

# **PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

**Arkusz LIPKI WIELKIE (389)**



Warszawa 2006

Autor: Rafał Pająk\*, Barbara Radwanek Bąk\*, Wojciech Bobiński\*, Izabela Bojakowska\*,  
Anna Pasiczna\*, Przemysław Dobek\*, Hanna Tomassi-Morawiec\*

Główny koordynator MGGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska\*

Redaktor regionalny: Barbara Radwanek-Bąk\*

Redaktor regionalny planszy B: Dariusz Grabowski\*

Redaktor tekstu: Olimpia Kozłowska

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa, 2006

## Spis treści

I.	Wstęp ( <i>R. Pająk</i> ) .....	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza ( <i>R. Pająk</i> ) .....	5
III.	Budowa geologiczna ( <i>R. Pająk</i> ).....	7
IV.	Złoża kopalin ( <i>R. Pająk, B. Radwanek-Bąk</i> ).....	11
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin ( <i>R. Pająk</i> ) .....	14
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin ( <i>R. Pająk, B. Radwanek-Bąk</i> ).....	15
	1. Piaski i żwiry .....	15
	2. Torfy.....	16
VII.	Warunki wodne ( <i>R. Pająk</i> ).....	16
	1. Wody powierzchniowe.....	16
	2. Wody podziemne.....	17
VIII.	Geochemia środowiska .....	19
	1. Gleby ( <i>A. Pasieczna, P. Dobek</i> ).....	19
	2. Osady ( <i>I. Bojakowska</i> ) .....	22
	3. Pierwiastki promieniotwórcze ( <i>H. Tomassi-Morawiec</i> ) .....	24
IX.	Składowanie odpadów ( <i>W. Bobiński</i> ).....	26
X.	Warunki podłoża budowlanego( <i>R. Pająk</i> ) .....	30
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu( <i>R. Pająk</i> ).....	31
XII.	Zabytki kultury( <i>R. Pająk</i> ) .....	35
XIII.	Podsumowanie( <i>R. Pająk</i> ).....	36
XIV.	Literatura .....	37

## I. Wstęp

Arkusz Lipki Wielkie Mapy geośrodowiskowej w skali 1:50 000 opracowano w 2006 roku w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego w Krakowie. Mapę wykonano zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (2005). Przy jego opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (Bogacz, 2001), wykonanym w Przedsiębiorstwie Geologicznym SA w Krakowie.

Mapa składa się z dwóch plansz. Pierwsza (plansza A) zawiera informacje dotyczące występowania kopalin oraz gospodarki złożami, na tle wybranych elementów hydrogeologii, ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury oraz geologii inżynierskiej. Druga poświęcona jest zagadnieniom związanym z geochemią środowiska oraz ze składowaniem odpadów.

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

Przy opracowaniu mapy wykorzystano materiały archiwalne zebrane między innymi w Wydziale Ochrony Środowiska Lubuskiego Urzędu Wojewódzkiego i Urzędzie Miasta w Gorzowie Wielkopolskim, Lubuskim Urzędzie Marszałkowskim, Miejskiej Pracowni Urbanistycznej, w starostwach powiatowych i urzędach Gmin oraz w Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie. Przeprowadzono wizje terenowe na obszarach udokumentowanych złóż, w punktach eksploatacyjnych oraz na obszarach uznanych jako perspektywiczne. Kwalifikację sozologiczną złóż uzgodniono z geologiem wojewódzkim.

Mapę opracowano w wersji cyfrowej, a dane dotyczące złóż kopalin zamieszczono w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych.

## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Lipki Wielkie, o powierzchni około 314 km<sup>2</sup> wyznaczają współrzędne geograficzne: 15°30' i 15°45' długości geograficznej wschodniej oraz 52°40' i 52°50' szerokości geograficznej północnej. Pod względem administracyjnym należy do województwa lubuskiego. Obejmuje obszar trzech powiatów: gorzowskiego – gmina Santok, strzelecko-drezdeneckiego – gminy: Drezdenko, Stare Kurowo, Strzelce Krajeńskie i Zwierzyń oraz międzyrzeckiego – gmina Skwierzyna.

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 2000) omawiany teren znajduje się w obrębie podprovincji Pojezierza Południowobałtyckiej, w dwóch makroregionach: Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka i Pojezierze Południowopomorskie. Do tego ostatniego należy niewielki północno-zachodni fragment obszaru arkusza, dzielący się na dwa mezoregiony: Równinę Gorzowską i Pojezierze Dobiegniewskie. Zasadniczą część obszaru arkusza zajmuje Kotlina Gorzowska, będąca największym mezoregionem Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej. Była ona w plejstocenie szlakiem odpływu w kierunku zachodnim wód lodowcowo-rzecznych. Na omawianym terenie obejmuje ona fragmenty dwóch mikroregionów: Dolina Południowej Noteci oraz Międzyrzecze Warty i Noteci.

Główny element morfologiczny omawianego obszaru stanowi płaskodenna, szeroka do kilkunastu kilometrów, pradolina biegnąca w kierunku ENE – WSW. W jej centrum na długości 17 km płynie uregulowana Noteć, otoczona wałami przeciwpowodziowymi. Całe dno pradoliny zostało zmeliorowane, gęsta sieć kanałów odprowadza z nich wody do kanałów głównych (Długi Kanał, Otok, Pomianówka, Wierzbica i inne) i dalej do Noteci. W płaskim dnie pradoliny widoczne są suche i zawodnione starorzecza. Powierzchnia rozległych tarasów zalewowych jest płaska i osiąga 21 m n.p.m. pod Lipkami Wielkimi i 25 m n.p.m. pod Trzebnickim Młynem. W ich obrębie formy erozyjne zostały wyrównane przez sedymentację organiczną – głównie fitogeniczną. Torfy i namuły pokrywają ponad połowę ich powierzchni. Pozostałą część stanowią piaski miejscami nadbudowane wydrami.

Całą południową część obszaru arkusza zajmuje wysoczyzna, oddzielona od doliny Noteci wyraźną krawędzią. Tworzy ona międzyrzecze Warty – Noteci. Jest to dość płaska i rozległa powierzchnia urozmaicona obszarami pagórkowatymi z licznymi charakterystycznymi formami eolicznymi: równinami piasków przewianych oraz wydrami. W obrębie wysoczyzny występują charakterystyczne wydłużone obniżenia, najczęściej zatorfione, wypełnione namułami lub jeziora. Stanowią one fragment dna rynny subglacjalnej. W części południowo

– wschodniej obszary te zostały wypełnione wodami jezior: Solecko, Lubiatówko, Piersko, Łąkie, Goszczanowski Staw, Gostomie i Miel.

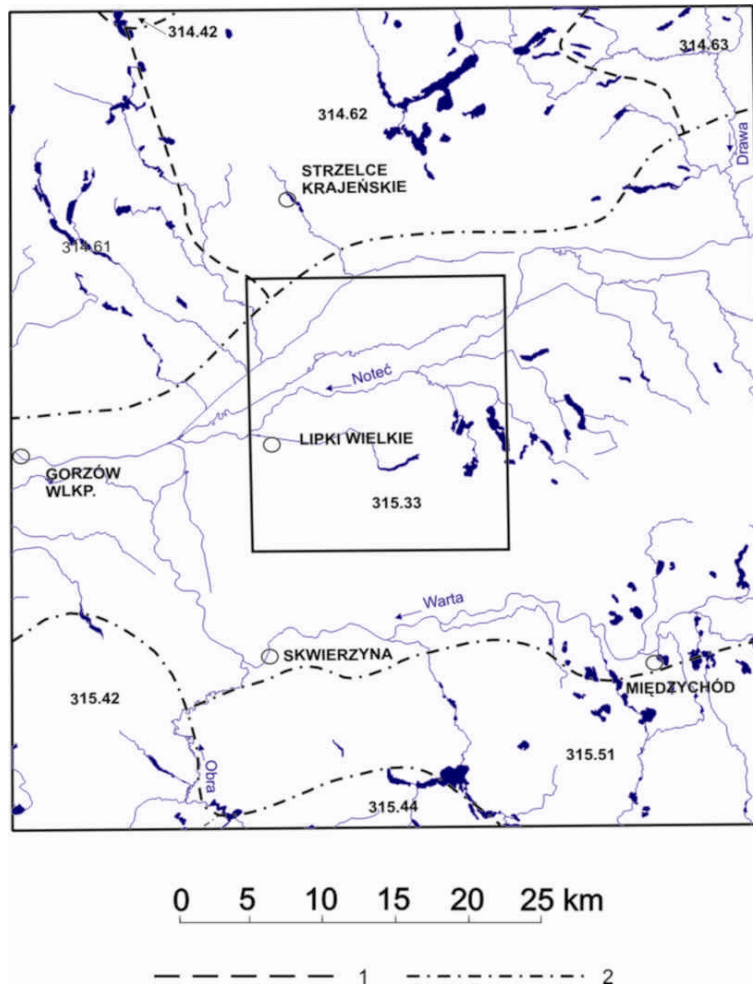
W części północno – zachodniej arkusza mapy występuje niewielki fragment wysoczyzny morenowej płaskiej osiągający 58 – 60 m n.p.m.

Na obszarze arkusza panuje klimat łagodny o cechach morskich; niewielka amplituda wahań temperatury, lato długie i najcieplejsze w Polsce, zima krótka i łagodna (pokrywa śnieżna utrzymuje się do 50 dni); średnia roczna temp. ponad 8°C; zimą 0,8°C, latem 17,2°C. Roczna suma opadów 500-650 mm. Okres wegetacyjny roślin wynosi 210-215 dni. (Wiszniewski, 1973). Południową część arkusza pokrywają piaszczyste gleby porośnięte lasem sosnowym. W północnej części dominują tereny podmokłe, pocięte gęstą siecią drobnych cieków wodnych. W większości tereny te porastają łąki na glebach pochodzenia organicznego. Grunty orne występujące w dolinie Noteci w jej obu stronach, zaliczane są do gleb o niskiej klasie bonitacyjnej (V i VI).

Rolnictwo ma tu niewielkie znaczenie, mimo że użytki rolne zajmują 40 % pow. arkusza. Dominuje uprawa żyta, pszenicy, jęczmienia, ziemniaków, rzepaku, buraków cukrowych dająca plony przeważnie poniżej średniej krajowej oraz hodowla trzody chlewnej, bydła i drobiu.

Omawiany obszar jest słabo zaludniony. Do największych skupisk ludności należą wsie: Lipki Wielkie (1200 mieszkańców) Gościm (600) i Gościmiec (500). Są to niewielkie miejscowości, stanowiące usługowo – produkcyjne zaplecze rolnictwa. Największe zakłady produkcyjne reprezentowane są przez przemysł drzewny: tartak w Gościmiu, zakłady drzewne w Lipkach Wielkich, spożywczy (przemysł przetwórczy), mleczarnie (Górecko), usługowy, drobny. Głównym szlakiem komunikacyjnym jest droga nr 158 relacji Gorzów Wlkp. – Santok – Drezdenko. Północno – zachodni fragment arkusza przecina linia kolejowa relacji Gorzów Wielkopolski – Bydgoszcz.

Część południową i południowo – wschodnią arkusza mapy pokrywają lasy Puszczy Noteckiej. Obszar ten jest praktycznie niezamieszkały, jedynie nad brzegami jezior: Solecko Duże, Gostomia oraz Goszczanowski Staw, zlokalizowane są ośrodki wypoczynkowe, pensjonaty i gospodarstwa agroturystyczne. Przy ośrodkach znajdują się plaże, kąpieliska, wypożyczalnie sprzętu pływającego i pola namiotowe (na północnym brzegu jeziora Solecko Duże znajdują się dwa ośrodki: rehabilitacyjno – wypoczynkowy im. Profesora Wiktora Degi oraz ośrodek wypoczynkowy „Za lasem” w Gościmiu).



