

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz NOWOGRÓD (295)



Warszawa 2011

Autorzy planszy A: Łukasz Haba *, Józef Kowalik *,
Autorzy planszy B: Jerzy Król***, Anna Wąsowicz***, Jadwiga Walczyk***
Jerzy Miecznik**, Izabela Bojakowska**, Paweł Kwecko**
Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska**
Redaktor regionalny Planszy A: Albin Zdanowski**
Redaktor regionalny Planszy B: Anna Gabryś-Godlewska**
Redaktor tekstu: Anna Gabryś-Godlewska**

* - Przedsiębiorstwo Geologiczne Sp. z o.o., ul. Hauke Bosaka 3A, 25-214 Kielce

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

*** - Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu PROXIMA S.A., ul. Kwidzyńska 71, 51-415 Wrocław

ISBN

Copyright by PIG - PIB and MŚ, Warszawa 2011

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz NOWOGRÓD (295)

.....
Łukasz Haba

.....
mgr inż. Józef Kowalik
upr. CUG 020771

.....
Redaktor regionalny
dr inż. Albin Zdanowski
upr. geol. nr 020823

.....
Kierownik / Dyrektor Zakładu

Warszawa 2011

Spis treści

I. Wstęp <i>Ł. Haba</i>	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza <i>Ł. Haba</i>	4
III. Budowa geologiczna <i>J. Kowalik</i>	6
IV. Złoża kopalin <i>Ł. Haba</i>	9
1. Kruszywo naturalne piaszczysto-żwirowe <i>Ł. Haba</i>	10
2. Kopaliny ilaste <i>Ł. Haba</i>	16
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin <i>Ł. Haba</i>	19
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin <i>Ł. Haba</i>	22
VII. Warunki wodne <i>J. Kowalik</i>	22
1. Wody powierzchniowe <i>J. Kowalik, Ł. Haba</i>	23
2. Wody podziemne <i>Ł. Haba</i>	25
VIII. Geochemia środowiska	25
1. Gleby <i>P. Kwecko</i>	25
2. Osady <i>I. Bojakowska</i>	28
3. Pierwiastki promieniotwórcze <i>J. Miecznik</i>	31
IX. Składowanie odpadów <i>J. Król, A. Wąsowicz, J. Walczak</i>	33
X. Warunki podłoża budowlanego <i>J. Kowalik</i>	40
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu <i>Ł. Haba</i>	42
XII. Zabytki kultury <i>Ł. Haba</i>	49
XIII. Podsumowanie <i>Ł. Haba, J. Król, A. Wąsowicz, J. Walczak</i>	51
XIV. Literatura <i>Ł. Haba</i>	53

I. Wstęp

Arkusze Nowogród Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, opracowano w latach 2010-2011 w Przedsiębiorstwie Geologicznym Sp. z o. o. w Kielcach (plansza A), Przedsiębiorstwie Geologicznym PROXIMA S.A. we Wrocławiu oraz Państwowym Instytucie Geologicznym-Państwowym Instytucie Badawczym w Warszawie (plansza B), zgodnie z obowiązującą instrukcją (Instrukcja ..., 2005). Przy opracowaniu (planszy A) niniejszego arkusza wykorzystano materiały archiwalne arkusza Nowogród Mapy geologiczno - gospodarczej Polski (MGGP) w skali 1:50 000 (Nowakowski i in., 2007).

Plansza A zawiera dane zgrupowane w następujących warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe, warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury. Przeznaczona jest głównie do praktycznego wspomaganie organów szczebla regionalnego i lokalnego przy gospodarowaniu zasobami środowiska przyrodniczego.

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 pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych są użyteczne do wskazywania optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych.

Materiały potrzebne do wykonania mapy zebrano w: Urzędzie Marszałkowskim w Białymstoku, Starostwach Powiatowych w Kolnie i Łomży, Urzędach Gmin: Kolno, Turośl, Mały Płock, Zbójna, Miastkowo, Łomża, Nowogród. Ponadto korzystano również z danych systemu MIDAS i Banku HYDRO oraz danych Centralnego Archiwum Geologicznego w Warszawie. Zebrane informacje uzupełniono i zweryfikowano podczas przeprowadzonego w lipcu i sierpniu 2010 r. zwiadu terenowego.

Mapa jest przygotowana w formie cyfrowej jako baza danych Mapy geologiczno-gospodarczej Polski (MGGP). Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Nowogród ograniczony jest południkami 21°45' i 22°00' długości geograficznej wschodniej i równoleżnikami 53°10' i 53°20' szerokości geograficznej północnej.

Pod względem administracyjnym obszar arkusza znajduje się w województwie podlaskim i obejmuje położoną w centralnej części arkusza prawie całą gminę Nowogród, fragmenty gmin Zbójna, Miastkowo i Łomża należące do powiatu łomżyńskiego, oraz częściowo gminy Kolno, Turośl, Mały Płock z powiatu kolneńskiego.

Według fizyczno-geograficznego podziału Polski Kondrackiego (2002) obszar arkusza położony jest w obrębie dwóch prowincji: Niż Środkowoeuropejski, podprowincja Niziny Środkowopolskie, makroregion Niziny Północnomazowieckiej, mezoregiony: Równina Kurpiowska, Dolina Dolnej Narwi, Międzyrzecze Łomżyńskie oraz Niż Wschdniobałtycko-Białoruski, podprowincja Niziny Podlasko-Białoruskie, makroregion Niziny Północnopodlaskiej, mezoregion Wysoczyzna Kolneńska (fig. 1). Równina Kurpiowska znajdująca się w północno-zachodniej części arkusza położona jest na niższym poziomie sandrowym. Płaską równinę nadbudowują różnorodne wydmy, przeważnie paraboliczne skierowane wypukłością w kierunku wschodnim.

Dolina Dolnej Narwi w granicach arkusza zmienia swój przebieg z północno-zachodniego na południowo-zachodni. Jest to głęboka i szeroka dolina o rzędnych 97 – 100 m n.p.m. Międzyrzecze Łomżyńskie znajdujące się w południowej części arkusza sięga do Doliny Narwii. Jest to płaska i zdenudowana wysoczyzna morenowa uformowana w stadiale środkowym zlodowacenia warty. W północno-wschodnim fragmencie arkusza znajduje się odmienna forma jaką jest Wysoczyzna Kolneńska. Jest to teren, w obrębie którego najwyższy punkt wysokościowy ma rzędą 161,8 m n.p.m. Ukształtowanie powierzchni tej wysoczyzny jest wynikiem stopniowego zaniku martwej pokrywy lodowcowej, zlodowacenia warty, zmodyfikowanej procesami peryglacjalnymi.

Pod względem klimatycznym omawiany obszar należy do regionu mazursko - białostockiego w strefie ścierania się wpływów klimatu morskiego i kontynentalnego. Nasłonecznienie jest mniejsze niż w innych rejonach, charakterystyczny jest krótszy okres wegetacji oraz duża wilgotność powietrza (ok. 90%). Średnia roczna temperatura powietrza wynosi: 6,5-7°C. Średnia liczba dni ze średnią temperaturą dobową poniżej 0°C (czyli czas trwania termicznej zimy) wynosi 90–100 dni. Okres wegetacyjny trwa nieco poniżej 200 dni. W zachodniej części omawianego terenu średnia pomierzona suma opadów jest wyższa od średniej rocznej w Polsce i zawiera się w przedziale 600–700 mm, średnia skorygowana

720–840 mm.

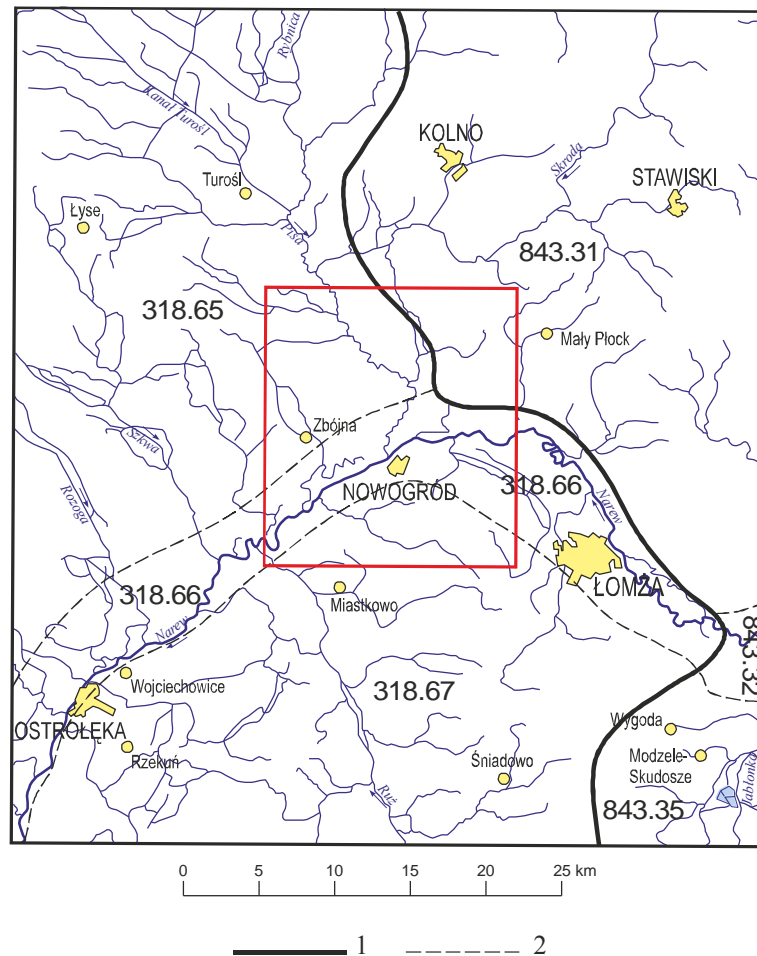


Fig. 1. Położenie arkusza Nowogród na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

1 - Granica podprovincji, 2 - Granica mezoregionu

Prowincja: Niż Środkowoeuropejski (31)

Podprovincia: Niziny Środkowopolskie (318)

Makroregion: Niziny Północnomazowieckiej (318.6):

Mezoregiony: 318.65 Równina Kurpiowska,
318.66 Dolina Dolnej Narwi, 318.67 Międzyżecze Łomżyńskie

Prowincja: Niż Wschodniobałtycko-Białoruski (84)

Podprovincia: Niziny Podlasko-Białoruskie (843)

Makroregion: Niziny Północnopodlaskiej (843.3):

Mezoregiony: 843.31 Wysoczyzna Kolneńska,
843.32 Kotlina Biebrzańska, 843.35 Wysoczyzna Wysokomazowiecka

Pokrywa śnieżna utrzymuje się przez około 85 dni. Charakterystyka wiatrów jest typowa dla Polski. Wiosną, latem i jesienią dominują wiatry zachodnie, północno - zachodnie i południowo – zachodnie, w okresie zimowym zwiększa się udział wiatrów wschodnich (Stachy,1987).

Północno-wschodnia oraz południowa części omawianego obszaru ma charakter rolniczy, w północno-zachodniej i środkowej części występują głównie pastwiska i kompleksy leśne. Lasy zajmują około 30 % obszaru arkusza.

Gleby chronione są głównie w południowej części arkusza. W przewadze występują gleby o składzie granulometrycznym piasków gliniastych mocnych, średniogłębokich zalegających na glinie lekkiej. Mniejsze powierzchnie zajmują gleby o składzie piasków gliniastych lekkich, średniogłębokich zalegających na glinie lekkiej oraz gleby o składzie granulometrycznym glin lekkich zalegających na glinie średniej. W zachodniej części arkusza oraz w rejonie miejscowości Dębniaki występują torfy niskie całkowite. Pozostałe gleby organiczne stanowią torfy niskie zalegające na piasku luźnym. Bardzo małe powierzchnie zajmują murze zalegające na piasku luźnym.

Rolnictwo oparte jest głównie na indywidualnych, małej i średniej wielkości gospodarstwach. Brak jest większych zakładów przemysłowych. Niewielkie przedsiębiorstwa (głównie usługowe) znajdują się w większych miejscowościach: Nowogród, Zbójna, Mątewica. Przeważają zakłady związane z produkcją i wykonawstwem w budownictwie oraz zakłady mechaniki pojazdowej.

Jedynym ośrodkiem miejskim na terenie arkusza jest Nowogród (około 2000 mieszkańców) położony nad rzeką Narew w środkowej części arkusza, około 16 km na zachód od Łomży. Większe miejscowości w obrębie arkusza to: Dobry Las i Kąty w północnej części arkusza, Zbójna w zachodniej części arkusza oraz Mątewica, Kupiski Nowe i Kupiski Stare w części południowo-wschodniej. Niemal wszystkie miejscowości są zwodociągowane.

Sieć dróg komunikacyjnych jest dość dobrze rozwinięta. Do ważniejszych szlaków komunikacyjnych należą: droga krajowa: nr 61 (Łomża-Ostrołęka) której niewielki fragment przebiega w południowo-wschodniej części arkusza oraz drogi powiatowe: nr 645 (Łomża-Myszaniec), nr 648 (Miastkowo-Stawiski) które przebiegają przez Nowogród.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Nowogród przedstawiono w oparciu o Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000, arkusz Nowogród wraz z objaśnieniami (Bałuk, 2000 a, b).

Obszar arkusza Nowogród znajduje się w zasięgu prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej, w środkowej części wyniesienia mazursko-suwańskiego. Skały wyniesienia mazurskiego zbudowane są głównie z różnych odmian granitoidów: od granitognejsów do gnejsogranitów. Skały platformy zostały przykryte osadami mezozoiku i kenozoiku. W obrę-

bie wyniesienia utwory paleozoiczne zostały usunięte podczas wyźwignięcia garbu mazursko-suwalskiego w czasie orogenezy kaledońskiej i waryscyjskiej. Miąższość osadów mezozoicznych i kenozoicznych w rejonie wyniesienia osiągająca na zachodzie 2000 m, w kierunku wschodnim maleje do 350 m. Utwory mezozoiku (kreda) reprezentowane są przez margle i opoki mastrychtu o zróżnicowanej miąższości (Stupnicka, 1989).

Na utworach mezozoiku występują utwory trzeciorzędu (paleogenu i neogenu) o zmiennej miąższości. Utwory paleogenu wykształcone są głównie jako piaski mułkowate, zwięzłe ły i mułowce glaukonitowe oraz mułki węgliste. Na większości omawianego obszaru w podłożu czwartorzędu występują osady neogenu (miocen i pliocen). Litologicznie osady miocenu wykształcone są w postaci piasków drobnych i piasków mułkowatych, mułków i mułków węglistych oraz węgla brunatnego. Osady pliocenu nawiercone w rejonie Nowogrodu, wykształcone są jako ły pstre formacji poznańskiej.

Miąższość utworów czwartorzędowych w obrębie arkusza waha się w granicach od 55 (rejon Dobrego Lasu) do ponad 229 m (rejon Niksowizny). Zróżnicowaniu geomorfologicznemu obszaru odpowiada różnorodność litofacjalna i genetyczna osadów czwartorzędowych. Na omawianym terenie występują osady zlodowaceń: narwi, południowopolskich (nidy, sanu 1, sanu 2), i środkowopolskich (odry i warty) oraz interglacjałów małopolskiego, mazowieckiego, lubelskiego i eemskiego.

Osady zlodowaceń starszych nie odsłaniają się na powierzchni obszaru arkusza, znane są jedynie z profili otworów wiertniczych. W rejonie Niksowizny osady zlodowacenia narwi (najstarszego) wykształcone są w postaci serii żwirów i piasków o miąższości około 40 m. Nad serią żwirowo-piaszczystą zalegają osady zastoiskowe: mułki, mułki piaszczyste o łącznej miąższości około 26 m, których akumulacja może wiązać się z wczesnym etapem rozwoju pokrywy lodowej zlodowacenia nidy. Nad serią zastoiskową leżą utwory interglacjału małopolskiego. Są to piaski przeważnie drobno- i średnioziarniste, a tylko miejscami gruboziarniste z pojedynczymi ziarnami drobnego żwiru przewarstwione nielicznymi, cienkimi wkładkami mułków, poziomo warstwowane. Osady zlodowacenia sanu 1 to głównie gliny zwałowe ze żwirami w spągu. Na glinach zwałowych miejscami zredukowanych erozyjnie, leżą piaski i żwiry wodnolodowcowe ze schyłku tego zlodowacenia. Wyżej znajduje się poziom gliny zwałowej, o zmiennej miąższości (od kilku do ponad 30 m) zlodowacenia sanu 2. W profilu otworu z Niskowizny na głębokości 54,3-101,8 m wyodrębniono serię piasków, którym przypisano rzeczną i rzeczno-peryglacjalną genezę i wiek interglacjału mazowieckiego. Gliny zwałowe zlodowacenia odry mają zróżnicowane położenie i zmienną miąższość, niekiedy tworzą ciągłą serię z glinami zlodowacenia sanu 2 lub z glinami zlodowacenia warty. Pakiet

osadów związanych ze zlodowaceniem odry dopełniają piaski i żwiry wodnolodowcowe. Powyżej w profilu wydzielono odcinek, który cechuje naprzemianległość członów piaszczystych i mułkowych o jasnobieżowej barwie, które zaklasyfikowano do utworów interglacjału lubelskiego.

