cennymi zbiorowiskami roślinności nadwodnej i torfowiskowej oraz łągiem wierzbowo-topolowym. Projektowany rezerwat leśny „Kisieleczyzna” o powierzchni 155,71 ha ma na celu chronić grąd lipowo-grabowy z rzadkimi roślinami w runie. Na wschód od Mierzwic Starych znajduje

się niewielki fragment projektowanego rezerwatu krajobrazowego „Trojan” o powierzchni 280 ha. Rezerwat ma chronić zbiorowiska roślinne w starorzeczach Bugu.

Za pomniki przyrody żywej uznano 37 drzew rosnących pojedynczo bądź grupowo, w tym: 28 dębów szypułkowych, 5 lip drobnolistnych, topolę czarną i jesion wyniosły. Za pomniki przyrody nieożywionej uznano pięć głazów narzutowych: jeden w Czartajewie i cztery w okolicach Kolonii Michałów (tabela 7). W okolicach Bacików Średnich zlokalizowano głaz narzutowy (granit różowy) o średnicy powyżej 1,5 m, który nie został zakwalifikowany jako pomnik przyrody (fot. 1).



Fot. 1 Głaz narzutowy (granit różowy) w Bacikach Średnich

W granicach arkusza Siemiatycze znajduje się sześć użytków ekologicznych. W rejonie pomiędzy Tołwinem i Moszczoną Pańską chronione są trzy śródleśne bagna o powierzchni 0,30; 0,75 i 1,36 ha oraz śródleśne torfowisko o powierzchni 1,21 ha. Użytek ekologiczny na północ od Bacików Średnich, o powierzchni 0,20 ha, obejmuje zbiornik wodny, a użytek na wschód od tej miejscowości – śródleśne mokradło o powierzchni 0,32 ha.

Tabela 7

#### 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	Kolonia Mężenin	Platerów łosicki	*	K - "Krostowiec" (380)
2	R	Kózki	Sarnaki	2000	Fn - "Kózki"

			łosicki		(86,12)
3	R	Kolonia Mężenin	Platerów łosicki	*	L - "Kisieleczyzna" (155,71)
1	2	3	4	5	6
4	R		Sarnaki łosicki	*	K - "Trojan" (280)
5	P	Leszczka	Siemiatycze siemiatycki	1987	Pż - dąb szypułkowy
6	P	Leszczka	Siemiatycze siemiatycki	1987	Pż - dąb szypułkowy
7	P	Czartajew	Siemiatycze siemiatycki	1969	Pn - G, gnejs
8	P	Czartajew	Siemiatycze siemiatycki	1987	Pż - 3 dęby szypułkowe
9	P	Klin-Połosy	m. Siemiatycze siemiatycki	1987	Pż - dąb szypułkowy
10	P	Siemiatycze	m. Siemiatycze siemiatycki	1979	Pż - lipa drobnolistna
11	P	Siemiatycze	m. Siemiatycze siemiatycki	1979	Pż - jesion wyniosły
12	P	Moszczona Królewska	Mielnik siemiatycki	1996	Pż - lipa drobnolistna
13	P	Moszczona Królewska	Mielnik siemiatycki	1996	Pż - topola czarna
14	P	Kolonia Mężenin	siemiatycki	1989	Pż - dąb szypułkowy
15	P	Mężenin	Platerów łosicki	1972	Pż - 2 - dęby szypułkowe
16	P	Mężenin	Platerów łosicki	1972	Pż - 5 - dęby szypułkowe
17	P	Mężenin	Platerów łosicki	1984	Pż - 3 dęby szypułkowe
18	P	Kolonia Michałów	Platerów łosicki	1985	Pn - G, dwa gnejsy
19	P	Kolonia Michałów	Platerów łosicki	1985	Pn - G, dwa granity
20	P	Michałów	Platerów łosicki	2001	Pż - 5 dębów szypułkowych
21	P	Kolonia Klimczyce	Sarnaki łosicki	1998	Pż - 3 lipy drobnolistne
22	P	Kolonia Mierzvice	Sarnaki łosicki	1996	Pż - dąb szypułkowy
23	P	Kolonia Mierzvice	Sarnaki łosicki	1996	Pż - dąb szypułkowy
24	P	Mierzvice Nowe	Sarnaki łosicki	1988	Pż - dąb szypułkowy
25	P	Kolonia Mierzvice	Sarnaki łosicki	1996	Pż - dąb szypułkowy
26	P	Mierzvice Stare	Sarnaki łosicki	1981	Pż - dąb szypułkowy
27	P	Mierzvice Stare	Sarnaki	1988	Pż - dąb szypułkowy