**Fig. 1. Położenie arkusza Lipki Wielkie na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2000)**

1 – granice makroregionów, 2 – granice mezoregionów  
 Podprowincja: 314-315 Pojezierza Południowobałtyckiego

makroregion:	314.4 – Pojezierze Zachodniopomorskie:	makroregion:	315.3 – Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka:
mezoregion:	314.42 – Pojezierze Choszczeńskie	mezoregion:	315.33 – Kotlina Gorzowska
makroregion:	314.6 – Pojezierze Południowopomorskie:	makroregion:	315.4 – Pojezierze Łubuskie:
mezoregiony:	314.61 – Równina Gorzowska	mezoregiony:	315.42 – Pojezierze Łagowskie
	314.62 – Pojezierze Dobiegniewskie		315.44 – Bruzda Zbąszyńska
	314.63 – Równina Drawska		315.5 – Pojezierze Wielkopolsko-Kujawskie:
			315.51 – Pojezierze Poznańskie

### III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Lipki Wielkie przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Lipki Wielkie (Romanek, 1998) wraz z Objasneniami do Szczegółowej mapy geologicznej Polski skala 1: 50 000 arkusz Lipki Wielkie (Romanek, 2003).

Najstarszymi skałami nawierconymi w obrębie omawianego obszaru są utwory górnokredowe: białe – szare margle i wapienie margliste kampanu i prawdopodobnie mastrychtu.

Ich strop udokumentowano w otworze wiertniczym w północnej części arkusza w rejonie Sarbiewa na głębokości 210 m.

Gruby kompleks morskich utworów górnokredowych w wyniku ruchów laramijskich został dźwignięty i poddany denudacji we wczesnym paleoogene. Powstał system rozległych, połączonych obniżen i wyniesień. We wczesnym oligocenie nastąpiła sedymentacja morska kompleksu osadów piaszczysto – mułkowych z wkładkami drobnoziarnistych piaskowców. Sedymentacja rozpoczęła się zlepieńcami transgresywnymi i kontynuowała się serią płytkomorskich mułków, mułków piaszczystych z przeławieniami piasków glaukonitowych. Sedymentację kończą mułowce i mułowce ilaste, powstałe podczas recesji zbiornika. Utwory oligocenijskie znane są tylko z okolic Kijowa.

Wyżej leżące szare piaski znane z wierceń, należą już najprawdopodobniej do miocenu. Wykształcone są w facji brzeżnej kontynentalnego zbiornika. Osady miocenu występują na całym obszarze arkusza z wyjątkiem głębokich rozcięć erozyjnych. Starsze osady miocenu reprezentowane są przez kompleks piaszczysty z wkładkami ilów i węgla brunatnego o łącznej miąższości około 40 – 60 m. Młodsze - to kompleks czarnych ilów miocenijskich, miejscami ilowców, z wkładkami węgla brunatnego. Profil osadów miocenu kończą ropy poznańskie – pstre, szaro – niebieskie ropy o regionalnym rozprzestrzenieniu, osiągające miąższość do 12 m. Osady miocenu są w większości silnie zaburzone glacitektonicznie. Zaburzenia glacitektoniczne obejmują również starsze osady plejstocenu, związane ze zlodowaceniami południowopolskimi (Nidy i Sanu 1), wykształcone jako gliny zwałowe, piaski lodowcowe i wodnolodowcowe oraz mułki i piaski zastoiskowe. Wśród glin zwałowych występują niekiedy kry osadów miocenijskich. Osady te znane są wyłącznie z otworów wiertniczych.

W okresie interglacjału mazowieckiego erozja doprowadziła do powstania głębokich rozcięć w osadach zlodowaceń południowopolskich, w strefach starych pradolin i depresji glacitektonicznych. Miejsca rozcięć wypełnione zostały aluwiami (mułki, piaski i żwiry rzeczne).

Osady zlodowaceń środkowopolskich (Odry) znane są również wyłącznie z wierceń. Reprezentowane są przez piaski i mułki zastoiskowe, gliny zwałowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe. Miąższość kompleksu osiąga maksymalną miąższość ponad 60 m w części północnej w rejonie Sarbiewa, cienieje w kierunku południowym i południowo – wschodnim ku centrum pradoliny, a następnie ku południowi osiąga miąższość ponad 40 m w rejonie Ceglarni. Osady zlodowaceń Odry i Warty rozdzielone są aluwiami piaszczysto – żwirowymi interglacjału lubawskiego.

W budowie geologicznej przypowierzchniowych części znaczną rolę odgrywają utwory zlodowacenia Warty. Wyściełają one dna pradolin oraz stanowią fundament wysoczyzn. Są one reprezentowane przez mułki i piaski zastoiskowe, zwarty kompleks glin zwałowych oraz głązy i żwiry rezydualne pokrywające cały obszar arkusza. W północno – zachodniej części w okolicach Sarbiewo osiągają miąższość 9 m. W kierunku pradoliny Noteci tworzą kilkumetrową warstwę, a dalej na południe w rejonie Gościmia i Lipek Wielkich miąższość ich wzrasta do 10 – 20 m.

Gliny zwałowe na powierzchni odsłaniają się w postaci niewielkich płatów w północno – zachodniej części oraz w rejonie Lipek Wielkich, wzdłuż krawędzi pradoliny Noteci. Mają one brązową barwę, zawierają niewielką ilość materiału żwirowego, miejscami pojawiają się wkładki glin silnie zapiaszczonych. Przykrywa je gruba seria osadów wodnolodowcowych i lodowcowych, reprezentowana przez piaski i żwiry z wkładkami glin zwałowych – tarasów pradolin. Dominują piaski różnoziarniste oraz piaski ze żwirem, o słabym wysortowaniu. Osady te odsłaniają się wzdłuż południowej krawędzi doliny Noteci oraz na wysoczyźnie. W rejonie Sarbiewa osady te tworzą rozległą powierzchnię – tzw. najwyższego tarasu. Budują go piaski średnio- i drobnoziarniste, wśród których tkwią soczewy glin zwałowych i piasków z głazami lodowcowymi. Taras niższy zbudowany jest wyłącznie z utworów piaszczystych, a najniższy z glin zwałowych. W rejonie tym występują liczne złoża kruszywa naturalnego (Przysieka, Zwierzyń, Sarbiewo).

Osady zlodowaceń północnopolskich (Wisły) tworzą cienką nieciągłą pokrywę, a reprezentowane są przez utwory zastoiskowe – mułki i mułki piaszczyste o niewielkiej miąższości (4,2 m). Powszechnie występują gliny zwałowe – zwięzłe barwy brązowo – żółtej z przewarstwieniami piasku gliniastego. Miąższość kompleksu glin i piasku gliniastego osiąga od 2,5 m do 4,0 m.

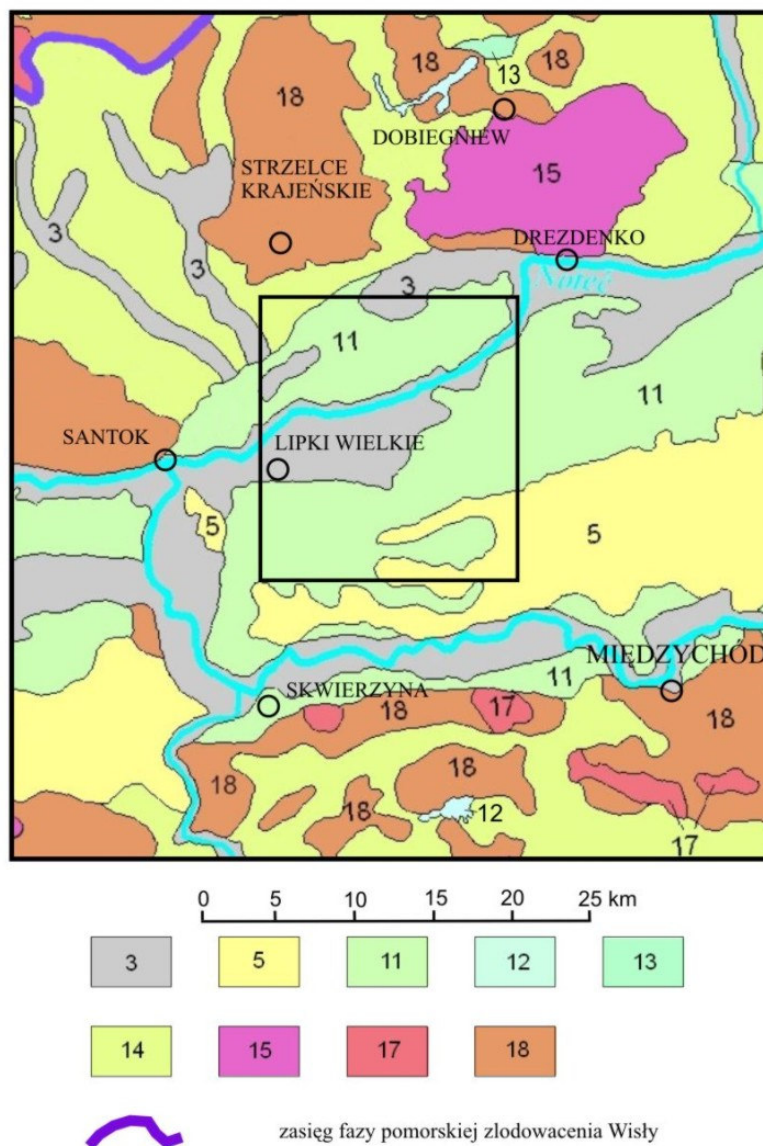
W rejonie Stawu Goszczanowskiego i jeziora Solecko na powierzchni odsłaniają się piaski, żwiry oraz głązy lodowcowe, tworząc płaty wśród młodszych utworów eolicznych.

Gliny zwałowe są przykryte przez utwory wodnolodowcowe. Występują one na obszarze Międzyrzecza Warty – Noteci oraz w północno – zachodniej części arkusza. Łączna miąższość kompleksu piaszczysto – żwirowego osiąga miąższość od 5 m do ponad 15 m.

U schyłku plejstocenu z początkiem holocenu w wyniku działalności eolicznej powstały duże pola piasków przewianych, zbudowane z piasków średnioziarnistych. W ich obrębie powstały podłużne wały wydmowe o rozciągłości zachód – wschód. Występują one w rejonie Międzyrzecza Warty – Noteci oraz na tarasach pradolinnych między Goszczanowem i jeziorem Miel. Zbudowane są z piasku drobnoziarnistego o barwie jasnożółtej. W części połu-

dniowo – wschodniej występują wzgórza o rozciągłości północ – południe, różniące się od form wydmych, rozległą formą oraz słabo urozmaiconą morfologią. Osiągają rekordową jak na omawiany teren wysokość 77,2 m n.p.m.

Utwory holocenu wypełniają dno pradoliny Warty – Noteci oraz doliny dopływów Noteci, rynien i wytopisk. W pradolinie mają one miąższość 14 – 18 m. Tworzą je piaski i żwiry rzeczne tarasów zalewowych. Lokalnie pokrywają je wydmy zbudowane z żółtych piasków średnioziarnistych.



**Fig. 2. Położenie arkusza Bobrowko na tle szkicu geologicznego regionu wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (2006)**

Czwartorzęd; holocen: 3-piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły, 5-piaski eoliczne, lokalnie w wydmach; plejstocen: 11-piaski, żwiry i mułki rzeczne, 12-piaski i mułki jeziorne, 13-ity, mułki i piaski zastoiskowe, 14-piaski i żwiry sandrowe, 15-piaski i mułki kemów, 17-żwiry, piaski, glazy i gliny moren czołowych, 18-gliny zwałowe, ich zwiętrzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe.