Zlodowacenie warty było na tych terenach zlodowaceniem ostatnim, toteż utwory tego piętra występują na powierzchni terenu. W dolinach Narwi i Pisy oraz na Równinie Kurpiowskiej utwory te są w znacznej części lub całkowicie zniszczone erozyjnie. Profil utworów zlodowacenia warty, obejmujący trzy stadiały, rozpoczyna się zaburzonymi osadami zastoiskowymi o dość dużym zasięgu. Podczas stadiału środkowego (wkry), w zasięgu lądolodu cały obszar znalazł się po raz ostatni. Nasunięcie związane ze stadiałem górnym (mławy) objęło tylko wysoczyznę Kolneńską. Pod koniec zlodowacenia warty omawiany teren był jednolitą wysoczyzną morenową, ukształtowaną w wyniku procesów akumulacji lodowcowej (Zieliński, 1992). Osady bagienne ostatniego interglacjału eemskiego stwierdzono na Wysoczyźnie Kolneńskiej w okolicy Rakowa Nowego. Występują w obniżeniu wytopiskowym otoczonym kemami, w bezpośrednim sąsiedztwie małego reliktoowego jeziora. Pod cienkim piaszczystym nadkładem w profilu występuje seria namułów, a pod nimi gytia wapienna, którą podścielają ropy.

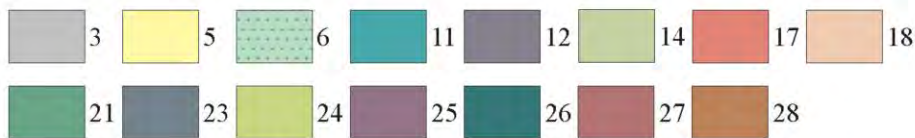
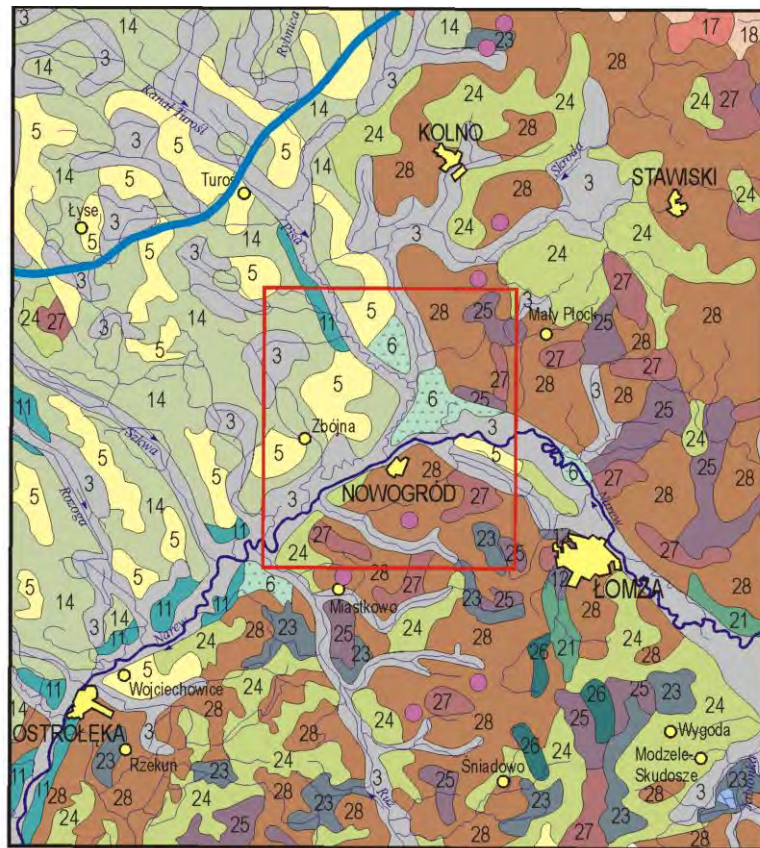
Zlodowacenie wisły nie objęło swoim zasięgiem tego terenu, ale wywarło decydujący wpływ na jego morfologię poprzez erozyjną działalność wód roztopowych. Podczas fazy pomorskiej uformował się w zachodniej i północno-zachodniej części obszaru sandr kurpiowski, a na jego peryferiach funkcjonowała dolina proglacjałna. Miąższość utworów sandrowych jest zróżnicowana i waha się w granicach od 2 do 19 m (Zieliński, 1993).

Utwory holoceniowe na terenie arkusza związane są głównie z dolinami rzecznyymi. W dolinie Narwi oraz jej dopływów powstawały tarasy zalewowe zbudowane z piasków i żwirów, lokalnie nadbudowane namułami i torfami.

Torfy występują na omawianym terenie w obniżeniach różnej wielkości i o różnej genezie. Największe torfowiska mają miąższość ponad 2 m i rozwinęły się w dolinach rzecznych i na równinie sandrowej. Są to głównie torfowiska typu niskiego.

W północno-zachodniej części arkusza w rejonie Bagna Łokieć występują osady jeziorne: gytie, mułki pokryte sandrowymi piaskami drobnoziarnistymi.

Położenie arkusza na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 przedstawiono na fig. 2 (Marks i in. (red.), 2006)



Ciągi drobnych form rzeźby:

— - zasięg zlodowacenia Wisły

● - kemy

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

Czwartorzęd; holocen: 3-piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuly; plejstocen: 5-piaski eoliczne, lokalnie w wydmach, 6-piaski i żwiry stożków napływowych, zlodowacenie północnopolskie: 11-piaski, żwiry i mulki rzeczne, 12-piaski i mulki jeziorne, 14-piaski i żwiry sandrowe, 17-żwiry, piaski, glazy i gliny moren czołowych, 18-gliny zwałowe, ich zwietrzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe, zlodowacenie środkowopolskie: 21-piaski, żwiry i mulki rzeczne, 23-ilty, mulki i piaski zastoiskowe, 24-piaski i żwiry sandrowe, 25-piaski i mulki kemów, 26-piaski, mulki i żwiry ozów, 27-żwiry, piaski, glazy i gliny moren czołowych, 28-gliny zwałowe, ich zwietrzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe

Zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000

IV. Złóża kopalin

W granicach arkusza Nowogród rozpoznano i udokumentowano 19 złóż: 18 złóż kruszywa naturalnego piaszczysto-żwirowego oraz jedno złóże ilów warwowych. W „Bilansie zasobów” (Wołkowicz i inni, 2010) z tego obszaru wymienionych jest 18 złóż. Ich charakte-

rystyka gospodarcza i klasyfikacja sozologiczna, przeprowadzona ze względu na ochronę środowiska przedstawiona jest w tabeli 1. Złoże piasku ze żwirem „Kąty I” (Babiel, 2008d) zostało wykreślone z rejestru zasobów w 2008 roku.

1. Kruszywo naturalne piaszczysto-żwirowe

W 1995 roku udokumentowano w kat. C₂ złoże kruszywa naturalnego „Kąty” o powierzchni 22,16 ha (Makowiecki, 1995). W roku 1997 wykonany został dodatek nr 1 uaktualniający zasoby (również w kat. C₂) i zmieniający granice złoża (Januszkiewicz, 1997). W wyniku tego wydzielono złoże „Kąty I” o powierzchni 12,6 ha, oraz złoże „Kąty” o powierzchni 0,4 ha. Złoże „Kąty I” zostało „Dodatkem rozliczeniowym...” (Babiel, 2008d) wybilansowane w 2008 roku, a jego zasoby i granice zostały przeliczone w nowo udokumentowanym złożu „Kąty 2” (Babiel, 2008a).

Kopalinę w złożach „Kąty” i „Kąty 2” stanowią piaski ze żwirem zlodowacenia środkowopolskiego, w kierunku wschodnim od granic złóż seria ta wyklinowuje się i przechodzi w piaski pylaste silnie zaglinione i gliny typu morenowego. W serii złożowej występują wkładki i soczewki piasków pylastych lub zaglinionych, a także znaczna ilość otoczków i głazów narzutowych. W nadkładzie występuje gleba, piaski gliniaste i piaski, w spągu stwierdzono zaglinione piaski ze żwirem i gliny zwałowe. Złóża mają tę samą genezę, charakteryzują się identyczną budową geologiczną oraz zbliżonymi parametrami jakościowymi. Złoże „Kąty 2” jest zawodnione. W stanie naturalnym piasek ze żwirem nadaje się do budowy nasypów drogowych. Po przesianiu można uzyskać frakcję zależnie od potrzeb technologicznych. Otoczki i grubsze frakcje mogą być kruszone i przetwarzane na kruszywo łamane.

Udokumentowane w kat. C₁ złoże piasku ze żwirem „Cwaliny Duże” (Januszkiewicz, 1998a) położone jest na gruntach wsi Cwaliny. Kopalinę są plejstocieńskie, różnoziarniste piaski i żwiry o dość regularnej miąższości. W nadkładzie występuje gleba próchniczna. Warstwę podłożową stanowią gliny. Złoże jest suche. Kruszywo nadaje się do wykorzystywania w budownictwie i drogownictwie. W roku 2009 udokumentowano dodatkowe zasoby kruszywa naturalnego w tym złożu, na działkach sąsiadujących z już udokumentowanym i koncesjonowanym, ale nieeksploatowanym dotychczas złożem (Babiel, 2009b).

Złóża „Waśki” (Bielawski, 1996; Bielawski, 2007), „Waśki II” (Bielawski, 2006b) oraz „Waśki 3” (Bielawski, 2009a) położone są we wschodniej części obszaru arkusza. Morfologicznie obszary złóż stanowią podłużny pagórek o przebiegu północ-południe. Kopalinę występującą w złożach są piaski i żwiry wodnolodowcowe. Generalnie jakość kopaliny jest lepsza w części południowej, a pogarsza się w kierunku północnym ze względu na zaglinione

stropowe partie. Spąg tworzą piaski pylaste, piaski gliniaste i gliny. Złoże „Waśki 3” składa się z dwóch pól (pole A i pole B) o łącznej powierzchni 0,81 ha. Kopalina może być przydatna w budownictwie i drogownictwie.

Na terenie gminy Nowogród w rejonie wsi Mątewica zlokalizowanych jest sześć złóż kruszywa naturalnego. Złoże piasku „Mątewica 1” udokumentowano w 2004 roku (Januszkiewicz, 2004) na obszarze 11,4 ha, następnie wydzielono z niego, złoże piasku „Mątewica 2” o powierzchni 1,99 ha (Januszkiewicz, 2005). W obu złożach występują wodnolodowcowe piaski średnio- i gruboziarniste, miejscami przewarstwione drobnymi żwirami. Złoże „Mątewica 1” ma formę soczewkowo-pokładową, w spągowej części jest zawodnione. Wzdłuż N granicy złoża „Mątewica 1” w 2008 r. udokumentowano złoże „Mątewica 3” (Babiel, 2008b) oraz przylegające do jego W granicy złoże „Mątewica 4” (Babiel, 2008c). Złóża te budują plejstocenijskie piaski średnioziarniste. W otworach wiertniczych dokumentujących oba złoża stwierdzono występowanie poziomego wodonośnego na rzędnej ok. 116 m n.p.m. Na NW od złoża „Mątewica 4” w 2009 roku udokumentowano zasoby złoża „Mątewica 5” (Bielawski, 2009b), którego serię złożową stanowią piaski oraz piaski ze żwirem zalegające na piaskach pylastych i mułkach. Złoże jest częściowo zawodnione. W styczniu 2010 roku udokumentowano złoże piasku „Mątewica 6” (Babiel, 2009a). Składa się ono z dwóch części rozdzielonych drogą, jednak w dokumentacji nie dokonano podziału na dwa pola. Łączna powierzchnia wynosi ok. 20 ha. Złoże jest zawodnione.

Na omawianym obszarze udokumentowano również złoża: piasku „Grądy I” oraz piasku ze żwirem „Sławiec”. W złożu „Grądy I” występują piaski wodnolodowcowe. Złoże ma formę pokładową, jest częściowo zawodnione, miąższość zawodnionej części wynosi 0,4-3,2 m, średnio 1,0 m (Lichwierowicz, 1993). Złoże „Sławiec” ma formę pokładową. Kopalnią są piaski i żwiry (Szymborski, 2003).

Sąsiadujące ze sobą złoża „Kupiski” i „Kupiski Nowe III” położone są w pobliżu drogi Łomża-Nowogród. Piaski i żwiry w złożu „Kupiski” rozpoznano kartą rejestracyjną (Salachna, 1992), złoże „Kupiski Nowe III” udokumentowano w 1994 (Bielawski, 1994b). W 2006 r. wykonano „Dodatek nr 1...” rozliczający zasoby złoża (Bielawski, 2006a). Kopalnią występująca w złożach są piaski i żwiry oraz piasek. Seria złożowa wykształcona jest w formie wzniesienia morenowego, w którym najwyższe partie zajmują piaski i żwiry, a poniżej zalegają piaski. Spąg tworzą piaski pylaste, piaski gliniaste i gliny piaszczyste, w nadkładzie występuje gleba oraz pospółki gliniaste.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, *-tys. m ³)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t.)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									Wg stanu na 31.12.2009 r.(Wołkowicz i inni, 2010)	Klasy 1 - 4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	Kąty	pż	Q	1548	C ₂	N	-	Sd, Sb	4	A	-
3	Cwałiny Duże	pż	Q	852	C ₁	G ¹	-	Sd, Sb	4	A	-
4	Waški	pż	Q	32	C ₁	Z	-	Sd, Sb	4	A	-
5	Waški II	pż	Q	114	C ₁	G	-	Sd, Sb	4	A	-
6	Mątwica	i(ic)	Q	1672*	B+C ₁	Z	-	Scb	4	B	G1
7	Mątwica 1	p	Q	1761	C ₁	N	-	Sd, Sb	4	A	-
8	Mątwica 2	p	Q	309	C ₁	N	-	Sd, Sb	4	A	-
9	Kupiski Nowe II	pż,p	Q	502	C ₁	G	0	Sd, Sb	4	A	-
10	Kupiski Nowe II dz. 970	pż	Q	246 ¹	C ₁	Z	-	Sd, Sb	4	A	-
11	Kupiski	pż	Q	149	C ₁ *	N	-	Sd, Sb	4	A	-
12	Kupiski Nowe III	pż	Q	81	C ₁	Z	-	Sd, Sb	4	A	-
13	Grądy I	p	Q	83	C ₁	Z	-	Sd, Sb	4	A	-
14	Sławiec	pż	Q	310	C ₁	N	-	Sd, Sb	4	A	-
15	Kąty 2*	pż	Q	2740	C ₁	G	166	Sd, Sb	4	A	-
16	Waški 3	pż	Q	59	C ₁	G ²	-	Sd, Sb	4	A	-
17	Mątwica 3	p	Q	320	C ₁	N	-	Sd, Sb	4	A	-
18	Mątwica 4	p	Q	301	C ₁	N	-	Sd, Sb	4	A	-
19	Mątwica 5	pż	Q	377	C ₁	N	-	Sd, Sb	4	A	-
20	Mątwica 6**	p	Q	5107	C ₁	N	-	Sd, Sb	4	A	-
	Kąty I	pż	Q	-	C ₁	ZWB	-	-	-	-	-

Objaśnienia:

- Rubryka 2 * - złoża Kąty 2 kontynuuje się na sąsiednim arkuszu Kolno (257)
 ** - złoża nie figuruje w „Bilansie zasobów...” zasoby wg. dokumentacji geologicznej
- Rubryka 3 – p – piasek, pż – piaski ze żwirem, i(ic) – ily ceramiki budowlanej
- Rubryka 4 – Q – czwartorzęd
- Rubryka 5 - ¹ – zasoby wg dokumentacji, nie uwzględniono w Bilansie prowadzenia eksploatacji,
- Rubryka 6 – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych C₁, C₂, C₁*- złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie)
- Rubryka 7 – złoża: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, G¹ – udzielono koncesji-nie podjęto eksploatacji, G² – eksploatację rozpoczęto w 2010 r., Z – zaniechane, ZWB – złoża wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych),
- Rubryka 9 – Sb – dla potrzeb budownictwa, Sd – dla drogownictwa, Scb – kopalina ceramiki budowlanej
- Rubryka 10 – złoża: 4 – powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne
- Rubryka 11 – złoża: A – małokonfliktowe, B – złoża konfliktowe
- Rubryka 12 - Przyczyny konfliktowości: G1 – ochrona gleb

Tabela 2

Parametry geologiczno-górnice oraz jakościowe złóż kruszywa naturalnego

Nr i nazwa złoża	Parametry							
	geologiczno-górnice					jakościowe kopalin		
	Powierzchnia złoża (ha)	Miąższość złoża (od-do; śr.)	Grubość nadkładu (od-do; śr.)	Stosunek N/Z (od-do; śr.)	Warunki hydrogeologiczne	Punkt piaskowy* (od-do; śr.)	Zawartość pyłów mineralnych (od-do; śr. w %)	Gęstość nasypowa w stanie zagęszczonym (od-do; śr. w t/m ³)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 Kąty	0,40	2,00-16,20 śr. 9,27	0,30-2,20 śr. 1,09	śr. 0,12	suche	40,2-77,0 śr. 61,6	1,5-15,5 śr. 7,2	1,90-2,10 śr. 2,00
3 Cwałiny Duże	7,20	7,60-8,60 śr. 8,10	0,40-0,40 śr. 0,40	śr. 0,050	suche	30,0-60,0 śr. 45,0	3,0-4,0 śr. 3,5	1,96-2,09 śr. 2,00
4 Waški	1,33	1,40-5,70 śr. 4,00	0,20-2,50 śr. 0,58	śr. 0,22	suche	65,0-72,0 śr. 69,0	2,0-4,0 śr. 3,4	1,90-2,02 śr. 1,94
5 Waški II	1,45	1,90-7,00 śr. 4,20	0,20-0,50 śr. 0,30	śr. 0,54	suche	48,6-60,6 śr. 52,8	1,7-2,3 śr. 1,9	1,86-1,93 śr. 1,90
7 Mątwnica 1	9,40	5,40-15,60 śr. 10,80	0,10-3,00 śr. 1,90	śr. 0,20	częściowo zawodnione	55,0-98,6 śr. 83,6	1,3-10,0 śr. 4,7	1,56-1,91 śr. 1,70
8 Mątwnica 2	1,99	6,30-10,10 śr. 7,70	1,40-2,90 śr. 1,90	śr. 0,196	zawodnione	63,5-96,0 śr. 85,9	1,0-6,4 śr. 3,5	1,57-1,82 śr. 1,70
9 Kupiski Nowe II	2,41	9,60-19,40 śr. 13,70	śr. 0,40	śr. 0,03	suche	41,0-80,0 śr. 61,9	2,4-8,0 śr. 4,5	1,81-2,26 śr. 1,98
10 Kupiski Nowe II dz. 970	2,06	2,30-8,50 śr. 6,60	0,00-2,50 śr. 1,60	śr. 0,30	suche	65,0-70,0 śr. 67,6	3,6-4,2 śr. 3,9	1,72-1,81 śr. 1,76