			łosicki		
28	P	Mierzvice	Sarnaki łosicki	1975	Pż - dąb szypułkowy
1	2	3	4	5	6
29	P	Zabuże	Sarnaki łosicki	1986	Pż - dąb szypułkowy
30	U	Tołwin	Siemiatycze siemiatycki	1997	śródleśne bagno (0,30)
31	U	Tołwin	Siemiatycze siemiatycki	1997	śródleśne bagno (0,75)
32	U	Ossolin	Siemiatycze siemiatycki	1997	śródleśne bagno (1,36)
33	U	Moszczona Pańska	Nurzec Stacja siemiatycki	1997	śródleśne torfowisko (1,21)
34	U	Baciki Średnie	Siemiatycze siemiatycki	1997	zbiornik wodny (0,20)
35	U	Ossolin	Siemiatycze siemiatycki	1997	śródleśne mokradło (0,32)

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

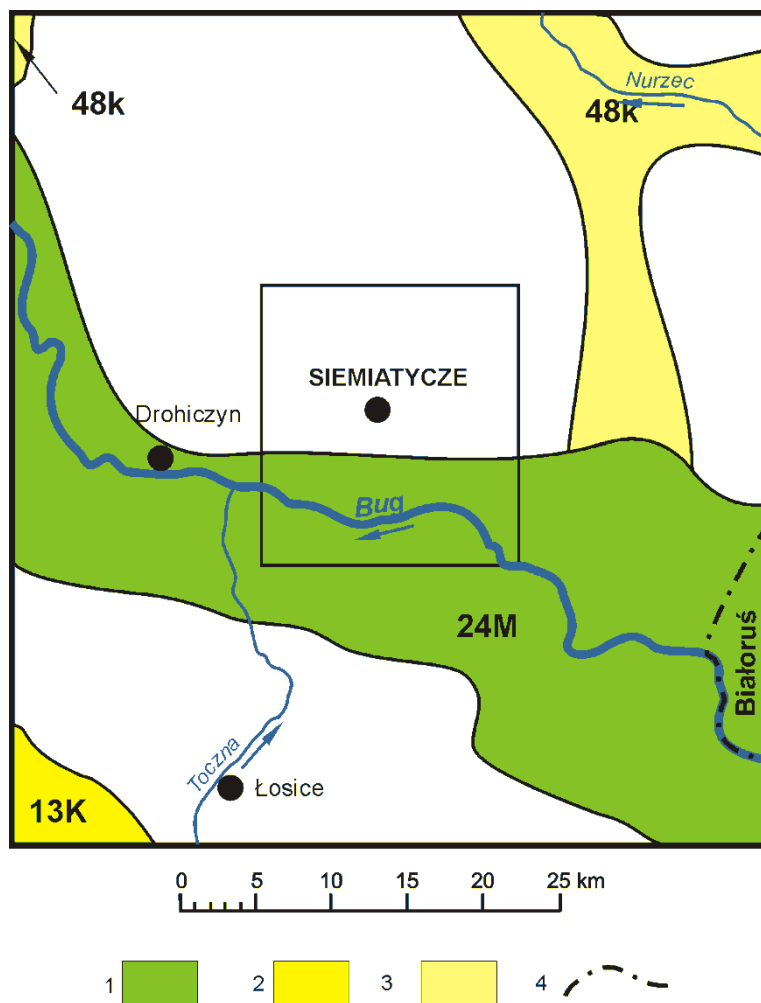
Rubryka 5: \* - obiekt projektowany

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **K** - krajobrazowy, **Fn** - faunistyczny, **L** - leśny;

rodzaj obiektu: **Pż** - żywej, **Pn** – nieożywionej; **G** – gład narzutowy

Według systemu ECONET-Polska (Liro red., 1998) cała dolina Bugu w granicach arkusza znajduje się w obrębie obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym – Doliny Dolnego Bugu (fig. 5)