*Zachowano oryginalną numerację z mapy geologicznej.*

Namuły piaszczyste, torfiaste wypełniają płytkie zagłębienia oraz starorzecza w obrębie tarasu zalewowego (cyklu wyższego) pradoliny Noteci. Reprezentowane są przez osady organogeniczne i mineralno – organogeniczne. Największy obszar ich występowania znajduje się pod Lipkami Małymi oraz koło Zagajów, gdzie osiągają 2 m miąższości. Większość namułów stanowi jednak wypełnienie starorzeczy, gdzie rzadko przekraczają miąższość 1 m. Występują pospolicie na północ od Noteci pomiędzy Gościmiem i Góreckiem oraz na zachód od Górecka.

Torfy są zasadniczym elementem wyróżniającym taras zalewowy. Poza obszarem okolic Goszczanowa występują powszechnie w dnie pradoliny Noteci – Warty. Na północ od Noteci pokłady torfów nie przekraczają 0,5m grubości. Na południu pomiędzy Lipkami Małymi, Wielkimi i Baranowicami oraz na zachód i północ od Gościmia miąższość ich jest większa. Niewielkie nagromadzenia torfów występują w dnach rynien z okresu zlodowacenia Wisły (Sarbiewo) i wytopisk (Międzyrzecze Warty – Noteci).

Najmłodszymi osadami na terenie arkusza są utwory współczesnej Noteci. Są one rezultatem redepozycji materiału klastycznego na obszarze położonym między wałami przeciwpowodziowymi. W starorzeczach występuje często warstwa słabo uwęglonych torfów. Kompleks ten budują ławice piasków mułkowych z humusem, lokalnie torfem o miąższości nie przekraczającej 2,5 m (Romanek, 2003).

#### **IV. Złóża kopalin**

Na terenie arkusza Lipki Wielkie znaczenie surowcowe mają jedynie osady czwartorzędowe. Są to kopaliny pospolite: piaski ze żwirem oraz piaski kwarcowe. Na obszarze tym udokumentowane są obecnie trzy złoża kruszywa naturalnego: „Przysieka”, „Przysieka II”, „Górki-1 i Górki-2” oraz jedno złożo piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych „Sarbiewo” (tabela 1). W 1992 r. skreślono z bilansu zasobów kopalin wyeksploatowane złożo piasków ze żwirem „Przysieka I”.

Złożo piasków i żwirów „Przysieka” o powierzchni 16,5 ha, znajduje się w obrębie średniego tarasu plejstocenijskiego pradoliny Noteci. Zostało ono udokumentowane w 1982 roku w kategorii C<sub>1</sub> z rozpoznaniem jakości w kategorii B. Złożo znajduje się na zachód od wyeksploatowanego wcześniej obszaru, a jego zasoby oszacowano na 2 291 tys. t. (Plenzler, 1982). W roku 2005 w związku z wyczerpaniem się tych zasobów wykonano dodatek rozliczeniowy (Walczak – Sy, 2005). Serię złożową o dużej zmienności wykształcenia, tworzą tu osady piaszczysto – żwirowe oraz piaski z domieszką żwiru, przykryte warstwą gleby, piasków różnoziarnistych i torfów. Złożo było zawodnione (średnia głębokość zwierciadła wody wynosi 4,4 m p.p.t). Surowiec znajdował zastosowanie dla potrzeb budownictwa i drogownictwa.

Tabela 1

## Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m <sup>3*</sup> )	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t, tys. m <sup>3*</sup> )	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
				wg stanu na 31.12.2004 r. (Przeniosło[red.], 2005)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Sarbiewo	pki	Q	3127*	B+C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	N	-	Sb, Sd	4	B	L, W, K
2	Przysieka II	pż	Q	1031	C <sub>1</sub>	N	-	Sb, Sd	4	B	L, W, K
3	Przysieka	pż	Q	0	B+C <sub>1</sub>	Z	-	Sb, Sd	4	B	W, K
4	Górki -1 i Górki -2*	p	Q	1634	C <sub>1</sub>	N	-	Sb, Sd	4	B	W, K
	Przysieka I	pż	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 2 - \* - złoże nie figuruje w „Bilansie zasobów kopalin...”. Zasoby podano wg dokumentacji geologicznej.

Rubryka 3 pż – piasek ze żwirem, p – piasek, pki – piasek kwarcowy o innych zastosowaniach (do produkcji betonów komórkowych)

Rubryka 4 Q - czwartorzęd

Rubryka 6 kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopalin stałych – B+C<sub>1</sub>+ C<sub>2</sub>,

Rubryka 7 złoże: N – niezagospodarowane, Z – zaniechane, ZWB – wykreślone z „Bilansu zasobów...”.

Rubryka 9 Sb – budowlane, Sd – drogowe,

Rubryka 10 złoże: 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11 złoże: B - konfliktowe

Rubryka 12 W – ochrona wód, L – ochrona kompleksów leśnych, K – ochrona krajobrazu

W odległości około 500 m w linii prostej na południowy – zachód od złoża „Przysieka” znajduje się podobne złożo „Przysieka II”, o powierzchni 4,22 ha. Jego obszar porośnięty jest w całości przez zwarte kompleksy leśne. Warunki komunikacyjne są dogodne, gdyż w odległości 500 m na południe od złoża przebiega droga relacji Gorzów Wielkopolski – Drezdenko. Złożo zostało udokumentowane w kategorii C<sub>1</sub> w 1991r. i dotychczas niezagospodarowane (Szapliński, 1990). Zasoby bilansowe według stanu na 21.12.2004 r. wynosiły 1031 tys. ton. Złożo to charakteryzuje się dość prostą budową geologiczną. Serię złożową tworzą piaski i żwiry, nadkład stanowi warstwa gleby, namulów, piasków różnoziarnistych oraz torfów. Typowa jest tu zmienność uziarnienia zależnie od głębokości. W części stropowej występują piaski, a udział frakcji grubszych rośnie wraz z głębokością. Złożo jest zawodnione, a zwierciadło wody występuje na głębokości 5,2 – 8,0 m p.p.t. Kruszywo jest w niewielkim stopniu zapyłone i nie wykazuje zanieczyszczeń obcych i organicznych.

W odległości 1 km na północny wschód od zwartej zabudowy miejscowości Górki Noteckie udokumentowano w 2006 roku nowe złożo kruszywa piaszczystego „Górki – 1 i Górki – 2”. Składa się ono z dwóch pól o łącznej powierzchni 10,77 ha przeciętych drogą publiczną. Zasoby bilansowe kruszywa naturalnego w złożu według stanu na 14.03.2006 r. wynoszą 1634 tys. ton. Seria złożowa reprezentowana jest przez piaszczyste osady plejstoceńskie zlodowacenia północnopolskiego (faza leszczyńska), głównie piaski drobnoziarniste, średnioziarniste i gruboziarniste z pojedynczymi ziarnami żwiru. Nadkład stanowi gleba. Złożo jest częściowo zawodnione, zwierciadło wody gruntowej (swobodne) występuje na głębokości od 1,8 m do 4,2 m p.p.t. Surowiec ma zastosowanie dla potrzeb budownictwa, drogownictwa oraz produkcji betonu.

Oprócz wymienionych złóż piaszczysto-żwirowych na omawianym obszarze udokumentowano jeszcze złożo piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych „Sarbiewo”. Leży ono na północ od złoża „Przysieka” w odległości około 1300 m, w obrębie piaszczystego sandru Równiny Gorzowskiej. Udokumentowano je w 1969 roku w kategorii B+C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub> (Sanocka, 1969). Złożo to nie jest do dnia dzisiejszego zagospodarowane, a jego zasoby geologiczne bilansowe wynoszą 3 127 tys. m<sup>3</sup> piasku. Złożo jest suche, a nadkład stanowi warstwa gleby. Wydzielona seria złożowa reprezentowana jest przez piaski drobno- i średnioziarniste. Zawartość krzemionki waha się w granicach od 89,86 % do 94,02 %, nie stwierdzono zanieczyszczeń obcych i organicznych. Piaski ze złoża cechuje wytrzymałość na ściskanie rzędu 6,6 MPa, nasiąkliwość 40,4 % i całkowita mrozoodporność, co pozwoliło na ocenę ich przydatności do produkcji betonów komórkowych marki 60.

Podstawowe parametry geologiczno-górniczne złóż i jakościowe kopaliny przedstawiono w tabeli nr 2.

Tabela 2

**Wybrane parametry geologiczno – górnico złóż i jakościowe kopaliny**

Nazwa złoża	Powierzchnia ha	Mięszczość kopaliny Z m	Grubość nadkład N m	N/Z	Punkt piaskowy %	Zawartość pyłów %	Zanieczyszczenia obce %
Sarbiewo	39,9	6,5 – 8,5 śr. 7,8	0,2 – 0,3	0,02 – 0,05 śr. 0,03	śr. 96,0	0,4 – 4,6	-
Przysieka II	4,22	9,4 – 17,6 śr. 12,9	0,4 – 9,2 śr. 5,1	0,02 – 0,9 śr. 0,4	43,8 – 74,6 śr. 60,9	śr. 1,4	brak
Przysieka	16,5	3,1 – 18,6 śr. 11,9	0,0 – 8,5 śr. 2,1	0,0 – 1,29 śr. 0,23	18,9 – 73,1 śr. 42,1	0,6 – 3,4 śr. 1,4	brak
Górki -1 i Górki -2	10,77	1,8 – 9,8 śr. 8,1	0,2 – 0,5 śr. 0,3	0,02 – 0,11 śr. 0,05	81,5 – 99,6 śr. 94,3	1,1 – 4,1 śr. 2,4	-

Klasyfikacji sozologicznej złóż dokonano w oparciu o obowiązujące zasady dokumentowania złóż kopalin (Zasady..., 1999) oraz analizę przyrodniczo-krajobrazową. Z punktu widzenia ochrony zasobów złóż, złoża kruszywa naturalnego „Przysieka”, „Przysieka II” „Górki – 1 i Górki – 2” jak i złoża piasków kwarcowych „Sarbiewo” zaliczono do 4 klasy, złóż powszechnie występujących w skali kraju. Ze względu na konfliktowość eksploatacji wszystkie złoża zaliczono do konfliktowych (klasa B), z uwagi na występowanie w Obszarze Najwyższej Ochrony Głównego Zbiornika Wód Podziemnych – „Pradolina Toruńsko – Eberswaldzka.

## V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na terenie objętym arkuszem Lipki Wielkie spośród udokumentowanych czterech złóż trzy złoża: „Sarbiewo”, „Przysieka II” oraz „Górki – 1 i Górki – 2”, są nieeksploatowane i nieudostępione, a jedno „Przysieka” – zaniechane.

Rejonem intensywnej, wieloletniej eksploatacji były okolice Przysieki. Wydobywanie kruszywa piaszczysto-żwirowego prowadzono tu od lat 60. ubiegłego stulecia. Istniejące tu złoża „Przysieka” i „Przysieka I” zostały już wyeksploatowane. W wyniku działalności wydobywczej powstały duże wyrobiska basenowe. Po jej zakończeniu wykonano wieloetapową rekultywację terenów pogórnicznych w kierunku wodnym i leśnym. Zrekultywowane tereny będące w dzierżawie przekazano właścicielom, a będące własnością przedsiębiorcy sprzedano w 2004 r. prywatnej osobie.

Na obszarze arkusza zaznaczono punkty niekoncesjonowanej eksploatacji. W rejonie miejscowości: Lipki Wielkie – wzdłuż drogi nr 158 przebiegającej od Lipiek Wielkich do Goszczanowa oraz na południowy – zachód od miejscowości Gościm, zlokalizowano wyrobiska i odkrywki piasków oraz jedno stanowisko występowania glin. Obecnie wyrobiska te są w większości zarośnięte, niewielkich rozmiarów (poniżej 1 ha), z których surowiec był i jest okresowo wykorzystywany przez ludność miejscową na lokalne potrzeby budowlane. Pozy-skiwanie surowca odbywa się sposobem ręcznym i mechanicznym.