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11 Kupiski	1,97	2,70-5,80 śr. 5,10	0,20-0,90 śr. 0,60	śr. 0,10	suche	48,0-74,0 śr. 63,0	2,9-7,1 śr. 4,4	nie wykonano badań
12 Kupiski Nowe III	1,54	0,80-7,00 śr. 3,80	0,00-3,00 śr. 1,00	śr. 0,60	suche	50,0-75,0 śr. 68,0	3,2-4,0 śr. 3,7	1,83-2,16 śr. 1,94
13 Grądy I	3,49	2,40-6,50 śr. 4,30	0,00-2,30 śr. 0,60	śr. 0,10	częściowo zawodnione	79,6-99,2 śr. 90,8	1,7-4,7 śr. 3,1	1,64-1,96 śr. 1,81
14 Sławiec	1,70	9,15-9,40 śr. 9,28	0,30-0,60 śr. 0,45	śr. 0,05	częściowo zawodnione	40,0-73,0 śr. 58,7	5,0-10,0 śr. 8,2	1,93-1,98 śr. 1,96
15 Kąty 2	16,08	5,50-16,60 śr. 10,60	0,30-1,70 śr. 0,90	śr. 0,089	zawodnione	40,2-94,6 śr. 67,7	2,0-14,0 śr. 7,3	1,47-2,05 śr. 1,88
16 Wałki 3	Pole A- 0,51, Pole B-0,30 Σ 0,81	1,50-6,50 śr. 4,10	0,00-1,20 śr. 0,68	śr. 0,26	suche	62,0-70,0 śr. 66,0	2,4-3,5 śr. 2,9	1,72-1,78 śr. 1,75
17 Mątwnica 3	1,94	7,00-11,00 śr. 9,80	1,20-2,00 śr. 1,70	0,111-0,285	częściowo zawodnione	96,4-96,4 śr. 96,4	1,7-1,7 śr. 1,7	1,67-1,67 śr. 1,67
18 Mątwnica 4	1,83	9,50-10,50 śr. 10,00	1,50-2,50 śr. 2,00	0,143-0,263	zawodnione	96,4-96,4 śr. 96,4	2,0-2,0 śr. 2,0	1,64-1,64 śr. 1,64
19 Mątwnica 5	1,90	7,20-15,30 śr. 11,00	0,00-1,50 śr. 1,05	śr. 0,11	częściowo zawodnione	61,4-92,0 śr. 81,2	1,3-4,7 śr. 2,9	1,74-1,94 śr. 1,81
20 Mątwnica 6	20,00	5,00-19,70 śr. 15,30	0,30-4,50 śr. 1,20	0,015-0,60	zawodnione	30,4-100,0 śr. 89,0	1,3-11,3 śr. 2,2	1,6-1,85 śr. 1,67

Rubryka 7: *- zawartość ziarn o średnicy do 2 mm

Wodnolodowcowe piaski i żwiry typu gniazdowego udokumentowano w złożu „Kupiski Nowe II”. Znajduje się ono po północnej stronie drogi Nowogród-Łomża (złoże nr 9 na mapie). W spągu występuje glina, nadkład stanowi gleba i piaski pylaste (Januszkiewicz, 1998b). Kopalinę główną stanowią piaski i żwiry, a kopaliną towarzyszącą są piaski o średnim punkcie piaskowym 96,4%.

Złoże „Kupiski Nowe II dz. 970” znajduje się po południowej stronie drogi Nowogród-Łomża (złoże nr 10 na mapie). Wykształcone jest w formie wzniesienia morenowego, w którym najwyższe partie zajmuje pospółka, pod nią zalegają piaski. W nadkładzie serii złożowej występuje gleba piaszczysta, oraz piaski zaglinione (Bielawski, 1994a).

Kopalina z powyższych złóż w stanie naturalnym odpowiada wymaganiom dla kruszyw naturalnych stosowanych do budowy i naprawy dróg o nawierzchni żwirowej oraz na nasypy budowlane, drogowe i kolejowe, natomiast jako kruszywo do betonów oraz piasków do zapraw budowlanych kopaliny te wymagają uszlachetnienia.

Według klasyfikacji sozologicznej złóż z punktu widzenia ich ochrony (Zasady..., 2002) wszystkie złoża kruszywa naturalnego występujące w granicach arkusza Nowogród zostały zaliczone do złóż powszechnie występujących na terenie całego kraju (klasa 4). Z uwagi na ochronę środowiska wszystkie złoża uznano za małokonfliktowe (klasa A).

2. Kopaliny ilaste

Złoże „Mątewica” udokumentowane zostało w 1969 roku w dwóch kategoriach B+C₁ (Staniszewska, 1969). Łączna powierzchnia złoża wynosi 32,00 ha. Kopaliną występującą w złożu są czwartorzędowe iły warwowe przewarstwione wkładkami pylastymi oraz gliniasto-piaszczystymi o miąższości złoża bilansowego od 2,0 do 12,7 m i 2,5 do 9,6 m, odpowiednio dla kategorii B i C₁. Miąższość wkładek waha się od 0,1 – 3,5 m. Nadkład o średniej miąższości 1,4 m stanowi głównie gleba oraz gliny piaszczyste. Serią podścielającą są nieużyteczne utwory piaszczysto-gliniaste. Kopalinę cechuje dość duża zawartość ziarnistego margla dochodząca maksymalnie do 8 %. Stopień aktywności ziarnistego margla wynosi od 10 do 98,9 %. Wzrasta w wypadku ziaren większych, maleje przy uziarnieniu mniejszym. Tak duża zawartość margla oraz innych zanieczyszczeń powoduje, że kopalina nadaje się do produkcji ceramiki budowlanej dopiero po uszlachetnieniu. Wykonane badania na gotowych wyrobach wykazały że: optymalna temperatura wypału surowca ze złoża wynosi 950-960°C, wytrzymałość na ściskanie waha się w granicach od 17,1-28,7 MPa, a nasiąkliwość wynosi od 8,1-12,4 %. Woda zarobowa wynosi od 24 do 45%, średnio 32%, natomiast skurczliwość całkowita surowca waha się w granicach 7 do 13%, średnio 11%.

Według klasyfikacji sozologicznej złóż z punktu widzenia ich ochrony (Zasady...,

2002) złoża ilów warwowych zaliczono do złóż powszechnie występujących na terenie całego kraju (klasa 4). Z uwagi na ochronę gleb złoża ilów warwowych „Mątwica” uznano za konfliktowe (klasa B).

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Nowogród znajduje się pięć złóż kopalin okruchowych udostępnionych górnictwu: „Cwaliny Duże”, „Waśki II”, „Kupiski Nowe II”, „Kąty 2”, i „Waśki 3”; z czego na złożu „Cwaliny Duże” do tej pory nie podjęto eksploatacji. Natomiast w 5 złożach zaniechano eksploatację, a 9 złóż pozostało niezagospodarowanych górnictwu.

Ze względu na wielkość powierzchni złóż organem koncesyjnym dla złóż „Cwaliny Duże” i „Kąty 2” jest Marszałek Województwa Podlaskiego, dla złóż „Waśki II” oraz „Waśki 3” Starosta Kolneński, a dla złoża „Kupiski Nowe II” Starosta Łomżyński.

Koncesję na eksploatację kruszywa naturalnego ze złoża „Cwaliny Duże” uzyskano w 1998 roku, ale jak dotąd eksploatacja nie została rozpoczęta. Decyzja koncesyjna jest ważna do 2028 roku. Zakłada się prowadzenie eksploatacji jednym poziomem wydobywczym, piętrem suchym. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 5,14 ha, natomiast terenu górniczego 11,65 ha. Eksploatacja złoża zostanie poprzedzona wykonaniem wkopu udostępniającego oraz zdjęciem nadkładu. Planowana rekultywacja w kierunku rolnym.

Dla złoża kruszywa naturalnego „Waśki II” wydano koncesję wydobywczą pod koniec 2006 roku (ważną do 2016 roku) i wyznaczono obszar i teren górnictwa o powierzchni odpowiednio 1,04 ha i 1,25 ha, powierzchnie te są mniejsze od obszaru złoża. Eksploatację podjął prywatny przedsiębiorca w 2006 roku. Prowadzona jest ona metodą odkrywkową w wyrobisku stokowo-wgłębny jednym poziomem w zależności od potrzeb lokalnego rynku. Planuje się rekultywację w kierunku leśnym.

Ten sam prywatny inwestor uzyskał w roku 2010 koncesję na eksploatację kruszywa naturalnego ze złoża „Waśki 3” podzielonego na dwa pola. Dla obu pól ustanowiono odrębny obszar i teren górnictwa, a ich powierzchnia pokrywa się z powierzchnią złoża i wynosi łącznie 0,81 ha. W trakcie wizji terenowej stwierdzono roboty skrywkowe na tym złożu. Po zakończeniu eksploatacji planuje się rekultywację w kierunku leśnym.

Złoża piasku ze żwirem „Kąty 2” eksploatuje prywatny inwestor od 2000 roku (jako złoża „Kąty I”, a od 2009 r. jako „Kąty 2”), w ramach koncesji udzielonej przez Wojewodę Łomżyńskiego, ważnej do 2033 roku. Prace wydobywcze prowadzone są w granicach obszaru górniczego o powierzchni 12,8 ha, a teren górnictwa obejmuje powierzchnię 17,0 ha. Eksploatacja prowadzona jest odkrywkowo dwoma poziomami. Większa część wyrobiska eksploata-

cyjnego znajduje się na sąsiednim arkuszu – Kolno. Nadkład zdjęty robotami wyprzedzającymi i złożony w pasach ochronnych i zwałowisku wewnętrznym jest sukcesywnie wykorzystywany do rekultywacji. Pozyskiwany urobek transportowany jest przenośnikami do zakładu przeróbczego. W zakładzie kopalina poddawana jest wstępnemu sortowaniu na sucho. W 2009 roku wydobyte wyniosło 166 tys. ton.

Eksploatacja złoża „Kupiski Nowe II” prowadzona jest okresowo od 1998 roku. Koncesja na wydobywanie kopaliny ze złoża wydana przez Wojewodę Łomżyńskiego ważna jest do 2015 roku. Prace wydobywcze prowadzone są w granicach obszaru górniczego o powierzchni 1,95 ha. Teren górniczy posiada granicę pokrywającą się z obszarem złoża i wynosi 2,41 ha. Kopalina wydobywana jest w stanie naturalnym bez uszlachetniania. W 2009 roku nie było prowadzone wydobywanie kopaliny ze złoża. Planowana jest rekultywacja w kierunku leśnym.

W omówionych złożach eksploatacja prowadzona jest mechanicznie, a wydobyte kruszywo poddawane jest procesowi przeróbki jedynie na złożu „Kąty 2”, w pozostałych sprzedawane jest w stanie surowym i wykorzystywane w budownictwie i drogownictwie.

Koncesjonowana eksploatacja złoża „Waški” prowadzona była do końca 2006 roku. Teren poeksploacyjny uległ samorekultywacji.

Złoże ilów warwowych „Mątewica” eksploatowane było przez Białostockie Przedsiębiorstwo Ceramiki Budowlanej. Eksploatacja ze względu na duże zamarglenie prowadzona była w sposób selektywny. W 1979 roku przeprowadzono rekultywację gruntów na złożu i zaniechano eksploatacji. W 1986 roku gmina i miasto Nowogród przekazało teren złoża prywatnemu przedsiębiorcy w celu odbudowania cegielni. Do roku 1991 prowadzono eksploatację, również na terenach wcześniej zrekultywowanych. Eksploatacja w dalszym ciągu prowadzona była w sposób selektywny, niektóre partie złoża w ogóle nie były eksploatowane ze względu na duże zamarglenie kopaliny. W 1995 roku cegielnię przejęła prywatna firma, która uzyskała koncesję na eksploatację złoża w obrębie jednej działki. Koncesję wydał Wojewoda Łomżyński w 1995 r. na okres dwóch lat, po tym okresie zaniechano eksploatacji. Obecnie złoże nie jest eksploatowane, a wyrobisko uległo samorekultywacji.

Eksploatację złóż kruszywa naturalnego „Kupiski Nowe II dz. 970” i „Kupiski Nowe III” zakończono wraz z wygaśnięciem koncesji odpowiednio w 2003 i 2004 roku. Zasoby rozliczone zostały tylko dla złoża „Kupiski Nowe III”. Na obu złożach w powstałych wyrobiskach nastąpiła samorekultywacja.

W 1998 roku zakończono eksploatację złoża piasku „Grądy I”. Jak dotąd zasoby nie zostały rozliczone, a wyrobisko wypełniło się wodą.

Złoża: „Kąty”, „Mątwnica 1”, „Mątwnica 2”, „Kupiski”, „Sławiec”, „Mątwnica 3”, „Mątwnica 4”, „Mątwnica 5” oraz „Mątwnica 6” są niezagospodarowane (nieudostępnione górniczo).

Na podstawie materiałów archiwalnych oraz obserwacji terenowych zlokalizowano ok. 40 punktów występowania kopaliny w postaci małych odkrywek i wyrobisk piasków oraz piasków i żwirów, z czego dla 15 wykonano karty informacyjne i zrobiono dokumentację fotograficzną. Głównie znajdują się one w zachodniej części arkusza w niedużej odległości od miejscowości: Kąty, Cwaliny Duże i Cwaliny Małe, Kunina, Chłudnie, jak również w pobliżu udokumentowanych złóż w rejonie miejscowości Mątwnica i Kupiski Nowe. Największe z tych wyrobisk znajduje się na południowy-wschód od miejscowości Dobrylas. Z wyrobisk tych okoliczni mieszkańcy wydobywają okresowo, przeważnie dla własnych potrzeb piasek oraz żwir. Na mapie zaznaczono 5 punktów występowania kopaliny, dla których nie sporządzono kart informacyjnych. Jest to wystąpienie piasku w okolicy Dobrylas oraz wystąpienia piasku ze żwirem w rejonie Dobrylas, Waški i Sławiec.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkusza Nowogród prowadzono prace poszukiwawczo-rozpoznawcze za kopalinami okruchowymi, kredą jeziorną oraz torfem. W oparciu o wyniki tych prac wyznaczono jeden obszar prognostyczny dla występowania piasków kwarcowych oraz dwa obszary perspektywiczne dla występowania piasków i żwirów (Kąty-Gać i Grzymały Nowogrodzkie). Ponadto na podstawie punktów występowania kopaliny i Szczegółowej mapy geologicznej Polski (Bałuk, 2000a, b) wyznaczono dwa obszary perspektywiczne nieopodal miejscowości Kąty, jeden na południowy-wschód od miejscowości Dobrylas i Cwaliny Małe, jak również dwa obszary przy wschodniej granicy arkusza w rejonie miejscowości Waški. W południowej części w rejonie miejscowości Mątwnica wyznaczono duży obszar perspektywiczny oraz trzy obszary nieopodal miejscowości Kupiski Nowe. Przy południowo-wschodniej granicy arkusza znajdują się ostatnie dwa obszary wyznaczone na tej podstawie. Wszystkie obszary za wyjątkiem dwóch (znajdujących się w południowo-wschodnim krańcu arkusza) budują utwory piaszczysto-żwirowe wodnolodowcowe i akumulacji szczelinowej oraz w przypadku rejonu Mątwnicy piaski, żwiry i głązy moren czołowych. Dwa obszary (na południowy-zachód od miejscowości Kupiski Nowe i przy południowej granicy arkusza) budują odpowiednio piaski i mułki kemów oraz piaski eoliczne.

W rejonie miejscowości Dobrylas wyznaczono obszar prognostyczny dla występowania piasków kwarcowych. W rejonie tym stwierdzono występowanie piasków kwarcowych przydatnych do produkcji cegły wapienno-piaskowej (Skwarczyńska, 1968). Prace prowadzo-

ne były na obszarze około 65,0 ha. Progностyczny obszar położony jest na terenie leśnym, jednak z uwagi na bardzo rzadkie występowanie tego typu złóż w regionie obszar ten uwzględniono. Ma on formę wydmy, w której miąższość piasków wynosi 6,0-15,2 m (średnio 8,6 m), przy nadkładzie rzędu 0,1-1,1 m (średnio 0,3 m). W spągu serii złożowej występuje glina zwałowa, piaski mułkowate oraz mułki. Szacunkowe zasoby wynoszą 5 240 tys. m³. Parametry jakościowe przedstawiono w tabeli 3. Wykonane prace oraz badania pozwoliły na zakwalifikowanie tych piasków jako surowiec do produkcji cegły wapienno-piaskowej.