Na obszarze doliny Bugu według systemu NATURA 2000 wyznaczono obszar specjalnej ochrony ptaków o nazwie Dolina Dolnego Bugu (PLB 140001) (Rozrządzenie ..., 2004) oraz 2 specjalne obszary ochrony siedlisk: Ostoja Nadbużańska (PLH 140011) i Schrony Brzeskiego Rejonu Umocnionego (PLH 200014) ([www.mos.gov.pl](http://www.mos.gov.pl)) (tabela 8). Dolina dolnego Bugu jest ostoją ptasią o randze europejskiej. Występuje tu co najmniej 38 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej i 13 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). Do najcenniejszych należy stanowisko lęgowe gadożera oraz jedno z nielicznych w Polsce stanowisk kulona. Ostoja Nadbużańska obejmuje naturalną dolinę nizinnej rzeki z licznymi starorzeczami, meandrami, piaszczystymi wyspami i łachami. W skład ostoi wchodzi kompleks nadrzecznych lasów o zachowanym naturalnym charakterze oraz zbiorowiska łąkowe i siedliska wilgotne. Jest to jeden z najważniejszych obszarów dla ochrony ichtiofauny w Polsce. Do szczególnie cennych ryb występujących w tym rejonie należą: koza złotawa i kielb białopłetwy. Schrony Brzeskiego Rejonu Umocnionego stanowią jedno z ważniejszych zimowisk nietoperza mopka w Polsce.



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

- 1 – obszary węzłowe o znaczeniu międzynarodowym: 24M – Dolina Dolnego Bugu
- 2 – obszar węzłowy o znaczeniu krajowym: 13K – Siedlecki
- 3 – krajowy korytarz ekologiczny 48 k – Nurca
- 4 – granica państwa

## **XII. Zabytki kultury**

Na obszarze arkusza Siemiatycze zachowały się liczne stanowiska archeologiczne. Do najcenniejszych należą stanowiska na Wysoczyźnie Drohiczyńskiej i w prawobrzeżnej części doliny Bugu, z których trzynaście jest ujętych w rejestrze zabytków. Są to wczesno-średniowieczne: cmentarzysko i kurhany w rejonie Romanówki, kurhany w Bacikach Średnich, dwa cmentarzyska z grobami w Rogawce i Zajęcznikach, grobowiec kurhanowy i osady słowiańskie w rejonie Turnej Małej, a także słowiańska osada z późnego okresu rzymskiego w Maćkowiczach. Bardzo cenne są również cmentarzyska kurhanowe kultury wielbarsko-cecelskiej (z okresu wpływów rzymskich), mazowieckiej i słowiańskiej w okolicach Ceceli, Krasewic, Zajęczników i Słowiczyna.

Tabela 8

## 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	Kod NUTS	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza		
				Długość geogr.	Szerokość geogr.			Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	J	PLB 140001	Dolina Dolnego Bugu (P)	E 22 36 56	N 52 25 28	74309,92	PL072 PL0A1 PL031 PL073 PL0A2	Podlaskie  mazowieckie	siemiatycki  sokołowski  siedlecki łośicki	Drohiczyn Siemiatycze Jabłonna Lacka Repki  Korczew Platerów
2	K	PLH 140011	Ostoja Nadbużańska (S)	E 22 34 47	N 52 25 35	46036,74	PL072 PL0A1 PL031 PL073 PL0A2	Podlaskie  mazowieckie	siemiatycki  sokołowski  siedlecki łośicki	Drohiczyn Siemiatycze Jabłonna Lacka Repki  Korczew Platerów
3	B	PLH 200014	Schrony Brzeskiego Rejonu Umocnionego (S)	E 22 59 41	N 52 23 33	117,1	PL344	podlaskie	siemiatycki	Siemiatycze Mielnik

- Rubryka 2: **J** – OSO – częściowo przecinający się z SOO  
**K** – SOO – częściowo przecinający się z OSO  
**B** – wydzielone (SOO), bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000
- Rubryka 4: **P** – specjalny obszar ochrony ptaków  
**S** – specjalny obszar ochrony siedlisk

Wzdłuż Bugu zlokalizowane były liczne osady, z których najstarsze pochodzą z epoki kamienia (kultura niemeńska), a najliczniejsze z epoki żelaza (kultura słowiańska). W okolicach Mierzwic Starych odkryto mezolityczne i neolityczne pracownie krzemieniarskie oraz obozowisko.

Na omawianym terenie znajdują się liczne zabytki architektury sakralnej i świeckiej oraz miejsca pamięci historycznej. W Skiwach Małych, Klukowie i Krupicach znajdują się drewniane chałupy z początku XX wieku. W Bacikach Średnich zachowały się pozostałości folwarku z przełomu XIX i XX wieku: kamienna obora i garaż oraz drewniana kaplica, otoczone parkiem. W Rogawce znajduje się drewniana cerkiew cmentarna i szkoła z połowy XIX wieku.