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

Na obszarze arkusza Lipki Wielkie istnieją niewielkie perspektywy surowcowe dla kruszyw naturalnych piaszczystych i piaszczysto – żwirowych. Obszary perspektywiczne wytypowano na podstawie wyników prac poszukiwawczych za złożami oraz analiz map, przekrojów geologicznych i profili wierceń archiwalnych.

### **1. Piaski i żwiry**

Z uwagi na zapotrzebowanie na kruszywa grube na tym terenie, badania i prace zwiadowcze nastawione były głównie na ich poszukiwanie. Objęto nimi głównie północno – zachodni fragment obszaru arkusza oraz tereny w bezpośrednim sąsiedztwie udokumentowanych złóż „Przysieka” i „Przysieka I” (Zdunek, 1977). W 1970 r. w rejonie miejscowości: Górki Noteckie, Gardzko, Zagaje wykonano wiercenia poszukiwawcze, a dodatkowo w 1979 r. wykonano sondowania w okolicach miejscowości Przysieka – Zwierzyń (Turczyn, 1979). Na podstawie przeprowadzonych badań wyznaczono w tym rejonie dwa niewielkie obszary perspektywiczne dla kruszyw piaszczysto-żwirowych oraz rozległy obszar perspektywiczny dla piasków w okolicach Przysieki – Górki Noteckie oraz Zagaje. Występowanie serii piaszczysto – żwirowych, wykształconych w postaci nieregularnych soczew wśród piasków, potwierdzono na północ od udokumentowanych złóż „Przysieka” oraz „Przysieka II”, oraz w okolicy Górek Noteckich. Obszar perspektywiczny dla piasków i piasków ze żwirem występujący w północnej części terenu arkusza jest kontynuacją obszaru perspektywicznego rejonu Sławno – Zwierzyń wyznaczonego na sąsiednim terenie arkusza Strzelce Krajeńskie. Ponadto na podstawie profili otworów hydrogeologicznych wytypowano dwa obszary perspektywiczne dla piasków i żwirów. Pierwszy znajduje się na zachód od Goszczanowca, gdzie nawiercono od powierzchni serię piasków ze żwirami o miąższości 10,5 m. Drugi obszar położony jest pomiędzy Gościmem, a północnym brzegiem jeziora Solecko, gdzie

w trzech otworach studziennych pod 5,5 m warstwą piasku gruboziarnistego nawiercono sześciometrową serię piaszczysto – żwirową.

W 1975r. w ramach poszukiwań za złożami kruszywa naturalnego w części północno – wschodniej dawnego województwa gorzowskiego nawiercono piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste, a obszar uznano za negatywny (Krzyśków, 1975).

Piaski eoliczne w wydmach nie wchodzą w zakres rozważań surowcowych, ponieważ występują na terenie Puszczy Noteckiej.

## 2. Torfy

Torfy występują powszechnie na terenie arkusza Lipki Wielkie, pokrywając znaczne połacie dna pradoliny i tworząc cienkie pokłady na powierzchni całego tarasu zalewowego. Ich miąższość nie przekracza zazwyczaj 2 – 2,5 m, a często nie dochodzi nawet do 1 m. Zgodnie z opracowaniem dotyczącym weryfikacji bazy zasobowej torfów (Ostrzyżek, Dembek, 1996) na omawianym obszarze nie ma torfowisk zakwalifikowanych do potencjalnej bazy zasobowej tej kopaliny. Dlatego nie wyznaczano tu obszarów prognostycznych, a wobec małej miąższości torfów i rolniczego zagospodarowania terenu zrezygnowano też z wyznaczania obszarów perspektywicznych.

## VII. Warunki wodne

### 1. Wody powierzchniowe

Północna i środkowa część obszaru arkusza Lipki Wielkie należy do zlewni Noteci – III rzędu, zaś jego południowe fragmenty do zlewni Warty – II rzędu. Główną rzeką na arkuszu jest Noteć przecinająca omawiany obszar od północnego wschodu ku południowemu zachodowi. Jej rozległa dolina stanowi centralną część obszaru arkusza. Największe dopływy Noteci to: Stara Noteć, Lubiątka i Gościmka w swych dolnych biegach. Dolina Noteci jest przecinana gęstą siecią kanałów i niewielkich cieków wodnych. Występują tu także rozlewiska, tereny podmokłe i bagna.

W centralnej i południowej części obszaru arkusza poza doliną Noteci w obrębie Puszczy Noteckiej, znajduje się kilka malowniczych jezior: Solecko, Gostomie, Lubiątówko, Łąkie i Staw Goszczanowski. Są to jeziora typu wytopiskowego i rynnowego.

Czystość wód powierzchniowych badana jest przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Zielonej Górze wraz z Delegaturą w Gorzowie Wielkopolskim. Na omawianym obszarze brak jest punktów monitoringu wód rzek. Badania przeprowadzone w 2004r.

(poza obszarem mapy) wykazały, że wody Noteci we wszystkich badanych punktach pomiarowo-kontrolnych (w Santoku, Trzebiczu oraz Drezdenku) odpowiadały IV klasie czystości – cechując się niezadowalającą jakością. Przyczyną tego była obecność w wodach węgla organicznego i zanieczyszczeń bakteriologicznych. Wody rzeki Noteci narażone są na powierzchniowe spływy z terenów wiejskiej zabudowy mieszkalno – gospodarczej, ferm hodowlanych oraz gruntów rolnych (Raport 2005). Tylko w Gościmiu i w Lipkach Wielkich są obecnie czynne oczyszczalnie ścieków.

Jezióra Lubiatówko, Solecko, Gostomie są objęte monitoringiem jakości wód powierzchniowych prowadzonym przez WIOŚ. Zgodnie z Systemem Oceny Jakości Jezior (SOJJ) wody jezior Lubiatówko (Pawle) i Solecko (Piekarskie) kwalifikowały się do II klasy czystości. Należą one do zbiorników umiarkowanie podatnych na degradację – II kategoria podatności (Raport, 2002). Wody jeziora Łąkie zaliczono do II klasy czystości i jest ono zbiornikiem średnio podatnym na degradację. Niekorzystne cechy morfometryczne tego zbiornika to niewielka głębokość i związany z tym brak stratyfikacji wód oraz niekorzystna wartość stosunku objętości jeziora do długości jego linii brzegowej (Raport, 2003).

Dolina Noteci jest zagrożona powodzią. Wezbrania rzeki przypadają zazwyczaj na miesiące: luty, marzec, a najniższe stany notowane są w lipcu i sierpniu. Amplituda wahań stanu wód w roku dochodzi do 3 m. Ostatnia duża powódź z roku 1997 dotknęła obszary znajdujące się pomiędzy wałami ochronnymi Noteci, a w rejonie na wschód od Goszczanowca cały teren tarasu zalewowego. Miejsca najbardziej zagrożone powodzią zlokalizowane są w trójkącie południowy brzeg Noteci – Trzebiecz – Gościm.

## 2. Wody podziemne

Zgodnie z podziałem hydrologicznym Polski (Paczyński, 1993), obszar arkusza Lipki Wielkie położony jest w wielkopolskim regionie hydrogeologicznym, należy do subregionu (VI<sub>1</sub>): Pradolina Toruńsko – Eberswaldzka.

Znaczenie użytkowe posiada tu głównie czwartorzędowe piętro wodonośne, natomiast wody piętra neogeńskiego mają podrzędne znaczenie. Poziom wodonośny występuje tu w piaskach dolnego i górnego miocenu formacji burowęglowej. Zwierciadło wody ma charakter napięty, występuje ono na dużych głębokościach: 60 – 90 m p.p.t. Wydajność ujęć tego poziomu wynosi 16-33 m<sup>3</sup>/h, przy depresji 2,5 – 4,9 m. Występujące w nim wody mogą posiadać brunatną barwę pochodzącą od wkładek węgla brunatnego i wymagają prostego uzdatnienia. Poziom ten ma charakter użytkowy tylko w północno – wschodniej części obszaru arkusza w okolicach miejscowości: Przynotecko i Trzebiecz.

W obrębie piętra czwartorzędowego wydziela się dwa zasadnicze poziomy wodonośne: poziom wód gruntowych występujący w Pradolinie Toruńsko – Eberswaldzkiej oraz poziom międzyglinowy. Poziom wód gruntowych występuje na przeważającej części obszaru i jest związany głównie z piaskami rzeczny tarasu akumulacyjnego Noteci. Zwierciadło wód tego poziomu ma charakter swobodny. Występuje ono najczęściej bardzo płytko 1 - 2 m p.p.t. Głębiej występuje on w okolicach Sarbiewa – około 8 – 10 m p.p.t. Opisywany poziom jest zasilany na drodze bezpośredniej infiltracji opadów.

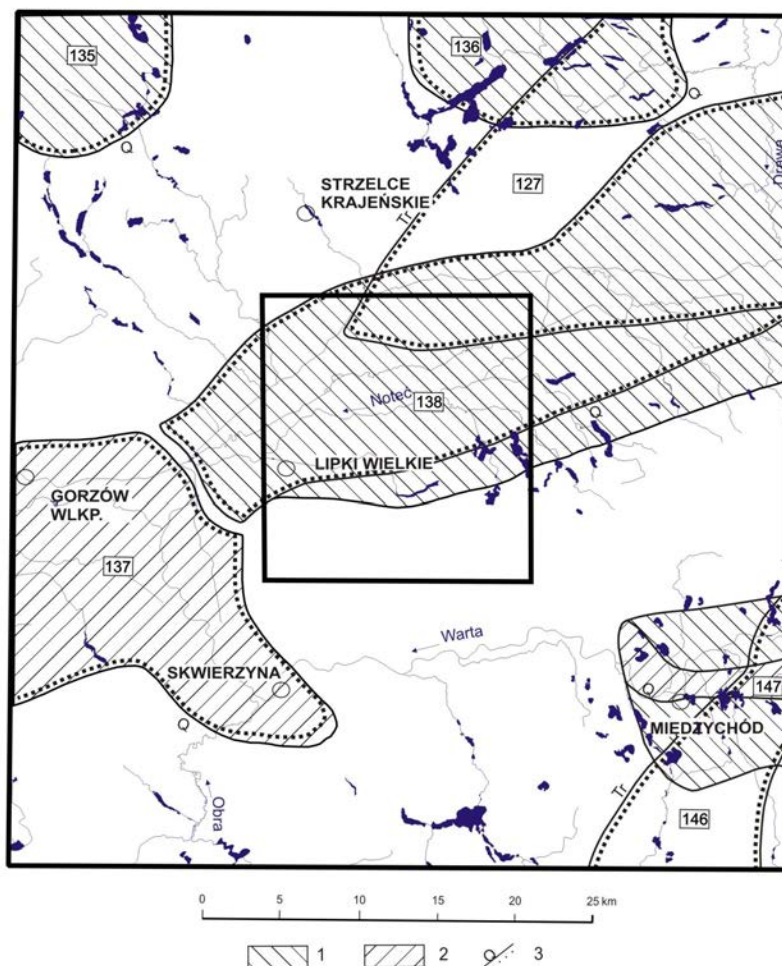
Poziom międzyglinowy związany jest z piaszczysto – żwirowymi osadami zlodowacenia północnopolskiego, oraz z fluwioglacjalnymi osadami zlodowacenia środkowopolskiego i interglacjału mazowieckiego. Zwierciadło wód tego poziomu ma charakter napięty, a jego zasilanie odbywa się na drodze przesączania przez warstwę nadległych półprzepuszczalnych warstw glin. Występuje ono na głębokości około 15 – 20 m p.p.t. (Kos, 2004).