Za perspektywiczny dla kopalin okruchowych uznano obszar w rejonie Kąty-Gać, gdzie stwierdzono występowanie utworów piaszczysto-żwirowych ze zdecydowaną przewagą frakcji żwirowej. Są to wodnolodowcowe utwory warstwowe żwirowe i pospółkowe. Zalegają pod nadkładem o średniej grubości 0,3 m. Miąższość kruszywa jest orientacyjnie szacowana na ok. 4,0 m, ponieważ wierceniami nie osiągnięto spągu tej serii. Kruszywo to może znaleźć zastosowanie w budownictwie drogowym (Data, 1988). W roku 1994 udokumentowano wstępnie w zachodniej części tego rejonu złożo kruszywa „Kąty”. Obszar perspektywiczny kontynuuje się w kierunku północnym, na arkusz Kolno (257).

Drugi obszar perspektywiczny dla występowania piasków i żwirów znajduje się w południowo-wschodniej części arkusza w rejonie miejscowości Grzymały Nowogrodzkie. W trakcie prowadzonych tam prac nawiercono serię piasków różnoziarnistych ze żwirem oraz piasków drobno- i średnioziarnistych polodowcowych (morenowych) o miąższości około 3,5 m i punkcie piaskowym około 60 %, pod którymi występują żwiry do głębokości 6,0 m (Makowiecki, 1993).

Prace poszukiwawcze za kruszywem żwirowym prowadzono w rejonie miejscowości Korytki Leśne. W rejonie tym stwierdzono występowanie piasków ze żwirem, które najczęściej występują jako gniazda w glinie zwałowej (Gradys, Jankowski, 1977). W związku z niewielką ilością kopaliny, obszar ten uznano za negatywny.

Pracami poszukiwawczymi za kredą jeziorną objęto na terenie arkusza: dolinę rzeki Skrody oraz rejon Bagna Łokieć. Rejony w dolinie Skrody uznano za negatywne (Liwska, 1984). Tylko w jednej sondzie nawiercono gytie wapienną o zawartości CaO 40,6 %. Ten obszar negatywny kontynuuje się w kierunku północnym na teren arkusza Kolno. Nadkład stanowi torf brunatny, słabo rozłożony o miąższości 1,4 m, pod nim zalega gytia wapienna o miąższości 0,9 m. Pod gytie występuje piasek. We wschodniej części arkusza w rejonie Bagna Łokieć pod niewielkim nadkładem torfu nawiercono gytie wapienną (Oparowska, Gradys, 1982). Ze względu na niską zawartość CaO w gytii obszar ten również uznano za negatywny.

Wykaz obszarów prognostycznych

Tabela 3

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe od-do; średnio, w %	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego od-do; średnia (m)	Zasoby w kategorii D ₁ (w tys m ³)	Zastosowanie
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	64,97	pki	Q	- zaw. SiO ₂ –90,19-94,14; 92,67 - zaw. Na ₂ O+K ₂ O – 1,94 - zaw. Al ₂ O ₃ – 2,8-3,25; 3,0 - zaw. Fe ₂ O ₃ – 0,26-1,19; 0,43 - zaw. MgO – 0,25-0,50 - zaw. zanieczyszczeń ilastych – 0,2-2,6 - zaw. fr. 0,05-0,5mm – 96,2-99,8; 98,3 - zaw. fr. 0,5-2,0mm – 0,6-3,8; 1,7 - zaw. fr. 2,0-5,0mm – 0,2 - zaw. fr. > 2mm – 0,06	0,3	6,0-15,2, śr. 8,6	5 240	Skb

Rubryka 3 – pki - piaski kwarcowe o innym zastosowaniu (do produkcji cegły wapienno – piaskowej)

Rubryka 4 – Q - czwartorzęd

Rubryka 8 – Obszar został rozpoznany z dokładnością odpowiadającą w kat. C₂.

Rubryka 9 – Skb – zastosowanie kopaliny – kruszywa budowlane

Torfy, na omawianym obszarze zajmują znaczne powierzchnie w dolinach Narwi, Pisy, Skrody oraz ich dopływów. Ponadto wypełniają różnego rodzaju zagłębienia bezodpływowe. Są to przeważnie torfy turzycowo-mszysto-drzewne, barwy brunatnej i czarnej o miąższości kilku metrów, przeważnie do 3 lub 4 m. Złoża te spełniają kryteria bilansowości, ale nie wchodzi w skład potencjalnej bazy zasobowej torfów ze względu na kryterium hydrologiczne (retencja wód), rolniczo-gospodarcze, lokalizację na terenach zalesionych i przyleśnych lub chronionych (Ostrzyżek, Dembek i in., 1996).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Pod względem hydrograficznym środkowa i południowa część arkusza leży w obrębie zlewni drugiego rzędu rzeki Narwi, która przepływa przez omawiany obszar od wschodu ku południowemu-zachodowi. Prawie cała północna część terenu arkusza Nowogród znajduje się w obrębie zlewni trzeciego rzędu rzeki Pisy. Tylko wąski pas terenu na wschód od działu wodnego przebiegającego przez: Rakowo Nowe, Mściwuje, Chłudnie leży w obrębie zlewni Narwi. Ponadto działły trzeciego i zwartego rzędu rozdzielają małe dopływy Narwi i Pisy.

Wzdłuż Narwi, Pisy i Skrody występują łąki, tereny podmokłe i zatorfienia poprzecinane starorzeczami lub odwadniane siecią rowów melioracyjnych.

Wody powierzchniowe na terenie arkusza nie są wykorzystywane do celów gospodarczych. Jedynie nad brzegami Narwi i Pisy zlokalizowane są ośrodki wypoczynkowe i obiekty infrastruktury turystycznej – kąpieliska, plaże i pola biwakowe.

Na obszarze arkusza znajdują się dwa punkty, w których Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku prowadzi monitoring jakości wód powierzchniowych, są to: Nowogród na rzece Narwi, oraz w Morgownikach na rzece Pisie tuż przed ujściem do rzeki Narwi. Przeprowadzone badania w 2008 roku przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska wykazały że: woda w rzece Narew odpowiada III klasie (jakość zadawalająca), rzeka Pisa podobnie jak Narew prowadzi wody III klasy (Stan., 2010). Jak wykazują badania na przestrzeni ostatnich lat, stan jakości Narwi i jej dopływów ulega ciągłej poprawie. Klasyfikacji wód dokonano zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych... (Dz. U Nr 32, poz. 284) oraz rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 roku w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (Dz. U z 2008 r. Nr 162, poz. 1008).

2. Wody podziemne

Według podziału Polski na jednolite części wód podziemnych obszar objęty arkuszem Nowogród położony jest w subregionie nizinnym zlewni Pisy i Narwi wraz z południową częścią Krainy Wielkich Jezior (JCWPd nr 33). W regionalizacji hydrogeologicznej rejon ten leży w obrębie regionu mazowiecko-mazursko-podlaskiego (Paczyński, Sadurski, 2007).

Warunki hydrogeologiczne obszaru arkusza przedstawiono na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Nowogród (Hulboj, Macioszczyk, 2000).

Pod względem hydrogeologicznym omawiany teren położony jest w obrębie regionu I - mazowieckiego, należącego do makroregionu północnopolskiego.

Północną część arkusza cechują proste warunki hydrogeologiczne, zaś część arkusza położoną na południe od Narwi zróżnicowane i skomplikowane warunki hydrogeologiczne. Na obszarze arkusza, na północ od Narwi występuje jeden poziom wodonośny, który jest głównym poziomem użytkowym na tym terenie. Występuje on bezpośrednio od powierzchni terenu a jego miąższość wynosi głównie od 10-20 m. W część północnej w rejonie wsi Giętki, Rudka, Skroda oraz na południowy wschód od wsi Szablata miąższość tej warstwy znacznie wzrasta (do ok. 30 m). Na południe od Narwi użytkowy poziom wodonośny występuje w warstwach piasków położonych na różnych głębokościach. Leżą one pod około 10-40 m warstwą utworów słabo przepuszczalnych.

Pod utworami czwartorzędu leżą piaszczyste osady trzeciorzędowe, w których znajduje się użytkowy poziom wodonośny. Rozpoznanie tego poziomu wodonośnego w granicach arkusza Nowogród jest słabe ze względu na dominujące znaczenie użytkowe czwartorzędowego poziomu wodonośnego.

Zwierciadło wody w przeważającej części omawianego obszaru ma charakter swobodny i znajdują się na niewielkich głębokościach, zwykle poniżej 5 m. W rejonie wzgórz morenowych na wschodzie arkusza, gdzie główny poziom przykryty jest utworami słaboprzepuszczalnymi, oraz na południe od Narwi zwierciadło wody ma charakter napięty (pod ciśnieniem do 2 atm.)

Przewodność na południe od Narwi jest niewielka $< 100 \text{ m}^2/24\text{h}$, a na północ od Narwi sięga $100\text{-}500 \text{ m}^2/24\text{h}$ (lokalnie $500\text{-}1000 \text{ m}^2$).

Na obszarze arkusza w rejonie Dobrylas, Nowogród, Mątwica oraz Grądy nie występuje użytkowy poziom wodonośny w osadach czwartorzędowych.

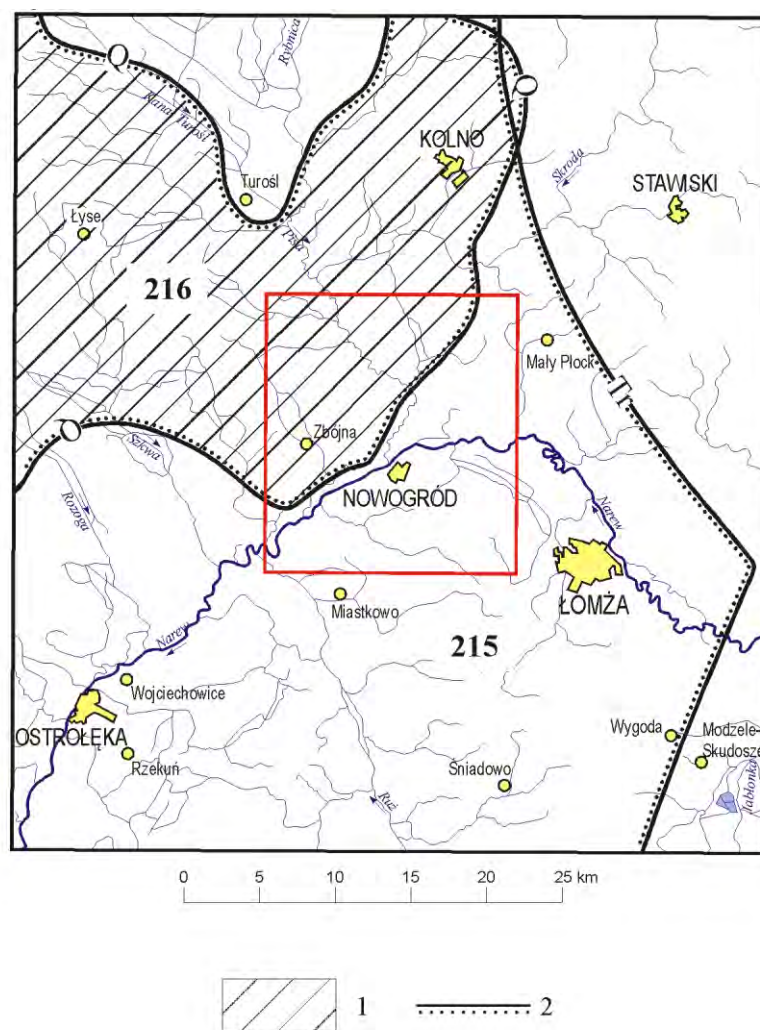


Fig. 3. Położenie arkusza Nowogród na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000, wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 - Obszar wysokiej ochrony (OWO), 2 - Granica GZWP w ośrodku porowym,

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych:
 215 - Subniecka warszawska, trzeciorzęd (Tr)
 216 - Sandr Kurpie, czwartorzęd (Q)

Wody głównego użytkowego poziomu wodonośnego w utworach czwartorzędowych należą do typu $\text{HCO}_3\text{-Ca}$, a niekiedy do typu $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}$, są średnio twarde lub twarde. Charakteryzują się niską suchą pozostałością, zwykle $200\text{-}300\text{ mg/dm}^3$. Na przeważającej części arkusza jakość wody jest dobra - klasy Ib a na północnym wschodzie klasy Ia. Na całej powierzchni arkusza zawartość Fe są małe (poniżej $2,0\text{ mg/dm}^3$). Na niewielkich, izolowanych obszarach, podmokłościach, torfowiskach, stężenia manganu są większe od dopuszczalnych dla wód do picia ($0,1\text{-}0,4\text{ mg/dm}^3$).

Ujęcia komunalne o zasobach powyżej 25 m³/h znajdują się w miejscowościach: Nowogród, Zbójna, Sławiec i Kupiski Nowe. Największe ujęcia wód dla celów przemysłowych zlokalizowane są w miejscowościach: Chojny Stare, Kupiski Nowe, Nowogród i Mątwnica.

Dla ujęcia wód podziemnych w Nowogrodzie wyznaczono strefę ochrony pośredniej, mającą na celu zabezpieczenie wód przed zanieczyszczeniem z powierzchni terenu.

Według opracowania Kleczkowskiego (1990) w obrębie obszaru arkusza występują 2 główne zbiorniki wód podziemnych (fig. 3). Jeden z nich wyznaczono w utworach trzeciorzędowych – Subniecka Warszawska (GZWP 215), a drugi w utworach czwartorzędowych – Sandr Kurpie (GZWP 216).

Granice zbiornika Sandr Kurpie zostały udokumentowane i zatwierdzone w 1998 r. decyzją Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. W wyniku szczegółowego rozpoznania granice tego zbiornika zostały zmienione w stosunku do wyznaczonych przez Kleczkowskiego (1990). Powierzchnia zbiornika wynosi 1089 km² szacunkowe zasoby dyspozycyjne 134000 m³/dobę, średnia głębokość ujęć 50 m. Dla zbiornika wyznaczona została strefa ochronna o powierzchni 1 177,60 km², (Rendak i in., 1998). GZWP Subniecka Warszawska nie posiada dokumentacji hydrogeologicznej.

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 (Dz. U nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 295 – Nowogród, umieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995). Próbkę gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0–0,2 m) w regularnej

siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o wymiarach oczka 2 mm.

Tabela 4

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 295 – Nowogród	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 295 – Nowogród	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=7	N=7	N=6522
				Fracja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3 0–2,0			Głębokość (m p.p.t.) 0–0,2			
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	7 - 41	16	27
Cr Chrom	50	150	500	1 - 5	2	4
Zn Cynk	100	300	1000	9 - 33	16	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1 - 2	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1 - 4	2	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1 - 4	2	3
Pb Ołów	50	100	600	3 - 12	5	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05 - 0,11	0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 295 – Nowogród w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 295 – Nowogród do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	7					

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 umieszczonych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km, czyli jedna próbka – jedna informacja na 1 cm² mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

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

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 4).

Przeciętne zawartości: arsenu, baru, 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 rtęci.

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

2. Osady

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

Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oraz wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA) i polichlorowanymi bifenyłami (PCB) oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz. U. Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, WWA i PCB, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 5 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) w osadach wydobywanych podczas regulacji

rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

Tabela 5

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

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

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

** - MACDONALD D., INGERSOLL C., BERGER T., 2000.

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

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

Materiały i metody badań laboratoryjnych

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

Próbki osadów rzecznych są pobierane ze strefy brzegowej koryt rzecznych, spod powierzchni wody, z przeciwnej strony do nurtu, w miejscach, gdzie tworzący się osad charakteryzuje się większą zawartością frakcji mułkowo-ilastej, zaś osady jeziorne z głęboczków jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnową drobniejszą niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS), także z 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). Zawartości wielopierścieniowych

węglowodorów aromatycznych (WWA) – acenaftyenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, benzo(a)pirenu, indeno(1,2,3-cd)pirenu, dibenzo(a,h)antracenu, benzo(ghi)perylenu oznaczono przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem spektrometrem mas (GC-MSD), a oznaczenia polichlorowanych bifenyli (kongenery PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180) wykonano przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem wychwytu elektronów (GC-ECD). Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Prezentacja wyników

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

Zanieczyszczenie osadów

Na arkuszu zlokalizowany jest jeden punkt obserwacyjny *PMŚ (Państwowy Monitoring Środowiska)* na rzece Pisi w Nowogrodzie, z którego próbki do badań pobierane są co trzy lata. Osady rzeki charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków, porównywalnymi z wartościami ich tła geochemicznego (tabela 6). Zwraca uwagę wysoka zawartość wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w osadach rzeki. Są to zawartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia MŚ, ale zawartość WWA jest wyższa od wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

Dane prezentowane na mapie umożliwiają jedynie ocenę zanieczyszczenia osadów w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu. Powinny być jednak sygnałem dla odpowiednich urzędów i władz wskazującym na konieczność podjęcia badań szczegółowych

i wskazania źródeł zanieczyszczeń, nawet w przypadku, gdy przekroczenia zawartości dopuszczalnych zaobserwowano tylko dla jednego pierwiastka lub związku organicznego.

Tabela 6

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

Parametr	Pisa Nowogród 2009 r.
Arsen (As)	<3
Chrom (Cr)	3
Cynk (Zn)	27
Kadm (Cd)	<0,5
Miedź (Cu)	3
Nikiel (Ni)	1
Ołów (Pb)	17
Rtęć (Hg)	0,014
WWA ₁₁ WWA*	8,341
WWA ₇ WWA**	5,774
PCB***	< 0,0007

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

** - suma benzo(a)antracenu, benzo[b]fluorantenu, benzo[k]fluorantenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu, inde-no[1,2,3-cd]pirenu, benzo[ghi]perylenu)

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

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

Do określenia wartości promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarabył-skiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Map radioekologicznych Polski 1 : 750 000 (Strzelecki i in., 1993-1994).

