

# PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

## OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz SZAMOCIN (315)



Warszawa 2005

Autorzy: Maria Nowak\*, Anna Piaseczna\*, Aleksandra Dusza\*,  
Izabela Bojakowska\*, Hanna Tomassi-Morawiec\*, Grażyna Hrybowicz\*\*  
Główny koordynator MGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska\*  
Redaktor regionalny: Barbara Radwanek-Bąk\*  
Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska\*

\* Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa  
\*\* Przedsiębiorstwo Geologiczne „Polgeol” SA, ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

ISBN

## Spis treści

I.	Wstęp - <i>M. Nowak</i> .....	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza - <i>M. Nowak</i> .....	5
III.	Budowa geologiczna - <i>M. Nowak</i> .....	8
IV.	Złoża kopalin - <i>M. Nowak</i> .....	11
	1. Kruszywo naturalne.....	11
	2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej.....	14
	3. Klasyfikacja złóż.....	16
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin - <i>M. Nowak</i> .....	16
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin - <i>M. Nowak</i> .....	17
VII.	Warunki wodne - <i>M. Nowak</i> .....	20
	1. Wody powierzchniowe.....	20
	2. Wody podziemne.....	21
VIII.	Geochemia środowiska .....	23
	1. Gleby - <i>A. Piaseczna, A. Dusza</i> .....	23
	2. Osady wodne - <i>I. Bojakowska</i> .....	26
	3. Pierwiastki promieniotwórcze - <i>H. Tomassi-Morawiec</i> .....	27
IX.	Składowanie odpadów - <i>G. Hrybowicz</i> .....	30
X.	Warunki podłoża budowlanego - <i>M. Nowak</i> .....	38
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu - <i>M. Nowak</i> .....	39
XII.	Zabytki kultury - <i>M. Nowak</i> .....	43
XIII.	Podsumowanie - <i>M. Nowak, G. Hrybowicz</i> .....	45
XIV.	Literatura .....	47

## I. Wstęp

Mapa geośrodowiskowa Polski (MGP) w skali 1:50 000 przedstawia w syntetyczny sposób występowanie kopalin oraz stan ich rozpoznania złożowego i zagospodarowania górniczego na tle wybranych elementów hydrogeologii i geologii inżynierskiej oraz stanu ochrony środowiska przyrodniczego i zabytków kultury (plansza A) oraz informuje o stanie geochemicznym ziemi i możliwościach składowania odpadów (plansza B).

Mapa geośrodowiskowa Polski jest adresowana głównie do instytucji, samorządów i organów administracji państwowej zajmujących się zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Analiza jej treści pomoże w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i odpadach oraz prawa ochrony środowiska, a także prawa geologicznego i górniczego. Informacje zawarte na mapie mogą być wykorzystane przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa, powiatu i gminy (projekty i plany zagospodarowania przestrzennego, opracowania ekofizjograficzne) oraz mogą stanowić ogromną pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Planszę A arkusza Szamocin MGP wykonano w Oddziale Świętokrzyskim Państwowego Instytutu Geologicznego w Kielcach, zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50000,” wydaną przez PIG w Warszawie w 2005 r. Jest to zaktualizowana, zweryfikowana i poprawiona wersja Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 arkusz Szamocin (Jochemczyk, Baranowska; 2001). Wykonana została na podstawie materiałów archiwalnych i publikowanych, zwiadu terenowego oraz informacji otrzymanych w licznych urzędach i instytucjach. Materiały archiwalne i informacje uzyskano w: Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie, Wielkopolskim Urzędzie Wojewódzkim - Delegatura w Pile, Inspektoracie Ochrony Środowiska w Poznaniu, Ośrodku Ochrony Dziedzictwa Archeologicznego w Warszawie, Instytucie Upraw Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, w nadleśnictwach, urzędach gmin i powiatów oraz u użytkowników złóż. Wykorzystano również publikowane materiały dotyczące zagadnień gospodarczych, sozologicznych i geograficznych.

Na podstawie uzyskanych danych mapę zestawiono na podkładzie topograficznym w skali 1: 50 000 w układzie „1942”. Mapa przygotowana jest w formie cyfrowej jako baza danych Mapy geośrodowiskowej Polski (MGP). Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych złóż, opracowanych dla komputerowej bazy danych o złożach.

## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

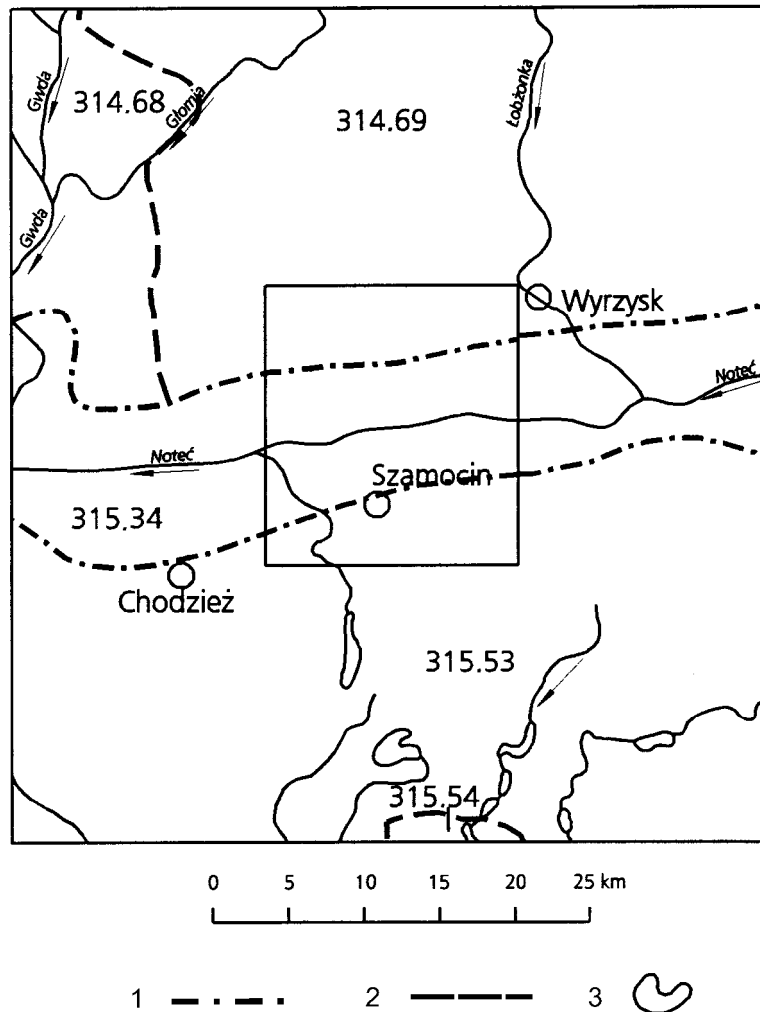
Obszar objęty arkuszem Szamocin o powierzchni 310,8 km<sup>2</sup> wyznaczają współrzędne geograficzne 17°00'-17°15' długości geograficznej wschodniej i 53°00'-53°10' szerokości geograficznej północnej. Administracyjnie obszar ten położony jest w województwie wielkopolskim i obejmuje fragmenty gmin: Wysoka, Wyrzysk, Miasteczko Krajeńskie, Białośliwie (powiat pilski), Chodzież, Szamocin, Margonin (powiat chodzieski) oraz Gołańcz (powiat wągrowiecki).

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym J. Kondrackiego (2001) omawiany teren obejmuje fragmenty następujących mezoregionów: Pojezierze Krajeńskie (makroregion Pojezierze Południowopomorskie), Dolina Środkowej Noteci (makroregion Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka), Pojezierze Chodzieskie (makroregion Pojezierze Wielkopolskie) (Fig. 1).

Rzeźba terenu wykazuje cechy typowego krajobrazu młodoglacjalnego (złodowacenia północnopolskie). Występują tu formy pochodzenia lodowcowego i wodnolodowcowego (wysoczyzny i wzgórza morenowe, rynny, kemy, zagłębienia wytopiskowe, jeziora) oraz formy pochodzenia rzecznoego (dna dolin i tarasy rzeczne).

W północnej części obszaru arkusza (mezoregion Pojezierze Krajeńskie), dominującą formą morfologiczną jest dość płaska wysoczyzna morenowa (rzędne 90-100 m n.p.m.) z licznymi wzgórzami (135,2 m n.p.m. koło Niezychówka oraz 130,5 m n.p.m. w rejonie Kosztowa) oraz obniżeniem o charakterze rynnowym (okolice Niezychowa), w obrębie którego znajdują się niewielkie jeziora Lipa, Głębozeczek i Niezychowskie. Z jeziora Głębozeczek wypływa rzeka Struga Niezychowska (zwana również Białośliwką). Niewielkie pagórki kemowe znajdują się w okolicach Kolonii Mościska. Bardzo charakterystycznym elementem krajobrazu są tu wzgórza zbudowane z glacictektonicznie spiętrzonych moren czołowych, podciętych stromą skarpą doliny Noteci, których stoki rozcięte są licznymi jarami i wąwozami. W tej strefie znajdują się kulminacje wzniesień 104,4 m n.p.m. (koło Miasteczka Krajeńskiego), 161,0 m n.p.m. (w rejonie Wolska Górnego) oraz najwyższy punkt na obszarze arkusza - Dębowa Góra o wysokości 192,40 m n.p.m.

Południową część obszaru arkusza zajmuje falista i pagórkowa wysoczyzna morenowa (rzędne 90-132 m n.p.m.) zbudowana z piaszczystej gliny zwałowej oraz piaszczysto-żwirowa równina sandrowa (mezoregion Pojezierze Chodzieskie). Wyraźną rynnę subglacjalną wykorzystuje rzeka Margoninka oraz ciąg jezior w rejonie Szamocina (Laskowskie Wielkie, Laskowskie Małe, Siekiera i Białe). Niewielkie wzgórza kemowe występują w rejonie Jaktorowa i Zacharzyna.



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

1 - granica makroregionu, 2 - granica mezoregionu; 3 - jeziora

Mezoregiony makroregionu Pojezierze Południowopomorskie: 314.68 – Dolina Gwdy, 314.69 – Pojezierze Krajeńskie; Mezoregiony makroregionu Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka: 315.34 – Dolina Środkowej Noteci; Mezoregiony makroregionu Pojezierza Wielkopolskie: 315.53 – Pojezierze Chodzieskie, 315.54 – Pojezierze Gnieźnieńskie

W obszary wysoczyznowe wcina się wyraźnie, przebiegająca równoleżnikowo, dolina Noteci o szerokości 5,5-7,5 km (mezoregion Dolina Środkowej Noteci). Od północy płaski obszar tarasu zalewowego wypełniony holocenijskimi torfami i kredą jeziorną (rzędne około 50 m n.p.m.) oddziela wysokie strome zbocze, a od południa zachowały się poziomy tarasowe. Taras zalewowy wyższy (50–55 m n.p.m.) tworzą holocenijskie piaski z wkładkami żwirów i namulów piaszczystych. Plejstocenijskie tarasy akumulacyjne nadzalewowe i pradolinne (60-55 m n.p.m. i 60-70 m n.p.m.) budują osady piaszczysto-żwirowe, na których lokalnie występują wydmy piaszczyste (okolice: Szamocina, Atanazyna i Sokolca).

Omawiany teren należy do nadnoteckiej dzielnicy klimatycznej, leżącej w pasie przejściowym między deszczowym i chłodnym klimatem bałtyckim, a suchym i ciepłym klimatem środkowopolskim. Charakteryzuje się średnioroczną temperaturą w granicach 7,5-8,0°C i średnioroczną sumą opadów atmosferycznych wynoszącą 500-550 mm. Okres wegetacyjny trwa tutaj 210-215 dni, a przeważają wiatry z południowego-zachodu. Bardzo uciążliwe są tzw. „mgły radiacyjne” utrzymujące się przez cały rok w zagłębieniach terenu z płytkim zwierciadłem wód gruntowych lub wodą powierzchniową (Okołowicz, 1979).

Lasy zajmują około 25% powierzchni obszaru arkusza. Na wysoczyznach przeważają siedliska żyzne i średniożyzne z drzewostanem sosnowo-dębowym, a w dolinie Noteci siedliska ubogie z dominującą sosną (piaszczyste tarasy nadzalewowe) oraz olchą, brzozą i wierzbą (torfowy taras zalewowy).

Obszar arkusza Szamocin charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem warunków glebowych, co jest wynikiem urozmaiconej geomorfologii i litologii terenu. Na dnie pradoliny występują gleby mułowo-torfowe, torfowe i murszowe, a miejscami również mady. Na obszarach wysoczyznowych największe powierzchnie zajmują gleby brunatne, które powstały na glinach, lokalnie iłach (klasa bonitacyjna III-IV), a wśród nich enklawy gleb bielcowych utworzonych z piasków i glin piaszczystych (IV-V klasa bonitacyjna).

Pod względem gospodarczym opisywany obszar ma charakter rolniczy. Korzystne warunki naturalne i dobra struktura agrarna sprzyjają rozwojowi rolnictwa. W produkcji roślinnej dominują zboża (zwłaszcza żyto i pszenica), ale uprawiane są również ziemniaki oraz kukurydza i rośliny strączkowe. Znaczącą rolę odgrywa sadownictwo, a zwłaszcza uprawa śliw, jabłoni, grusz i wiśni (rejon Okaliniec-Pobórka Mała-Białośliwie). Dużą rolę odgrywa również hodowla bydła (głównie mlecznych krów) i ryb.

Obszar arkusza jest słabo zurbanizowany i uprzemysłowiony z dominacją gospodarki rolnej i leśnej. Największymi miejscowościami są Szamocin, Białośliwie i Miasteczko Krajeńskie, które są głównymi ośrodkami administracyjno-usługowo-przemysłowymi i kulturalno-turystycznymi tego obszaru. W Szamocinie największymi zakładami przemysłowymi są: Fabryka Krzeseł BFM-Szamocin, Paletten-Metalbox, Przedsiębiorstwo „Polsport”. Większość firm działających na terenie gminy Białośliwie związana jest z sektorem rolno-przetwórczym. Są to między innymi: Zakład Młynarsko-Paszowy „Młynpasz” w Białośliwiu, Wytwórnia Komponentów Paszowych „INFOS” w Krostkowie, Gospodarstwo Rolne w Nieżychowie, Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjna w Otylinie, „Clematis” w Pobórcie Wielkiej.

Przez północną część obszaru arkusza przebiega droga krajowa (Szczecin-Bydgoszcz), którą projektuje się zmodernizować na drogę szybkiego ruchu oraz linia kolejowa Piła-

Bydgoszcz, a przez południową część drogi powiatowe Chodzież-Szamocin-Osiek n/Notecią i Margonin-Szamocin-Białośliwie-Wysoka oraz nieczynna linia kolejowa Chodzież-Szamocin-Margonin-Gołańcz.

### III. Budowa geologiczna

Charakterystykę geologiczną omawianego obszaru zawiera arkusz Nakło Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000 wraz z mapami podstawowymi w skali 1:50 000 i objaśnieniami tekstowymi (Uniejewska, Włodek, 1978; Uniejewska i in., 1979) oraz „Projekt badań geologicznych dla arkusza Szamocin i Wyrzysk Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000” (Kasprzak, 1995). Poniżej przedstawiono jedynie zarys budowy geologicznej obszaru, który ogranicza się do elementów istotnych dla omawianej dalej problematyki złożowej, wód podziemnych i warunków podłoża budowlanego. Położenie obszaru arkusza na tle szkicu geologicznego regionu przedstawia Fig. 2.