Wydajność pojedynczych otworów studziennych poziomu czwartorzędowego jest zróżnicowana i wynosi od 3,0 m<sup>3</sup>/h do 60 m<sup>3</sup>/h, przy depresji 0,5 – 6,5m. Przeważają ujęcia o wydajności od 15 – 25 m<sup>3</sup>/h. Wydajności powyżej 50 m<sup>3</sup>/h posiadają ujęcia grupowe w Sarbiewie i Ludziszawicach (wodociąg).

Wody podziemne na arkuszu Lipki Wielkie wykorzystywane są w małym stopniu, głównie na potrzeby bytowe oraz w niewielkim stopniu na potrzeby rolnictwa. Obszar jest słabo zaludniony, ponadto północna i środkowa część arkusza zaopatrywana jest w wodę przez ujęcia znajdujące się poza granicami arkusza. Część północno – zachodnia jest zaopatrywana przez ujęcie w Owczarkach leżące na arkuszu Strzelce Krajeńskie. Część północno – wschodnia jest zaopatrywana przez ujęcie w Radawie zlokalizowane na arkuszu Drezdenko (Kos M., 2004). Tylko miejscowość Lipki Wielkie i okolice są zaopatrywane w wodę przez ujęcie w Ludziszawicach znajdujące się na obszarze arkusza. Duża część studni wierconych występujących w centralnej części arkusza i należących poprzednio do drobnych zakładów jest w chwili obecnej nieczynna.

Blisko 2/3 obszaru arkusza zajmuje główny zbiornik wód podziemnych nr 138 Pradolina Toruń – Eberswalde (Warty) (fig.3). Zbiornik ten ciągnie się pasem o szerokości 12 – 14 km, przez cały arkusz mapy. Jego orientacyjne zasoby wynoszą 365 tys. m<sup>3</sup>/d. Dla zbiornika tego opracowano projekt prac geologicznych nad ustaleniem zasobów dyspozycyjnych oraz ochrony głównego zbiornika wód podziemnych (Słonicki B., 1997). Niewielki fragment obszaru w części północnej i północno – wschodniej zajmuje trzeciorzędowy główny zbiornik wód podziemnych nr 127 – Subzbiornik Złotów – Piła – Strzelce Krajeńskie.

Zagrożeniem dla jakości wód podziemnych na omawianym obszarze jest nieuregulowana gospodarka wodno – ściekowa. O ile wszystkie miejscowości występujące na arkuszu posiadają sieć wodociągową to tylko Gościm, Lipki Wielkie i ich okolice korzystają z oczyszczalni ścieków. Poza tym żadna z miejscowości leżących na arkuszu nie jest skanalizowana.



**Fig. 3. Położenie arkusza Lipki Wielkie na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:50 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)**

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 3 – granica GZWP w ośrodku o charakterze porowym;

Nazwa, numer GZWP, wiek utworów wodonośnych: Subzbiornik Złotów – Piła – Strzelce Krajeńskie – 127, neogen (Ng); Zbiornik Barlinek – 135, czwartorzęd (Q); Zbiornik międzymorenowy Dobiegniewo – 136, czwartorzęd (Q); Pradolina Toruń – Eberswalde (Warta) – 137, czwartorzęd (Q); Pradolina Toruń – Eberswalde (Noteć) – 138, czwartorzęd (Q); Subzbiornik Jeziora Bytyńskie -Wronki - Trzciel – 146, neogen (Ng); Dolina Rzeki Warty /Sieraków - Międzychód/ – 147, czwartorzęd (Q).

## VIII. Geochemia środowiska

### 1. Gleby

#### Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń 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). Wartości dopuszczalne pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 389 - Lipki Wielkie zamieszczono w tabeli 3. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Tabela 3

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

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 389-Lipki Wielkie	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 389-Lipki Wielkie	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup>
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	N=7	N=7	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3                      0-2		Fracja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4) Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	9-84	56	27
Cr Chrom	50	150	500	2-6	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	8-55	27	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-2	1	2
Cu Miedź	30	150	600	1-5	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	1-3	2	3
Pb Ołów	50	100	600	5-17	11	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,08	0,06	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 389-Lipki Wielkie w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				<sup>1)</sup> grupa A		
As Arsen	7			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,		
Ba Bar	7					
Cr Chrom	7					
Zn Cynk	7					
Cd Kadm	7					
Co Kobalt	7					
Cu Miedź	7					
Ni Nikiel	7					
Pb Ołów	7					
Hg Rtęć	7					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 389-Lipki Wielkie do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)				<sup>2)</sup> grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych,		
	7			<sup>3)</sup> grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
				<sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
				N – ilość próbek		

## Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995).

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0-0,2 m) w regularnej siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temp. pokojowej, kwartowania i przesiewana przez sita nylonowe.

Przedmiotem zainteresowania analitycznego była ta grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowane z gleby. Gleby mineralizowano w kwasie solnym (HCl 1:4), w temp. 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

## Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość opróbowania (1 próbka na około 25 km<sup>2</sup>) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km, czyli jedna próbka - jedna informacja na 1 cm<sup>2</sup> mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

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

## Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra środowiska z dnia 9 września

2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 3).

Przeciętne zawartości badanych pierwiastków w glebach arkusza są porównywalne z wartościami przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Podwyższenie wartości mediany zanotowano jedynie dla baru.

Pod względem zawartości metali, wszystkie spośród badanych próbek spełniają warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie).

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

### Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we 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, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 4 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

### Materiał i metody badań laboratoryjnych

W opracowaniu wykorzystane zostały dane z bazy *GEMONOS*, zawierającej wyniki badań geochemicznych osadów wodnych Polski (Państwowy Monitoring Środowiska) wykonywanych na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska.

Próbki osadów jeziornych pobierane są z głębozczków jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnowa osadów drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartość arsenu, chromu, cynku, kadmu, miedzi, niklu i ołowiu oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS).

Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

#### Prezentacja wyników

Lokalizację miejsc opróbowania osadów przedstawiono na mapie w postaci trójkąta obwiedzonego odmiennymi kolorami dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych lub niezanieczyszczonych i o przekroczonych wartościach *PEL*. Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość, co najmniej jednego pierwiastka przewyższała dolną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie. W przypadku zakwalifikowania osadu jako zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu.

#### Zanieczyszczenie osadów

Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady jezior Lubiatówko, Solecko i Łąkiego (Witalskiego). Osady jeziora Soleckiego charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych składników, zbliżonymi do wartości ich tła geochemicznego. Osady pobrane z dwóch pozostałych jezior Lubiatówko i Łąkiego odznaczają się podwyższonym stężeniem cynku, kadmu, ołowiu i rtęci. W osadach nie odnotowano przekroczenia dopuszczalnej zawartości szkodliwych składników według rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r.. Stężenie ołowiu wyższe niż jego wartość *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne stwierdzono w osadach jeziora Łąkiego.

Tabela 4.

#### Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)

Pierwiastek	Rozporządzenie MS*	PEL**	Tło geochemiczne	Lubiatówko (Pawle) (1997 r.)	Solecko (1995 r.)	Łąkie (Witalskie) (2002 r.)
1	2	3	4	5	6	7
Arsen (As)	30	17	<5	5	<5	14
Chrom (Cr)	200	90	6	7	2	6
Cynk (Zn)	1000	315	73	105	24	172
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	2	<0,5	2,4
Miedź (Cu)	150	197	7	9	2	16
Nikiel (Ni)	75	42	6	5	2	6
Ołów (Pb)	200	91	11	65	12	101
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	0,19	<0,05	0,177

Rubryka 2 - \* ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw Nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.

Rubryka 3 - \*\* MACDONALD D., 1994 - Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 - Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.

### 3. Pierwiastki promieniotwórcze

#### Materiał i metody badań

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

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

#### Prezentacja wyników

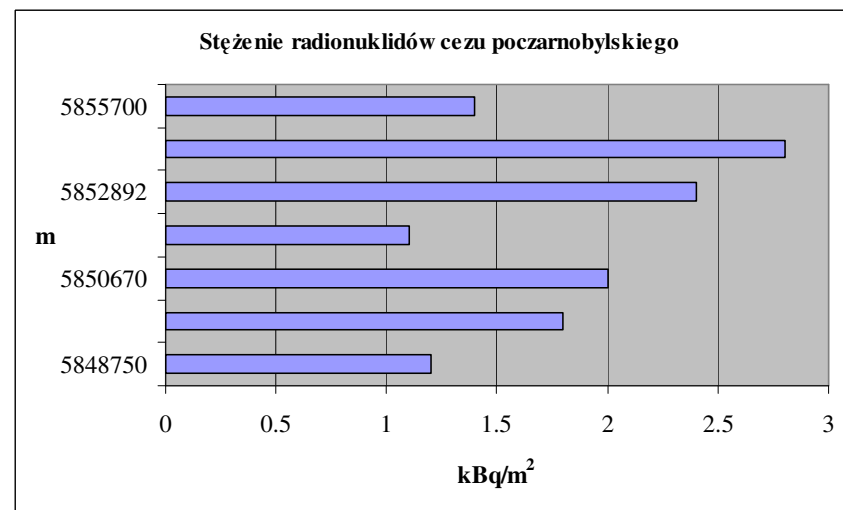
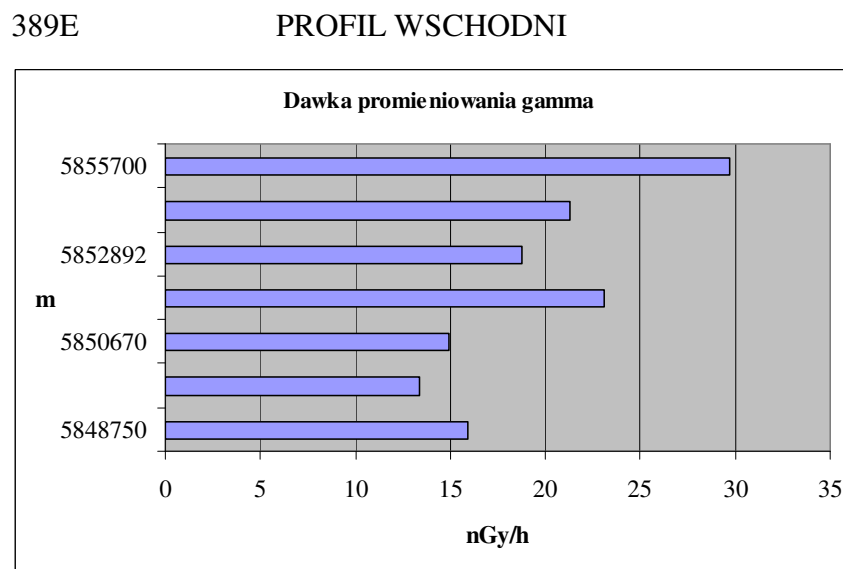
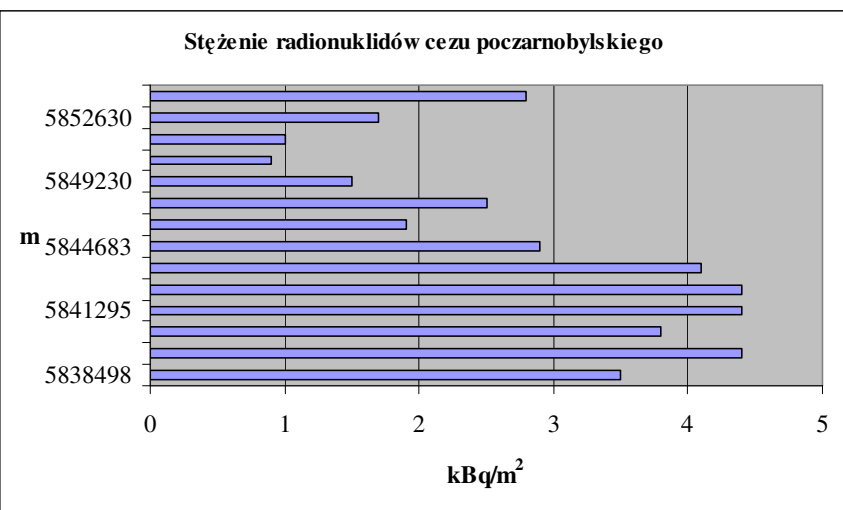
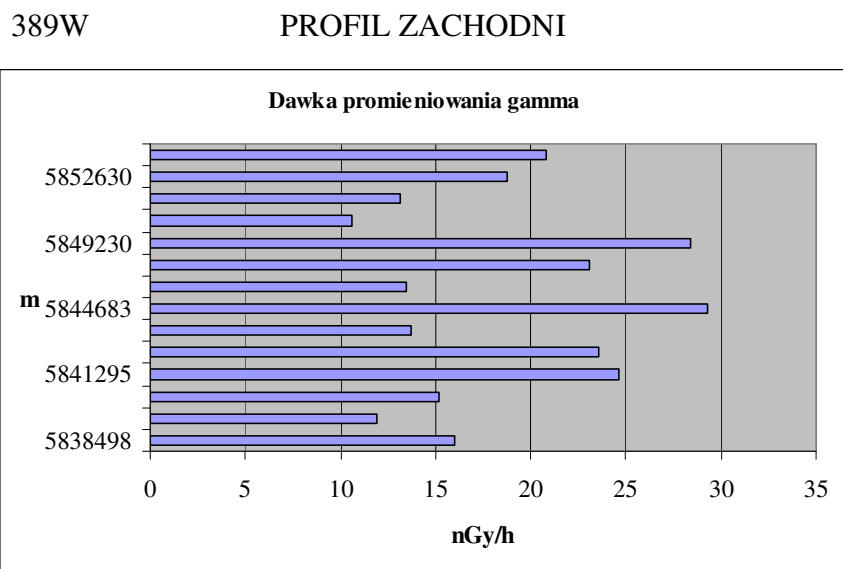
Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 4) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili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