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

Prezentacja wyników

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

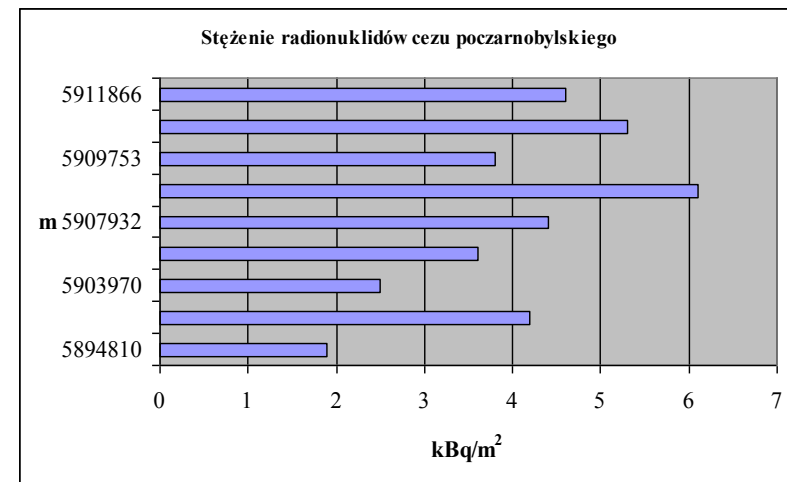
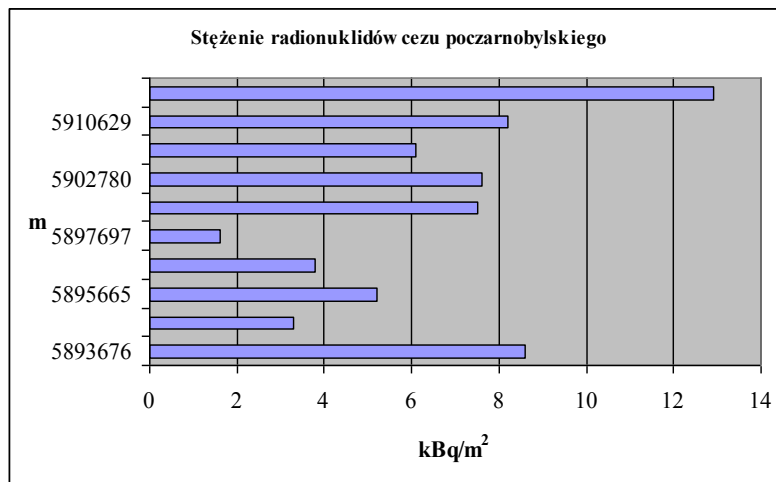
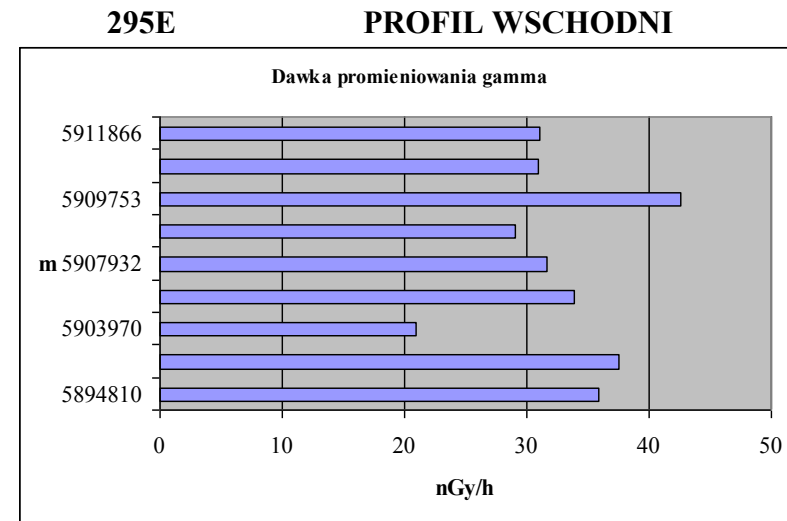
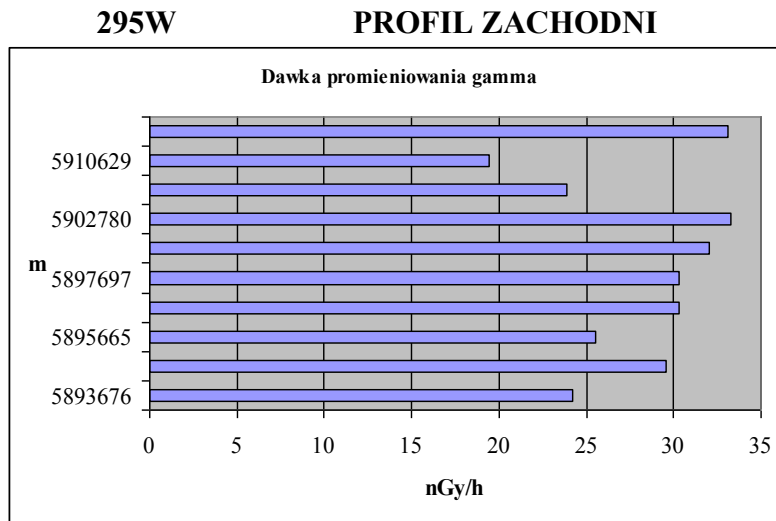


Fig. 4. Zawartość pierwiastków promieniotwórczych w glebach na terenie arkusza Nowogród (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

no także informacje z punktów znajdujących się na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy.

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

Wyniki

Wartości promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego są niewysokie - mieszczą się w granicach 19 – 33 nGy/h i odpowiadają osadom rzeczonym Narwi i jej dopływów. Wyższe wartości promieniowania, od 29 do 42 nGy/h, są notowane wzdłuż wschodniego profilu, gdzie występują piaski i żwiry wodnolodowcowe i lodowcowe oraz gliny zwałowe. Wyraźnie niższa pojedyncza wartość równa 21 nGy/h odpowiada zapewne torfom obecnym w dolinie Narwi.

Trzeba dodać, że średnia promieniowania gamma w Polsce wynosi 34,2 nGy/h. Stężenie radionuklidów poczarnobylskiego cezu waha się w granicach 1,8 – 12,8 kBq/m² i należy je uznać za niskie.

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” (Ustawa..., 2001) oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Rozporządzenie..., 2003) i Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 lutego 2009 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Rozporządzenie ..., 2009). W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

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

- 2) tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej, są one traktowane jako potencjalne obszary lokalizowania składowisk (POLs);
- 3) tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża, a także ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 7).

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

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 7;
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m; miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Tabela 7

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

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

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

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Nowogród Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Hulboj, Macioszczyk, 2000). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronio-

nych. 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 arkusza Nowogród blisko 70% powierzchni obejmuje bezwzględny zakaz lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów. Wyłączeniom podlegają:

- obszary zwartej zabudowy w obrębie miasta Nowogród oraz wsi: Zbójnia (siedziba urzędu gminy);
- tereny zabagnione i podmokłe oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego, występujące głównie w dolinach rzek: Narwi, Pisy, Skrody, Krzywej Nogi, Lepackiej Strugi oraz pozostałych bezimiennych cieków, wzdłuż sieci kanałów i rowów oraz w zagłębieniach bezodpływowych wraz ze strefą o szerokości 250 m;
- obszary występowania osadów holoceniowych, wykształconych w postaci: torfów, namulów torfiastych, namulów zagłębieni bezodpływowych, piasków humusowych oraz namulów den dolinnych i zagłębieni okresowo przepływowych, piasków, mułków i mad tarasów zalewowych, 1-2 m n.p.rz. oraz osadów jeziornych. Utwory te występują przede wszystkim w dnach dolin: Narwi, Pisy, Skrody i ich dopływów, na północ od Zbojny (sandr kurpiowski), a także w obrębie nisko położonych obszarów zajętych przez system drobnych cieków i rowów;
- tereny występujące w strefach krawędzi pradoliny Narwi koło Nowogrodu, Chłudni, oraz pradoliny Pisy na odcinku między Dobrymlasem a Dębnikami predysponowane do powstawania ruchów masowych (Grabowski (red.), 2007);
- kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha położone w większości w centralnej, północnej, zachodniej i południowo-zachodniej części arkusza;
- leśny rezerwat przyrody „Łokieć”;
- tereny objęte ochroną przyrody w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000: obszar specjalnej ochrony ptaków – „Dolina Dolnej Narwi” (PLB 140014) oraz specjalne obszary ochrony siedlisk – „Przełomowa Dolina Narwi”, „Bagna Kolneńskie i Kurpiowskie” (PLH 200020), „Dolina Pisy” (PLH 200023) i „Puszcza Knyszyńska” (PLC 200003);
- obszar strefy ochronnej ujęcia wód podziemnych w Nowogrodzie;

- obszar bardzo płytkiego występowania zwierciadła wód podziemnych głównego użytkowego poziomu wodonośnego rozciągający się na północ od doliny Narwi oraz w rejonie południowo-wschodnim, gdzie obecność pierwszego zwierciadła wód podziemnych stwierdzono na głębokości <5 m (Hulboj, Macioszczyk, 2000). Poziom ten wykazuje przeważnie niską odporność na zanieczyszczenia antropogeniczne (wysoki i średni stopień zagrożenia GPU);
- niewielki fragment strefy ochronnej czwartorzędowego zbiornika GZWP nr 216 „Sandr Kurpie” położony w północno-zachodnim narożu arkusza (Rendak i in., 1998);
- tereny zagrożone wystąpieniem powodzi, wskazane na: „Mapie obszarów zagrożonych podtopieniami w Polsce” (Nowicki (red.), 2007).

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk jest dopuszczalna zajmują około 30% obszaru arkusza. Preferowane do tego celu są jednak obszary posiadające naturalną warstwę izolacyjną, zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej (NBG) (tabela 7).

W obrębie omawianego obszaru rolę naturalnej bariery izolacyjnej spełniają plejstoceny gliny zwałowe stadiałów środkowego i górnego zlodowacenia warty (zlodowacenia środkowopolskie). Stanowią one warstwę izolacyjną wyłącznie dla bezpośredniej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych.

Wymienione utwory występują powszechnie bezpośrednio na wysoczyznowej powierzchni waloryzowanego terenu tworząc płyty różnej wielkości. Sporadycznie przykryte są one cienką pokrywą utworów piaszczystych i piaszczysto-żwirowych pochodzenia lodowcowego lub wodnolodowcowego. Na większych i zwartych powierzchniach wyznaczonych pod obszary POLS gliny zwałowe występują w okolicach: Kątów, Mściwui (mezoregion Wysoczyzny Kolneńskiej), Mątewicy, Młodzianowa i Sławca (mezoregion Międzyrzecza Łomżyńskiego).

W strefach przypowierzchniowych przeważają gliny zaliczane do stadiała środkowego zlodowacenia warty. Miąższość glin w północno-wschodniej części arkusza (okolice Kątów) wynosi średnio 5 metrów. Występują tam gliny brązowe, w stropie mułkowo-ilaste, zasobne w ziarna i otoczaki żwiru oraz węglan wapnia (4–13% CaCO₃). W zasięgu wyspy morenowej Dobregolasu wykazują one miąższość 15–20 metrów i charakteryzują się brązową barwą i podwyższoną zawartością węglanu wapnia (średnio 18,7%). W południowej części arkusza grubość pakietu utworów słabo przepuszczalnych waha się od 10 m w rejonie Sławca, mak-

symalnie do 22 m w okolicach Nowogrodu. Występują tam gliny piaszczysto-żwirowe, przy powierzchni wzbogacone w otoczaki (Bałuk, 2000b).

W okolicach Sławca i Dobregolasu gliny zlodowaceń środkowopolskich miejscami leżą na starszych glinach i osadach zastoiskowych tego samego zlodowacenia oraz glinach zwałowych zlodowaceń południowopolskich. Miąższość pakietu izolacyjnego w tych rejonach może wzrastać do 80 metrów, co ilustrują przekroje hydrogeologiczne (Hulboj, Macioszczyk, 2000).

Nierozdzielone gliny stadiałów środkowego i górnego zlodowacenia warty występują w obrębie wskazanych POLS w okolicach miejscowości Mściwuje (północno-wschodnia część arkusza). Gliny zwałowe na powierzchni tego obszaru są zróżnicowane litologicznie. Różnią się zabarwieniem i zawartością materiału żwirowo-głazowego, obfitszego w glinie młodszego wieku. Miąższość tych glin dochodzi do około 12 metrów. W tym rejonie, w pobliżu miejscowości Śmiarowo i Budy-Kozłówka, odsłaniają się także młodsze gliny zwałowe (stadiału górnego) o miąższości około 14 m, szerzej rozprzestrzenione na sąsiednim arkuszu Łomża.

Zmienne właściwości izolacyjne wyznaczono ze względu na przykrycie naturalnej bariery geologicznej (glin zwałowych) utworami o miąższości mniejszej niż 2,5 m: piaskami i żwirami o genezie lodowcowej i wodnolodowcowej oraz piaskami eolicznymi. Na większych powierzchniach wyznaczonych pod obszary POLS występują one na południe od Nowogrodu i Grądów oraz w rejonach miejscowości: Dębniki, Kupnina i Cwalina Mała. Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie wymagała usunięcia warstwy nadkładu piaszczystego na etapie prac przygotowawczych. Zmienne wykształcenie NBG wskazano również na niewielkim obszarze występowania glin zwałowych na mułkach piaszczystych, na wschód od Czartorii.

W wyznaczonych na mapie obszarach pozbawionych naturalnej bariery geologicznej (w utworach piaszczysto-żwirowych: wodnolodowcowych, lodowcowych, morenowych, piaskach i żwirach kemów oraz części utworów zastoiskowych o charakterze piaszczysto-mułkowym koło Czartorii), lokalizacja składowisk jest dopuszczalna pod warunkiem wykonania sztucznych przesłon izolacyjnych.

W zasięgu obszarów preferowanych pod składowiska odpadów obojętnych znajduje się czwartorzędowe piętro wodonośne (Hulboj, Macioszczyk, 2000). Nie występuje ono na całym obszarze arkusza: w rejonie Dobrylas–Nowogród–Mątewica–Grądy brak jest wodonośnych utworów czwartorzędu, a głównym użytkowym poziomem wodonośnym (GPU) jest piętro neogeńskie.

Wody piętra czwartorzędowego w granicach rejonów POLS predysponowanych dla lokalizowania składowisk odpadów obojętnych charakteryzują się na ogół średnim, lokalnie niskim (okolice Kupisk i Korytek Leśnych) stopniem zagrożenia na zanieczyszczenia, ze słabą (o miąższości do 15 m) lub większą izolacją (o miąższości 15-50 m) i zmienną liczbą ognisk zanieczyszczeń. Część wyznaczonych POLS znajduje się w obszarach występowania głównego piętra użytkowego wieku mioceńskiego, którego wody występują na głębokości ponad 150 metrów. Ze względu na bardzo dobrą izolację utworami słabo przepuszczalnymi cechują się bardzo niskim stopniem zagrożenia na zanieczyszczenia. Są to niewielkie powierzchniowo tereny położone w centralnej części arkusza, między Dobrymlasem i Dębnikami, a na południu - w okolicach Nowogrodu i Grądów.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejonu wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnione na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających z ochrony przyrody i zwartej zabudowy.

Ograniczenia warunkowe ze względu na ochronę przyrody wyznaczono w zasięgu obszaru chronionego krajobrazu: „Równiny Kurpiowskiej i Doliny Dolnej Narwi” (w rejonie pomiędzy Dobrymlasem a Dębnikami oraz na wschód i południowy-zachód od Nowogrodu). Ze względu na bliskość zabudowy infrastruktury miasta Nowogród granicę ograniczenia warunkowego wprowadzono w odległości 1 km od obszaru zurbanizowanego.

Ograniczenia te nie mają charakteru bezwzględnych zakazów, lecz powinny być rozpatrywane indywidualnie w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnego składowiska, a w dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi służbami: nadzoru budowlanego, gospodarki wodnej, ochrony przyrody, konserwatorem zabytków oraz administracji geologicznej.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych

Na terenie arkusza w okolicach Mątewicy wytypowano dwa rejonu preferowane pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych).

Warstwę izolacyjną stanowią tam plejstocenijskie utwory zastoiskowe stadiału środkowego zlodowacenia warty o zmiennej miąższości od kilku do 12,7 metrów, co może być wynikiem deformacji glaciektonicznych. Są to szaro-beżowo-brązowe ily i mułki warwowe przewarstwione wkładkami pylastymi oraz gliniasto-piaszczystymi o miąższości od 0,1 do 3,5 m. Zostały one udokumentowane jako złoża „Mątewica”, eksploatowane w 2 połowie XX

wieku na potrzeby ceramiki budowlanej (Staniszewska, 1969, Bałuk, 2000a). Nadkład serii zastoiskowej stanowią głównie gliny piaszczyste o przeciętnej grubości 0,3–0,5 m.

Ze względu na niedostateczne rozpoznanie litologii łów i mułków pod kątem ich właściwości izolacyjnych, oraz na prawdopodobieństwo występowania w ich obrębie zaburzeń glacitektonicznych, miejsca w których omawiane osady odsłaniają się na powierzchni, wskazano jako obszary o zmiennych warunkach izolacyjnych podłoża. Zlokalizowane są one w rejonie występowania dwóch różnowiekowych poziomów wodonośnych: czwartorzędowego i neogeńskiego. Warstwy wodonośne posiadają tu wystarczającą izolację od wpływów powierzchniowych, o czym świadczy stabilna jakość wód, a stopień zagrożenia GPU jest niski i bardzo niski (Hulboj, Macioszczyk, 2000).

Część wyznaczonych terenów posiada ograniczenie warunkowe związaną z ochroną złóż kopalin (złoże „Mątwica”).

Mięszkość osadów ilastych występujących w wymienionych rejonach jest wystarczająca i zgodna z wymaganiami dla bariery izolacyjnej pod składowiska odpadów komunalnych. Jednak ze względu na zbyt ogólną charakterystykę osadów stanowiących NBG przed podjęciem decyzji o lokalizacji składowiska w tych rejonach należy przeprowadzić szczegółowe badania geologiczne (mające na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej), hydrogeologiczne oraz geologiczno-inżynierskie.

Na obszarze arkusza znajdują się czynne składowiska odpadów komunalnych: miejskie w Nowogrodzie, miejsko-gminne dla miasta Łomży i gminy Miastkowo w Korytkach Leśnych (także dla odpadów niebezpiecznych), dla gminy Zbójnia - w Piankach oraz nieczynne, w fazie rekultywacji, dla gminy Nowy Płock - w Mściwujach.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk odpadów

Wśród wydzielonych na mapie obszarów predysponowanych do składowania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych) najkorzystniejszy jest obszar obejmujący miejsce występowania utworów zastoiskowych stadiału środkowego zlodowacenia warty (zlodowacenia środkowopolskie) w rejonie złoże „Mątwica”. Mięszkość warstwy izolacyjnej wykształconej w postaci ilów i mułków sięga kilkunastu metrów. Stopień zagrożenia GPU w wymienionych rejonach jest niski i bardzo niski. Jedynie część wyznaczonych obszarów posiada ograniczenie warunkowe związane z ochroną złóż.

Korzystne obszary do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych występują również w obrębie wychodni glin zwałowych, w okolicy Sławca i Mątwicy. Wyznaczone tam obszary

POLS mają duże i zwarte powierzchnie oraz posiadają w tych miejscach dużą miąższość kompleksu glin zwałowych (na ogół dochodzącą do 22 m), lokalnie wzrastającą nawet do 80 metrów. Sprzyjające lokalizowaniu składowisk odpadów są również warunki hydrogeologiczne występowania czwartorzędowego użytkowego poziomu wodonośnego, który charakteryzuje się niskim stopniem zagrożenia.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenach nieobjętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk wskazano odpowiednimi symbolami sześć wyrobisk po eksploatacji kopalni kruszywa naturalnego, które z racji pozostawienia niezagospodarowanych nisz w morfologii terenu, mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów pod warunkiem stworzenia sztucznej bariery izolacyjnej. Przestrzenny zasięg tych wyrobisk może ulegać zmianom, stąd zaznaczono je na Planszy B wyłącznie w formie punktowych znaków graficznych. Są to wyrobiska po zaniechanych złóżach: „Kupiski Nowe II dz. 970”, „Kupiski Nowe III” i „Waški” oraz złóż eksploatowanych: „Waški II”, „Waški 3” i „Kupiski Nowe II” (eksploatacja okresowa). Należy wspomnieć, że przestrzenny zasięg wyrobisk eksploatowanych złóż: „Waški II”, „Waški 3” i „Kupiski Nowe II” może ulegać zmianom, co w efekcie przyczyni się do powiększenia potencjalnej powierzchni niszy do składowania odpadów.

Wskazane wyrobiska zlokalizowane są w obszarach pozbawionych naturalnej bariery izolacyjnej, dlatego ewentualne wykorzystanie tych miejsc pod składowisko odpadów będzie wiązało się z wykonaniem sztucznych zabezpieczeń dna i skarp wyrobiska przy użyciu izolacji syntetycznych lub barier gruntowych. W przypadku podjęcia takiej inwestycji na terenie arkusza lub w jego sąsiedztwie, należy rozważyć możliwość wykorzystania do izolacji składowiska glin ilastych, ilów i mułków udokumentowanych w złożu „Mątwica”.

Wskazane na mapie wyrobiska posiadają ograniczenia warunkowe wynikające z ochrony złóż oraz bliskości obiektów zabudowy wiejskiej (Kupiski Stare).

X. Warunki podłoża budowlanego

Warunki podłoża budowlanego na obszarze arkusza opracowano na podstawie map: topograficznych, geologicznej (Bałuk 2000a), hydrogeologicznej (Hulboj, Macioszczyk 2000), informacji uzyskanych w urzędach gmin, a także obserwacji terenowych jak również z opracowania Instytutu Upraw, Nawożenia i Gleboznastwa w Puławach (Biesiacki, 1980).

Ze względu na skalę prezentowanej mapy waloryzacja warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego ma charakter orientacyjny. Wyróżniono zgodnie

z instrukcją: obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa i obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Z analizy wyłączono: obszary gleb o wysokich klasach bonitacyjnych (I-IVa), łąki na glebach pochodzenia organicznego, obszary udokumentowanych złóż kopalin mineralnych, przyrodnicze obszary chronione (rezerваты), tereny lasów, zabudowę miasta Nowogród oraz rzekę Narew. Obszary, na których przeanalizowano geologiczno-inżynierskie warunki podłoża budowlanego stanowią około 50 % powierzchni arkusza.

O warunkach geologiczno-inżynierskich terenu decydują: rodzaj i stan gruntów, ukształtowanie terenu, położenie zwierciadła wód gruntowych oraz ewentualne występowanie procesów geodynamicznych.

Na obszarach o warunkach korzystnych dla budownictwa znajdują się grunty: spoiste –półzwarte i twardoplastyczne, niespoiste: średniozagęszczone i zagęszczone, na których nie dochodzi do zjawisk geodynamicznych, a głębokość występowania wody gruntowej przekracza 2 m p.p.t. Warunki takie związane są z wysoczyznami zbudowanymi z małoskonsolidowanych glin zwałowych zlodowaceń środkowopolskich oraz równinami zbudowanymi z piasków (średnio- i różnoziarnistych) i żwirów wodnolodowcowych i lodowcowych zlodowaceń środkowopolskich. Niespoiste osady wodnolodowcowe i lodowcowe są gruntami średniozagęszczonymi i zagęszczonymi, natomiast małoskonsolidowane gliny zwałowe to osady w stanach: twardoplastycznym i półzwartym. Występują one na obszarze całego arkusza w formie odosobnionych pól. Większe powierzchnie znajdują się w północno-wschodniej (rejon miejscowości: Kąty, Mściwuje, Chłudnie) oraz w południowej (rejon miejscowości: Chmielewo, Grądy, Kupiski Stare, Kupiski Nowe) części arkusza. Na terenie objętym arkuszem dominują warunki korzystne dla budownictwa, które zajmują około 30 % powierzchni.

Niekorzystne warunki dla budownictwa występują na terenach, gdzie poziom zwierciadła wód gruntowych znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t., czyli przede wszystkim na obszarach podmokłych i zabagnionych, w dolinach rzek i cieków (dolina Narwi, Pisy i Skrody), wzdłuż kanałów i rowów oraz w zagłębieniach bezodpływowych. Jednocześnie są to obszary występowania gruntów słabonośnych, tzn. gruntów organicznych z wodami agresywnymi względem betonu i stali; torfów, namulów torfiastych i piaszczystych. Budownictwo jest także utrudnione na gruntach niespoistych, luźnych, takich jak piaski przewiane. Warunki niekorzystne rozprzestrzenione są wzdłuż głównych rzek, w środkowej i północnej części arkusza. Występujące w strefach czołowomorenowych zaburzenia glacitektoniczne, głównie w okolicy miejscowości Dobry Las, sprawiają iż, w przypadku inwestycji budowlanych konieczne jest wykonywanie dokumentacji geologiczno-inżynierskich. Według

informacji uzyskanych w gminach, w dolinach rzecznych nie występują zagrożenia powodziowe, jedynie w dolinie rzeki Narew mają miejsce lokalne podtopienia.

Obszary niekorzystne dla budownictwa wyznaczono także w obrębie kilku wąwozów zlokalizowanych w strefach krawędzi pradoliny Narwi koło Nowogrodu, Chłudni, oraz pradoliny Pisy na odcinku między Dobrylasem a Dębnikami gdzie znaczne spadki powierzchni terenu (o nachyleniu >12%) mogą grozić rozwojem procesów geodynamicznych (Grabowski i in. (red.), 2007).

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Obszar objęty arkuszem Nowogród, to rejon rolniczo-turystyczny bez uciążliwego przemysłu, dzięki czemu środowisko przyrodnicze jest mało zmienione przez człowieka. W czasach postępu techniki, urbanizacji i zagrożeń ekologicznych bardzo ważną sprawą staje się zachowanie cennych walorów przyrodniczych tego terenu dla potrzeb naukowo - dydaktycznych i rekreacyjnych.

Na omawianym obszarze ochroną objęte są grunty orne klas bonitacyjnych III – IVa i łąki na glebach pochodzenia organicznego. Gleby te wykształcone są na utworach piaszczysto-gliniastych i glinach zwałowych i tworzą kompleks żytnej bardzo dobrej. Typ tych gleb to pseudobielice, a tylko niewielki procent zajmują brunatne wylugowane. Występują one głównie w południowej części arkusza, a także w mniejszym nagromadzeniu w części północno-wschodniej.

W dolinach cieków, pod trwałymi użytkami zielonymi, występują gleby wytworzone z utworów organicznych (bagiennych). Charakteryzują się zmiennymi miąższościami i bardzo zróżnicowanymi stosunkami wodnymi: od stale podmokłych do stale suchych. Na obszarze arkusza największe powierzchnie zajęte przez łąki chronione występują w dolinie rzeki Skrody oraz w rejonie miejscowości Zbójna i Dębniaki.

Lasy zajmują prawie 30% powierzchni arkusza. Większe kompleksy leśne znajdują się w środkowej i północno-zachodniej części obszaru arkusza, w rejonie miejscowości: Zbójna, Poredy, oraz na zachód od wsi Kąty. Przeważają lasy na siedliskach boru świeżego oraz lasu mieszanego, ze zdecydowaną przewagą sosny w różnych klasach. W drzewostanie występuje również świerk, brzoza, olcha, dąb i grab. Poszycie leśne stanowią: borówka czarna, borówka brusznica, mchy, widłaki i paprocie.

Obszary leśne nadzorowane są przez Regionalną Dyрекcję Lasów Państwowych w Białymstoku – Nadleśnictwa: Nowogród (gmina Zbójna, Kolno, Mały Płock, Nowogród i Miastkowo) oraz Łomża (gmina Łomża północno-wschodnia część arkusza).

Omawiany teren znajduje się w granicach obszaru funkcjonalnego Zielone Płuca Polski, utworzonego w 1988 r. i obejmującego obecnie swym zasięgiem województwa: podlaskie, warmińsko-mazurskie, a także województwa pomorskie i kujawsko-pomorskie. Jest to obszar o charakterze łącznikowym istotnych dla kształtowania systemów powiązań przyrodniczych w dorzeczu Narwi w połączeniu z układami przyrodniczymi pojezierzy Mazurskich i Pomorskich oraz niziny Mazurskiej, predysponowany do szczególnie wysokiego reżimu gospodarowania środowiskiem. Naczelnym celem ekopolityki jest tutaj wzmocnienie zdolności samoregulacyjno-odpornościowych środowiska oraz zachowanie wartości przyrodniczo-krajoznawczych przy jednoczesnym rozwoju funkcji użytkowych, takich jak: rolnictwo, osadnictwo, leśnictwo i rekreacja (Ptasiewicz i in., 2001).

Zachodnia i centralna część arkusza znajduje się w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Równiny Kurpiowskiej i Doliny Dolnej Narwi. Obszar ten został powołany uchwałą WRN w Łomży z dnia 27 kwietnia 1982 r., w wyniku połączenia Obszaru Chronionego Krajobrazu Pradoliny Pisy i części Obszaru Chronionego Pradoliny Narwi (rozporządzenie Wojewody Łomżyńskiego z dnia 19 maja 1998r.). Podstawowym walorem tego terenu, oprócz mozaikowego krajobrazu ekstensywnych terenów rolnych, łąk i lasów, jest niski stopień synantropizacji roślinności z liczną listą roślin i zwierząt podlegających ochronie. Poza tymi walorami, obszar ten wzbogaca dobrze zachowane środowisko kulturowe Kurpiowszczyzny.

Najcenniejsze przyrodniczo i krajobrazowo obiekty zostały objęte ochroną konserwatorską, ich wykaz przedstawia tab. 8.

Rezerwat leśny „Łokieć”, o powierzchni 139,50 ha, powstał w 1989 roku. Usytuowany jest w północno-zachodniej części arkusza, 7 km na północ od wsi Zbójna. Rezerwat obejmuje dobrze zachowany fragment Puszczy Kurpiowskiej odznaczający się dużym zróżnicowaniem szaty roślinnej i występowaniem rzadkich zbiorowisk roślinnych. Ochroną objęty jest las odznaczający się wysokim stopniem naturalności. Szczególnie cenne są drzewostany sosnowe z niewielką domieszką brzozy brodawkowej rzadziej brzozy omszonej oraz świerka. Największą powierzchnię w rezerwacie zajmuje bór trzęślicowy zajmujący gleby wilgotne z płytko występującym poziomem wody gruntowej. Na południowym obrzeżu występują niewielkie wyniesienia wydmowe, na których wykształca się bór brusznicowy. Miejscami w sąsiedztwie zatorfionych obniżen spotyka się na niewielkich powierzchniach bór bagienny. W drzewostanie występują około 200-letnie sosny, w runie dominują borówka bagienna, borówka czarna i bagno zwyczajne. W zachodniej części rezerwatu na dużych powierzchniach występuje bór mieszany z dorodnym drzewostanem świerkowym domieszką sosny, osiki,

brzozy omszonej i brodawkowej, sporadycznie olszy. W warstwie ziół obok borówki czarnej występuje widłak jałowcowaty. Gatunkom borowym towarzyszą tu zawsze gatunki lasów liściastych: turzyca palczasta, możylinek trójnerwowy, gajowiec żółty. Zespół ten zajmuje gleby wilgotne i przejawia tendencję zwiększania zajmowanej powierzchni kosztem boru trzęślicowego. Jest to zespół o charakterze borealnym.

Tabela 8

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok za-twierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Popiółki, Zbójna	Zbójna Łomża	1989	L – „Łokieć” (139,5)
2	R	Zbójna	Zbójna Łomża	*	L – „Uroczysko Łokieć” (145,0)
3	P	Rakowo Nowe	Mały Płock Kolno	1982	Pż – 2 sosny
4	P	Nowogród	Nowogród Łomża	1992	Pż – Jałowiec pospolity
5	P	Nowogród	Nowogród Łomża	1992	Pn – Ż
6	P	Nowogród	Nowogród Łomża	1992	Pż – Jałowiec pospolity
7	P	Pianki	Zbójna Łomża	1983	Pż – Jałowiec pospolity
8	P	Pianki	Zbójna Łomża	1983	Pż – 5 Jałowców pospolitych
9	U	Nadleśnictwo Nowogród, Obr. Cieciorzy	Turośl Kolno	2001	bagno (1,39)
10	U	Nadleśnictwo Nowogród, Obr. Zbójna	Zbójna Łomża	2001	bagno (0,63)
11	U	Nadleśnictwo Nowogród, Obr. Zbójna	Zbójna Łomża	2001	bagno (1,41)
12	U	Nadleśnictwo Nowogród, Obr. Zbójna	Zbójna Łomża	2001	bagno (8,45)
13	U	Nadleśnictwo Nowogród, Obr. Zbójna	Zbójna Łomża	2001	bagno (14,78)
14	U	Nadleśnictwo Nowogród, Obr. Serwatki	Nowogród Łomża	2001	bagno (0,30)
15	U	Nadleśnictwo Nowogród, Obr. Serwatki	Nowogród Łomża	2001	bagno (0,46)
16	U	Nadleśnictwo Nowogród, Obr. Jankowo	Nowogród Łomża	2001	bagno (2,21)
17	U	Nadleśnictwo Nowogród, Obr. Jankowo	Nowogród Łomża	2001	bagno (2,12)
18	U	Nadleśnictwo Nowogród, Obr. Morgowniki	Nowogród Nowogród	2001	bagno (0,25)
19	U	Nadl. Nowogród, Obr. Cieciorzy	Nowogród Nowogród	2001	bagno (0,49)

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

Rubryka 5 * - obiekt projektowany przez służby ochrony przyrody

Rubryka 6 rodzaj rezerwatu: L – leśny;

rodzaj pomnika przyrody: Pż – przyrody żywej. Pn – przyrody nieożywionej

rodzaj obiektu: Ż – źródło

Na południe od rezerwatu „Łokieć” projektowane jest utworzenie rezerwatu „Uroczysko Łokieć” o powierzchni 145 ha. Obszar ten charakteryzuje bogata roślinność, szczególnie flora mchów (119 gatunków) i wątrobowców (14 gatunków). Jest to jedyne zachowane jeszcze zbiorowisko tego typu na obszarze Równiny Kurpiowskiej. Bardzo cenne w tym obiekcie jest zachowanie lasu bagiennego z dominacją sosny i brzozy. „Uroczysko Łokieć” stanowi bardzo cenne uzupełnienie rezerwatu „Łokieć”.

Na obszarze arkusza znajduje się pięć pomników przyrody żywej. Są to: dwie zrosnięte sosny (jedna obumarła) przy drodze Rakowo Nowe i jałowce pospolite w Nowogrodzie i miejscowości Pianki. Jedynym pomnikiem przyrody nieożywionej jest źródło w Nowogrodzie w sąsiedztwie mostu na rzece Narew.

Do cennych elementów przyrodniczych na omawianym terenie zaliczyć trzeba użytki ekologiczne. Występują w nich liczne gatunki roślin i zbiorowisk wodnych oraz ptaków i zwierząt głównie bezkręgowców. Przeważnie są to tereny bagienne, często zadrzewione, okresowo zalewane wodą oraz śródleśne oczka wodne. Na arkuszu Nowogród, w formie użytków ekologicznych objęto 11 ekosystemów (rozporządzenie Wojewody Podlaskiego z dnia 16 lipca 2001 r.). Ich powierzchnia wynosi od 0,25 ha do 14,78 ha.