W Siemiatyczach zachował się zabytkowy układ urbanistyczny z XVI-XVIII wieku, w obrębie którego znajduje się większość zabytków miasta. Należą do nich: zespół cmentarzy wielowyznaniowych z drewnianym kościołem i kaplicą z końca XIX wieku, zespół cerkwi prawosławnej z II połowy XIX wieku z plebanią z 1835 r., zespół klasztorny Ojców Misjonarzy z XVII-XIX wieku (kościół, dzwonnica, klasztor, ogrodzenie z bramą), synagoga z końca XVIII wieku, dawny dom talmudyczny z końca XIX wieku (obecnie szkoła zawodowa), pozostałości zespołu pałacowo-ogrodowego (ogrodzenie i oranżeria) z XVIII-XIX wieku oraz pięć XIX-wiecznych domów przy ul. Pałacowej. Przy ulicy Polnej znajduje się niewielki XIX-wieczny cmentarz żydowski. We wschodniej części miasta zachował się zabytkowy zakład kaflarski z końca XIX wieku – budynek z piecami kaszelskimi, wyrobownia gliny i budynek mieszkalny. Na obrzeżach Siemiatycz zlokalizowane są dwa zabytkowe cmentarze: katolicko-prawosławny z XIX wieku i cmentarz żołnierzy niemieckich i rosyjskich z I wojny światowej.

W Mężeninie znajduje się zespół dworski z XIX-XX wieku (dwór murowany i drewniane zabudowania) wraz z parkiem. W pobliskich Klimczycach zachował się zespół dworsko-parkowy z II połowy XIX wieku, w skład którego wchodzi: oficyna drewniana i murowana, figura Matki Boskiej z 1852 r. oraz park krajobrazowy. W nadbużańskich miejscowościach spotyka się liczne pomniki i miejsca pamięci narodowej z okresu powstania styczniowego, wojny polsko-bolszewickiej 1920 r., a także z okresu II wojny światowej.

### **XIII. Podsumowanie**

Na obszarze objętym arkuszem Siemiatycze głównymi dziedzinami gospodarki są: rolnictwo, specjalistyczna uprawa roślin dla przetwórstwa owocowo-warzywnego oraz produkcja wyrobów mleczarskich. Bardzo dobrze rozwinięta jest sieć zakładów przetwórstwa rolno-spożywczego oraz drobnej wytwórczości. Obszar doliny Bugu w granicach arkusza został objęty ochroną przyrody i krajobrazu w postaci: parku krajobrazowego, rezerwatu przyrody, obszaru chronionego krajobrazu, użytków ekologicznych oraz ostoi systemu NATURA 2000.

W granicach arkusza eksploatowanych jest 11 złóż kruszyw naturalnych, z czego wydobycie na dużą skalę przemysłową odbywa się ze złoża „Siemiatycze”. Pozostałe złoża są eksploatowane na potrzeby lokalne. Obszary perspektywiczne dla udokumentowania nowych złóż lub powiększenia już istniejących znajdują się w rejonie Rogawki, Romanówki i Siemiatycz-Stacji.

Z uwagi na brak większych zakładów przemysłowych w tej części regionu, stosunkowo czyste i mało zmienione działalnością człowieka środowisko naturalne istnieją tu duże możliwości rozwoju ekologicznego rolnictwa i agroturystyki. W tym względzie konieczna jest poprawa stanu czystości wód powierzchniowych Bugu i Kamianki, co wymaga działań o charakterze ponadregionalnym. Wody podziemne związane z czwartorzędowym piętnem wodonośnym są głównym źródłem zaopatrzenia ludności w wodę pitną dobrej jakości. Najważniejsze ujęcia wód podziemnych znajdują się w Siemiatyczach, Czatajewie i Mężnieniu.