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

#### Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 10 do około 35 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 20 nGy/h i jest znacznie niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości dawek promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 10 do około 30 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej także około 20 nGy/h.

Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Lipki Wielkie (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)



W północnej i środkowej części obszaru arkusza Lipki Wielkie na powierzchni dominują holocenijskie osady rzeczne doliny Noteci (mady, mułki, piaski i żwiry) oraz torfy. W części południowej i wschodniej obszaru przeważają piaski i żwiry rzeczne z okresu zlodowacenia północnopolskiego. Lokalnie (głównie na południu) rejestruje się nagromadzenia piasków eolicznych. W profilu zachodnim najwyższymi dawkami promieniowania gamma (25-35 nGy/h) cechują się osady rzeczne oraz torfy doliny Noteci, najniższymi (10-15 nGy/h) – plejstocenijskie osady rzeczne. W profilu wschodnim przeważają niskie wartości promieniowania gamma (10-15 nGy/h), charakterystyczne dla piaszczysto-żwirowych osadów rzecznych plejstocenu. Najwyższe dawki promieniowania gamma (ok. 30 nGy/h), zarejestrowane w północnej części profilu, są związane z holocenijskimi osadami rzeczными występującymi w dolinie Noteci.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od około 0,7 do około 4,5 kBq/m<sup>2</sup>, a wzdłuż profilu wschodniego wynoszą od około 0,7 do około 3,2 kBq/m<sup>2</sup>.

Dane prezentowane na mapie umożliwiają jedynie ocenę zanieczyszczenia osadów w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu. W przypadku stwierdzenia zanieczyszczenia osadów informacja ta powinna 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.

## **IX. Składowanie odpadów**

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk odpadów uwzględniono zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U.01.62.628) oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. 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.

## Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Na mapie, w nawiązaniu do kryteriów ochrony: litosfery, hydrosfery i atmosfery, wyznaczono:

- 1) tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania: przyrodnicze, hydrogeologiczne, geologiczno-inżynierskie i infrastrukturalne;
- 2) tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu, wykonanej z odpowiednich materiałów gruntowych lub syntetycznych;
- 3) tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej gruntowej warstwy izolacyjnej.

Występowanie w strefie przypowierzchniowej gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności pozwala wyróżnić potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk (**POLS**). W ich obrębie wydziela się rejonu wyspecyfikowanych uwarunkowań (**RWU**) na podstawie:

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów ( N, K, O);
- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających, z przyjętych obszarów ochrony (b – zabudowy mieszkaniowej, obiektów użyteczności publicznej oraz lotnisk, p – przyrody i dziedzictwa kulturowego, w – wód podziemnych, z – złóż kopalin).

Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie obszarów objętych wymienionymi ograniczeniami warunkowymi będzie wymagało ustaleń z odpowiednimi władzami oraz zgodności z dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

Wymagania dotyczące naturalnych cech podłoża, a także ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 5).

Tabela 5

### Kryteria oceny naturalnej bariery geologicznej

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość [m]	współczynnik filtracji k [m/s]	rodzaj gruntów
<b>N</b> – odpadów niebezpiecznych	$\geq 5$	$\leq 1 \times 10^{-9}$	iły, iłolupki
<b>K</b> – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	1-5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
<b>O</b> – odpadów obojętnych	$\geq 1$	$\leq 1 \times 10^{-7}$	gliny

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

- właściwości izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 5);
- 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).

Tło dla przedstawianych na planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Lipki Wielkie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:25 000 (Kos, 2004a, b). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w trójstopniowym podziale przyjmując jako główne kryteria oceny nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynniki zewnętrzne, takie jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu wód podziemnych.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze arkusza Lipki Wielkie bezwzględnemu wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- rezerwaty przyrody: „Jezioro Jasne”, „Czaplisko”, „Czaplenice” i „Lubiatowskie Uropczysko”;
- obszary specjalnej ochrony ptaków „Dolina Dolnej Noteci” i „Puszcza Notecka” (Shadow List) oraz siedlisk „Ujście Noteci” (lista rządowa), obejmujące prawie cały obszar arkusza, poza północno-zachodnim fragmentem;
- zwarte obszary leśne o powierzchni powyżej 100 ha, porastające wschodnio-środkową i południową część arkusza;
- tereny zajęte przez łąki powstałe na glebach pochodzenia organicznego, zabagnione i podmokłe wraz ze strefą o szerokości 250 m, obejmujące rozległy obszar w części zachodnio-środkowej, środkowej i północno-wschodniej;
- obszary z gęstą siecią rzek i rowów, położone w środkowej części arkusza, w dolinie Noteci;

- obszary jezior i zbiorników wód śródlądowych wraz ze strefą o szerokości 250 m;
- tereny bezpośredniego bądź potencjalnego zagrożenia powodzią w obrębie doliny Noteci;
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie doliny Noteci;
- doliny denudacyjne i erozyjne wypełnione utworami deluwialnymi z uwagi na możliwość wystąpienia procesów geodynamicznych (spłukiwanie, spęzanie);
- tereny o nachyleniach  $>10^0$  na zboczu rynny jeziora Staw Goszczanowski w środkowej części arkusza.

Tereny bezwzględnie wyłączone zajmują ponad 99% powierzchni.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowisk odpadów obojętnych

Na terenie objętym arkuszem Lipki Wielkie nie wyznaczono żadnych obszarów predysponowanych do ewentualnej lokalizacji składowisk odpadów. Jedynie w północno-zachodniej części arkusza wskazano dwa małe obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej. Geomorfologia i geologia na obszarze omawianego arkusza wykluczają praktycznie możliwość lokalizacji składowisk odpadów. Całą północną i środkową część pokrywają formy związane z erozyjną i akumulacyjną działalnością rzek – piaszczyste tarasy zalewowe i nadzalewowe, na których znaczne obszary zajmują równiny torfowe, wypełnione utworami organicznymi. W południowej części występuje piaszczysta równina wodnolodowcowa, nadbudowana wydymami, w całości porośnięta lasami. Niewielki fragment wysoczyzny polodowcowej, zbudowanej z glin zwałowych, zachował się tylko w części północno-zachodniej, ale także jest porośnięty lasem. Na powierzchni terenu, ani w strefie do głębokości 10 m, nie występują praktycznie żadne utwory słabo przepuszczalne, które mogłyby stanowić naturalną barierę izolacyjną dla składowania odpadów. Najbliżej położone obszary preferowane do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych znajdują się na zachód od granicy omawianego arkusza (na arkuszu Santok) oraz na północ (arkusz Strzelce Krajeńskie).

Na obszarze arkusza Lipki Wielkie nie występują wyrobiska po eksploatacji kopalni, które jako sztuczne zagłębienie terenu, po wykonaniu odpowiednich zabezpieczeń, mogłyby stanowić potencjalne miejsca składowania odpadów. Na analizowanym obszarze nie udoku-

mentowano również złóż kopalin, których eksploatacja w przyszłości przyczyniłaby się do powstania takich wyrobisk.

## **X. Warunki podłoża budowlanego**

Dla potrzeb Mapy geośrodowiskowej Polski w obrębie arkusza Lipki Wielkie przeprowadzono ocenę warunków podłoża pod kątem przydatności dla budownictwa. Waloryzacji dokonano na podstawie analizy Szczegółowej mapy geologicznej Polski (Romanek, 2003), map topograficznych w skali 1: 25 000 i obserwacji terenowych. Z oceny wyłączono: przyrodnicze obszary chronione (rezerваты przyrody), tereny leśne i użytki rolne (fragment gruntów rolnych klasy I – IVa w północno – zachodniej części obszaru mapy), łąki na glebach pochodzenia organicznego oraz obszary występowania złóż kopalin. Obszary niewaloryzowane zajmują około 75% powierzchni omawianego arkusza.

Warunki geologiczno – inżynierskie podłoża wyznaczono w oparciu o analizę podłoża gruntowego – genezę, rodzaj i stan gruntów, charakterystykę hydrogeologiczną (głębokość występowania zwierciadła wód podziemnych, istnienie terenów zalewowych oraz obszarów zabagnionych i podmokłych). Dodatkowo przeanalizowano morfologię terenu pod względem możliwości wystąpienia niekorzystnych zjawisk geodynamicznych.

Dla potrzeb mapy geośrodowiskowej stosuje się dwa podstawowe wydzielenia: obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz obszary o warunkach niekorzystnych – uniemożliwiających lub utrudniających posadowienie obiektów budowlanych – zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000”.

Do obszarów o warunkach niekorzystnych zaliczono tereny zalewowe, podmokłe, przecinane gęstą siecią drobnych cieków wodnych, oraz tereny na których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t. Podłoże gruntowe wyznaczonych obszarów o warunkach niekorzystnych stanowią głównie grunty słabonośne: piaski luźne (piaski eoliczne – równiny piasków przewianych, wydmy), grunty organiczne (namuły, torfy, gytie), spoiste w stanie plastycznym oraz pokrywy zwietrzelinowe. Utwory te występują na niskich tarasach zalewowych oraz w obrębie zagłębień bezodpływowych na obszarze pradoliny Noteci.

Do obszarów o warunkach korzystnych zaliczono tereny na których występują grunty spoiste (gliny zwałowe) w stanie zwartym, półzwartym lub twardoplastycznym – małoskonsolidowane oraz grunty niespoiste średniozagęszczone i zagęszczone (piaski i żwiry wodnolodowcowe i lodowcowe, piaski stożków napływowych). Głębokość występowania wody gruntowej na tych terenach przekracza 2 m od powierzchni, dodatkowo na obszarach tych nie

stwierdzono występowania zjawisk geodynamicznych. Wytypowane obszary o warunkach korzystnych zajmują niewielką część obszaru arkusza, występowanie ich ogranicza się do terenów położonych na wysokim tarasie Noteci w części północno – zachodniej w rejonie Sarbiewa, Zwierzynia i Gościmia w części południowo – wschodniej. Korzystne warunki występują również w wąskim pasie wzdłuż drogi prowadzącej z Lipiek Wielkich do Goszczanowa. Podłoże gruntowe w w/w rejonach stanowią piaski drobne i średnie miejscami z żwirami – średniozagęszczone i zagęszczone. W okolicach miejscowości Lipki Wielkie występują niewielkie płyty glin piaszczystych w stanie twaroplastycznym.