Teren arkusza obejmujący Obszar Chronionego Krajobrazu Równiny Kurpiowskiej i Doliny Dolnej Narwi jest jednocześnie częścią projektowanego Kurpiowskiego Parku Krajobrazowego (Kawałek i in., 2002, Sokołowska, 2006). Ochroną mają zostać objęte tereny leśne stanowiące resztki Puszczy Kurpiowskiej. Puszcza Kurpiowska od dawna była silnie eksploatowana, zwłaszcza pod koniec XVIII wieku. Efektem tego jest jej rozczłonkowanie i powstanie setek mniejszych kompleksów leśnych. Obecnie drzewostan Puszczy stanowią głównie bory mieszane: świerkowo-sosnowe oraz bory sosnowe z domieszką brzozy i osiki, a w dolinach rzek i zagłębiń polodowcowych – grabu i dębu. Na terenach podmokłych dominują lasy olszowo-brzozowe. Ponadto występuje tutaj wiele roślin i zwierząt podlegających ścisłej lub częściowej ochronie. Z roślin zielnych pod ścisłą ochroną jest np.: arnika górską, rosiczka okrągłolistna, goździk piaskowy. Częściowej ochronie podlegają krzewy i krzewinki, takie jak: porzeczek czarna, bagno zwyczajne oraz rośliny zielne, a wśród nich: kocanka piaskowa, marzanka wonna, konwalia majowa. Spośród ssaków chronionych występują: bóbr, wydra, gronostaj, łasica, jeż, kret, nietoperze i wiewiórki. W ostatnich latach pojawiły się również wilki. Ptaki reprezentowane są przez kilkadziesiąt gatunków, wśród których wiele jest chronionych. Na uwagę zasługują gatunki, których miejsca rozrodu i regularnego przebywania objęte są szczególną ochroną. Należą do nich: orlik krzykliwy, dzięcioł zielonosiwy, cietrzew, kulik wielki, skowronek borowy oraz stanowisko bociana czarnego.

Na szczególną uwagę zasługuje jednak kraska modra, która jest gatunkiem umieszczonym w „Polskiej czerwonej księdze zwierząt”. Jej liczebność na tych terenach stanowi około 40 % krajowej populacji tego gatunku.

Wśród pól uprawnych na omawianym terenie spotyka się głazy narzutowe pochodzenia lodowcowego, o średnicy nie przekraczającej 1,5 m. W większości są to granity i gnejsy.

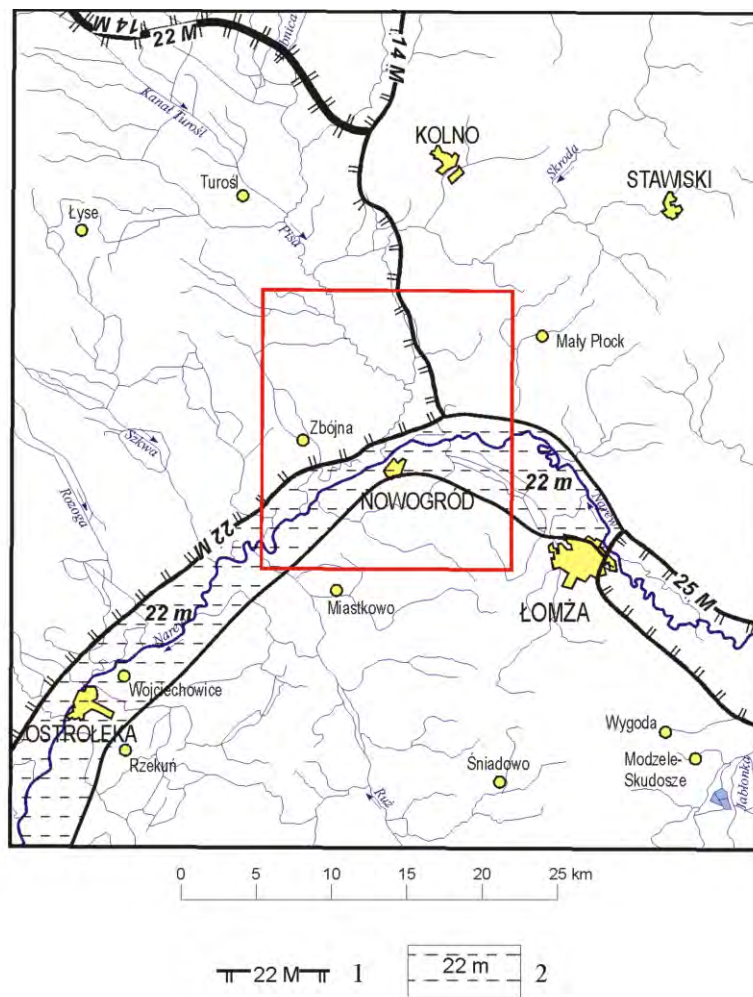


Fig. 5. Położenie arkusza Nowogród na tle systemu ECONET (Liro, 1998)

System ECONET

- 1 - Granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa
 - 14 M - Obszar Puszczy Piskiej
 - 22 M - Obszar Puszczy Kurpiowskiej
 - 25 M - Obszar Doliny Górnej Narwi
- 2 - Korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa
 - 22 m - Korytarz Dolnej Narwi

Krajowa sieć ekologiczna ECONET (Liro (red.), 1998) jest wieloprzestrzennym systemem obszarów węzłowych najlepiej zachowanych pod względem przyrodniczym i reprezentatywnych dla różnych regionów przyrodniczych kraju. Są one wzajemnie ze sobą powią-

zane korytarzami ekologicznymi, zapewniającymi ciągłość więzi przyrodniczych w obrębie tego systemu. Północno- zachodnia część arkusza znajduje się w obrębie obszaru węzłowego rangi międzynarodowej Puszcza Kurpiowska, a część arkusza, w której znajduje się koryto rzeki Narew stanowi korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym – Korytarz Dolnej Narwi (fig. 5).

Europejska Sieć Ekologiczna NATURA 2000 to sieć obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczania tych obszarów jest ochrona cennych, pod względem przyrodniczym i zagrożonych składników różnorodności biologicznej. W skład sieci NATURA 2000 wchodzi: obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) wyznaczone na podstawie Dyrektywy Rady 79/409/EWG w sprawie ochrony dzikich ptaków tzw. „Ptasiej” (Rozporządzenie MŚ z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków NATURA 2000) oraz specjalne obszary siedlisk (SOO) wyznaczone na podstawie Dyrektywy Rady 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk przyrody oraz dzikiej fauny i flory, tzw. „Siedliskowej”. Zgodnie z systemem Natura 2000 na arkuszu znajduje się obszar specjalnej ochrony ptaków Dolina Dolnej Narwi oraz specjalny obszar siedliskowy Dolina Pisy (tabela 9).

Tabela 9

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	D	PLB 1400 14	Dolina Dolnej Narwi (P)	E 21° 29' 39''	N 52° 58' 48''	26 822,5	PLOA2	podlaskie	Łomża	Zbójna, Nowogród, Łomża, Miastkowo
									Kolno	Mały Płock
2	K	PLH 2000 23	Dolina Pisy (S)	E 21° 48' 52''	N 53° 18' 57''	3 223,2	PL344	podlaskie	Kolno	Turośl, Kolno, Mały Płock
									Łomża	Zbójna, Nowogród
3	C	PLC 2000 03	Przełomowa Dolina Narwi (PS)	E 22° 13' 07''	N 53° 06' 50''	18 605,0	PL 344	podlaskie	Łomża	Zbójna, Nowogród, Łomża, Miastkowo
									Kolno	Mały Płock
4	K	PLH 2000 20	Mokradła Kolneńskie i Kurpiowskie (S)	E 21° 46' 35''	N 53° 27' 51''	1 446,6	PL 344	podlaskie	Łomża	Zbójna
									Kolno	Turośl

Rubryka 2: C – powierzchnia wydzielonego OSO odpowiada wydzielonemu SOO, D - OSO, który graniczy z innym obszarem Natura 2000 - OSO lub SOO, ale się z nim nie przecina, K – SOO, częściowo przecinający się z OSO

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

Dolina Dolnej Narwi to obszar położony na Nizinie Północnomazowieckiej pomiędzy Łomżą a Pułtuskim, długość nurtu rzeki wynosi ok. 140 km, a szerokość doliny zmienia się w zakresie 1,5-7 km. Występuje tu co najmniej 40 gatunków ptaków z Załącznika Dyrektywy Ptasiej, 7 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi. Bardzo ważna jest ostoja ptaków wodno-błotnych, szczególnie w okresie lęgowym, należą do nich: batalion, błotniak łąkowy, dubelt,

kraska, krwawodziób, kulik wielki, kulon, łabędź krzykliwy, rybitwa białoczelna, rybitwa czarna, rybitwa rzeczna, rycyk, sieweczka rzeczna, sowa błotna i zimorodek. W okresie wędrówek występuje co najmniej 1% populacji szlaku wędrówkowego bataliona oraz duże koncentracje rybitwy białoskrzydłej. Zagrożenie może stanowić, eksploatacja torfu i piasku, zanieczyszczenie wód, nielegalne wysypiska śmieci, niekontrolowana działalność turystyczno-rekreacyjna.

Ostoja Dolina Pisy obejmuje środkowy i dolny odcinek rzeki Pisy rozciągający się od granicy z woj. warmińsko-mazurskim (okolice miejscowości Wincenta) do miejscowości Morgowniki (nieдалeko od ujścia rzeki do Narwi w Nowogrodzie). Naturalny charakter koryta Pisy oraz duża różnorodność siedlisk i gatunków decydują o wysokich walorach przyrodniczych całego obszaru. Na tym terenie szczególnie licznie występują rzadkie gatunki roślin, których lokalne populacje zaliczane są do największych w woj. podlaskim. Należą do nich: kosaciec syberyjski, mieczyk dachówkowy, goździk pyszny, goryczka wąskolistna, czarcikęsik i oman wierzbolistny. Duże powierzchnie w obrębie ostoi zajmują łąki użytkowane ekstensywnie, do których zaliczono oprócz łąk świeżych, łąki wilgotne będące integralnym składnikiem antropogenicznych krajobrazów madowych dolin rzecznych. Oba typy łąk często sąsiadują ze sobą tworząc różnorodną mozaikę fitocenoz. Do najważniejszych zagrożeń dla środowiska przyrodniczego ostoi m. in. należy zaliczyć: regulacje koryta rzeki Pisy, zasypywanie starorzeczy, zachwianie stosunków hydrologicznych, intensyfikację rolnictwa (silne nawożenie oraz intensywny wypas), niekontrolowaną działalność turystyczno-rekreacyjną oraz spływ zanieczyszczeń z terenów zabudowanych i rolnych.

Przełomowa Dolina Dolnej Narwi to obszar obejmujący 16 km odcinek rzeki Narwi, między miejscowościami Bronowo i Piątница oraz jej bogato urzeźbioną strefę krawędziową. Na charakter terenu, układ gleb i bogatą roślinność silnie wpływają coroczne wylewy Narwi. Szata roślinna ostoi jest bardzo urozmaicona; obok siebie występuje tu roślinność wodna, szuwarowa, łąkowa, zbiorowiska turzycowo-mszyste, a także murawy napiaskowe i kserotermiczne. Wyraźna jest specyficzna strefowość roślinności w poprzek doliny. Większe obszary leśne, o charakterze olsów i łągów, spotyka się tylko we wschodniej części omawianego terenu. Na stokach doliny występują miejscami świetliste dąbrowy, a nad nimi płaty grądów. W ostoi występuje co najmniej 40 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Rady 79/409/EWG, 20 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). Obszar ważny dla migrujących ptaków w okresie wiosennym, szczególnie dla bataliona. Zagrożeniami dla tego obszaru są: zmiany stosunków wodnych, zabudowa obrzeża doliny, kłusownictwo, budowa linii energetycznych i komunikacyjnych.

Mokradła Kolneńskie i Kurpiowskie to obszar Natura 2000 o charakterze depresyjnym, obejmujący 15 rozrzuconych po Wysoczyźnie Kolneńskiej i Równinie Kurpiowskiej obiektów o charakterze mokradłowym. Stosunkowo dobrze zachowane torfowiska wysokie zachowały się w rezerwacie przyrody Łokieć. Na jego obszarze występują trzy obniżenia bezodpływowe o łącznej powierzchni ok. 8 ha, wypełnione torfem wysokim i porośnięte inicjalną postacią sosnowego boru bagiennego. Reprezentuje go średnio zwarty drzewostan sosnowy o niskiej bonitacji (IV-V klasa) w wieku 59-74 lat. Do najważniejszych zagrożeń dla środowiska przyrodniczego w granicach obszaru zaliczyć można odwodnienie wskutek melioracji przeprowadzonych w otoczeniu obiektów, a także zachwianie stosunków hydrologicznych na torfowiskach wskutek źle funkcjonujących budowli hydrotechnicznych i przyspieszonego odpływu wód.

Miejscowości letniskowe na omawianym terenie to Serwatki, Morgowniki, Jankowo i Młodzianowo.

XII. Zabytki kultury

Zasoby dziedzictwa kulturowego na obszarze arkusza Nowogród mają w skali Polski znaczenie ponadregionalne, stanowią istotny element tożsamości świadczący o ciągłości działalności i dorobku społeczności lokalnej. Ślady dawnych kultur sięgają od neolitu po ostatnie tysiąclecie pozostawiając cenne obiekty takie jak: stanowiska archeologiczne, kościoły, cmentarze i kapliczki.

Pierwsze ślady osadnictwa związane są z ludnością kultury amfor kulistych. W okresie środkowego brązu (~1250-1000 lat p.n.e.) tereny te zamieszkiwały ludy kultury kurhanów sambijskich. Na mapie zaznaczono stanowiska archeologiczne (Rejestr..., 2004a) w okolicach miejscowości Jankowo-Młodzianowo i Mątewica. Są to cmentarzyska ciałopalne z okresu wczesnego średniowiecza.

Największą miejscowością na omawianym terenie jest Nowogród, miasto położone na krawędzi wyżyny przy ujściu Pisy do Narwi, na trasie dawnego szlaku handlowego z Mazowsza do Prus, Litwy i Rusi. Miasto rozwinęło się z osady targowej na podgrodziu, określanej jeszcze w 1409 roku jako wieś. Osada otrzymała prawa miejskie w 1472 roku od wielkiego kolonizatora Mazowsza księcia Janusza I. Największy rozkwit miasta przypada od połowy XIV wieku do połowy XVII wieku. W XV wieku Nowogród stał się stolicą powiatu i siedzibą sądów bartnych, swojego znaczenia nie stracił nawet po włączeniu Mazowsza do Korony. Miasto uległo zniszczeniu w czasie wojen z XVII i XVIII wieku. Po trzecim rozbiorze znalazło się pod panowaniem pruskim, zaś po kilku latach przeszło w posiadanie Cesarstwa Rosyj-

skiego. W 1870 roku za udział w powstaniu styczniowym car ukarał Nowogród odebraniem praw miejskich, które przywrócono w 1918 roku. Pierwsze fabryki powstały w pierwszej połowie XIX wieku. Już przed II wojną światową miasto zaczęło zyskiwać charakter turystyczno-letniskowy. Miasto zostało zniszczone prawie całkowicie w czasie kampanii wrześniowej w 1939 roku. Obecnie Nowogród rozwija się jako ważny ośrodek turystyczno-wypoczynkowy, będący punktem wypadowym w rejon Puszczy Zielonej, a także na Mazury.

Ochroną konserwatorską objęto cały układ urbanistyczny Nowogrodu. Wśród licznych zabytków na uwagę zasługują: ruiny zamku książąt mazowieckich z XIV wieku, kościół rzymsko-katolicki p.w. Narodzenia Najświętszej Marii Panny (XV – XVI w.) z trzema ołtarzami oraz plebania neoklasycystyczna z 1882 roku.

Ważnym obiektem o znaczeniu ponadlokalnym jest Skansen Kurpiowski położony na wysokiej skarpie nadnarwiańskiej w Nowogrodzie. Utworzono go w 1927 roku jako Muzeum Kurpiowskie. Około 3 tys. znajdujących się w nim zbiorów pochodziło ze zbiorów prywatnych twórcy skansenu Adama Chętnika. Na powierzchni około 3,5 ha znajdują się 23 budynki mieszkalne i gospodarcze z odpowiednim wyposażeniem oraz kilkadziesiąt obiektów tzw. małej architektury: barcie, kapliczki, studnie i płoty, które nadają ekspozycji plenerowej charakter autentyczności. W okresie letnim na terenie skansenu odbywają się imprezy folklorystyczne.

Ochroną konserwatorską objęte zostały przede wszystkim zabytki sakralne. Należą do nich: drewniany kościół p.w. Najświętszego Sakramentu (lata dwudzieste XX wieku) oraz kapliczka murowana z początku XX wieku z rzeźbą św. Jana Nepomucena w miejscowości Dobrylas, jak również kościół p.w. Wincentego a Paulo z końca XIX w. z plebanią z 1920 r. w Zbójnej.

Ochroną konserwatora objęto również cmentarze z okresu I wojny światowej znajdujące się w miejscowościach: Siwiki, Ruda Skroda, Cwaliny Duże, Rudka Skroda, Mściwuje, Czartoria i dwa w Sławcu oraz mogiłę z okresu II wojny światowej (również w miejscowości Sławiec).

Jedynym zabytkiem techniki na omawianym terenie jest młyn wodny drewniany z lat 20. XX w., w miejscowości Dobrylas.