Pod względem geologiczno-strukturalnym obszar arkusza znajduje się w obrębie antyklinorium kujawsko-pomorskiego. Najstarszymi osadami, znanymi jedynie z wierceń, są utwory jurajskie reprezentowane przez: piaskowce, mułowce i łupki ilaste liasu, piaskowce i serie ilasto-mułowcowe doggeru oraz margle i wapień malmu. Nawiercone zostały na głębokości 70-140 m, a miąższość ich wynosi 2000 m (Grocholski, 1991).

Na utworach mezozoicznych niezgodnie zalegają osady trzeciorzędowe (paleogen i neogen)<sup>1</sup>, których strop występuje na głębokości 10-133 m, a miąższość wynosi 16-150 m. Najstarszymi skałami paleogeńskimi na obszarze arkusza Szamocin są eoceńskie mułki z wkładkami piasków, na których zalegają serie oligoceńskie: piaski kwarcowo-glaukonitowe, mułki, mułowce oraz ropy.

Utwory neogeńskie (miocen, pliocen) stwierdzono we wszystkich otworach, które na omawianym obszarze przewierciły osady czwartorzędowe. Miocen reprezentuje kompleks osadów piaszczystych z przewarstwieniami ilów, mułków i węgla brunatnych, w stropie którego występują plioceńskie ropy i ropy węgliste (południowa część obszaru) oraz pstry ropy i mułki (północna część obszaru). Miąższość utworów miocenijskich waha się od kilkunastu do ponad 130 m. W pradolinie występują przeważnie osady piaszczysto-mułkowe. W okolicach Miasteczka Krajeńskiego, Grabionnej, Niezychowa i Krostkowa plioceńskie ropy (tzw. ropy poznań-

---

<sup>1</sup> W związku z wprowadzeniem w 2002 r. przez Międzynarodową Unię Nauk Geologicznych zmian w tabeli stratygraficznej, na wydrukach map stosowany jest nowy podział stratygraficzny. W tekście objaśniającym do arkusza zachowuje się dotychczasowy system, a wprowadzone zmiany (dotyczące podziału utworów trzeciorzędu) sygnalizowane są w nawiasach.

skie) występują w formie kier glacialnych (o miąższości dochodzącej do 100 m) w czwartorzędowych glinach zwałowych i piaskach.

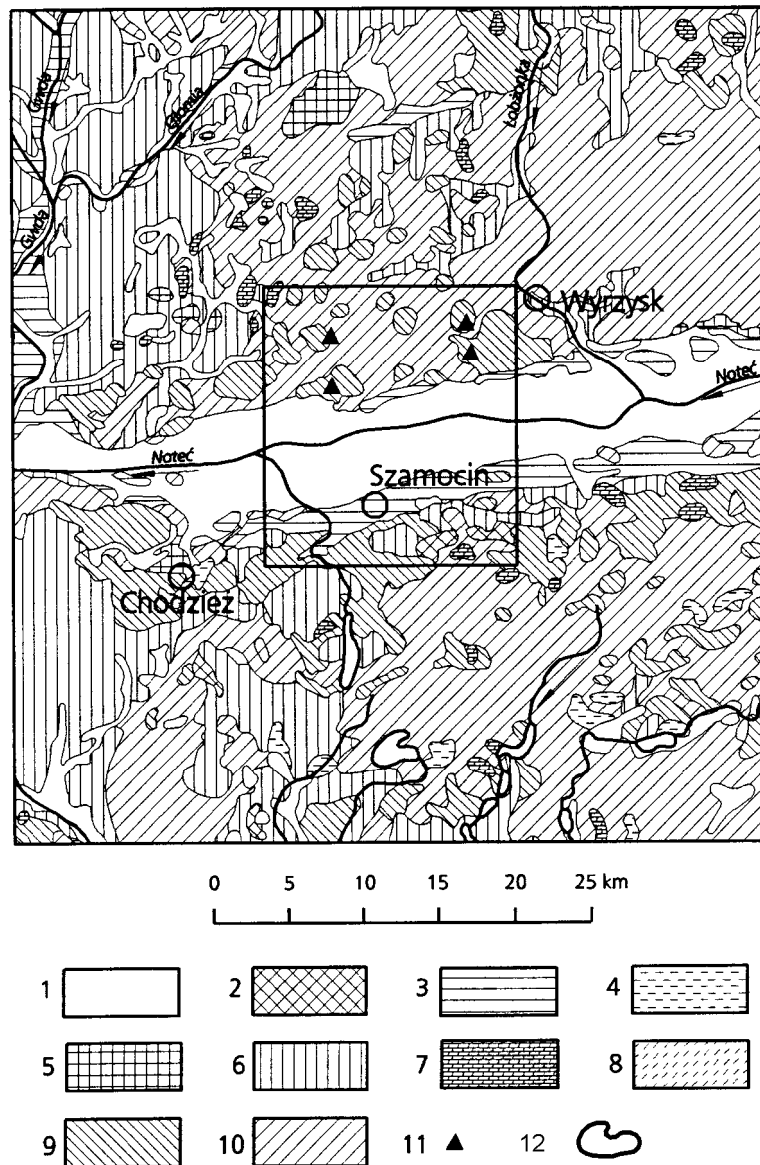


Fig. 2 Położenie arkusza Szamocin na tle szkicu geologicznego regionu według E. Rühlego (1986)

CZWARTORZĘD: **holocen**: 1 – torfy, namuły; piaski (miejscami ze żwirami) akumulacji rzecznej i jeziornej; **plejstocen-holocen**: 2 – piaski akumulacji eolicznej; **plejstocen**: 3 – piaski z żwirami akumulacji rzecznej; 4 – piaski i mułki akumulacji jeziornej; 5 – ropy, mułki i piaski akumulacji zastoiskowej; 6 – piaski i żwiry akumulacji wodnolodowcowej; 7 – piaski i żwiry kemów; 8 – piaski i żwiry ozów; 9 – gliny zwałowe, głązy, żwiry, piaski akumulacji czołowlodowcowej; 10 – gliny zwałowe, ich eluwia piaszczyste oraz piaski z głązami akumulacji lodowcowej; 11 – kry utworów trzeciorzędowych (ropy, mułki) w czwartorzędzie; 12 – większe jeziora

Obszar arkusza Szamocin jest niemal całkowicie przykryty osadami czwartorzędowymi (plejstocen, holocen), których miąższość wynosi najczęściej 25-60 m, a na wysoczyznach dochodzi do 140 m. Zróżnicowana miąższość i wykształcenie tych osadów zależy głównie od ukształtowania podłoża neogeńskiego, przebiegu zlodowaceń i interglacialnej erozji rzecznej,

a także od form współczesnej powierzchni terenu. Czwartorzęd reprezentują osady zlodowaceń: południowopolskich, środkowopolskich, północnopolskich oraz holocenijskie.

Najstarszymi utworami plejstocenu są południowopolskie gliny morenowe i fluwioglacjalne piaski ze żwirami, które zachowały się tylko w obniżeniach podłoża, a ich miąższość nie przekracza kilkunastu metrów. Powyżej występują osady zlodowaceń środkowo-polskich: lodowcowe gliny zwałowe i wodnolodowcowe piaski ze żwirami (w pradolinie całkowicie zerodowane, w strefach przykrawędziowych zredukowane, na pozostałym obszarze mają miąższość do kilkudziesięciu metrów).

Działalność lądolodu podczas zlodowacenia północnopolskiego miała istotny wpływ na powierzchniową budowę geologiczną omawianego obszaru. Północną część i lokalnie południową, pokrywają gliny zwałowe (miąższości od kilku do ponad 20 m) oraz piaski ze żwirami i głazami akumulacji lodowcowej stadiału głównego (faza poznańsko-dobrzyńska). W strefie akumulacji czołowlodowcowej osady te wykazują oznaki spiętrzenia glacialnego tworząc ciąg wzgórz, które wznoszą się na wysokość 30-92 m ponad płaską wysoczyznę morenową. W południowej części obszaru (w okolicy Zacharzyna i Jaktorowa) na glinach morenowych zalegają piaski i żwiry akumulacji rzeczniolodowcowej, a także piaski i żwiry tworzące pagórki kemowe. Najmłodsze osady plejstocenijskie reprezentują rzeczne i rzeczniolodowcowe utwory piaszczysto-żwirowe budujące tarasy w dolinie Noteci (rejon Zacharyn-Szamocin-Jaktorowo).

Na przełomie plejstocenu i holocenu, na powierzchni plejstocenijskich tarasów pradoliny Noteci, tworzyły się piaszczyste osady akumulacji eolicznej. W rejonie Szamocin-Sokolec występują wydmy o wysokościach względnych rzędu od paru do kilkunastu metrów. W okolicach Atanazyńskich spotyka się wydmy utworzone na osadach tarasu zalewowego. Piaski i gliny deluwialne (miąższość 1-5 m) powstały u schyłku zlodowacenia północnego i w holocenie (lokalnie tworzą się współcześnie) u podnóża stromych krawędzi wysoczyzny morenowej (okolice: Miasteczka Krajeńskiego, Białośliwia i Krostkowa).

Holocen to okres akumulacji rzecznej oraz organicznej i mineralno-organicznej. Na omawianym obszarze występują: piaski i żwiry (miąższość do 15 m, budują najniższy taras zalewowy), kreda jeziorna, torfy i namuły piaszczyste (na tarasach rzecznych, w zagłębieniach bezodpływowych na wysoczyznach polodowcowych oraz w obniżeniach mis jeziornych). Taras zalewowy doliny Noteci jest największym obszarem występowania torfów (miąższość 0,3-3,8 m) i kredy jeziornej (miąższość 2,4-12,3 m).

## IV. Złóża kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Szamocin kryteria kopalin użytecznych spełniają plejstocenijskie piaski, piaski ze żwirami, plioceńskie iły oraz holocenijskie torfy i kreda jeziorna. Udokumentowano tu trzy złoża kruszywa naturalnego oraz dwa złoża surowców ceramiki budowlanej. Syntetyczne informacje o złożach przedstawiono w tabeli 1, a szczegółowe dane zawierają karty informacyjne złóż (z lokalizacją na mapach topograficznych w skali 1:10000), opracowane dla komputerowej bazy danych o złożach.

### 1. Kruszywo naturalne

Udokumentowano trzy złoża kruszywa budowlanego i drogowego. Charakterystykę gospodarczą tych złóż przedstawia tabela 1, parametry geologiczno-górnictwa - tabela 2, a parametry jakości kopalin – tabela 3.

Złoże „Wysoka Mała” (powierzchnia 1,3 ha, miąższość 1,9-8,1 m, grubość nadkładu 0,3-2,2 m, zasoby w kat. C<sub>1</sub> 91 tys. ton), położone jest około 0,5 km na północ od wioski Wysoka Mała przy drodze do miejscowości Wysoka. Serię złożową tworzą piaski oraz piaski ze żwirem, wypełniające lokalną nieckę wytopiskową w obrębie moreny czołowej, które charakteryzują się punktem piaskowym 77,0-95% i zawartością pyłów mineralnych 1,8-2,4%. Złoże jest częściowo zawadnione (zwierciadło wody na głębokości 5,6-8,9 m p.p.t.) (Chuchro, 1995).

Złoże „Białośliwie” (powierzchnia 2,0 ha, miąższość 6,4-10,5 m, grubość nadkładu 0,8-1,4 m, zasoby zarejestrowane 378 tys. ton) zlokalizowano na północnym zboczu niewielkiego wzniesienia morenowego (w odległości około 300 m od drogi Białośliwie-Niezychowo). Serię złożową tworzą naprzemianległe soczewy piasków (średni punkt piaskowy 94,3%) i pospółki (średni punkt piaskowy 74,6%). W nadkładzie złoża występuje gleba oraz piaski różnoziarniste, zaglinione i zanieczyszczone tlenkami żelaza. Złoże jest suche (Siliwończuk, 1984).

Tabela 1

## Złóża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kom- pleksu lito- logiczno- surowcowego	Zasoby geo- logiczne bilansowe (tys. t */tys. m <sup>3</sup> )	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny kon- fliktowości złoża
									wg stanu na 31.12.2003 r.	Klasy 1-4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Wysoka Mała	p, pż	Q	91	C <sub>1</sub>	Z	2	Sd, Skb	4	A	-
2	Białośliwie	p, pż	Q	378	C <sub>1</sub> *	Z	-	Sd, Skb	4	A	-
3	Nieżykowo- Krostkowo	i(ic) p	Pl	3805* 196*	C <sub>2</sub>	N	-	Scb	4	B	G1, K
4	Krostkowo	i(ic)	Pl	640*	A	Z	-	Scb	4	B	K
5	Lipia Góra	pż	Q	1 058	C <sub>2</sub>	N*	-	Skb	4	B	W

Rubryka 3: p – piaski, pż – piaski i żwiry, i(ic) – iły ceramiki budowlanej

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Pl – pliocen

Rubryka 5-8: według „Bilansu zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce, stan na 31.12.2003 r.” (Przeniosło, 2004)

Rubryka 6: A, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych; C<sub>1</sub>\* - złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie)

Rubryka 7: złoża: Z – zaniechane, N – niezagospodarowane

N\* - w obrębie złoża prowadzona jest niekoncesjonowana eksploatacja

Rubryka 9: kopaliny skalne: Skb – kruszyw budowlanych, Sd – kruszyw drogowych, Scb – ceramiki budowlanej,

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

Rubryka 11: złoża: A – małokonfliktowe, B – konfliktowe

Rubryka 12: ochrona: G1 – gleb, K – krajobrazu, W – wód podziemnych

Tabela 2

### Główne parametry geologiczno-górniczne udokumentowanych złóż

Nazwa złoża i jego numer na mapie	Rodzaj kopaliny	Powierzchnia złoża (ha)	Miąższość złoża (m)	Grubość nadkładu (m)	Stosunek N/Z	Warunki hydrogeologiczne
1	2	3	4	5	6	7
Wysoka Mała 1	piasek ze żwirem piasek	1,3	3,3 (1,9-8,1)	1,1 (0,3-2,2)	0,33	złoże suche
Białośliwie 2	piasek piasek ze żwirem	2,0	8,4 (6,4-10,5)	1,0 (0,8-1,3)	0,12	złoże suche
Niezychowo- Krostkowo 3	jeziorne, bezwapienne iły mułkowe	10,7	18,6 (8,8-29,8)	0,3 (0,2-0,6)	0,06	woda w piaszczystych przewarstwieniach
		11,5	16,5 (5,0-29,8)	0,4 (0,1-2,3)	0,04	
Krostkowo 4	jeziorne, bezwapienne mułki ilaste	6,5	13,6	0,2	0,01	
Lipia Góra 5	piasek ze żwirem	34,5	5,3 (2,8-8,3)	1,5 (0,1-4,7)	0,97	1,8-3,3 m p.p.t

Rubryka 2: klasyfikacja (określenie rodzaju) kopaliny ilastych wg Wyrwickiej i Wyrwickiego (1994)

Rubryki 4 i 5: wartość średnia i zakres zmienności

Rubryka 6: stosunek grubości nadkładu (N) do miąższości złoża (Z)

Złoże „Lipia Góra” udokumentowane zostało w 1976 roku w kategorii C<sub>2</sub> w obrębie pradolinnego tarasu nadzalewowego Noteci (około 3 km na południe od wioski Lipia Góra), który budują piaszczysto-żwirowe osady rzeczne i wodnolodowcowe, charakteryzujące się dużą zmiennością składu granulometrycznego w rozprzestrzenieniu poziomym i pionowym (Morawska, 1976). Wyznaczono dwa pola bilansowe (usytuowane w centralnej i wschodniej części złoża) o powierzchni 10,5 ha, miąższość serii złożowej 2,8-8,3 m, grubości nadkładu 0,1-4,7 m i zasobach 1058 tys. ton oraz cztery pola pozabilansowe (przylegające do pól bilansowych) o powierzchni 24 ha, miąższości 1,0-7,7 m, grubości nadkładu 0,1-6,7 m oraz zasobach 1 846 tys. ton. W nadkładzie występują: gleba, piaski drobnoziarniste i zaglinione, miejscami glina i torf. Złoże jest silnie zawodnione (zwierciadło wody nawiercono na głębokości 1,8-3,3 m p.p.t.). Kruszywo piaszczysto-żwirowe (z pól bilansowych i pozabilansowych) charakteryzują następujące parametry (wartości średnie): punkt piaskowy 48,3%-51,0% oraz zawartość ziarn: do 5 mm 49,9-62,8% i powyżej 40 mm 10,8-11,3% i pyłów mineralnych 1,9-2,2%. Z kruszywa po uszlachetnieniu (kruszenie nadziarna i przesiewanie) można uzyskać mieszanki piaskowo-żwirowe, żwirowo-piaskowe i piasek do produkcji: betonów, zapraw, wypraw i gładzi.

W 1980 r. udokumentowano złoże „Lipia Góra” w kategorii C<sub>1</sub> (Bakota, 1980). W trakcie prac dokumentacyjnych zrewidowano granice złoża i jego zasoby. Ustalono następujące parametry złoża: powierzchnia całkowita 26,4 ha (trzy pola bilansowe 5,3 ha i dwa pola pozabilansowe 21,3 ha); miąższość 2,8-7,7 m, śr. 5,2 m; grubość nadkładu 0,1-3,3 m, śr. 1,4 m

(pola bilansowe); miąższość 0,9-7,5 m, śr. 3,3 m; grubość nadkładu 0,3-6,7 m, śr. 1,9 m (pola pozabilansowe) oraz parametry jakościowe kopaliny: zawartość ziaren o średnicy: poniżej 2,5 mm 30,8-68,0% śr. 48,0%; powyżej 5 mm 22,3-59,6% śr. 39,6%. Zasoby złoża „Lipia Góra” w kategorii C<sub>1</sub> w ilości 569 tys. ton (bilansowe) i 1 427 tys. ton (pozabilansowe) nie zostały zatwierdzone ze względów proceduralnych.

Tabela 3

**Parametry jakościowe kruszyw mineralnych z udokumentowanych złóż**

Złoże i jego numer na mapie	Rodzaj kopaliny	Punkt piaskowy (%)	Zawartość ziarn do 4 mm */ do 5 mm (%)	Zawartość pyłów mineralnych (%)	Ciężar nasypowy (T/m <sup>3</sup> )		Zawartość związków siarki (%)
					w stanie luźnym	w stanie utrzęzionym	
1	2	3	4	5	6	7	8
Wysoka Mała 1	pż	81,9 (77,0-90,0)	88,4 (81,7-94,8)	2,19 (1,8-2,4)	n.o.	n.o.	0,06 (0,04-0,11)
	p	97,4 (96,7-98,8)	98,9 (96,6-100,0)	2,13 (1,7-2,6)	1,5	1,7	0,07 (0,04-0,11)
Białośliwie 2	pż	74,6	85,0	2,0 (1,6-2,6)	n.o.	n.o.	0,15 (0,08-0,22)
	p	94,3	4,1		n.o.	n.o.	
Lipia Góra 5	pż	46,0 (30,8-68,0)	59,9* (40,4-80,5)	2,2 (1,3 – 5,7)	n.o.	1,78 (1,61-1,85)	0,12 (0,08-0,18)

Rubryka 2: p – piaski, pż – piaski ze żwirem

Rubryki 3-8: wartość średnia i zakres zmienności; n.o. – nie oznaczano

## 2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej

W złożach „Niezychowo-Krostkowo” i „Krostkowo” zostały udokumentowane plioceni-skie łyły i mułki (tzw. łyły poznańskie), które są bardzo dobrym surowcem ceramicznym. Posiadają korzystny skład mineralogiczny oraz dobre właściwości technologiczne. Mogą być wykorzystane do produkcji wyrobów ściennych, stropowych, dekarckich, drenarskich i klin-kieru budowlanego oraz ceramicznego kruszywa lekkiego typu keramzytu (Kozłowski, 1975; Wyrwicka, Wyrwicki, 1994). Na omawianym obszarze pstry łyły plioceni-skie znane były od dawna i wykorzystywane w cegielniach w Krostkowie i Brzostowie.

Złóża „Krostkowo” i „Niezychowo-Krostkowo” znajdują się na stromym południowo-zachodnim zboczu wzniesienia morenowego. Odslaniające się w tym miejscu łyły są glacitek-toniczne zaburzone i tkwią w postaci porwaków wśród czwartorzędowych glin i piasków mo-renowych. Charakterystykę gospodarczą tych złóż zawiera tabela 1, parametry geologiczno-górnice - tabela 2, a parametry jakości kopaliny i tworzywa ceramicznego - tabela 4.

Złoże „Niezychowo-Krostkowo” zostało udokumentowane w obrębie dwóch pól odda-lonych od siebie o około 600 m: pole północne (powierzchnia 10,7 ha, miąższość kopaliny 8,8-29,8 m, grubość nadkładu 0,2-0,6 m, zasoby w kat. C<sub>2</sub> 1893 tys. m<sup>3</sup>) i pole południowe

(powierzchnia 11,5 ha, miąższość kopaliny 5,0-29,8 m grubość nadkładu 0,1-2,3 m, zasoby w kat. C<sub>2</sub> 1912 tys. m<sup>3</sup>). Surowiec ilasty charakteryzuje się: zawartością marglu ziarnistego 0,04-0,08%, wody zarobowej 30,4-31,2% i skurczliwością wysychania 10,4-10,6 %, a wyroby ceramiczne wypalane w temperaturze 1000°C: nasiąkliwością 7,0-9,7%, wytrzymałością na ściskanie 13,4-22,7 MPa i całkowitą mrozoodpornością. Kopalina wymaga schudzania dodatkiem piasku w ilości 20%. W złożu udokumentowano współwystępujące czwartorzędowe piaski (punkt piaskowy 94,5-99,0%, zawartość pyłów mineralnych 1,6-2,6%), które mogą być wykorzystane jako surowiec schudzający. Zasoby piasku obliczono tylko dla pola północnego w ilości 196 tys. m<sup>3</sup> (Gawroński, Kinas, 1982).

Tabela 4

**Właściwości surowców ceramiki budowlanej z udokumentowanych złóż**

Złoże i jego numer na mapie		Woda zarobowa (%)	Skurczliwość wysychania (%)	Zawartość marglu ziarnistego (%)	Tworzywo ceramiczne wypalone w temperaturze 1000°C (Niezychowo-Krostkowo) i 950°C (Krostkowo)		
					nasiąkliwość (%)	wytrzymałość na ściskanie (MPa)	mrozoodporność
1		2	3	4	5	6	7
Niezychowo-Krostkowo (3)	pole N	30,4	10,6	0,08	7,0	13,4	całkowita (25 cykli)
	pole S	31,2	10,4	0,04	9,7	22,7	całkowita (25 cykli)
Krostkowo (4)		29,51 (24,2-37,6)	8,8 (7,0-10,4)	0,02	10,4 (8,4-15,0)	11,2	całkowita (20 cykli)

Rubryki 2-6: wartość średnia i zakres zmienności

Złoże „Krostkowo” (powierzchnia 6,5 ha, średnia miąższość 13,6 m, średnia grubość nadkładu 0,2 m, zasoby w kat. A 640 tys. m<sup>3</sup>) znajduje się około 500 m na wschód od wioski Krostkowo. Jego północna granica przylega do południowego pola złoża „Niezychowo-Krostkowo”. Woda występuje w licznych przerostach piaszczystych o miąższości od 0,1 do 1,1 m. Iły charakteryzują się: zawartością marglu ziarnistego średnio 0,02%, zawartością wody zarobowej 24,2-37,6% i skurczliwością wysychania 7,0-10,4%, a tworzywo ceramiczne wypalane w temperaturze 950°C: nasiąkliwością 8,4-15,0%, wytrzymałością na ściskanie średnio 11,2 MPa i całkowitą mrozoodpornością. Surowiec ilasty wymaga schudzania dodatkiem piasku w ilości 15-30%, w zależności od produkowanego asortymentu wyrobów (Winiarz, 1956).

### 3. Klasyfikacja złóż

Przeprowadzono ocenę sozologiczną udokumentowanych złóż kopalin w formie klasyfikacji z punktu widzenia ochrony wartości gospodarczej złóż oraz z punktu widzenia wpływu ich eksploatacji na środowisko, która została uzgodniona z pełnomocnikiem Geologa Wojewódzkiego w Wielkopolskim Urzędzie Wojewódzkim w Poznaniu – Delegatura w Pile.

Ze względu na ochronę złóż, wszystkie udokumentowane złoża zaliczono do 4 klasy (złoża powszechne, licznie występujące i łatwo dostępne). Z punktu widzenia ochrony środowiska (wpływu eksploatacji na środowisko) złoża „Wysoka Mała” i „Białośliwie” uznano za małokonfliktowe (klasa A) – możliwe do zagospodarowania bez większych ograniczeń. Są to złoża małe, położone poza obszarami podlegającymi szczególnej ochronie, a ich wyrobiska nie są eksponowane w krajobrazie. Pozostałe złoża zaliczono do złóż konfliktowych (klasa B), możliwych do eksploatacji po spełnieniu określonych wymagań wyznaczonych na podstawie kompleksowej oceny oddziaływania na środowisko zakładu wydobywczo-przetwórczego, która powinna stanowić istotny element postępowania koncesyjnego. Przyczynami konfliktowości są: ochrona wód podziemnych (obszar najwyższej ochrony GZWP nr 138) oraz ochrona gleb i krajobrazu (Obszar Chronionego Krajobrazu Dolina Noteci) (Tabela 1).

## V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Aktualnie na obszarze objętym arkuszem Szamocin nie prowadzi się eksploatacji i przetwórstwa kopalin na skalę przemysłową.

W latach 1998-2003 koncesjonowaną eksploatację kruszywa ze złoża „Wysoka Mała” prowadził Zakład Gospodarki Komunalnej z Wysokiej. Wydobyto 15 tys. ton kopaliny, co stanowi 14% pierwotnych zasobów złoża (Chuchro, 1995). Pozostało niezrekultywowane wyrobisko stokowo-wgłębne o powierzchni około 0,8 ha i wysokości ścian 2-6 m.

Ze złoża iłów ceramiki budowlanej „Krostkowo”, od 1908 r. do około 1993 r., pozyskiwano surowiec dla pobliskiej cegielni (wydobyto 245,5 tys. m<sup>3</sup>), w której produkowano cegłę pełną i dziurawkę oraz dachówkę. Eksploatacja była bardzo utrudniona przez ciągłe osuwanie się warstw ilastych z powodu lokalizacji złoża na stromym zboczu, silnego zaburzenia glaci-tektonicznego kompleksu złożowego oraz zawadzionych piaszczystych przewarstwień. Niezrekultywowane wyrobisko jest zarośnięte, a cegielnię zlikwidowano. W obrębie południowego pola złoża „Niezychowo-Krostkowo” znajduje się niewielkie wyrobisko (głębokość 1,2-1,8 m) po eksploatacji iłów na potrzeby lokalne. Iły plioceńskie eksploatowano również dla potrzeb niewielkiej cegielni działającej w Brzostowie w latach 1950-59.

W latach 90-tych XX w. prowadzono okresową eksploatację kruszywa ze złoża „Białośliwie” (wydobyto 27 tys. ton). Pozostało niezrekultywowane wyrobisko (częściowo zarosnięte) o powierzchni około 1 ha i wysokości ścian do 4 m.

W obrębie złoża „Lipia Góra” prowadzona jest dorywcza eksploatacja kruszywa przez okolicznych mieszkańców w dwóch wyrobiskach, oddalonych od siebie o około 100 m. Jedno ma powierzchnię około 0,8 ha (wysokość ścian do 5 m, spąg częściowo zawodniony), a drugie około 3 ha (wysokość ścian do 4 m, spąg suchy).

Na obszarze arkusza znajdują się nieliczne miejsca dorywczej eksploatacji kruszywa na potrzeby lokalne. Większe wyrobiska zaznaczono na mapie jako punkty występowania kopalin (Nadolniki, Atanazyn, Heliodorowo, Lipia Góra, Sokolec).

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

Na terenie arkusza Szamocin wytypowano obszary perspektywiczne dla złóż piasków i żwirów, kredy jeziornej, torfu, a obszary prognostyczne dla kruszywa piaszczysto-żwirowego oraz surowców ilastych do produkcji ceramiki budowlanej i kruszywa lekkiego typu keramzytu.

W południowej części omawianego terenu, w latach 70-80-tych XX w., prowadzono liczne prace geologiczno-poszukiwawcze za złożami piaszczysto-żwirowymi dla celów przemysłowych. W większości przypadków prace te nie dały spodziewanych rezultatów, ze względu na zmienną jakość i niewielkie miąższości rozpoznanych kopalin (Morawska, Herkt, 1971; Foltyniewicz, Gawroński, 1983 1989; Gawroński, 1975, 1985). Negatywne obszary dla złóż pospółek zaznaczono na mapie w okolicach Zacharzyna, Konstantinowa, Nałęcza, Nadolnika, Szamocina i Borowa. Trzeba zaznaczyć, że w obrębie tych obszarów istnieją perspektywy na udokumentowanie małych złóż piasków i pospółek na potrzeby lokalne, dla których kryteria bilansowości są mniej rygorystyczne (Foltyniewicz, 1991a, b; Foltyniewicz, Gawroński, 1989; Trapczyńska-Matuk, 1995).

Perspektywy i prognozy na udokumentowanie złóż piasków i żwirów istnieją tylko w południowej części omawianego obszaru (w obrębie plejstoceńskich tarasów nadzalewowych Noteci). Obszar perspektywiczny wyznaczono w rejonie wsi Nadolnik, gdzie od wielu lat mieszkańcy wydobywają kruszywo na własne potrzeby. Są tu dwa wyrobiska, gdzie pod niewielkim nadkładem odsłania się zawodniona warstwa drobnoziarnistych piasków z przewarstwieniami żwirów miąższości 5 m (Gawroński, 1975; Foltyniewicz, 1991b). Dla wyrobiska o powierzchni około 1 ha sporządzono kartę informacyjną punktu występowania kopaliny. Obszar prognostyczny wyznaczono w sąsiedztwie złoża „Lipia Góra”, gdzie miąższość

pospólki wynosi 1,0-8,0 m. Charakterystykę tego obszaru przedstawiono w tabeli 5 (Gawroński, 1975; Morawska, 1976, Bakota 1980, Foltyniewicz, 1991b).

Na obszarze arkusza Szamocin znajdują się rozległe obszary torfowisk, które przebadano w ramach dokumentacji geobotanicznych w latach 50-70 XX w. (Ostrzyżek, Dembek, 1997). Na mapie zaznaczono trzy obszary perspektywiczne dla złóż torfów. W dolinie Noteci, na powierzchni około 8 000 ha, występują torfowiska niskie, turzycowe i szuwarowo-turzycowe. Pokłady torfu mają grubość 2,0-6,5 m i charakteryzuje je popielność 13,3-20,4% i stopień rozkładu 28-33%. W północnej części arkusza (między Wysoczką a Wysoką Małą) wyznaczono obszar perspektywiczny o powierzchni około 48 ha, gdzie średnia miąższość torfów mechowiskowych wynosi 2,2 m, popielność 11,30%, a stopień rozkładu 32%. Obszar perspektywiczny o powierzchni około 24 ha, znajduje się na wschód od Szamocina, gdzie torfy mechowiskowo-turzycowiskowe mają średnią miąższość 2,4 m, popielność 30%, a stopień ich rozkładu wynosi 50%. Torf jest kopaliną wykorzystywaną w rolnictwie i ogrodnictwie (nawóz organiczny i środek poprawiający strukturę gleby) oraz w balneologii (borowina).

Torfowiska są ekosystemami spełniającymi ważną rolę biocenotyczną, hydrologiczną, krajobrazową i rolniczą. Podjęcie eksploatacji złóż torfu, wymaga nie tylko uzasadnienia ekonomicznego, ale także wnikliwego rozważenia uwarunkowań ekologicznych. Na mapie nie zaznaczono obszarów prognostycznych dla torfów, sugerujących celowość prowadzenia dalszych prac rozpoznawczych i możliwość ewentualnej eksploatacji. Na omawianym obszarze względy sozologiczne praktycznie eliminują taką możliwość.

W dolinie Noteci, pod nakładem torfu grubości 0,3-3,8 m, znajduje się kreda jeziorna, dla której wyznaczono obszar perspektywiczny. W obrębie arkusza Szamocin obszar ten ma powierzchnię około 4 300 ha i kontynuuje się w kierunku zachodnim (arkusz Śmiłowo) i wschodnim (arkusz Wyrzysk). Pokład kredy jeziornej ma miąższość 2,4-12,3 m i charakteryzuje się zawartością 48,3-58,8 % CaO i wilgotnością złożową 50,1-68,2 %. (Siliwończuk, 1991). Ewentualna eksploatacja złóż kredy jeziornej (podobnie jak torfów) jest ekologicznie nieuzasadniona, ze względu na znaczne przekształcenia powierzchni terenu i degradację naturalnego krajobrazu i cennych ekosystemów wodno-łąkowych.

Obszary prognostyczne dla złóż iłów do produkcji ceramiki budowlanej i kruszywa lekkiego typu keramzytu zaznaczono na podstawie wyników prac geologiczno-poszukiwawczych w rejonie Miasteczka Krajeńskiego (Marciniak, 1979). Pracami objęto obszar o powierzchni około 120 ha, położony na zboczu wzgórza morenowego w rejonie wychodni pstrych iłów plioceńskich, tkwiących w formie porwaków w czwartorzędowych pia-

skach i glinach zwałowych. Bilansowe wystąpienia iłłów stwierdzono tylko w obrębie trzech pól odległych od siebie o około 200-300 m, dla których zasoby szacunkowe wynoszą w sumie 2 481 tys. m<sup>3</sup>. Na omawianym obszarze znajdują się fragmenty dwóch obszarów, których charakterystykę przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5

### Wykaz obszarów prognostycznych

Nr obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-suwrowcowego od – do średnia (m)	Zasoby w kategorii D <sub>1</sub> (tys. m <sup>3</sup> )	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	8,4*	i(ir) i(ic)	Pl	współczynnik pęcznienia 3,0-11,6; śr. 7,1 interwał pęcznienia 100°-280°C temperatura maksymalnego pęcznienia 1100-1300°C	1,1	4,2-26,3	941	Skb, Scb
II	10*	i(ir) i(ic)	Pl	współczynnik pęcznienia 4,3-9,5; śr. 6,9 interwał pęcznienia 100°-280°C temperatura maksymalnego pęcznienia 1100°-1300°C	0,9	3,0-29,4	1278	Skb, Scb
III	130	pż	Q	punkt piaskowy 30,8-68,0%, śr. 48% zawartość pyłów mineralnych 1,3-5,7%	1,8	1,0-8,3 5,0	6 500	Skb, Sd

Rubryka 2 \*/część obszaru w obrębie ark. Śmiłowo

Rubryka 3 i(ir) - ility do produkcji keramzytu, i(ic) - ility ceramiki budowlanej, pż - piaski ze żwirami

Rubryka 4 Pl - pliocen, Q - czwartorzęd

Rubryka 5 parametry iłłów przy zastosowaniu dodatku korygującego 1,5 % oleju napędowego i parafineryjnego

Rubryka 9 kopaliny skalne: Scb - ceramiki budowlanej Skb - kruszyw budowlanych: Sd - kruszyw drogowych

Na omawianym obszarze występują utwory mioceńskie z pokładami węgla brunatnego, których warunki występowania i jakość nie spełniają złożowych kryteriów bilansowości. Wyniki prac wiertniczych prowadzonych w rejonie Białośliwia oraz Krajunki (arkusz Krajunki) i wsi Sadki (arkusz Wyrzysk) wykluczyły możliwość udokumentowania złóż węgla brunatnego o znaczeniu przemysłowym. W rejonie Białośliwia wykonano 5 wierceń o głębokości 126,0-160,0 m (w sumie odwiercono 11 otworów), w których pod nadkładem grubości 49,2-102,0 m stwierdzono kilka wkładek węgla o sumarycznej miąższości 1,9-8,4 m. Analizy jakości wykazały, że wartość opałowa węgla jest niska, a ponadto jest on często silnie zapiaszczony i zawiera przerosty piasku pylastego i mułku (Nicpoń, 1965).

## VII. Warunki wodne

### 1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Szamocin położony jest w dorzeczu Noteci (prawobrzeżny dopływ Warty), która przepływa ze wschodu na zachód przez środkową część obszaru. Dolina rzeki ma szerokość 5,5-7,5 km i jest silnie przeobrażona przez sieć rowów melioracyjnych i kanałów. Północna część terenu odwadniana jest przez prawobrzeżne dopływy Noteci (zlewnie IV rzędu): Strugę Niezychowską (zwaną również Białośliwką), Kanał Okaliniec oraz Łobżonkę. Białośliwka wypływa z jeziora Głębozeczek i na wysokości Białośliwia wpada do Noteci. Ciek Kanał Okaliniec przepływa przez północno-zachodnią część obszaru, a Łobżonka płynie przez niewielki fragment w jego północno-wschodniej części. Lewobrzeżnymi dopływami Noteci są: Młynówka Borowska, Struga Młyńska i Margoninka oraz krótkie strumyki, mające swoje źródła w strefie przykrawędziowej i zboczach pradoliny.

Ważnym elementem hydrograficznym kształtującym krajobraz są jeziora, głównie w południowej części omawianego obszaru. Generalnie mają one genezę rynnową. Do największych należą jeziora: Laskowskie Duże (powierzchnia 38,8 ha, głębokość 5,4 m), Laskowskie Małe (powierzchnia 13,7 ha, głębokość 4,8 m), Siekiera (powierzchnia 12,2 ha, głębokość 5,6 m) oraz Niezychowskie (powierzchnia 11,8 ha, głębokość 3,6 m).

Na północny zachód od Szamocina znajdują się trzy stawy hodowlane o łącznej powierzchni około 200 ha. Na rzece Margonince wybudowano w 2000 r. zbiornik wodny „Mielimąka” (powierzchnia 55,4 ha, maksymalna głębokość 5,5 m, całkowita pojemność 1,26 mln m<sup>3</sup>), którego celem jest nawadnianie łąk w dolinie Noteci. W obrębie doliny Łobżonki, planowana jest budowa zbiornika retencyjnego „Wyrzysk” o powierzchni 275 ha i maksymalnej pojemności 21 mln m<sup>3</sup>. Na omawianym obszarze powierzchnia tego zbiornika będzie wynosić około 40 ha.

Monitoring wód powierzchniowych jest prowadzony przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu (Raport, 2004). W 2003 r. badania jakości wód rzecznych, na omawianym obszarze, prowadzono w dwóch przekrojach pomiarowo-kontrolnych w Białośliwiu na Strudze Niezychowskiej i w Raczynie na Margonince. Jakość wód w rzece Struga Niezychowska nie odpowiada normom, ze względu na podwyższone zawartości następujących wskaźników: tlenu rozpuszczonego, zawiesiny ogólnej, azotu amonowego, azotu azotynowego, azotu ogólnego, fosforanów, fosforu ogólnego i miano Coli. Wody Margoninki zaklasyfikowano do klasy II, o czym zdecydowała zawartość azotu azotynowego, fosforanów, fosforu ogólnego, mangan, saprobowość sestonu i peryfitonu oraz miano Coli.

Noteć na tym obszarze nie jest objęta siecią monitoringu czystości wód. Na podstawie wyników badań jakości wód tej rzeki na sąsiednim arkuszu Wyrzysk (316) stwierdzono, że prowadzi ona wody pozaklasowe. Na taką ocenę wpłynęły wysokie stężenia związków biogenych, miano Coli oraz saprobowość (biologiczny wskaźnik czystości wód, określający rodzaj i liczebność planktonu zwierzęcego oraz roślinnego żyjącego w wodzie). Nie prowadzi się również monitoringu jakości wód w jeziorach.

Cytowane wyżej klasy czystości wód dotyczą trzystopniowej klasyfikacji stosowanej do 2004 r. Od stycznia 2005 r. dla prezentowania stanu wód powierzchniowych stosuje się klasyfikację obejmującą pięć klas jakości.

## 2. Wody podziemne

Na omawianym obszarze poziomy wodonośne o znaczeniu użytkowym występują w utworach czwartorzędowych i trzeciorzędowych (neogeńskich). Szczegółową charakterystykę wód podziemnych zawiera arkusz Szamocin Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Stryczyński, 2000).

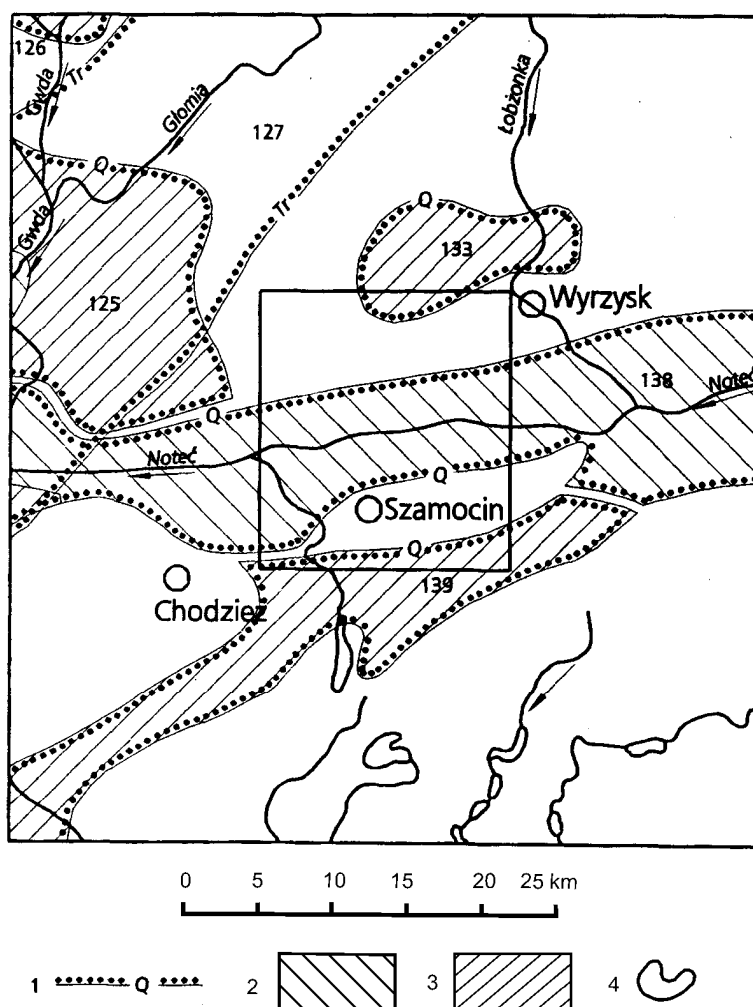
Znaczną część terenu arkusza Szamocin zajmuje obszar najwyższej ochrony czwartorzędowego głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) nr 138 Pradolina Toruń-Eberswalde (Noteć). W obręb arkusza wchodzi także niewielkie fragmenty obszarów wysokiej ochrony GZWP nr 133 Zbiornik międzymorenowy Młotkowo i nr 139 Dolina Kopalna Smogulec-Margonin (Kleczkowski, 1990) (Fig. 3). Na mapie nie zaznaczono granic wymienionych GZWP, ponieważ nie posiadają zatwierdzonych szczegółowych dokumentacji hydrogeologicznych. Dla udokumentowania GZWP nr 138 opracowano projekt prac geologicznych (Rodzoch, Muter, 2003).

W czwartorzędowym piętrze wodonośnym wyróżniono poziomy: przypowierzchniowy i międzyglinowy (Stryczyński, 2000).

Poziom przypowierzchniowy występuje w piaskach i żwirach tarasów pradoliny Noteci. Charakteryzuje się on następującymi parametrami: miąższość warstwy wodonośnej 10-40 m potencjalna wydajności studni 70 m<sup>3</sup>/h, a współczynnik filtracji 7,2-40,5 m/24h, przewodność 200-1000 m<sup>2</sup>/24h. Wody poziomu przypowierzchniowego charakteryzują następujące wskaźniki chemiczne: sucha pozostałość 246-629 mg/dm<sup>3</sup>, twardość ogólna 3,7-7,7 mval/dm<sup>3</sup>, kwasowość 7,1-7,8 pH, siarczany 19-125 mg/dm<sup>3</sup>, azotany 0,0-0,1 mg/dm<sup>3</sup>, żelazo 0,2-5,0 mg/dm<sup>3</sup> i mangan 0,1-0,25 mg/dm<sup>3</sup>. Wody te wymagają prostego uzdatniania, ze względu na podwyższone zawartości żelaza i manganu (II klasa jakości).

Międzyglinowy poziom wodonośny związany jest z występowaniem rzecznych i wodnolodowcowych osadów piaszczysto-żwirowych zlodowaceń środkowopolskich i północno-

polskich w północnej i południowej części obszaru arkusza. Warstwa wodonośna występuje na głębokości 15-50 m p.p.t. i ma miąższość 10-40 m, współczynnik filtracji wynosi 1,4-161,6 m/24 h, przewodność 200-1000 m<sup>2</sup>/24 h, a potencjalna wydajność studni 10-70 m<sup>3</sup>/h. Wody z tego poziomu ujmowane są między innymi w Niezychowie, Kosztowie, Jaktorowie, Heliodorowie i Szamocinie. Na jakość wód poziomu międzyglinowego wpływają następujące wskaźniki: sucha pozostałość 286-558 mg/dm<sup>3</sup>, odczyn 7,0-8,1 pH, twardość ogólna 3,4-9,9 mval/dm<sup>3</sup>, siarczany 4-86 mg/dm<sup>3</sup>, chlorki 7,0-50,0 mg/dm<sup>3</sup>, azotyny 0,0-0,006 mg/dm<sup>3</sup>, azotany 0,0-3,5 mg/dm<sup>3</sup>, żelazo 0,5-4,0 mgF/dm<sup>3</sup>, mangan 0,1-0,3 mgM/dm<sup>3</sup>. Wody te zostały zaliczone do średniej klasy czystości i wymagają prostego uzdatniania.



**Fig. 3 Położenie arkusza Szamocin na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony wg A. S. Kleczkowskiego (1990)**

1 - granica GZWP w ośrodku porowym, 2 - obszar najwyższej ochrony (ONO), 3 - obszar wysokiej ochrony (OWO), 4 - jeziora

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 125 – Zbiornik międzymorenowy Warta-Piła, czwartorzęd (Q); 127 – Subzbiornik (Tr) Złotów-Piła-Strzelce Krajeńskie, trzeciorzęd (Tr); 133 – Zbiornik międzymorenowy Młotkowo, czwartorzęd (Q); 138 – Pradolina Toruń-Eberswalde (Noteć), czwartorzęd (Q); 139 – Dolina kopalna Smogulec-Margonin, czwartorzęd (Q)

Trzeciorzędowe (neogeńskie) piętro wodonośne reprezentuje poziom oligoceński i mioceński. Poziom oligoceński tworzy warstwa piasków różnoziarnistych o miąższości 4-27 m, stwierdzony na głębokości 100-140 m, ale na omawianym terenie nie posiada charakteru użytkowego. Poziom mioceński występuje w piaskach drobnoziarnistych, często pylastych, które występują na głębokościach: około 35 m w pradolinie, 70-90 m na wysoczyźnie morenowej oraz 100-150 m na wznieszeniach moreny czołowej. W obszarach pozbawionych czwartorzędowych warstw wodonośnych (rejon Wysoka Mała-Białośliwie i okolice Krostkowa) poziom mioceński jest głównym poziomem użytkowym. Charakteryzują go następujące parametry: miąższość warstwy wodonośnej od kilkunastu do 40 m, zwierciadło wody o charakterze subartezyjskim (stabilizuje się na głębokości 20-35 m p.p.t.), współczynnik filtracji 1,0-3,8 m /d, przewodność 40-150 m<sup>2</sup>/d i potencjalna wydajność studni 30-70 m<sup>3</sup>/h. Wody mioceńskie wykorzystują ujęcia w: Wysokiej Małej, Okalińcu, Białośliwiu i Szamocinie.

Wody poziomu mioceńskiego charakteryzują się następującymi wskaźnikami chemicznymi: sucha pozostałość 310–402 mg/dm<sup>3</sup>, utlenialność do 3,6 mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>, twardość ogólna do 6,6 mval/dm<sup>3</sup>, siarczany do 108 mgSO<sub>4</sub>/dm<sup>3</sup>, chlorki do 14 mgCl/dm<sup>3</sup>, azotyny poniżej 0,002 mgN/dm<sup>3</sup>, azotany poniżej 0,5 mgN/dm<sup>3</sup>, żelazo 1,4-4,4 mgFe/dm<sup>3</sup>, mangan 0,2-0,4 mgMn/dm<sup>3</sup>. Wody te posiadają średnią klasę czystości i wymagają prostego uzdatniania.

Na mapie zaznaczono wybrane ujęcia komunalne w: Kosztowie, Grabionnej, Nieżychowie, Miasteczku Krajeńskim, Brzostowie, Białośliwiu, Heliodorowie, Zacharzynie, Szamocinie i Jaktorowie.

## 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 zanieczyszczeń oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza Szamocin zamieszczono w tabeli 6. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi zawartości przeciętnych (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).

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 temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe.

Tabela 6

### 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 Szamocin (315)	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu Szamocin (315)	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup>
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	N=6	N=6	N=6522
				Frakcja ziarnowa <2 mm Mineralizacja – woda królewska		Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)
		Głębokość (m p.p.t.)		Głębokość (m p.p.t.)		
		0,0-0,3	0-2	0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	9-65	24,5	27
Cr Chrom	50	150	500	1-8	3,5	4
Zn Cynk	100	300	1000	12-41	24	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	2	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-5	2	3
Pb Ołów	50	100	600	7-20	9	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-<0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza Szamocin (315) w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				<sup>1)</sup> grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, <sup>2)</sup> grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, <sup>3)</sup> grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, <sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	6					
Ba Bar	6					
Cr Chrom	6					
Zn Cynk	6					
Cd Kadm	6					
Co Kobalt	6					
Cu Miedź	6					
Ni Nikiel	6					
Pb Ołów	6					
Hg Rtęć	6					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza Szamocin (315) do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	6					

Przedmiotem zainteresowania była nie całkowita zawartość metali, lecz ta ich część, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc słabo związana i łatwo lęgowna. 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 punktowej. 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 z dnia 9 września 2002 r.).

#### Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu dnia 9 września, 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 6). Przeciętne zawartości badanych pierwiastków w glebach na terenie arkusza są niższe od wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Pod względem zawartości metali wszystkie badane próbki spełniają warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie.

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 próbek gleby i w niezbyt odległym otoczeniu.

## 2. Osady wodne

### Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. 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 7 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 wykonywanych na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska.

Próbki osadów jeziornych pobierano z głębozczków 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-AES) z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską. Oznaczenia kadmu wykonano metodą spektrometrii mas z jonizacją w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-MS), także z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską. 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 do zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu.

## Zanieczyszczenie osadów

Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały jedynie osady jeziora Laskowskiego (1998 r.), które charakteryzują się podwyższoną zawartością chromu, cynku, miedzi, niklu, ołowiu i rtęci w stosunku do wartości ich tła geochemicznego. Są to jednak zawartości niższe niż dopuszczalne wg Rozporządzenia MŚ z dnia 16 kwietnia 2002 r. oraz niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne (tabela 7).

Tabela 7

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

Pierwiastek	Rozporządzenie MŚ*	PEL**	Tło geochemiczne	J. Laskowskie (1998 r.)
1	2	3	4	5
Arsen (As)	30	17	<5	5
Chrom (Cr)	200	90	6	13
Cynk (Zn)	1000	315	73	113
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	0,5
Miedź (Cu)	150	197	7	12
Nikiel (Ni)	75	42	6	10
Ołów (Pb)	200	91	11	39
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	0,11

Rubryka 2: \* 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 z 14.05.2002 r., poz. 498.

Rubryka 3: \*\* zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne wg D. D. Macdonald, 1994.

Dane prezentowane na mapie umożliwiają jedynie oceny 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.

### 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. Pomiar wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

#### Prezentacja wyników

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

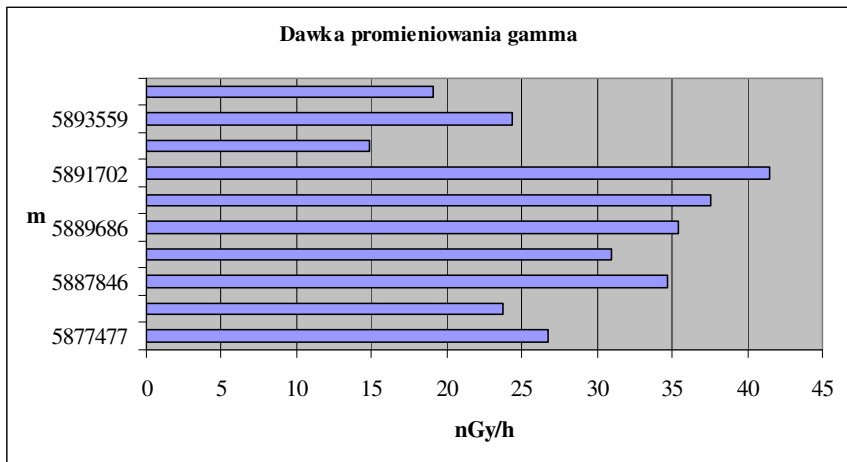
Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 15 do około 42 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 30 nGy/h i jest nieco niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma są dużo bardziej zróżnicowane i mieszczą się w zakresie od około 7 do około 60 nGy/h przy przeciętnej wartości wynoszącej także około 30 nGy/h. Powierzchnię obszaru arkusza Szamocin budują utwory o niskich wartościach promieniowania gamma. Są to przede wszystkim plejstocенskie gliny zwałowe oraz licznie występujące w dolinie Narwi torfy. Podrzednie na badanym obszarze występują utwory lodowcowe (piaski, żwiry, głazy i gliny moren czołowych), plejstocенskie piaski i żwiry wodnolodowcowe, osady rzeczne wieku plejstocенskiego i holocенskiego (piaski i żwiry) oraz piaski eoliczne. W profilu zachodnim najwyższe dawki promieniowania (>35 nGy/h) związane są z wystąpieniami torfów i glin zwałowych. W profilu wschodnim najwyższymi wartościami promieniowania gamma (ok. 50-60 nGy/h) cechują się piaski, żwiry, głazy i gliny moren czołowych.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 0,1 do około 2,3 kBq/m<sup>2</sup> wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego – od około 0,5 do około 4,2 kBq/m<sup>2</sup>.

Fig. 4 Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na terenie arkusza Szamocin (na osi rzędnych - opis siatki kilometrów arkusza)

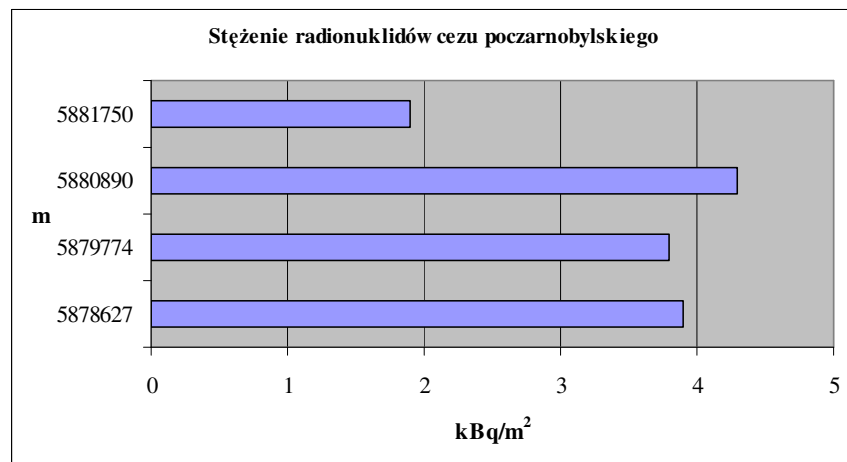
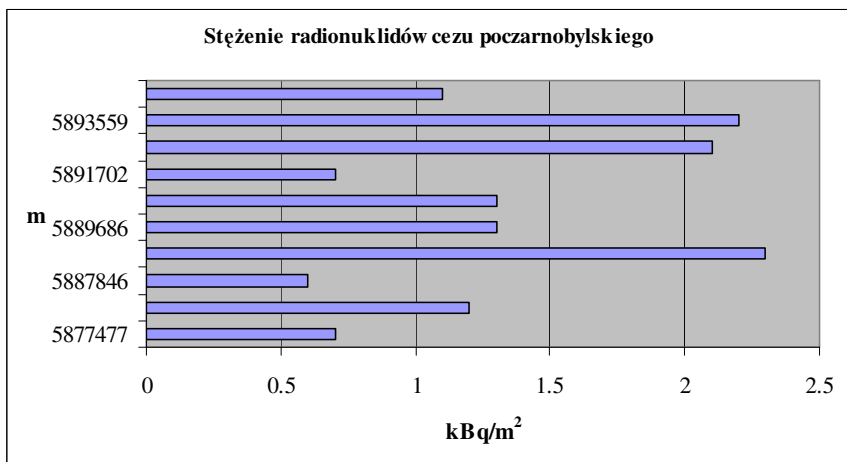
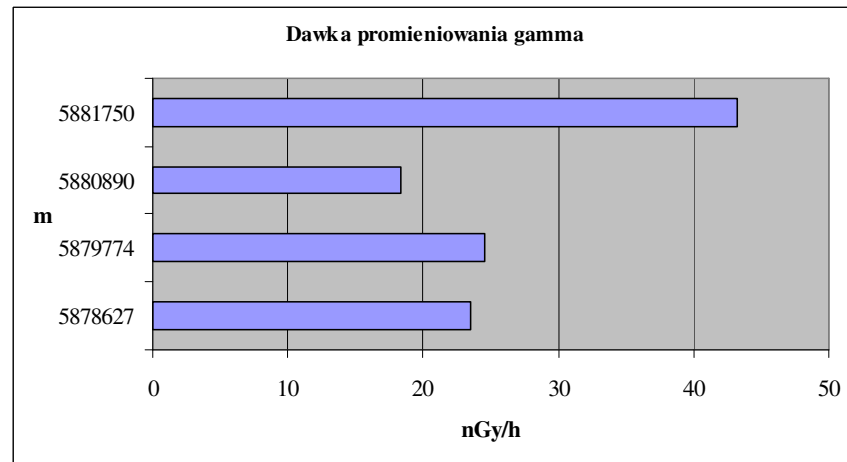
315W

PROFIL ZACHODNI



315E

PROFIL WSCHODNI



## IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U.01.62.628) oraz 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. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

Przedstawione na Mapie geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 warunki lokalizacyjne dla przyszłych składowisk odpadów są zróżnicowane w nawiązaniu do 3 typów składowisk:

N – odpadów niebezpiecznych,

K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,

O – odpadów obojętnych.

Lokalizowanie składowisk odpadów podlega ograniczeniom z uwagi na wyspecyfikowane wymagania ochrony litosfery, hydrosfery i atmosfery. Specyfikacja ta obejmuje:

- wyłączenie terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować składowisk odpadów,
- warunkowe ograniczenia lokalizacji odpadów, wymagające akceptacji odpowiednich władz i służb,
- wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i skarp potencjalnych składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- obszary o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk odpadów,
- obszary o warunkach izolacyjnych spełniających przyjęte kryteria dla określonego typu składowisk odpadów,
- obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej.

Na terenach, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów, zaznaczono także wyrobiska po eksploatacji kopalni, które mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów.

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

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów,
- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony (b - zabudowy mieszkaniowej, obiektów użyteczności publicznej, z – obszar prognostyczny złoża, w – wód podziemnych).

Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie RWU posiadających wymienione ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami oraz dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 8).

Tabela 8

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

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

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 8),
- 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).

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne (tabela 9) wykorzystano przy konstrukcji wydzieleni terenów

POLS. Profile te przedstawiają budowę geologiczną do głębokości 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodonośnej położonej pod utworami izolującymi.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Szamocin Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Stryczyński, 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 izolacyjnej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowanie odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Szamocin bezwzględny wyłączeniu z lokalizowania składowisk odpadów podlegają:

- zwarta zabudowa Szamocina – siedziby Urzędu Miasta i Gminy, Białośliwia – siedziba Urzędu Gminy, Miasteczka Krajeńskiego – siedziby Urzędu Miasta i Gminy,
- tereny bagienne i podmokłe (głównie przy Noteci);
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Noteć, Młynówka, Białośliwka, Łobżonka i Margoninka;
- łąki na glebach pochodzenia organicznego (dolina Noteci);
- strefy do 250 m wokół jezior okolic Szamocina i Niezychowa;
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów (północne, południowa i centralna część terenu);
- obszary specjalnej ochrony Natura 2000 (ptaków i siedlisk) „Dolina Noteci”;
- tereny o spadkach powyżej 10° – wzdłuż zboczy doliny Noteci (na odcinku między Miasteczkiem Krajeńskim a Krostkowem) oraz towarzyszące im wzniesienia spiętrzonych moren czołowych.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Ze względu na wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk odpadów analizowano obszary, gdzie bezpośrednio na

powierzchni występują grunty spoiste spełniające kryteria przepuszczalności (tabela 8) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej, niż 2,5 m p.p.t.

Północną część omawianego terenu stanowi płaska wysoczyzna morenowa o wysokościach od 90 do 100 m n.p.m. Przy skarpie Noteci wznoszą się na niej liczne wzgórza spiętrzonych moren czołowych, podciętych skarpią rzeki. Dolina Noteci poza obszarem tarasu zalewowego ma urozmaiconą rzeźbę, szczególnie po stronie południowej, gdzie występują cztery poziomy tarasowe. Na powierzchni tarasu nadzalewowego na południe od Szamocina występują liczne wydmy.

W obrębie wystąpień północnopolskich glin zwałowych wyznaczono obszary predysponowane do ewentualnej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Są to gliny zwałowe fazy poznańsko-dobrzyńskiej, o średniej miąższości 11-15 m, na ogół piaszczyste, miejscami ilaste, żółtobrazowe i brązowe, z licznymi gładzikami i otoczakami. Lokalnie przewarstwiają je osady wodnolodowcowe, niekiedy zawierają wkładki ilów.

Duże powierzchniowo obszary zostały wyznaczone w północnej części terenu, w gminach: Wyrzysk, Miasteczko Krajeńskie, Wysoka i Białośliwie, natomiast mniejsze - w części południowej przy granicy gmin Margonin i Chodzież oraz w gminie Szamocin.

Na analizowanym obszarze ograniczenia warunkowe stanowiły:

- zwarta zabudowa Białośliwia;
- obszar wysokiej ochrony zbiorników wód podziemnych: GZWP nr 133 – międzymorenowego Młotkowo i nr 139 – Dolina Kopalna Smogulec-Morgonin oraz obszar najwyższej ochrony GZWP nr 138 Pradolina Toruń-Eberswalde (Noteć);
- obszar chronionego krajobrazu „Dolina Noteci”.

Wymienione GZWP nie mają opracowanych dokumentacji hydrogeologicznych i dlatego należy liczyć się z możliwością zmian stref ochronnych po wykonaniu takich opracowań.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych

Na terenie omawianego arkusza wytypowano dwa małe obszary spełniające wymagania dla składowania odpadów komunalnych. Zostały wyznaczone w części wschodniej, koło Krostkowa. Są to dwa pola udokumentowanego w kategorii C<sub>2</sub> złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Niezychowo–Krostkowo”, w których kopalnią są plioceńskie ily (tzw. ily poznańskie) glacitektonicznie zaburzone, tkwiące w postaci „powaków” wśród czwartorzędowych glin i piasków akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej. Miąższość kopaliny wynosi od 8,8 do 29,8 m w polu północnym, a w polu południowym od 5,0 do 29,8 m. Wy-

stępujące tu ility są określane jako plastyczne i bardzo plastyczne. Nadkład piaszczysto-ilasty ma grubość odpowiednio 0,2–0,6 i 0,1–2,3 m.

Potwierdzeniem występowania w tym rejonie mięjszych pakietów iltów jest złoże surowców ilastych ceramiki budowlanej „Krostowo”, w którym ility są również glacitektonicznie zaburzone i tkwią w postaci kry w obrębie utworów morenowych. Średnia miąższość złoża wynosi 13,6 m. Złoże jest zawodnione - woda występuje w licznych przerostach piaszczystych, których grubość wynosi od 0,1 do 1,1 m. Eksploatacja tego złoża została zaniechana, teren został zrekultywowany (zadrzewiony).

Z uwagi na znaczne zróżnicowanie litologiczne tych osadów (liczne przewarstwienia piasków) oraz występowanie w postaci kier glacitektonicznych, na opisanych obszarach wskazano zmienne właściwości izolacyjne. Z tych powodów nie powinno się lokalizować w tych rejonach składowisk odpadów niebezpiecznych, nawet w przypadku znacznych (>5 m) miąższości warstwy izolacyjnej.

Poza obszarami, w których ility odsłaniają się na powierzchni terenu (lub pod przykryciem) stwierdzono występowanie serii ilastych na głębokościach do 10 m p.p.t. w otworach wiertniczych w okolicach Brzostowa Starego, Grabionny i Białośliwia. Otwór wykonany koło Okalińca wykazał, że pod 50,0 m warstwą glin zwałowych występuje 40,0 m warstwa iltów neogeńskich. W otworze wykonanym koło Miasteczka Krajeńskiego (Starego) pakiet izolacyjny tworzy 2,0 m warstwa gliny z podścielającym iltm czwartorzędowym o miąższości 5 m. W bezpośrednim sąsiedztwie tych otworów, po wykonaniu dodatkowych badań geologiczno-inżynierskich można będzie prawdopodobnie zlokalizować składowisko odpadów komunalnych.

Na obszarach spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych ograniczenie warunkowe stanowiły:

- położenie w granicach udokumentowanego złoża,
- obszar prognostyczny dla poszukiwań iltów trzeciorzędowych,
- położenie w strefie najwyższej ochrony głównego zbiornika wód podziemnych nr 138 (część południowa).

W miejscowości Jaktorowo (gmina Szamocin) znajduje się składowisko odpadów komunalnych, które ma uregulowaną stronę formalno-prawną i prowadzony jest systematyczny monitoring.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Najbardziej korzystne warunki geologiczne występują w części północnej koło Krostkowa i Miasteczka Krajeńskiego, gdzie stwierdzono występowanie iltów plioceńskich

o miąższości dochodzącej do 29,8 m oraz w rejonie Okalińca, gdzie występują miąższe (około 50 m) pakiety glin zwałowych podścielone 40 m warstwą iłów neogeńskich. Warunki hydrogeologiczne są w tych rejonach korzystne, gdyż znajdują się one w obszarach o niskim i bardzo niskim stopniu zagrożenia neogeńskiego i kredowego poziomu użytkowego. Jedyne obszar w pobliżu Miasteczka Krajeńskiego leży w strefie o wysokim stopniu zagrożenia czwartorzędowego poziomu użytkowego. Pozostałe wyznaczone obszary predysponowane do lokalizowania składowisk znajdują się w strefach o bardzo niskim, niskim i średnim stopniu zagrożenia poziomów użytkowych (część południowo-zachodnia).

Na północy omawianego terenu przebiega południowa granica niewielkiego głównego zbiornika wód podziemnych nr 133 międzymorenowego zbiornika Młotkowo. Jest to strefa wysokiej ochrony wód tego zbiornika. Część środkowa jest w zasięgu GZWP nr 138 Pradolina Toruń Eberswalde (Notec) w strefie jego najwyższej ochrony, a część południowa w strefie wysokiej ochrony GZWP nr 139 Dolina Kopalna Smogulec–Morgonin (Kleczkowski, 1990) (Fig. 3).

Na wysoczyznach, przylegających do pradoliny Noteci od północy i południa, wodonośnym poziomem użytkowym jest czwartorzędowy poziom międzyglinowy. Tylko w okolicy Wysoka Mała-Okaliniec-Białośliwie oraz przy wschodniej granicy terenu z uwagi na małą miąższość osadów wodnolodowcowych lub ich brak ten poziom wodonośny nie ma charakteru poziomu użytkowego. Użytkowym poziomem wodonośnym w utworach neogenu jest poziom mioceński, który jest głównym poziomem wodonośnym na obszarach między Wysoką Małą a Białośliwem oraz w strefie wzgórz czołowomorenowych między Rzęskowem a Komarowem. Jego zasilanie odbywa się na drodze przesączania wód z nadległych poziomów wodonośnych.

Istotną sprawą związaną z gospodarką odpadami jest konieczność ochrony wód podziemnych i powierzchniowych w obrębie współczesnej doliny Noteci. Płytko występujące wody podziemne pozbawione warstwy izolacyjnej są zagrożone zanieczyszczeniem z powierzchni terenu. Cały rejon doliny Noteci znajduje się w obszarze o wysokim i bardzo wysokim zagrożeniu wód czwartorzędowego poziomu wodonośnego, a przez kontakt hydrauliczny także wód poziomów mioceńskiego i oligoceńskiego. Tereny te zostały bezwzględnie wyłączone z możliwości składowania odpadów.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na polu południowym udokumentowanego w kat. C<sub>2</sub> złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Niezychowo-Krostkowo” prowadzono eksploatację iłów na potrzeby lokalne.

Eksploatacja prowadzona była bez koncesji. Powstałe suche wyrobisko niewielkiej głębokości (1,2-1,8 m) może być rozpatrywane pod kątem składowania odpadów komunalnych.

Suche wyrobisko po eksploatacji piasków i żwirów ze złoża „Białośliwie” ma głębokość 2,5-4,0 m i powierzchnię około 1 ha. Część wyrobiska jest samoistnie zarośnięta, w części składowane są odpady z okolicznych domów. Po dodatkowych badaniach geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych prawdopodobnie może okazać się miejscem predysponowanym do składowania odpadów.

Pozostałe udokumentowane złoża kopalin i wyrobiska eksploatacyjne znajdują się na obszarach całkowicie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych rodzajów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączonych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów.

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

Przy wyznaczaniu obszarów predysponowanych dla składowania odpadów uwzględniono 10 wybranych otworów wiertniczych (tabela 9).

Tabela 9

## Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w obrębie wydzielonych obszarów

Archiwum i nr otworu	Nr otwo- ru na mapie dokumen- tacyjnej	Profil geologiczny		Miaż- szość warstwy izolacyj- nej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej wystę- pującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	Litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 3150046	1	0,0 <b>0,5</b> <b>12,0</b> <b>28,4</b> <b>50,0</b> <b>70,0</b> 90,0 94,0 105,0	gleba <b>głina</b> <b>głina zwałowa</b> Q <b>głina zwałowa</b> <b>ił</b> <b>ił</b> , węgiel brunatny piasek pylasty Ng piasek średnioziarnisty muł, węgiel brunatny	<b>89,5</b>	90,0	28,4
BH 3150107	2	0,0 <b>0,6</b> <b>1,6</b> 3,3 5,0 6,8 10,1	gleba <b>głina piaszczysta</b> <b>głina piaszczysta</b> Q piasek drobnoziarnisty piasek pylasty głina zwałowa głina zwałowa	<b>2,7</b>	3,3	1,6
BH 3150019	3	0,0 <b>0,5</b> <b>2,0</b> <b>15,0</b> <b>18,0</b> 26,0 30,0	nasyp <b>głina piaszczysta</b> <b>głina zwałowa</b> , otoczaki Q <b>głina zwałowa</b> <b>głina zwałowa</b> ; otoczaki piasek drobnoziarnisty otoczaki; piasek	<b>25,5</b>	26,0	7,0
BH 3150048	4	0,0 <b>0,5</b> 4,0 6,0 8,0 20,5	gleba <b>głina</b> piasek drobnoziarnisty Q głina zwałowa głina zwałowa, otoczaki piasek średnioziarnisty	<b>3,5</b>	4,0	4,0
BH 3150062	5	0,0 <b>1,0</b> 4,0 8,0 13,8 40,0 42,0 52,0 54,0 60,0	namuły <b>głina</b> piasek drobnoziarnisty pył głina zwałowa Q <b>ił</b> warwowy głina zwałowa piasek różnoziarnisty, żwir piasek średnioziarnisty <b>ił</b>	<b>3,0</b>	52,0	13,8
BH 3150009	6	0,0 0,2 <b>1,7</b> 4,8 6,8 7,3 44,0	gleba piasek drobnoziarnisty <b>głina piaszczysta</b> Q piasek drobnoziarnisty piasek pylasty głina zwałowa, otoczaki piasek średnioziarnisty	<b>4,1</b>	6,8	6,8

1	2	3	4	5	6	7	
BH 3150026	7	0,0 <b>0,2</b> 73,0	gleba <b>glina zwałowa</b> , piasek piasek średnioziarnisty	Q	<b>72,2</b>	73,0	40,0
BH 3150049	8	0,0 <b>0,3</b> <b>3,0</b> 8,0 9,0 12,0 12,4	gleba <b>glina</b> <b>glina</b> piasek pylasty ił warwowy glina zwałowa glina zwałowa	Q	<b>7,7</b>	8,0	3,0
BH 3150028	9	0,0 <b>0,4</b> 8,0 10,0 14,0 26,0 27,5 28,0 30,0  31,6 34,0  37,0	gleba <b>glina piaszczysta</b> piasek pylasty ił glina zwałowa piasek średnioziarnisty piasek średnioziarnisty, otoczaki piasek gruboziarnisty, żwir z otoczakami otoczaki, piasek piasek drobnoziarnisty, żwir, otoczaki glina zwałowa	Q	<b>7,6</b>	31,6	31,6
BH 3150033	10	0,0 0,3 <b>1,0</b> 7,0 13,0 30,0	gleba piasek <b>glina</b> piasek glina glina	Q	<b>6,0</b>	7,0	b.d.

Rubryka 1: BH - Bank HYDRO

Rubryka 4: Q - czwartorzęd, Ng - neogen

Rubryka 7: b.d. – brak danych

## X. Warunki podłoża budowlanego

Charakterystyka warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego na Mapie geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 –arkusz Szamocin, obejmuje wyróżnienie obszarów: o warunkach korzystnych dla budownictwa i o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo (Instrukcja, 2005). Ocenę warunków podłoża budowlanego na obszarze arkusza Szamocin przeprowadzono na podstawie analiz map: topograficznej, geologicznej i hydrogeologicznej. Waloryzacja podłoża budowlanego dotyczy tylko około 25% powierzchni arkusza, ponieważ oceną nie zostały objęte: kompleksy leśne i duże obszary gleb chronionych (użytki orne klasy IIIa-IVa i łąki na glebach pochodzenia organicznego), a także tereny zwartej zabudowy Szamocina, Białośliwia i Miasteczka Krajeńskiego oraz obszary udokumentowanych złóż kopalin „Lipia Góra” i „Niezychowo-Krostkowo”.

Tereny o warunkach korzystnych dla budownictwa to obszary występowania osadów zlodowaceń północnopolskich. Na obszarach wysoczyznowych w północnej i południowej

części obszaru arkusza, są to piaszczyste gliny morenowe zaliczane do spoistych gruntów małoconsolidowanych (zazwyczaj w stanie półzwałym i twaroplastycznym). W południowej części występują również wodnolodowcowe i rzeczne piaski różnoziarniste z wkładkami żwirów i głazikami (tarasy pradolinne Noteci), które stanowią grunty niespoiste średnio zagęszczone i zagęszczone.

Niekorzystne dla budownictwa są tereny występowania gruntów słabonośnych: organicznych i organiczno-mineralnych (torfy i namuły) oraz niespoistych w stanie luźnym (rzeczne piaski i żwiry). Grunty te występują w dolinach rzek: Noteci, Margoninki, Białosłiwki, Łobżonki i Kanału Okalinieckiego oraz licznych, krótkich strumieni bez nazwy, a także w pobliżu jezior i w bezodpływowych zagłębieniach terenu. Na terenach tych zwierciadło wody gruntowej występuje płycej niż 2 m. Niekorzystnym podłożem budowlanym są również eoliczne piaski (grunty niespoiste luźne) występujące w okolicach Atanazy, które ze względu na lokalizację w dolinie Noteci dodatkowo narażone są na zalewanie.

Zdecydowanie niekorzystne warunki geologiczno-inżynierskie występują na stromych zboczach wzgórz zbudowanych z plejstocentrycznych glin zwałowych i piasków ze żwirami (często zawadzionych) oraz łańców pliocentrycznych (glacitektonicznie spiętrzone moreny czołowe), rozciągających się wzdłuż północnej krawędzi pradoliny Noteci. W rejonie Miasteczko Krajeńskie-Wolsko i w okolicach Krostkowa spadki terenu przekraczają 12%, co grozi wystąpieniem ruchów masowych. Dla określenia warunków posadowienia budowli na tych obszarach niezbędne jest wykonanie dokumentacji geologiczno-inżynierskich.

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

Walory przyrodniczo-krajobrazowe obszaru objętego arkuszem Szamocin są znaczące w skali regionalnej, krajowej i europejskiej (Przyroda, 1999).

W 1989 r. utworzono Obszar Chronionego Krajobrazu Dolina Noteci w celu zabezpieczenia przed degradacją obszarów leśnych oraz nadnoteckich łąk. Na obszarze omawianego arkusza obejmuje on dolinę Noteci i Margoninki, a także zalesione wzgórza morenowe na północnej krawędzi pradoliny. Występują tu różnorodne siedliska leśne (m. in. unikalne zespoły dąbrów i lasy łęgowe), reliktove rośliny zagrożone wyginięciem oraz rzadkie gatunki zwierząt (m. in. łoś, bóbr, piżmowiec, orzeł bielik i bocian czarny). W północno-wschodniej części obszaru arkusza znajduje się bardzo niewielki fragment Obszaru Chronionego Krajobrazu Dolina Łobżonki i Bory Kujawskie (utworzony 1989 roku).

Obszary leśne, które na omawianym terenie zajmują około 25% powierzchni, poza istotnymi funkcjami gospodarczymi, spełniają również ważne funkcje gleboochronne, wodo-

ochronne i retencyjne, a także turystyczno-wypoczynkowe. Są to głównie lasy mieszane, bory sosnowe i lasy łąkowe. Charakterystycznym elementem szaty roślinnej tego obszaru są również zbiorowiska wodne, łąkowe i torfowiskowe, często z chronionymi i rzadkimi gatunkami roślin.

Na obszarze arkusza Szamocin ochroną objęte są gleby pochodzenia organicznego: torfowe, murszowe, mułowo-torfowe oraz mady. Tworzą one bardzo dobre i dobre kompleksy użytków zielonych (łąki na glebach pochodzenia organicznego) w dolinie Noteci i obniżeniach terenu. Na obszarach wysoczyznowych, dla użytkowania rolniczego chronione są brunatne gleby kompleksu żytniego bardzo dobrego i dobrego (klasa bonitacyjna IIIa-IVa).

Do rejestru Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody wpisano 14 pomników przyrody żywej i dwa przyrody nieożywionej (tabela 10). Są to pojedyncze drzewa, grupy i aleje drzew oraz granitowe głązy narzutowe. Na uwagę zasługuje aleja drzew, największa w północnej części województwa wielkopolskiego, zlokalizowana przy drodze nr 10 na odcinku Wyrzysk-Kosztowo-Niezychowo, składająca się z: 184 lip drobnolistnych, 40 jesionów wyniosłych i 158 dębów szypułkowych.

Tabela 10

### Wykaz pomników przyrody

L.p.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	P	Kosztowo Niezychowo	Białośliwie, Wyrzysk	1984	Pż aleja drzew pomnikowych (184 lipy drobnolistne, 86 dębów szypułkowych, 40 jesionów wyniosłych)
			pilski		
2	P	Stefanowo Wyrzysk	Wyrzysk	1970	Pż aleja drzew pomnikowych (72 dęby szypułkowe)
			pilski		
3	P	Grabówno	Miasteczko Krajeńskie	1984	Pż 3 dęby szypułkowe
			pilski		
4	P	Grabionna	Miasteczko Krajeńskie	1984	Pż aleja drzew pomnikowych (65 lip drobnolistnych)
			pilski		
5	P	Kocik Młyn	Białośliwie	1994	Pż bluszcz
			pilski		
6	P	Nadl. Białośliwie oddz. 148 L	Białośliwie	1995	Pż 2 dęby szypułkowe
			pilski		
7	P	Białośliwie Leśniczówka	Białośliwie	1995	Pż dąb szypułkowy
			pilski		
8	P	Białośliwie Leśniczówka	Białośliwie	1996	Pż dąb szypułkowy
			pilski		
9	P	Białośliwie (park)	Białośliwie	1970	Pn - G granit (obwód 7,5 m)
			pilski		
10	P	Białośliwie (park)	Białośliwie	1982	Pż 15 cisów pospolitych
			pilski		
11	P	Krostkowo	Wyrzysk	1954	Pż 3 dęby szypułkowe
			pilski		

1	2	3	4	5	6
12	<b>P</b>	Atanazyn	Szamocin chodzieski	1957	<b>Pn - G</b> „Zaczarowana Karoca” granit (obwód 6,3 m)
13	<b>P</b>	Atanazyn (cmentarz)	Szamocin Chodzieski	1992	<b>Pż</b> lipa drobnolistna
14	<b>P</b>	Szamocin (rynek)	Szamocin chodzieski	1982	<b>Pż</b> cis pospolity
15	<b>P</b>	Jaktorowo (park)	Szamocin chodzieski	1982	<b>Pż</b> 16 dębów szypułkowych
16	<b>P</b>	Jaktorowo (park)	Szamocin chodzieski	1986	<b>Pż</b> klon zwyczajny, lipa drobnolistna, lipa szerokolistna

Rubryka 2: P - pomnik przyrody

Rubryka 6: rodzaj pomnika przyrody: **Pż** - żywej, **Pn** – nieożywionej; rodzaj obiektu: **G** - gład narzutowy

W systemie krajowej sieci ekologicznej ECONET-Polska (utworzonej w 1995 r. w nawiązaniu do systemu ochrony europejskiego dziedzictwa przyrodniczego) pradolina Noteci ma rangę międzynarodowego korytarza ekologicznego (Liro, 1998) (Fig. 5). Jest to jeden z najważniejszych w Europie szlaków wędrówek ptaków. Na wilgotnych i mokrych siedliskach licznie gniazduje ptactwo wodne między innymi: rybitwa czarna, błotniak stawowy, kulig, czajka, derkacz i żuraw. Są to również tereny łowieckie orła bielika, który ma gniazda okolicach Szamocina.

Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000 to sieć obszarów na terenie Unii Europejskiej, której celem jest ochrona cennych i zagrożonych składników różnorodności biologicznej. W skład sieci Natura 2000 wchodzi: obszary specjalnej ochrony ptaków (zatwierdzone rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r.) oraz specjalne obszary ochrony siedlisk, których lista została przesłana do Unii Europejskiej i obecnie jest na etapie uzgodnień. Informacje na ich temat znajdują się na stronie internetowej Ministerstwa Środowiska. Na omawianym obszarze cała dolina Noteci stanowi fragment obszaru specjalnej ochrony ptaków - Dolina Środkowej Noteci i Kanału Bydgoskiego oraz specjalnego obszaru ochrony siedlisk - Dolina Noteci (tabela 11). Natomiast organizacje pozarządowe zaproponowały włączenie do Sieci Natura 2000 następujących terenów: „Struga Białośliwka” i „Dębowa Góra” jako specjalne obszary ochrony siedlisk.

Omawiany obszar jest bardzo atrakcyjny pod względem turystyczno-krajoznawczym. Przebiegają tu liczne piesze i rowerowe znakowane szlaki turystyczne, a rzeki Noteć i Łobzonka stanowią interesujące szlaki kajakowe (Łęcki, 1997). Na mapie zaznaczono fragment międzynarodowej trasy rowerowej Euro Route (R-1) (Francja-Belgia-Niemcy-Polska-Rosja), która prowadzi od Miasteczka Krajeńskiego przez Brzostowo, Grabówno, Grabionną, Białośliwie, Nowe Dębówko, Krostkowo do Komorowa.

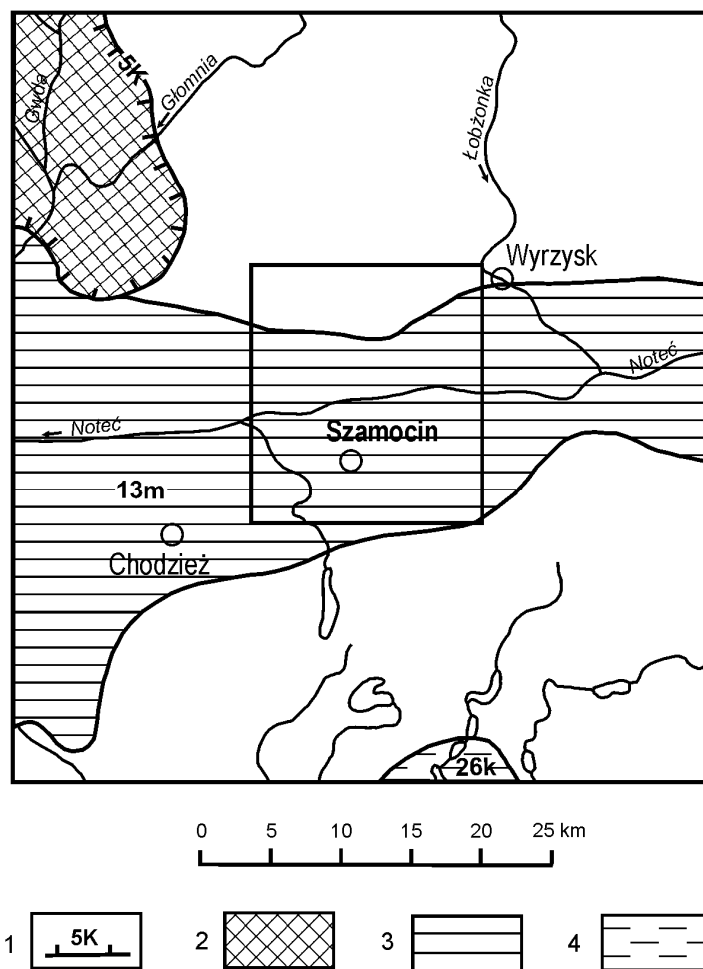


Fig. 5 Położenie arkusza Szamocin na tle systemów ECINET (Liro, 1998)

**System ECINET**

krajowy obszar węzłowy: 1 – jego granica i numer: 5K – Obszar Gwdy; 2 – biocentrum; 3 – korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym: 13 m – Pradolina Noteci; 4 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym: 26k - Welny

Tabela 11

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

L.p.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru w obrębie arkusza			
				długość geograf. E	szerokość geograf. N		kod NUTS	województwo	powiat	gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	J	PLB300001	Dolina Środkowej Noteci i Kanału Bydgoskiego (P)	17°12'14''	53°05'00''	32 408,6	PL021 PLOF1	wielkopolskie	Piła Chodzież	Miasteczko Krajeńskie, Białośliwie, Wyrzysk Szamocin, Chodzież
2	K	PLH300004	Dolina Noteci (S)	17°12'02''	53°04'57''	47 658,0	PL021 PLOF1	wielkopolskie	Piła Chodzież	Miasteczko Krajeńskie, Białośliwie, Wyrzysk Szamocin, Chodzież

Rubryka 4: P - obszar specjalnej ochrony ptaków, S - projektowany specjalny obszar ochrony siedlisk  
 Rubryka 8: kod NUTS (region administracyjny): PL021 - bydgoski, PLOF1 – piłski

## XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Szamocin znajdują się interesujące zabytki historii, kultury i techniki (Rejestr, 1999).

Na omawianym obszarze odkryto i udokumentowano wiele stanowisk archeologicznych (Dokumentacja, 2005). Najstarszą sekwencję osadniczą stanowią znaleziska neolityczne, kultury łużyckiej i pomorskiej, a najliczniej reprezentowane jest osadnictwo kultury prapolskiej (X-XVI w.). Na mapie zaznaczono stanowiska archeologiczne o dużej wartości poznawczej. Są to w większości osady wielokulturowe. W Białosłiwu odkryto groby kultury ceramiki sznurowej oraz cmentarzysko grobów skrzynkowych i podkloszowych z okresu halsztackiego i lateńskiego (lata 700 p.n.e.-100 n.e.). Osady, cmentarzyska oraz grodziska kultury łużyckiej udokumentowano w Dębówku oraz nad jeziorem Nieżychowskim. Ślady wczesnośredniowiecznych osad znaleziono nad Notecią, między innymi w Szamocinie, Miasteczku Krajeńskim i Wolsku.

W dokumencie z 1364 r. jest zapis o osadzie rybackiej Szamoczino. Prawa miejskie Szamocin otrzymał w 1758 r. W mieście zachował się układ urbanistyczny z XVII wieku oraz zabudowa placów i ulic z I połowy XIX wieku. Do rejestru zabytków wpisano: eklektyczny kościół św. Piotra i Pawła zbudowany w latach 1827-1835, neobarokowy kościół pod wezwaniem Najświętszej Marii Panny Wspomożenia Wiernych z 1905 r. oraz domki sukienników z XVII/XIX w.

Pierwsza udokumentowana wzmianka o Białosłiwu pochodzi z 1216 roku. Znaczny rozwój miejscowości nastąpił w XIX wieku, w związku z wybudowaniem w 1851 r. linii kolejowej Bydgoszcz-Piła i uruchomieniem w 1895 r. kolejki wąskotorowej z Białosłiwia do Nakła. Do obiektów zabytkowych zaliczono: kilka domów z XIX/XX w. o cechach eklektycznych i secesyjnych oraz kościół pod wezwaniem Najświętszego Serca Pana Jezusa z 1929 roku.

Osadnictwo w okolicy Miasteczka Krajeńskiego rozpoczęło się już w okresie wczesnego średniowiecza. Miejscowość posiadała prawa miejskie w latach 1474-1973. Pozostałością dawnego rozplanowania urbanistycznego jest rynek. Interesującymi zabytkami są tutaj: neogotycki kościół zbudowany w 1899 roku na założeniach świątyni z początku XVI wieku (na przykościelnym cmentarzu znajduje się grób Michała Drzymały), dwa budynki mieszkalne o konstrukcji szachulcowej z 1850 r. oraz szereg domów z II połowy XIX wieku.

Do zabytków sakralnych zaliczono również: neoromański kościół pod wezwaniem św. Mikołaja z 1865 r. w Krostkowie (w balustradzie chóru popiersie Matki Boskiej z XVI/XVIII

wieku, boczny ołtarz z misternymi ozdobami o charakterze barokowo-ludowym z 1930 r., obok kościoła na drewnianej dzwonnicy z 1925 r. dzwony z 1641 i 1756 r.), neogotycki kościół z 1888 r. w Kosztowie (barokowy ołtarz z XVII w., rokokowa ambona i chrzcielnica z XVIII w., obok kościoła dzwonnica z dzwonem z 1800 roku), neoromański kościół pod wezwaniem św. Piotra i Pawła z 1876 r. w Grabównie (w nawie głównej zachowane fragmenty budowli z XVIII w.), kościół pod wezwaniem św. Anny o konstrukcji szachulcowej wzniesiony w latach 1763-1776 w Jaktorowie (wyposażenie barokowe, wieża z dachem cebulastym krytym gontem).

Ochroną konserwatorską objęte są, zachowane w różnym stanie, dwór otoczony parkiem w Niezychowie (XVIII w.), a w Grabównie zespół pałacowo-parkowy (XVII/XIX w.). Zabytkami architektury z przełomu XIX/XX wieku są: folwarki w Krostkowie, Cielechówku i Mytnicy, dwór w Dębówku Starym, folwark w Niezychowie, a także budynki szkół w Dworzakowie, Niezychówku i Dębówku Nowym. Dobrze zachowane są również domy i chałupy o konstrukcji szachulcowej – relikty tzw. budownictwa olenderskiego (XVII-XIX w.) w miejscowościach: Kocik Młyn, Jańczyn, Pobórka Mała i Lipia Góra.

Do zabytkowych obiektów technicznych zaliczono: XIX-wieczny spichlerz szachulcowy w Szamocinie, cukrownię w Niezychowie i gorzelnię w Pobórcie Wielkiej oraz pochodzące z początku XX w. młyn parowy i spichlerz w Białosłiwu.

Najcenniejszym zabytkiem kultury technicznej na omawianym obszarze jest zespół wyrzyskiej kolejki wąskotorowej w Białosłiwu, który czeka na wpis do rejestru zabytków. Wyrzyska Kolejka Powiatowa powstała w latach 1895-1935 i działała na trasie Białosłiwie-Niezychowo-Łobżenica-Nakło do lat pięćdziesiątych XX w. (łącznie długość linii kolejki wynosiła ponad 150 km). W następnych latach wyłączano z ruchu kolejne odcinki sieci, a w 1994 r. przewozy kolejowe zostały całkowicie zaniechane. Część taboru kolejowego przekazano do Muzeum Kolei Wąskotorowych w Wenecji koło Żnina. W latach 2000-2001 powstało Towarzystwo Wyrzyska Kolejka Powiatowa (TWKP) z siedzibą w Białosłiwu, którego głównym zadaniem (przy współpracy lokalnych samorządów) jest uratowanie i zagospodarowanie pozostałego majątku kolejki. Towarzystwo przewiduje użytkowanie historycznie najstarszego odcinka sieci Białosłiwie-Łobżenica (30 km) z odgałęzieniami Czajce-Wysoka (5 km) i Niezychowo-Glesno (14 km). W Białosłiwu zachowała się dawna infrastruktura stacji z lokomotywnią, wagonownią oraz budynkami warsztatowymi i gospodarczymi. Począwszy od października 2002 r., kiedy w trasę wyruszył pierwszy oficjalny pociąg TWKP, odbywają się przejazdy okazjonalne i turystyczne.

### **XIII. Podsumowanie**

W niniejszym opracowaniu przedstawiono stan bazy surowcowej i perspektywy jej powiększenia na obszarze objętym arkuszem Szamocin Mapy geórodowiskowej Polski w skali 1:50 000. Udokumentowano tu trzy złoża kruszywa naturalnego i dwa złoża surowców ceramiki budowlanej. Aktualnie żadne ze złóż nie jest eksploatowane. Perspektywy i prognozy na udokumentowanie złóż piasków i żwirów istnieją tylko w południowej części omawianego obszaru (w okolicy wsi Nadolnik i w sąsiedztwie złoża „Lipia Góra”). W rejonie Miasteczka Krajeńskiego wyznaczono obszary prognostyczne dla złóż surowców ilastych. Pomimo istnienia dużych obszarów perspektywicznych dla torfów i kredy jeziornej w dolinie Noteci, możliwości ich gospodarczego wykorzystania są ograniczone ważnymi względami sozologicznymi (ochrona krajobrazu, gleb oraz wód powierzchniowych i podziemnych). Na mapie zaznaczono również obszary o negatywnych wynikach prac geologiczno-poszukiwawczych złóż piaszczysto-żwirowych (okolice: Zacharzyna, Konstantinowa, Nałęcza, Nadolnika, Szamocina i Borowa).

Rejon objęty arkuszem jest słabo zurbanizowany i uprzemysłowiony, z dominacją gospodarki rolnej i leśnej. Korzystne warunki naturalne i dobra struktura agrarna sprzyjają rozwojowi rolnictwa, sadownictwa i hodowli bydła. Obszary leśne, które na omawianym terenie zajmują około 25% powierzchni, poza istotnymi funkcjami gospodarczymi, spełniają również ważne funkcje gleboochronne, wodoochronne i retencyjne, a także turystyczno-wypoczynkowe. Dla użytkowania rolniczego chronione są duże obszary gleb pochodzenia organicznego, które tworzą bardzo dobre i dobre kompleksy użytków zielonych oraz brunatne gleby kompleksu żytniego bardzo dobrego i dobrego.

Wody podziemne o znaczeniu gospodarczym związane są z czwartorzędowymi i mioceńskimi osadami piaszczystymi i piaszczysto-żwirowymi. Znaczny obszar arkusza zajmuje obszar najwyższej ochrony czwartorzędowego GZWP nr 138 – Pradolina Toruń-Eberswalde (Notec). Niezwykle ważnym zagadnieniem w gospodarce gmin jest ochrona i właściwe wykorzystanie wód podziemnych oraz dążenie do zmniejszenia zanieczyszczenia wód w rzekach i jeziorach.

Obszar posiada walory przyrodniczo-krajobrazowe i kulturowe, znaczące nie tylko w skali regionalnej i krajowej, ale również europejskiej. Obszar Chronionego Krajobrazu Dolina Noteci obejmuje dolinę Noteci i Margoninki, a także zalesione wzgórza morenowe na północnej krawędzi pradoliny. Pradolina Noteci, która w systemie ECONET-Polska ma rangę

międzynarodowego korytarza ekologicznego, chroniona jest również w obrębie obszarów specjalnej ochrony ptaków i siedlisk (Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000).

Na terenie objętym arkuszem Szamocin po obu stronach doliny Noteci wyznaczono obszary predysponowane do składowania odpadów komunalnych i obojętnych.

Teren udokumentowanych złóż iłów neogeńskich „Niezychowo-Krostkowo” i „Krostowo” po wykonaniu dodatkowych badań geologiczno-inżynierskich, mogą być rozpatrywane pod kątem składowania odpadów komunalnych. W bezpośrednim sąsiedztwie otworów wiertniczych wykonanych w rejonach Brzostowa Starego, Grabionny i Białośliwia, gdzie strop iłów występuje do głębokości 10 m p.p.t., po wykonaniu dodatkowych badań prawdopodobnie będzie można zlokalizować składowiska odpadów komunalnych.

Na pozostałych obszarach warstwę izolacyjną stanowią gliny zwałowe zlodowacenia północnopolskiego, spełniające wymagania dla lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono w gminach: Wyrzysk, Miasteczko Krajeńskie, Wysoka, Białośliwie i Szamocin oraz przy granicy gmin Margonin i Chodzież.

Wytypowane potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk odpadów, przy analizie funkcji gospodarczej terenów w planowaniu przestrzennym, mogą być rozpatrywane jako miejsca lokalizacji inwestycji szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi bądź pogarszających stan środowiska. Wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymagania ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

Podstawowym zaleceniem dla planowania przestrzennego gmin to zrównoważony rozwój gospodarczy oparty na ekologicznym rolnictwie i wykorzystaniu wysokich walorów przyrodniczo-krajobrazowo-kulturowych i turystyczno-wypoczynkowych obszaru. Należy kontynuować działania w zakresie: budowy wodociągów, kanalizacji, oczyszczalni ścieków i uporządkowania gospodarki odpadami. Szansą dla gmin jest dalszy rozwój rolnictwa, zwłaszcza w zakresie produkcji zdrowej żywności i racjonalnego wykorzystania łąk nadnoteckich. Należy zadbać o ochronę gleb, poprzez ich właściwe użytkowanie, a zwłaszcza unikanie nadmiernego nawożenia nawozami sztucznymi, które są głównym źródłem zanieczyszczenia azotanami wód powierzchniowych. Wskazany jest także rozwój nowoczesnego sadownictwa i związanego z nim przetwórstwa. Rozwój funkcji turystyczno-rekreacyjnych może nastąpić poprzez: rozbudowę bazy specjalistycznej, szeroki rozwój agroturystyki i ekoturystyki (niewymagającej dużych inwestycji) oraz dzięki odpowiedniej promocji regionu w kraju i zagranicą.

#### XIV. Literatura

- BAKOTA L., 1980 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Lipia Góra”. Arch. Oddz. Środow. Wielkopolskiego Urz. Woj., Delegatura w Pile.
- Dokumentacja** ewidencyjna stanowisk archeologicznych. Archeologiczne Zdjęcie Polski, 2005 – Ośrodek Ochrony Dziedzictwa Archeologicznego, Warszawa.
- CHUCHRO S., 1995 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego piaszczystego i piaszczysto-żwirowego „Wysoka Mała”. Arch. Oddz. Środow. Wielkopolskiego Urz. Woj., Delegatura w Pile.
- FOLTYNIEWICZ W., 1991a – Inwentaryzacja surowców mineralnych województwa pilskiego - gmina Białośliwie. CAG, Warszawa.
- FOLTYNIEWICZ W., 1991b – Inwentaryzacja surowców mineralnych województwa pilskiego - gmina Szamocin. CAG, Warszawa.
- FOLTYNIEWICZ W., 1991c – Inwentaryzacja surowców mineralnych województwa pilskiego - gmina Wyrzysk. CAG, Warszawa.
- FOLTYNIEWICZ W., GAWROŃSKI J., 1983 – Sprawozdanie z prac penetracyjnych za złożami kruszywa naturalnego w województwie pilskim – obszar Rejonu Dróg Publicznych w Chodzieży. Arch. Oddz. Środow. Wielkopolskiego Urz. Woj., Delegatura w Pile.
- FOLTYNIEWICZ W., GAWROŃSKI J., 1989 – Inwentaryzacja surowców mineralnych województwa pilskiego - gmina Chodzież. CAG, Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 1975 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem naturalnym na terenie Pradoliny Noteci. Arch. Oddz. Środow. Wielkopolskiego Urz. Woj., Delegatura w Pile.
- GAWROŃSKI J., 1985 – Sprawozdanie z prac penetracyjnych za złożami kruszywa naturalnego w południowo-wschodniej części województwa pilskiego - obszar Rejonu Dróg Publicznych w Chodzieży. Arch. Oddz. Środow. Wielkopolskiego Urz. Woj., Delegatura w Pile.
- GAWROŃSKI J., KINAS R., 1982 – Dokumentacja złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej w kategorii C<sub>2</sub> „Niezychowo-Krostkowo”. CAG, Warszawa.
- GROCHOLSKI W., 1991 – Budowa geologiczna przedkenozoicznego podłoża Wielkopolski. Przewodnik LXII Zjazdu Naukowego PTG, Poznań.
- Instrukcja** opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- JOCHEMCZYK L., BARANOWSKA A., 2001 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Szamocin (315). CAG, Warszawa.
- KASPRZAK L., 1995 – Projekt badań geologicznych dla arkusza Szamocin i Wyrzysk Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000. Poznań.
- 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., 2001 – Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- KOZŁOWSKI S., 1975 – Surowce skalne Polski. Wyd. Geol., Warszawa.
- LIRO A. red., 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET- Polska. Wyd. Fundacji IUCN-Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- ŁĘCKI W., 1997 – Wielkopolska. Przewodnik. Sport i Turystyka, Warszawa.
- MARCINIAK A., 1979 – Orzeczenie o występowaniu ilów do produkcji kruszywa lekkiego (keramzyt) w rejonie Miasteczka Krajeńskiego. Arch. Oddz. Środow. Wielkopolskiego Urz. Woj., Delegatura w Pile.
- MORAWSKA J., HERKT J., 1971 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem na terenie powiatu Chodzież. Arch. Oddz. Środow. Wielkopolskiego Urz. Woj., Delegatura w Pile.
- MORAWSKA J., 1976 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C<sub>2</sub> złoża kruszywa naturalnego „Lipia Góra”. CAG, Warszawa.
- NICPOŃ W., 1965 – Sprawozdanie geologiczne z robót poszukiwawczych za węglem brunatnym w rejonie Złotów-Wyrzysk. Przed. Geol., Kielce.
- OKOŁOWICZ W., 1979 – Atlas geograficzny. Regiony klimatyczne Polski. Państw. Przed. Wyd. Kart., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1997 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce, spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej, z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska – województwo piłskie. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.
- PRZENIOSŁO S. red., 2004 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2003 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Przyroda** województwa piłskiego i jej ochrona, 1999 - Praca zbiorowa, Wydawnictwo Naukowe Bogucki, Poznań-Piła.

- Raport** o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2003, 2004 - Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu.
- Rejestr** zabytków województwa wielkopolskiego wg stanu na 1999. Państwowa Służba Ochrony Zabytków Oddział Wojewódzki – Delegatura w Pile.
- RODZOCH A, MUTER K., 2003 – Projekt prac geologicznych dla udokumentowania zbiornika wód podziemnych Toruń-Eberswalde (Noteć) – GZWP nr 138. Arch. HYDROEKO, Warszawa.
- 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. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw Nr 55 z dnia 14 maja 2002 r., poz. 498.
- RÜHLE E., 1986 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Inst. Geol., Warszawa.
- SILIWOŃCZUK Z., 1984 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Białośliwie”. Arch. Oddz. Środow. Wielkopolskiego Urz. Woj., Delegatura w Pile.
- SILIWOŃCZUK Z., 1991 – Dokumentacja geologiczna kredy jeziornej w kategorii D<sub>1</sub> i D<sub>2</sub> złoża Miasteczko Krajeńskie-Wolsko-Białośliwie. Arch. Oddz. Środow. Wielkopolskiego Urz. Woj., Delegatura w Pile.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski skala 1:750 000, część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce, Mapa stężeń cezu w Polsce. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski skala 1:750 000, część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRYCYŃSKI A., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Szamocin (315). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TRAPCZYŃSKA-MATUK W., 1995 – Weryfikacja zasobów złóż surowców pospolitych województwa pilskiego. CAG, Warszawa.
- UNIEJEWSKA M., NOSEK M., 1978 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000 arkusz Nakła; mapy podstawowe w skali 1:50 000. Inst. Geol., Warszawa.
- UNIEJEWSKA M., NOSEK M., WŁODEK M.; 1979 – Objasnienia do Mapy geologicznej Polski 1:200 000, arkusz Nakło. Inst. Geol., Warszawa.

WINIARZ L., 1956 – Dokumentacja geologiczno-techniczna surowców ceramiki budowlanej cegielni „Krostkowo”. CAG, Warszawa.

WYRWICKA K., WYRWICKI R., 1994 – Waloryzacja złóż kopalin ilastych w Polsce (z mapą w skali 1:750 000). Państw. Inst. Geol., Warszawa.