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

Obszar arkusza Lipki Wielkie charakteryzuje się cennymi walorami przyrodniczymi oraz urozmaiconym krajobrazem polodowcowym z kilkoma jeziorami. Północną część arkusza zajmuje dolina Noteci. W jej centrum płynie uregulowana Noteć.

W części południowej obszaru arkusza występuje zwarty kompleks leśny Puszczy Noteckiej. Są to tereny równiny sandrowej wyższych tarasów Noteci, porośnięte głównie lasami szpilkowymi. Dominuje sosna w wieku 70 – 80 lat. W zachodniej części puszczy występują skupiska jezior: Jezioro Gostomie, Łąkie, Solecko i Lubiatówko.

Gleby klas I – IVa objęte ochroną występują jedynie w części północno – zachodniej arkusza, jest to fragmentu o powierzchni około 7 ha. Dolinę Noteci pokrywają łąki na glebach pochodzenia organicznego, są to obszary zmeliorowane i w części użytkowane rolniczo.

Do obszarów prawnie chronionych na obszarze arkusza Lipki Wielkie zaliczamy: rezerwaty: „Czaplisko”, „Czaplenice”, „Łabędziniec”, „Lubiatowskie Uroczyska” (tabela 6), obszary chronionego krajobrazu; jedenaście użytków ekologicznych, zespół przyrodniczo – krajobrazowy oraz dwa pomniki przyrody.

W obrębie rezerwatów faunistycznych „Czaplisko” i „Czaplenice” przedmiotem ochrony są tereny lęgowe czapli siwej. Gniazdują tu również ptaki drapieżne, zwłaszcza kania czarna i myszołów pospolity. Rezerwat faunistyczny „Czaplisko” (Zarządzenie Ministra Leśnictwa z dnia 14 września 1959 r., Nr 305) o powierzchni 2,9 ha, znajduje się na zachodnim brzegu jeziora Łąkie. Drzewostan stanowi sosna z domieszką silnie ugałęzionego dębu. Wzdłuż brzegu jeziora rośnie karłowata olcha czarna. Rezerwat „Czaplenice” (Zarządzenie Ministra Leśnictwa z dnia 14 września 1959 r.) o powierzchni 8,1 ha położony na półwyspie nad jeziorem Solecko to drzewostan z przewagą sosny naturalnego pochodzenia, w wieku 160 lat z domieszką buka oraz połączone z brzozą i olszą. W części przybrzeżnej występuje podrost buka, olchy i brzozy w wieku 25-60 lat; podszycie leszczyna, głóg, jałowiec, w runie paproć,

malina, rokit, trzcinnik, trawy, a brzegiem trzcina. Rezerwat faunistyczny „Łabędziniec” (Zarządzenie Ministra Leśnictwa z dnia 14 września 1959 r, Nr 302) utworzono na 5-ciu wyspach położonych na jeziorze Lubiakówko. Składa się głównie z drzewostanów olszowo – dębowo – sosnowych z domieszką buka, lipy, jaworu i brzozy w wieku od 30 do 160 lat. Rezerwat jest siedliskiem populacji łabędzia niemego, czapli siwej i żurawia.

Tabela 6

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

Lp.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Południowo-zachodni brzeg jeziora Łąkie	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1959	Fn „Czapliko” (2,90)
2	R	Półwysep pomiędzy jeziorami Solecko i Lubiakówko	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1959	Fn „Czaplenice” (8,10)
3	R	Wyspy na jeziorze Lubiakówko	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1959	Fn „Łabędziniec” (2,79)
4	R	Jezioro Lubiakówko z okalającymi lasami	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	2000	Fn, Fl „Lubiakowskie Uroczyska” (188,42)*
5	P	Lipki Małe	Santok strzelecko-drezdenecki	1971	Pż dąb obw. 690 cm wiek 420 lat
6	P	Goszczanowiec	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	1991	Pż dąb szypułkowy obw. 530 cm
7	U	wschodni brzeg Stawu Goszczanowskiego	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	2002	bagna i torfowiska (8,62)
8	U	leśniczówka Kościelec	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	2002	podmokłe, zabagnione łąki (1,47)
9	U	nadleśnictwo Karwin leśnictwo Kościelec	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	2002	podmokłe, zabagnione łąki (2,77)
10	U	nadleśnictwo Karwin leśnictwo Solecko	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	2002	bagna i torfowisko wokół wysychającego jeziora (3,15)
11	U	nadleśnictwo Międzychód obręb Wiejce	Skwierzyna międzyrzecki	2002	bagno (4,60)
12	U	nadleśnictwo Karwin obręb Świniary	Skwierzyna międzyrzecki	2002	bagna zarośnięte szuwarami (4,99)
13	U	Jezierce	Skwierzyna międzyrzecki	2002	podmokłe, zabagnione łąki (1,36)
14	U	Jezierce	Skwierzyna międzyrzecki	2002	bagna i podmokłe łąki (3,90)
15	U	Smolarnia	Skwierzyna międzyrzecki	2002	podmokłe, zabagnione łąki, bagna zarośnięte szuwarami (6,09)
16	U	Trąbki	Skwierzyna międzyrzecki	2002	zabagnione, podmokłe łąki (0,75)
17	U	leśniczówka Leszczyny	Skwierzyna międzyrzecki	2002	łąki i wrzosowiska (0,59)
18	Z	Trzebiecz	Drezdenko strzelecko-drezdenecki	2003	Drezdeneckie Uroczyska (1184,3)*

Rubryka 2 R – rezerwat, P – pomnik przyrody, U – użytk ekologiczny, Z – zespół przyrodniczo-krajobrazowy.

Rubryka 6 rodzaj rezerwatu: Fl – florystyczny, Fn – faunistyczny  
rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej,

\*część obszaru znajduje się na arkuszu Trzebiecz

Teren rezerwatu faunistyczno – florystycznego „Lubiatowskie Uroczyska” (Rozporządzenie Wojewody Lubuskiego Nr 6 z dnia 14 marca 2000 r.) o powierzchni 188,42 ha obejmuje fragment wschodniej części Kotliny Gorzowskiej. Są to rozległe porośnięte lasami pola sandrowe z jeziorem Lubiatówko. Lista florystyczna obejmuje 230 gatunków, w tym 32 gatunki porostów, 16 gatunków mszaków i 182 gatunki organowców należących do 55 rodzin. Zbiorowiska roślinne tworzą 16 zespołów, w tym bardzo dobrze rozwinięty zespół łągów przystrumykowych. Występują naturalne źródliska i wypływy. Wśród roślin chronionych znaleźć można grążela żółtego, a także paprotkę zwyczajną, kruszynę pospolitą, marzankę wonną, konwalię majową, kalinę koralową. Sześć gatunków porostów występujących w rezerwacie jest ujęte na „Czerwonej liście porostów zagrożonych w Polsce”.

Na terenie arkusza Lipki Wielkie znajdują się fragmenty trzech rozległych obszarów chronionego krajobrazu. W części północno – zachodniej Obszar Chronionego Krajobrazu „Puszcza Barlinecka”, w pasie obszaru pradoliny Noteci o szerokości 6 – 10 km „Dolina Warty i Dolnej Noteci”, a w części środkowowschodniej Obszar Chronionego Krajobrazu „Pojezierze Puszczy Noteckiej”, który obejmuje obszar leśny Puszczy Noteckiej z jeziorami: Gostomie, Solecko, Łąkie oraz Staw Goszczanowski.

Na obszarze arkusza znajdują się liczne użytki ekologiczne (tabela 6). Są to obszary powołane dla ochrony pozostałości ekosystemów, mające znaczenie dla zachowania unikatowych zasobów genowych i typów siedlisk. Obejmują fragmenty obszarów leśnych, podmokłych łąk, bagien oraz torfowisk. W części północno – wschodniej obszaru arkusza, występuje fragment zespołu przyrodniczo – krajobrazowego „Drezdeneckie Uroczyska” (Uchwała Rady Miejskiej w Dreżdenku nr XVIII/1228/03 z dnia 18.12.2003 r.). Celem ochrony jest zachowanie cennych fragmentów krajobrazu naturalnego i kulturowego dla potrzeb edukacyjnych, naukowych, turystycznych, i wypoczynkowych.

Do punktowych elementów chronionych należą pomniki przyrody (tabela 6). Na terenie arkusza występują dwa zatwierdzone pomniki przyrody. Są to pojedyncze drzewa – dęby szypułkowe. Pierwszy znajduje się w Lipkach Małych przy kościele, drugi w Goszczanowcu.

W koncepcji sieci ekologicznej ECONET (Liro, 1998) cały obszar arkusza znajduje się w strefie wydzielonej jako obszar węzłowy o znaczeniu krajowym 3K – Obszar Puszczy Noteckiej (fig. 5).

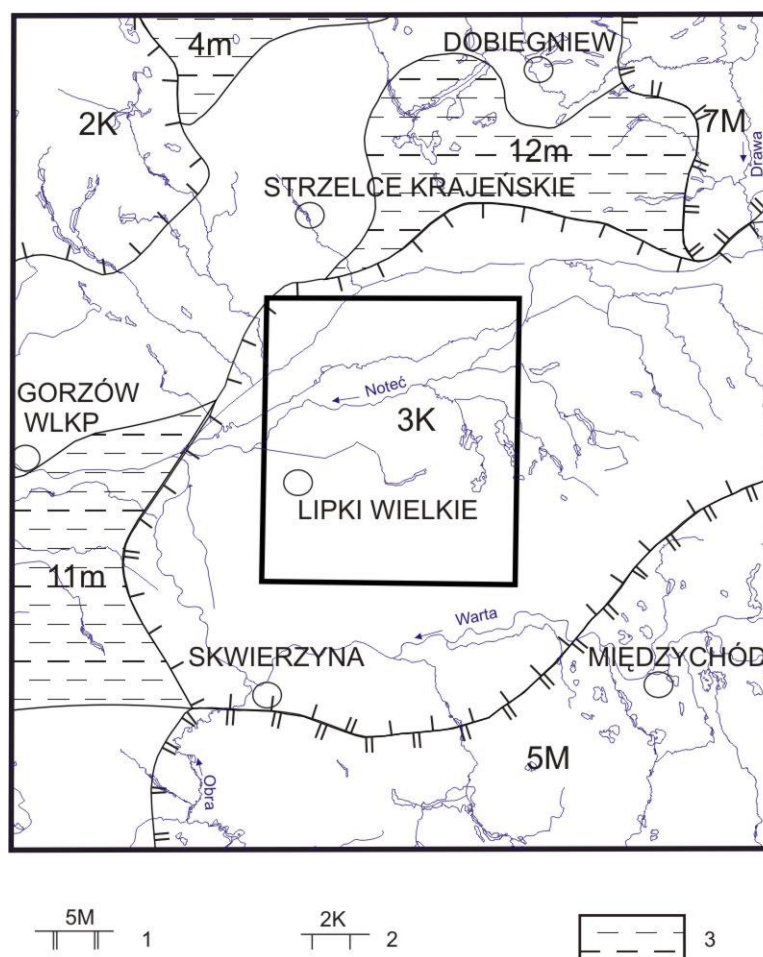
Zgodnie z Europejską Siecią Natura 2000, która uwzględnia cenne pod względem przyrodniczym i zagrożone składniki różnorodności biologicznej, ustanowiono w 2006 r. obszar specjalnej ochrony siedlisk – Ujście Noteci (tabela 7). Fragment tego obszaru o pow. 66,0 ha występuje w części zachodniej arkusza, u ujścia Noteci do rzeki Warty. Do obszarów propo-

nowanych do ochrony należą: Dolina Dolnej Noteci obejmująca część północną arkusza oraz Puszcza Notecka występująca w części południowej. Przez obszar arkusza przebiegają trzy piesze szlaki turystyczne.

Tabela 7

**Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000**

Lp	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	B	PLH08 0006	Ujście Noteci	15 22 16	52 43 51	3648.3	PL041	lubuskie	Gorzów Wielkopolski	Santok



**Fig. 5. Położenie arkusza Lipki Wielkie na tle systemów ECINET (Liro, 1998)**

SYSTEM ECINET

- 1 – granice i obszary węzłowe o znaczeniu międzynarodowym: 5M – Obszar Międzyrzecki, 7M – Pojezierze Drawy;
- 2 – granice i obszary węzłowe o znaczeniu krajowym: 2K – Obszar Barlinecki, 3K – Obszar Puszczy Noteckiej;
- 3 – korytarze ekologiczne o znaczeniu krajowym: 4m – korytarz Pojezierza Choszczeńskiego, 11m – korytarz Gorzowski Warty, 12m – korytarz Pojezierza Dobiegniewskiego

## XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Lipki Wielkie znajduje się szereg stanowisk archeologicznych, które dokumentują okres historyczny od epoki wczesnego kamienia po późne średniowiecze.

Grupa stanowisk archeologicznych znajduje się w północno – zachodniej i centralnej części arkusza mapy. Na mapie zaznaczono tylko ważniejsze obiekty, które znajdują się w rejestrach, reprezentatywne pod względem historycznym, znaleziska jak: osady wielokulturowe, obozowiska oraz cmentarzyska i grodziska.

Znaczna ilość znalezisk z terenu arkusza pochodzi z mezolitycznych i neolitycznych cmentarzy reprezentujących kultury: amfor kulistych, sznurkowej i wczesno – łużyckiej (Przynotecko, Górki Noteckie, Górecko, Gościm), część przypada na okres brązu, wczesnego żelaza – kultury łużyckie (1300 – 400 p.n.e), wczesnej epoki żelaza – kultura halsztacka (rozwijająca się w latach 800-450 p.n.e.) oraz okresu rzymskiego (Lipki Małe, Goszczanowiec, Gościm). Do ciekawszych stanowisk należy zaliczyć cmentarz w Lipkach Małych z dobrze zachowaną ceramiką okresu rzymskiego wraz z pobliską, dobrze zachowaną osadą od neolitu po II wiek n.e. W okolicach Gościmia znajduje się cmentarzysko kurhanowe z okresu wczesnego brązu (w środku kurhanu był zagłębiony grób, a góra otoczona wałem kamiennym). Pozostałe cmentarze należą do okresu brązu i żelaza. W Gościmcu natrafiono na osadę z okresu paleolit – neolit. W Ludziszawicach, Lipkach Wielkich i Makoszycach odnaleziono szereg wielokulturowych osad z czasów od epoki kamienia poprzez okres rzymski aż do średniowiecza. Znaleziska związane z kulturą łużycką poznano z okolic miejscowości Goszczanowo i Gościmi. Na obszarze Puszczy Noteckiej natrafiono na ślady osadnictwa z okresu średniowiecza w Jeziercach.

Na obszarze arkusza Lipki Wielkie występuje kilka zabytków sztuki sakralnej i świeckiej z przełomu XVII /XIX wieku. Do najcenniejszych należą: kościół ryglowy p.w. św. Stanisława Bpa w Górecku z 1739 r., kościół o konstrukcji szachulcowej z 1767r. pod wezwaniem św. Jana Chrzciciela w Zwierzyniu, kościół szachulcowy w Gościmcu z 176 r., rozbudowany w 1769r., a w latach 1989 – 1990r. gruntownie przebudowany oraz neogotycki kościół ceglany na planie prostokąta z wyodrębnioną absydą w Żółwinie z 1896r. i dziewiętnastowieczne kościoły w stylu neogotyckim w Przynotecku i w Gościmiu.

Do zabytków sztuki świeckiej wpisanych do rejestru zabytków zaliczamy zespół dworski w Sarbiewie 1 poł. XIX. W skład wchodzi: dwór, czworak stodoła, obora i park. Jest to dwór parterowy z dziedzińcem. Do pozostałych zabytków objętych ochroną należy chałupa wiejska z XIX w Goszczanówku oraz młyny z końca XIX i początku XX wieku w miejscowości Goszczanowiec i Trzebicz – Młyn.

### **XIII. Podsumowanie**

Duża atrakcyjność środowiska przyrodniczego i wysokie walory krajobrazowe obszaru Lipki Wielkie, tworzą wymarzoną bazę dla rozwoju turystyki i rekreacji. Przeważa tu krajobraz nizinny z dużą ilością lasów równiny sandrowej w części południowej oraz łąk i pól uprawnych w części północnej, obejmującej dolinę Noteci. W dużej części obszar północny pokryty jest chronionymi łąkami na glebach pochodzenia organicznego, użytkowany jako pastwiska, pozostałą część pokrywają grunty rolne V i VI klasy, które nie są objęte ochroną. W strefie tej dominuje hodowla i uprawa rolna. Część południowa porośnięta lasami Puszczy Noteckiej, stanowi jeden z największych w Polsce kompleksów borów sosnowych z kilkoma jeziorami. Teren ten należy do najrzadziej zaludnionych obszarów naszego kraju. Jego atrybuty przyrodnicze to czysta woda, zdrowy mikroklimat, piękna przyroda, cisza. Obszar ten posiada idealne warunki do wypoczynku, nurkowania, i wędkowania dla osób, które cenią spokój, kontakt z przyrodą i czynny wypoczynek.

Rejon objęty arkuszem jest ubogi w kopaliny mineralne. Występują jedynie złoża kruszywa naturalnego. Są to przeważnie piaski i piaski ze żwirem. Obecnie planuje się wydobywanie w okolicach Górki Noteckich. Istniejące złoża oraz obszary perspektywiczne mają znaczenie lokalne. Znaczna część zasobów kruszyw została wybrana, były one od wielu lat eksploatowane głównie w okolicach Przysieki.

Nieuregulowana gospodarka wodno – ściekowa oraz nadmierne stosowanie nawozów i pestycydów doprowadziło do silnego zanieczyszczenia cieków wodnych. Wskaźnikami o najwyższych stężeniach były: węgiel organiczny i zanieczyszczenia bakteriologiczne. Czwartorzędowy poziom wód podziemnych stanowi główny poziom użytkowy, zasilany jest poprzez infiltrację i opady atmosferyczne. Brak naturalnej bariery izolacyjnej powoduje, że zbiornik ten jest bezpośrednio narażony na zanieczyszczenia z powierzchni terenu.

W granicach arkusza Lipki Wielkie brak obszarów nadających się do lokalizacji składowisk odpadów, ponieważ cały rejon jest bezwzględnie wyłączony z przyczyn: geomorfologicznych (tarasy rzeczne i równiny torfowe), przyrodniczych (95% pokrywają obszary NATURA 2000, lasy i łąki na glebach organicznych) i hydrologicznych (tereny zalane w czasie powodzi w dolinie Noteci).

Warunki podłoża budowlanego w rejonie pradolinie Noteci są niekorzystne, korzystne warunki występują w północno – zachodniej części arkusza mapy i na skraju Puszczy Noteckiej.

Przemysł jest słabo rozwinięty, ale dynamicznie rozwijający się rynek turystyczny nie-  
sie pewne perspektywy i stwarza duże szanse dla rozwoju regionu. Należy promować zacho-  
wania zgodne z zasadami ochrony przyrody i krajobrazu tak, aby zachować unikalne walory  
przyrodniczo – kulturowe.

#### **XIV. Literatura**

- BUCZKOWSKI P., KINAS R., 2006 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalne-  
go „Górki – 1 i Górki – 2” w kat. C<sub>1</sub>
- BOGACZ A., 2001 – Mapa geologiczno – gospodarcza Polski w skali 1: 50 000, arkusz Lipki  
Wielkie, CAG PIG, Warszawa.
- FONATA K., 1971 – Sprawozdanie z prac geologiczno poszukiwawczych złoża kruszywa  
naturalnego w rejonie miejscowości Górki Noteckie, Gardzko, Zagaje. Przedsiębior-  
stwo Geologiczne, Wrocław.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Pań-  
stwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziem-  
nych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000.  
AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2000 - Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- KOS M., 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Lipki Wielkie, CAG  
PIG, Warszawa.
- KRZYSKÓW M., Zarzeczńska T., 1975 – Sprawozdanie z prac geologiczno – poszukiwaw-  
czych za złożem kruszywa naturalnego w NE części województwa gorzowskiego.  
Przedsiębiorstwo Geologiczne, Wrocław.
- LIRO A., 1998 – Polska, strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET. Fundacja  
IUCN, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol.  
Warszawa.
- MARKS L., Ber A., Gogołek W., Piotrowska K., 2005 – Mapa geologiczna Polski w skali  
1: 500 000, Warszawa
- OSTRZYŻEK S., Dembek W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfów w Polsce  
spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem  
wymogów związanych z ochroną oraz kształtowaniem środowiska. IMUZ Falenty.

- PACZYŃSKI B (red.), 1993 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali : 1: 500 000 cz. I. Systemy zwykłych wód podziemnych. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.
- PLENZLER D., 1982 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Przysieka” w kat. C<sub>1</sub> z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B, Poznań
- PRZENIOSŁO S.(red.), 2005 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2004 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie lubuskim w 2001 r., 2002 Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Zielonej Górze.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie lubuskim w 2002 r., 2003 Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Zielonej Górze.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie lubuskim w 2004 r., 2005 Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Zielonej Górze.
- ROMANEK A., 1998 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Lipki Wielkie. Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Kielce
- ROMANEK A., 2003 – Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Lipki Wielkie. Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Kielce
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz. U. Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.).
- SANOCKA B., 1969 – Dokumentacja geologiczna złoża piasków kwarcowych „Sarbiewo” w kat. B + C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub> CERGEO, Warszawa
- SŁONICKI B., Zborowski K., 1997 – Projekt prac geologicznych nad ustaleniem zasobów dyspozycyjnych oraz ochrony Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 137 Pradolina Toruń Eberswalde (Warta). Przedsiębiorstwo Geologiczne SA Proxima, Wrocław
- STAN środowiska w województwie lubuskim w 1999 r., 2000 Wojewódzki inspektorat Ochrony Środowiska w Zielonej Górze
- SZAPLIŃSKI A., 1990r. – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Przysieka II” Przedsiębiorstwo Geologiczne, Wrocław
- TURCZYN A., 1979 – Sprawozdanie z prac penetracyjnych za złożem kruszywa naturalnego w rej. Recz, Myślibórz, Zwierzyń. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Wrocław

- WALCZAK – SY A., 2005r. – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Przysieka” w kat. C<sub>1</sub> z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B, Szczecin
- WALCZAK – SY A., 2005r. – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Przysieka I” w kat. C<sub>1</sub>, Szczecin
- WISZNIEWSKI W. (red. nauk.), 1973 - Atlas klimatyczny Polski. PPWK Warszawa.
- ZDUNEK T., 1977 – Uproszczona inwentaryzacja surowców mineralnych, których wydobycie nie podlega prawu górnictwu, gmina Zwierzyn. Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauki o Ziemi, Oddział Ziemi Lubuskiej w Zielonej Górze
- ZASADY dokumentowania złóż kopalin stałych, 1999r. – Ministerstwo Środowiska. Warszawa.