Miejsca pamięci narodowej związane są z walkami II wojny światowej. W pierwszych dniach września 1939 r. w bezpośrednim sąsiedztwie Nowogrodu, na przyczółku Pisa-Narew, trwały walki żołnierzy polskich, wspomaganych przez miejscową ludność. Szczególnym męstwem wstąpiła się załoga schronu przy moście na Narwi. Bunkier ten zamieniono na trwały pomnik walk i wmurowano tablicę pamiątkową. W miejscowości Serwatki wzniesiono obe-

lisk upamiętniający czynny udział okolicznych mieszkańców w walkach z okupantem. Poza wymienionymi powyżej i naniesionymi na mapę obiektami na uwagę zasługują krzyże i kapliczki przydrożne będące charakterystycznym elementem krajobrazu.

W krajobrazie Kurpiowszczyzny zachowały się jeszcze charakterystyczne cechy zabudowy kurpiowskiej i rozplanowanie wsi. Wsie kurpiowskie to typowe rzędówki, czyli zagrody usytuowane w jednym rzędzie po jednej stronie ulicy albo ulicówki – budowane po obu stronach drogi wiejskiej, zawsze do niej szczytem. Zabudowania gospodarskie przeważnie nie łączą się z domem mieszkalnym. Obecnie, tradycyjne budownictwo drewniane, jak i charakterystyczna zabudowa wsi zanika. Domy drewniane zastępowane są przez murowane, a układy urbanistyczne ulegają zakłóceniu na skutek chaotycznej nieestetycznie planowanej zabudowy. Stanowi to główne wyzwanie stojące przed przyszłymi władzami Kurpiowskiego Parku Krajobrazowego.

Niezwykle istotnym elementem kultury jest gwara oraz obrzędy ludowe. Wiele wsi położonych w zasięgu arkusza jest znanych z wyrobów plastyki obrzędowej, rzeźb, wycinanek, kwiatów, pisanek i haftów. Planuje się wytyczenie szlaku etnograficznego na trasie: Nowogród (Skansen Kurpiowski) – Jankowo-Młodzianowo (twórcy ludowi: plecionkarze, rzeźbiarze, snycerz, kowal) – Czartoria (tradycyjne budownictwo ludowe, twórcy ludowi: plecionkarze) – Nowogród (twórcy ludowi: hafciarki, kowal, rzeźbiarz).

Przez obszar arkusza przebiegają szlaki turystyczne o znaczeniu lokalnym: samochodowy, pieszo-rowerowy i pieszy. Dużą atrakcją są szlaki wodne Pisy i Narwi.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Nowogród położony jest na terenie województwa podlaskiego, w granicach administracyjnych powiatów: kolneńskiego i łomżyńskiego.

Baza surowcowa obejmuje 19 złóż o znaczeniu lokalnym – złoża piasków, piasków i żwirów oraz łąk warwowych. Aktualnie koncesje na eksploatację udzielono dla pięciu złóż kruszywa piaszczysto-żwirowego, są to: „Cwaliny Duże”, „Waśki II”, „Kupiski Nowe II”, „Kąty 2”, i „Waśki 3”; w 5 złożach zaniechano eksploatację, a 9 złóż pozostało niezagospodarowanych górniczo.

Na podstawie analizy materiałów archiwalnych wyznaczono jeden obszar prognostyczny dla występowania piasków kwarcowych w rejonie miejscowości Dobrylas oraz czternaście obszarów perspektywicznych występowania kruszywa naturalnego (piasku i żwiru).

Czwartorzędowy poziom wodonośny jest, w granicach obszaru arkusza, jedynym źródłem zaopatrzenia miejscowej ludności w wodę dobrej jakości. Północno-zachodni (narożnik)

fragment arkusza znajduje się w zasięgu udokumentowanego zbiornika wód podziemnych czwartorzędowych – Sandr Kurpie (GZWP 216). Wody podziemne, ze względu na brak izolującego nadkładu, są w znacznym stopniu narażone na wpływ zanieczyszczeń antropogenicznych. Dlatego szczególna uwaga powinna być zwrócona na właściwe rozwiązanie gospodarki wodno-ściekowej i gospodarki odpadami.

W granicach arkusza Nowogród wyznaczono obszary predysponowane do lokalizowania składowisk innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych) oraz obojętnych.

Rejony, w których możliwe jest składowanie odpadów komunalnych występują na niewielkich powierzchniach, w okolicach Mątewicy, gdzie naturalną warstwę izolującą stanowią czwartorzędowe ropy i mułki zastoiskowe.

Rejony wskazane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono na większości waloryzowanego obszaru. Na powierzchni występują tu gliny zwałowe zlodowacenia warty (stadiałów środkowego i górnego).

Najkorzystniejsze warunki dla składowania odpadów (także komunalnych) wytypowano w rejonie Mątewicy, w obrębie występowania ropy i mułków zastoiskowych, natomiast dla lokalizacji składowisk wyłącznie odpadów obojętnych są to obszary w okolicy Sławca, gdzie rejony POLS osiągają stosunkowo duże, zwarte powierzchnie, a naturalna bariera izolacyjna osiąga miąższości dochodzące lokalnie do 80 metrów.

Warunkowe ograniczenia lokalizacji składowisk związane z ochroną złóż, przyrody i zwartej zabudowy wyznaczono w rejonie Dobrego Lasu, Nowogrodu oraz Mątewicy.

Na mapie wskazano sześć wyrobisk po eksploatacji kopalni kruszywa naturalnego, które z racji pozostawienia niezagospodarowanych nisz w morfologii terenu, mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów pod warunkiem stworzenia sztucznej bariery izolacyjnej.

Lokalizacja składowisk odpadów na preferowanych obszarach powinna być poprzedzona szczegółowymi badaniami geologiczno-inżynierskimi i hydrogeologicznymi, które pozwolą na dokładne rozpoznanie parametrów określających właściwości izolacyjne glin i ropy, ich miąższości, rozprzestrzenienie, jak i potencjalną możliwość skażenia wód poziomu użytkowego przez składowisko.

Zachodnia i centralna część obszaru arkusza znajduje się w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Równiny Kurpiowskiej i Doliny Dolnej Narwi. Na najcenniejszych przyrodniczo i krajobrazowo terenach utworzono rezerwat leśny „Łokieć”. Ochronie podlegają też pomniki przyrody żywej i nieożywionej oraz użytki ekologiczne. Proponowane jest utworzenie Kurpiowskiego Parku Krajobrazowego oraz rezerwatu przyrody. Ponadto zgodnie z sys-

temem Natura 2000 na arkuszu występuje obszar specjalnej ochrony ptaków Dolina Dolnej Narwi oraz specjalne obszary siedliskowe Dolina Pisy i Mokradła Kolneńskie i Kurpiowskie, jak również stanowiący jednocześnie obszar specjalnej ochrony siedliskowej i ptaków Przełomowa Dolina Narwi.

Tereny o warunkach korzystnych dla budownictwa zajmują około 30 % powierzchni arkusza. Znajdują się głównie na obszarach występowania plejstoceńskich glin zwałowych, piasków i żwirów wodnolodowcowych zlodowaceń północnopolskich. Rejony o warunkach geologiczno inżynierskich utrudniających budownictwo zajmują około 20 % powierzchni arkusza. Obszary te występują przede wszystkim na terenach dolin rzek Narwi, Pisy i Skrody. Bardzo korzystne warunki glebowe, malownicze obszary krajobrazowe, rezerваты, pomniki przyrody, dziedzictwo kultury, dobry stan środowiska przyrodniczego wyznaczają kierunki, w których powinien zmierzać rozwój gospodarczy w omawianym rejonie. Władze gminne kierują swoje oferty do osób zainteresowanych czynnymi formami wypoczynku: grzybiarzy, miłośników jazdy konnej i obserwacji przyrody, myśliwych, amatorów turystyki pieszej, rowerowej i kajakowej.

XIV. Literatura

- ALBERING H., LEUSEN S., MOONEN E., HOOGEWERFF J., KEINJANS J., 1999. Human health risk assessment: A Case study involving heavy metal soil contamination after the flooding of the river Meuse during the winter of 1993-1994. *Environmental Health Perspectives* 107 (1), 37-43.
- BABIEL R., 2008a – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego – piasku i piasku ze żwirem – Kąty 2 w kat. C₁. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BABIEL R., 2008b – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego – piasku – Mątwica 3 w kat. C₁. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BABIEL R., 2008c – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego – piasku – Mątwica 4 w kat. C₁. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BABIEL R., 2008d – Dodatek nr 1 do Dokumentacji geologicznej uproszczonej (zwanej Dodatkiem nr 1) w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego Kąty I (rozliczenie końcowe złoża Kąty I). CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BABIEL R., 2009a – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego – piasku i piasku ze żwirem – Mątwica 6 w kat. C₁. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BABIEL R., 2009b – Dodatek nr 1 do Dokumentacji geologicznej uproszczonej w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego Cwałiny Duże. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- BAŁUK A., 1977 – Mapa geologiczna Polski 1 : 200 000, arkusz Ostrołęka. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BAŁUK A., 2000a – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Nowogród (295). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BAŁUK A., 2000b – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Nowogród (295). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BIELAWSKI J., 1994a – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoza kruszywa naturalnego „Kupiski Nowe II” dz. 970. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BIELAWSKI J., 1994b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoza kruszywa naturalnego „Kupiski Nowe III”. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BIELAWSKI J., 1996 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoza kruszywa naturalnego „Waški”. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BIELAWSKI J., 2006a – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoza kruszywa naturalnego „Kupiski Nowe III” w kat. C₁. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BIELAWSKI J., 2006b – Dokumentacja geologiczna złoza kruszywa naturalnego Waški II w kat. C₁. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BIELAWSKI J., 2007 – Dodatek nr 1 do Uprozczonej dokumentacji geologicznej złoza kruszywa naturalnego „Waški” w kat. C₁. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BIELAWSKI J., 2009a – Dokumentacja geologiczna złoza kruszywa naturalnego Waški 3 w kat. C₁. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BIELAWSKI J., 2009b – Dokumentacja geologiczna złoza kruszywa naturalnego „Mątewica 5” w kat. C₁. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BIESIACKI A., 1980 – Warunki przyrodnicze produkcji rolnej – województwo łomżyńskie. Inst. Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa, Puławy.
- BOJAKOWSKA I., SOKOŁOWSKA G., 1995 – Heavy metals in the Bystrzyca river flood plain. *Geolog. Quart.* vol 40. no. 3, p. 467-480.
- BORDAS F., BOURG A., 2001 – Effect of solid/liquid ratio on the remobilization of Cu, Pb, Cd and Zn from polluted river sediment. *Water, Air, and Soil Pollution* 128: 391-400, 200.
- BAŁUK A., 1977 – Mapa geologiczna Polski 1 : 200 000. Arkusz Ostrołęka. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DATA I., 1988 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem naturalnym „Kąty – Gać”. Arch. Geol. Urz. Marsz., Białystok.

- GRABOWSKI D. (red.), KUCHARSKA M., NOWACKI Ł., 2007 – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie podlaskim. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRADYS A., JANKOWSKI A., 1977 – Orzeczenie o występowaniu złoża kruszywa naturalnego grubego i piasku wraz ze sprawozdaniem z prac poszukiwawczych złoża kruszywa naturalnego w rejonie Korytek. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HULBOJ A., MACIOSZCZYK A., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Nowogród (295). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 - Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JANUSZKIEWICZ R., 1997 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat C₂ złoża kruszywa naturalnego Kąty. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JANUSZKIEWICZ R., 1998a – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat C₁ złoża kruszywa naturalnego Cwaliny Duże. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JANUSZKIEWICZ R., 1998b – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ (uproszczona) złoża kruszywa naturalnego „Kupiski Nowe II”. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JANUSZKIEWICZ R., 2004 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego – piasku Mątwa 1 w kat. C₁. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JANUSZKIEWICZ R., 2005 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego Mątwa 2 w kat. C₁. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KAWAŁEK E., RONIĘCZAK – DOLAŃSKA A., RZEWUCKI M., WOLFRAM K., 2002 – Założenia tworzenia Kurpiowskiego Parku Krajobrazowego. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Biuro Porozumienia Zielone Płuca, Białystok, Ostrołęka, Warszawa. Materiały dostępne na stronie internetowej „Zielone Płuca Polski”.
- KLECZKOWSKI A.S. (red), 1990 – Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- LICHWIEROWICZ I., 1993 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Grądy I”. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa. LIRO A., i in., 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Fundacja IUCN – Poland, Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Koncepcja krajowej sieci ekologicznej w Polsce ECONET POLSKA. Instytut Ochrony Przyrody, Polska Akademia Nauk, Kraków.

- LIU H., PROBST A., LIAO B., 2005 – Metal contamination of soil and crops affected by the Chenchou lead/zinc mine spill (Hunan, China). *Science of The Total Environment*, 339 (1-3):153-166.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIWSKA H., 1984 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kredy jeziornej w rejonach: Korzeniste, Stawiski, Barzykowo gm. Kolno, Stawiski, Mały Płock woj. łomżyńskie. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MACDONALD D., INGERSOLL C., BERGER T., 2000 – Development and Evaluation of consensus-based Sediment Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 39: 20–31.
- MAKOWIECKI G., 1993 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego na terenie województwa łomżyńskiego., CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MAKOWIECKI G., 1995 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego „Kąty” w miejscowości Kąty gmina Mały Płock woj. łomżyńskie. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego, Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MILLER J., HUDSON-EDWARDS K., LECHCLER P., PRESTON D., MACKLIN M., 2004 – Heavy metal contamination of water, soil and produce within riverine communities of the Rio Pilcomayo basin, Bolivia. *Sci. Total Environ.* 320(2-3):189-209.
- NOWAKOWSKI M., HABA Ł., KOWALIK J., - 2007 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 arkusz Nowogród.
- NOWICKI Z. (red.), 2007 – Mapa obszarów zagrożonych podtopieniami w Polsce. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OPAROWSKA G., GRADYS A., 1982 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złóż kredy jeziornej na terenie woj. Łomżyńskiego. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W. I IN., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.

PACZYŃSKI B., SADURSKI A., (red.) 2007 – Hydrogeologia regionalna Polski. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

PTASIEWICZ Z., BIAŁCZAK S., CZAJKOWSKA I., KOLIPIŃSKI B., PIEKARSKA ., 2001 – Ramowy program rozwoju obszaru funkcjonalnego Zielone Płuca Polski na lata 2001 – 2020. Materiały dostępne na stronie internetowej „Zielone Płuca Polski”.

Rejestr Archeologicznego Zdjęcia Polski, 2004. Warszawa.

RENDAK M., JAWORSKA I., HAKENBERG H., KUŚMIERZ A., 1998 – Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia stref ochronnych zbiornika wód podziemnych w utworach czwartorzędowych Sandr Kurpie – GZWP nr 216. CAG PIG Warszawa.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. *w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi.* (Dz. U. nr 165, poz. 1359).

Rozporządzenie 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).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. *w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód* (Dz. U. nr 32, poz. 284).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 21 lipca 2004 r. *w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków NATURA 2000* (Dz. U. Nr 229, poz. 2313).

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.* Dz. U. z 2003 r. nr 61, poz. 549, ze zmianami z dnia 13 marca 2009 r. (Dz. U. z 2009 r nr 39, poz. 320).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 roku *w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych* (Dz. U. z 2008 r. Nr 162, poz. 1008).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 lutego 2009 r. *zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów* (Dz.U. nr 39 poz. 320 z dnia 13 marca 2009 r.

Rozporządzenie Wojewody Podlaskiego Nr 24/2001, poz. 391 z dnia 16 lipca 2001 roku *w sprawie uznania ekosystemów bagiennych i oczek wodnych za użytki ekologiczne*

- SALACHNA P., 1992 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Kupiski Nowe” dla potrzeb budownictwa. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SJÖBLOM A, HÅKANSSON K., ALLARD B., 2004 – River water metal speciation in a mining region – the influence of wetlands, limning, tributaries, and groundwater. *Water, Air, and Soil Pollution* 152: 173-194.
- ŠMEJKALOVÁ M., O. MIKANOVA O., BORUVKA L., 2003 – Effect of heavy metal concentration on biological activity of soil microorganisms. *Plant Soil Environment*, 49(7): 321-326.
- SKWARCZYŃSKA Z., 1968 – Sprawozdanie z badań geologicznych złoża piasków do produkcji cegły wapienno-piaskowej w rejonie: Dobrylas (stopień rozpoznania kat.C₂). CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SOKOŁOWSKA A.W., 2006 – Przyroda województwa podlaskiego i jej ochrona. Łomżyńskie Towarzystwo Naukowe im. Wagów.
- Stan** czystości rzek województwa podlaskiego 2008 r., 2010, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Białystok.
- STACHY J., 1987 – Atlas hydrologiczny Polski – IMiGW. Wyd. Geol., Warszawa.
- STANISZEWSKA Z., 1969 – Dokumentacja geologiczna złoża ilów warwowych do wyrobu ceramiki budowlanej „Mątewica” w kategori C₁ + B. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993-1994 – Mapy radioekologiczne Polski. Cz. I – II. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STUPNICKA E., 1989 – Geologia regionalna Polski. Wyd. Geol., Warszawa.
- SZYMBORSKI J., 2003 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Sławiec” w kategorii C₁. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity, z późniejszymi zmianami). Dz.U. z 2007 r. nr 39, poz. 251.
- WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M., 2010 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2009 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ZIELIŃSKI T., 1992 – Moreny czołowe Polski północno-wschodniej – osady i warunki sedymentacji. *Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach* nr 1325.
- ZIELIŃSKI T., 1993 – Sandry Polski północno-wschodniej – osady i warunki sedymentacji. *Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach* nr 1398.
- Zasady** dokumentowania złóż kopalin stałych, 2002, Ministerstwo Środowiska, Warszawa.