### **XIV Literatura**

- ALBRYCHT A., 1999a – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 – arkusz Sarnaki. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- BENTKOWSKI A., 2004a – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Siemiatycze. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- BENTKOWSKI A., 2004b – Objasnienia do mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Siemiatycze. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- CZAJA-JARZMIK B., 1991 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C1 z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B złoża kruszywa naturalnego "Słochy Annopolskie" Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- CZAJA-JARZMIK B., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego Romanówka w kat. C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- CZAJA-JARZMIK B., 2006 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego Siemiatycze Stacja I w kat. C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- DATA I., 1989 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem naturalnym w woj. białostockim. Arch. Geol. Podlaskiego Urzędu Wojew. w Białymstoku.
- DATA I., 2002 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego Siemiatycze w kat. C<sub>1</sub> z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- FYDA F., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Kol. Słochy Annapolskie” w kat. C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- FYDA F., 2004 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego Siemiatycze Stacja w kat. C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- FYDA F., 2005 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego Kol. Słochy Annapolskie I w kat. C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- FYDA F., 2008 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Rogawka III” w kat. C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), Kucharska M., Nowacki Ł., 2007a – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), Krzywicki T., Czarnogórska M, Frankiewicz A., 2007b – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie podlaskim. 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.
- JANIK T., 2009 – Dodatek nr 3 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego Siemiatycze w kat. C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000. Wyd. AGH w Krakowie, Kraków.
- KONDRACKI J., 2001 - Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.

- KONKEL E., SALACHNA P., 1973 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem naturalnym w pow. Siemiatycze, woj. białostockie. Arch. Geol. Podlaskiego Urzędu Wojew. w Białymstoku.
- LICHWA M., 1992 – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych stałych na terenie województwa białostockiego. Gmina Siemiatycze. Miasto Siemiatycze. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska. Wyd. Fund. IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MARSZAŁEK S., 2005 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego Siemiatycze w kat. C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MORAWIEC F., 1956 – Opinia wstępna złoża pospółki w Grabarce. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- NITYCHORUK J., SZYMANEK M., DZIERŻEK J., 2009 – Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Siemiatycze (495). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- NOWAK J., 1972 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Siedlce. Wyd. Geol., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PIWOCKA K., 1979 – Sprawozdanie z badań geologicznych dla określenia warunków występowania serii piaszczysto-żwirowej w dolinie Bugu. Arch. Geol. Podlaskiego Urzędu Wojew. w Białymstoku.
- Plan** Gospodarki Odpadami dla Powiatu Siemiatyckiego na lata 2008 – 2011 z perspektywą na lata 2012 – 2019, 2008. Starostwo Powiatowe w Siemiatyczach.

- Plan** Gospodarki Odpadami dla Województwa Podlaskiego na lata 2009 – 2012, 2009. Zarząd Województwa Podlaskiego, Białystok.
- Raport** o stanie środowiska województwa podlaskiego w latach 2004-2006., 2007 r. Biblioteka Monitoringu Środowiska Białystok
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw nr 55, poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. W sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 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 2003, nr 61, poz. 549.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000, Dziennik Ustaw Nr 229 z 2004 r. poz. 2313
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych. Dziennik Ustaw Nr 162 z 2008 r. poz. 1008
- SADOWSKI W., 1985 – Sprawozdanie z przeprowadzonych prac geologiczno-rozpoznawczych za złożem kruszywa naturalnego „Baciki Dalsze”. Arch. Geol. Podlaskiego Urzędu Wojew. w Białymstoku.
- SADOWSKI W., 2001a – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Krupice”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SADOWSKI W., 2001b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Rogawka”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SADOWSKI W., 2001c – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Rogawka”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SADOWSKI W., 2001d – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kat. C<sub>1</sub> z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B złoża kruszywa naturalnego "Słochy Annapolskie". Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- SADOWSKI W., 2004 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego "Rogawka II". Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SADOWSKI W., 2008 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego "Rogawka IV". Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SALACHNA P., 1976 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B złoża kruszywa naturalnego „Słochy Annapolskie”. Arch. Geol. Podlaskiego Urzędu Wojew. w Białymstoku.
- SKWARCZYŃSKA Z., 1970 – Sprawozdanie z prac geologiczno-zwiadowczych za złożem kruszywa naturalnego w rejonie Sieniewice – Sady, powiat Siemiatycze.. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SROGA C., 2004 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1: 50000 arkusz Siemiatycze (495). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- Stan** środowiska w województwie mazowieckim w 2006 roku., 2007 r. Insp. Ochr. Środow., Warszawa, 2007.
- SURMA D., SOLCZAK E., 1982 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B złoża kruszywa naturalnego piaskowo-żwirowego „Siemiatycze”. 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.
- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. Dziennik Ustaw nr 62, poz. 628 z późniejszymi zmianami.
- WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M., 2009 – Bilans zasobów kopaliny i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2008 r. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa