

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz CZARNKÓW (353)



Ministerstwo Środowiska



SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ

Warszawa 2005

Autorzy: Andrzej Juszczyk **, Katarzyna Strzezińska **, Krystyna Wojciechowska *, Anna Pasieczna **,
Aleksandra Dusza **, Izabela Bojakowska **, Hanna Tomassi-Morawiec **

Główny koordynator MGGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska **

Redaktor regionalny: Barbara Radwanek – Bąk **

Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid – Maciejowska **

*Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL SA, ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

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

ISBN.....

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2005

Spis treści

I.	Wstęp - <i>A. Juszczyk</i>	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza - <i>A. Juszczyk, K. Strzemińska</i>	4
III.	Budowa geologiczna - <i>A. Juszczyk</i>	7
IV.	Złoża kopalin - <i>A. Juszczyk</i>	9
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin - <i>A. Juszczyk</i>	13
VI.	Perspektywy występowania kopalin- <i>A. Juszczyk, K. Strzemińska</i>	13
VII.	Warunki wodne - <i>A. Juszczyk</i>	16
	1. Wody powierzchniowe.....	16
	2. Wody podziemne.....	17
VIII.	Geochemia środowiska	20
	1. Gleby – <i>A. Pasieczna, A. Dusza</i>	20
	2. Osady wodne – <i>I. Bojakowska</i>	22
	3. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>H. Tomassi-Morawiec</i>	24
IX.	Składowanie odpadów - <i>K. Wojciechowska</i>	26
X.	Warunki podłoża budowlanego - <i>A. Juszczyk</i>	37
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu- <i>A. Juszczyk, K. Strzemińska</i>	38
XII.	Zabytki kultury- <i>A. Juszczyk, K. Strzemińska</i>	44
XIII.	Podsumowanie - <i>A. Juszczyk</i>	45
XIV.	Literatura.....	47

I. Wstęp

Arkusz Czarnków Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 opracowany został w 2005 roku w Oddziale Świętokrzyskim Państwowego Instytutu Geologicznego w Kielcach zgodnie z instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (Instrukcja, 2005).

Opracowanie sporządzono na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000 w układzie współrzędnych 1942.

Adresowana jest ona przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i organów administracji państwowej zajmujących się zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Informacje zawarte w mapie będą użyteczne w pracach studialnych przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa, projektów i planów zagospodarowania przestrzennego terenu oraz dokumentacji fizjograficznych. Stanowiąc one też będą pomoc przy sporządzaniu różnej skali programów ochrony środowiska lub planów gospodarki odpadami.

Mapa przedstawia występowanie kopalin oraz gospodarkę złożami na tle wybranych elementów: górnictwa i przetwórstwa kopalin, warunków hydrogeologicznych, warunków podłoża budowlanego, geochemii środowiska, możliwości składowania odpadów, przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Do wykonania niniejszej mapy wykorzystano materiały zebrane do Mapy geologiczno-gospodarczej Polski 1:50 000 ark. Czarnków (Strzezińska, 2001) oraz informacje: z archiwum Oddziału Środowiska i Rolnictwa delegatury Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego w Pile, Pracowni Terenowej Wielkopolskiego Biura Planowania Przestrzennego w Pile, delegatury Wojewódzkiego Oddziału Służby Ochrony Zabytków w Pile, delegatury Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Pile, starostwa powiatowego w: Pile, Chodzieży, Obornikach i Czarnkowie, w Urzędach Gmin, Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie oraz u użytkowników złóż.

Zebrane wiadomości uzupełniono zwiadem terenowym przeprowadzonym w lipcu 2005 roku.

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

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Czarnków ograniczony jest południkami 16°30' i 16°45' długości geograficznej wschodniej oraz równoleżnikami 52°50' i 53°00' szerokości geograficznej północ-

nej. Administracyjnie omawiany teren leży w północnej części województwa wielkopolskiego i obejmuje fragmenty powiatów: pilskiego, chodzieskiego, obornickiego i zajmującego przeważającą część arkusza czarnkowsko-trzcianeckiego. Do powiatu czarnkowsko-trzcianeckiego należą: miasto Czarnków oraz gminy Czarnków, Trzcianka, Lubasz i Połajewo, do powiatu pilskiego gmina Ujście, do powiatu chodzieskiego gmina Chodzież, a do powiatu obornickiego gmina Ryczywół.

Według podziału fizycznogeograficznego Polski (Kondracki, 2001) omawiany rejon położony jest w obrębie podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie (Fig. 1). Północna i zachodnia część opisywanego arkusza leży w mezoregionie Kotlina Gorzowska wchodzącym w skład makroregionu Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka, a północna, centralna i wschodnia do mezoregionu Pojezierze Chodzieskie należącego do makroregionu Pojezierze Wielkopolskie. Bardzo mały fragment północno-zachodniego obszaru arkusza zaliczany jest do mezoregionu Pojezierze Wałeckie należącego do makroregionu Pojezierze Południowo-pomorskie.

Kotlina Gorzowska ma dość urozmaiconą powierzchnię, zwłaszcza w obrębie krawędzi pradoliny Noteci-Warty (Toruńsko-Eberswaldzkiej). Ukształtowana ona została przez wodę w czasie zlodowaceń środkowo- i północnopolskich. Szerokość doliny rzeki Noteci waha się od 2 do 5 km. Różnice wysokości w obrębie kotliny wynoszą około 70 m (od około 39 m n.p.m. w dolinie Noteci do około 110 m n.p.m. w okolicach Czarnkowa). W dolinie Noteci osadziły się torfy i piaski, a nad holoceniowym tarasem zalewowym rzeki powstały piaszczysto-żwirowe tarasy przeważnie porośnięte lasem.

Obszar Pojezierza Chodzieskiego to teren wysoczyzny morenowej z polami sandrowymi. Powierzchnia morfologiczna ma łagodniejszy charakter, a wysokości terenu wahają się od około 80 m n.p.m. w okolicach Lubasza do około 125 m n.p.m. w okolicach wsi Dębek/Czarnkowa. Wysoczyzna położona jest generalnie na wysokości od 100 do 110 m n.p.m. W obrębie wschodniej części obszaru arkusza jest ona zalesiona.

Pojezierze Wałeckie jest to porośnięta lasem sosnowym płaska wysoczyzna z pasmami moren czołowych położona na wysokości od 75 do 80 m n.p.m.

Klimat omawianego obszaru ma charakter przejściowy, pomiędzy chłodnym i dość wilgotnym rejonem Pojezierza Pomorskiego, a cieplejszym i suchszym regionem Pojezierza Wielkopolskiego. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,9 °C, natomiast średnie roczne opady 450-500 mm (Zborowska, 2000).

Omawiany region ma charakter typowo rolniczy. Znaczną część obszaru arkusza – około 30% pokrywają użytki rolne wysokich klas bonitacyjnych: IIIa, IIIb, IVa. Są to głównie gleby pseudobielicowe, a około 10 % stanowią gleby brunatne. Występują one w rejonie ta-

kich miejscowości jak: Sarbia, Brzeźno, Komorzewo, Śmieszkowo, Huta i Jędrzejewo. W okolicach Huty, Ciężynia i Komorzewa występują kompleksy upraw sadowniczych. W dolinie rzeki Noteć, po obydwu stronach koryta, szerokimi pasami ciągną się łąki zajmujące około 10% obszaru arkusza. Stanowią one zaplecze paszowe dla szeroko rozwiniętej hodowli trzody chlewnej i bydła.

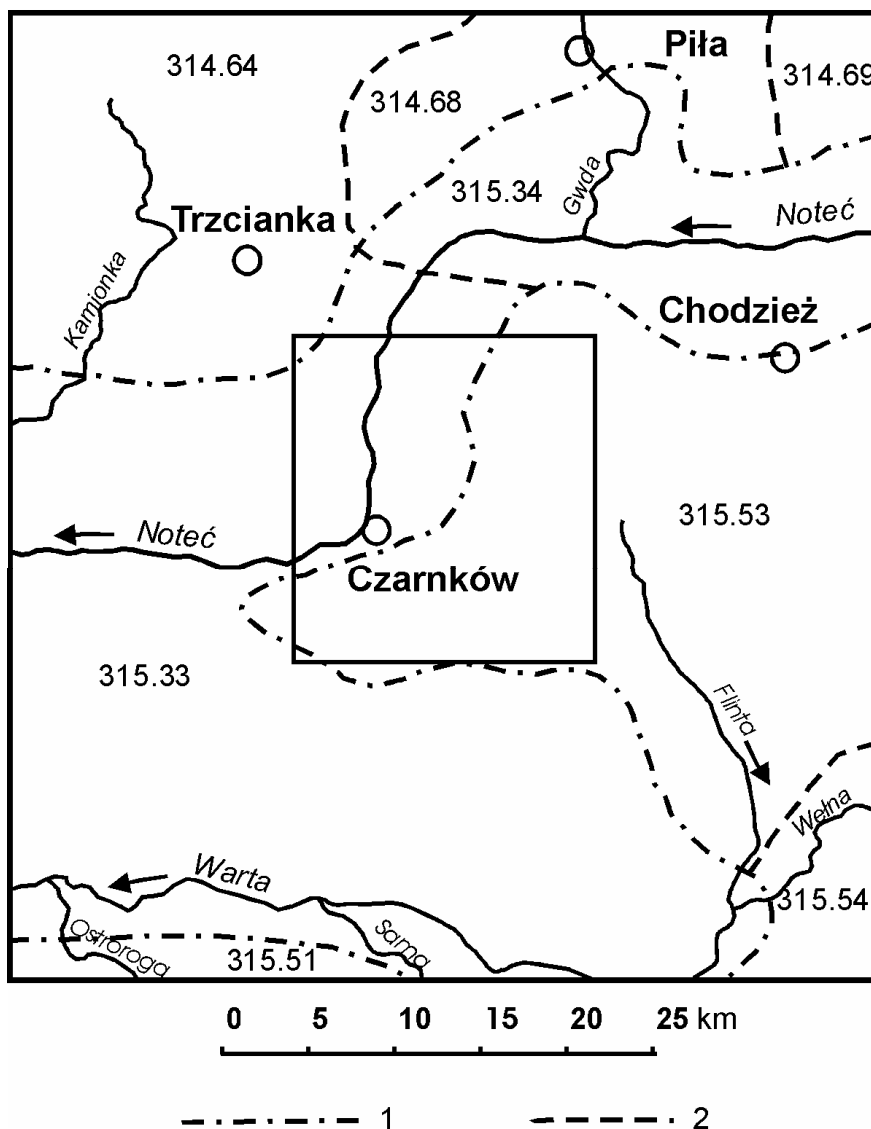


Fig. 1 Położenie arkusza Czarnków na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2001)

1 - granica makroregionu, 2 - granica mezoregionu:

podprovincia: Pojezierza Południowobałtyckie

makroregion: Pojezierze Południowopomorskie

mezoregiony: 314.64 – Pojezierze Wałeckie

314.68 – Dolina Gwdy

314.69 – Pojezierze Krajeńskie

makroregion: Pojezierze Wielkopolskie

mezoregiony: 315.51 – Pojezierze Poznańskie

315.53 – Pojezierze Chodzieskie

315.54 – Pojezierze Gnieźnieńskie

makroregion: Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka

mezoregiony: 315.33 – Kotlina Gorzowska

315.34 – Dolina Środkowej Noteci

Lasy zajmują około 30% powierzchni obszaru arkusza. Tworzą one zwarte kompleksy we wschodniej i północno-zachodniej części obszaru arkusza, a także ciągną się pasem wzdłuż wschodniej krawędzi doliny Noteci. Część z nich wchodzi w skład obszaru chronionego krajobrazu Puszcza Notecka.

Głównym ośrodkiem administracyjno-gospodarczym jest miasto Czarnków, będące siedzibą powiatu i gminy. Tu koncentrują się zakłady przemysłowe – głównie zakłady przetwórstwa spożywczego oraz przemysłu drzewnego.

Małymi ośrodkami przemysłowymi są wsie Lubasz i Kruszewo. Lubasz jest siedzibą turystycznej gminy. Znajdują się tam również zakłady produkujące meble oraz magazyny Lasów Państwowych, a w Kruszewie funkcjonują zakłady remontowo-metalowe oraz młyn gospodarczy.

Pozostałe miejscowości leżące w obrębie arkusza Czarnków to małe wsie liczące od kilkudziesięciu do kilkuset mieszkańców, gdzie głównym zajęciem ludności jest rolnictwo.

Głównym węzłem komunikacyjnym obszaru arkusza jest Czarnków, gdzie zbiegają się ważniejsze szlaki drogowe, przebiega linia kolejowa i znajduje się most na rzece Noteci. Krzyżują się tu drogi Poznań – Kołobrzeg oraz Gorzów Wielkopolski – Bydgoszcz. Dobrze rozwinięta jest sieć dróg lokalnych.

III. Budowa geologiczna

Obszar arkusza Czarnków znajduje się w granicach dwóch głównych jednostek tektonicznych Polski: niecki łódzko-miechowskiej (część zachodnia i centralna) oraz wału kujawsko-pomorskiego (północna część) (Listkowska i inni, 1978, 1980; Gogołek, 2004). Obszar tych jednostek strukturalnych jest zbudowany z trzech kompleksów (jednostek strukturalnych). Najstarszy, przedcechsztyński, tworzą silnie sfałdowane i pocięte uskokami skały paleozoiczne, wieku od karbonu po czerwony spągowiec. Drugi kompleks, cechsztyńsko-mezozoiczny, tworzą w spągu cechsztyńskie węglany, siarczany i chlorki z wkładkami soli potasowych, a wyżej skały osadowe mezozoiku. Łączna miąższość tych osadów wynosi około 3000 m. Najmłodszy kompleks tworzą utwory kenozoiku.

Najstarszymi osadami nawierconymi w obrębie obszaru arkusza są morskie osady jury górnej miąższości około 300 m. Są to wapienie, margle i piaskowce. Osady kredy dolnej, miąższości około 600 m, wykształcone są w postaci osadów marglisto-ilastych oraz piaskowców. Skały kredy górnej, miąższości od 200 do 400 m, to również wapienie i margle oraz piaskowce.

Osady trzeciorzędowe (paleogenu i neogenu)¹ tworzą grubą warstwę – do 350 m – w podłożu utworów czwartorzędowych. Są to osady piaszczyste i iłowcowe oligocenu, węglonośne osady miocenijskie (piaski, mułki, ły) oraz ilaste – pliocenu. Ich miąższość sięga 200 m.

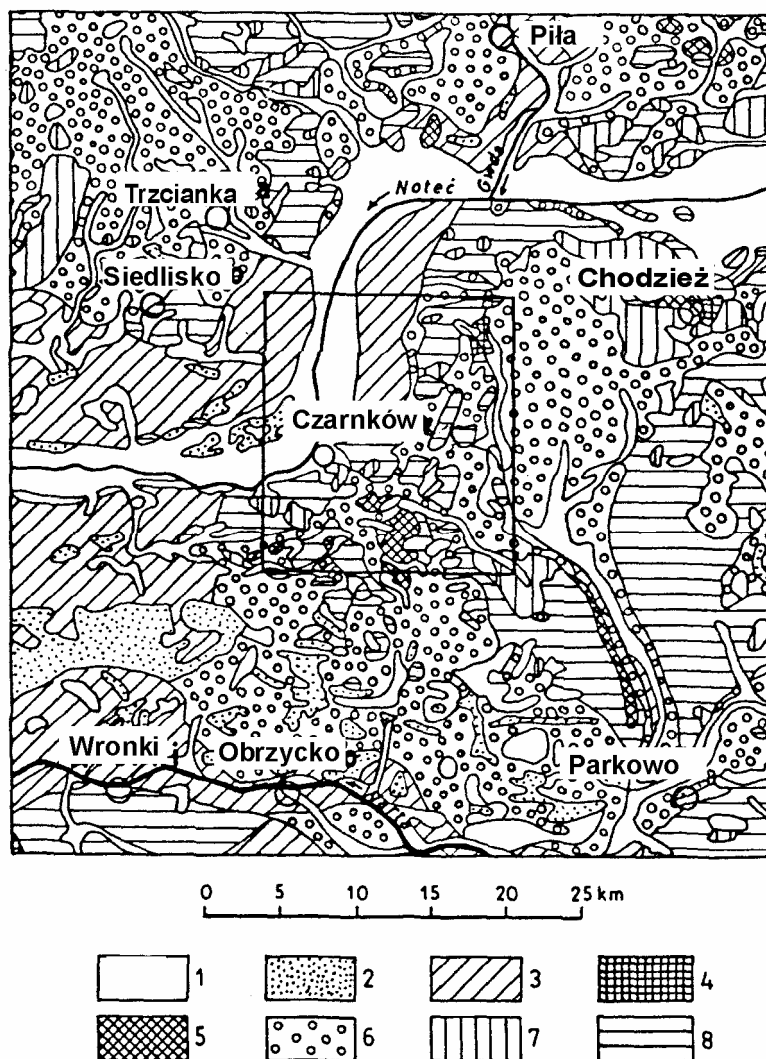


Fig. 2 Położenie arkusza Czarnków na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühlego (1986)

Czwartorzęd

Holocen: 1 - mady, ły i piaski miejscami ze żwirami, akumulacji rzecznej i jeziornej oraz torfy; 2 - piaski akumulacji eolicznej;

Plejstocen: 3 - piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej; 4 - piaski i mułki akumulacji jeziornej; 5 - ły, mułki i piaski akumulacji zastoiskowej; 6 - piaski i żwiry akumulacji rzecznołodowcowej; 7 - głązy, żwiry, piaski i gliny zwałowe akumulacji czołowołodowcowej; 8 - gliny zwałowe, ich eluwia piaszczyste i piaski z głązami akumulacji lodowcowej

Osady czwartorzędowe pokrywają całkowicie obszar arkusza (Gogołek, 1999). Miąższość ich jest bardzo zróżnicowana, a maksymalna stwierdzona wierceniem wynosi 138 m.

¹ W związku z wprowadzeniem w roku 2002 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.

Na kompleks czwartorzędowy składają się głównie utwory morenowe, wodno-lodowcowe i zastoiskowe zlodowaceń południowopolskich, środkowopolskich i zlodowacenia Wisły. Osady rzeczne oraz torfy pochodzą z holocenu.

Osady zlodowaceń południowopolskich tworzą trzy poziomy glin zwałowych miąższości do 37 m rozdzielone utworami wodnolodowcowymi i zastoiskowymi miąższości od 50 do 100 m.

Osady zlodowaceń środkowopolskich stanowi jeden poziom glin zwałowych zlodowacenia Odry i dwa poziomy glin zwałowych zlodowacenia Warty rozdzielone utworami ilasto-piaszczystymi. Miąższość tych utworów jest bardzo zróżnicowana dochodząc do 50 m.

Osady zlodowaceń północnopolskich to gliny zwałowe, osady wodnolodowcowe i rzeczne oraz zastoiskowe. Miejscami osadzają się piaski i żwiry ozów miąższości około 10 m. Holocenijskie piaski, mułki i żwiry tarasów zalewowych pradoliny Noteci i doliny Rygi mają zwykle miąższość kilka metrów, maksymalnie 13 m. Torfy zajmujące duże obszary – około 10% powierzchni arkusza – osadzone przeważnie w dolinach rzek mają miąższość dochodzącą do 4 m, średnio 1,6 m (Ostrzyżek, Dembek, 1996).

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Czarnków udokumentowano ogółem 5 złóż, w tym: 3 złoża kruszywa naturalnego: „Kuźnica Czarnkowska MD”, (Maćków, 2004), „Osuch”, (Donaj, 1972) i „Kuźnica Czarnkowska”, (Ryczek, 1964), złoża piasków kwarcowych „Romanowo Dolne”, (Bałchanowski, Miszewski, 1971), oraz mały fragment złoża węgla brunatnego „Trzcianka” (Hrycak, Gładysz, 1987). Zestawienie udokumentowanych złóż kopalin, oraz ich charakterystykę gospodarczą i klasyfikację przedstawiono w Tabeli 1.

Złoża kruszywa naturalnego: „Osuch”, „Kuźnica Czarnkowska” i „Kuźnica Czarnkowska MD” udokumentowane zostały w kategorii C₁, natomiast złożo „Romanowo Dolne” w kategorii C₂. Ze względu na ochronę złóż złożo „Trzcianka” zaliczono do klasy 2 (rzadkich w skali kraju), a pozostałe zakwalifikowane zostały do klasy 4 (złoża powszechne, licznie występujące), natomiast z punktu widzenia ochrony środowiska złożo „Trzcianka” oraz złoża „Romanowo Dolne” i „Osuch” zaliczono do klasy B - złóż konfliktowych, a złoża „Kuźnica Czarnkowska” i „Kuźnica Czarnkowska MD” do klasy A – złóż małokonfliktowych. Najważniejsze parametry górnicze i jakościowe trzech złóż kruszywa naturalnego: „Kuźnica Czarnkowska”, „Kuźnica Czarnkowska MD” i „Osuch” zamieszczono w Tabeli 2, a złoża piasków kwarcowych „Romanowo Dolne” zamieszczono w tekście.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoże	Nazwa	Rodzaj	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton tys. m ^{3*})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
na mapie	Złoże	Kopaliny	surowcowego	wg stanu na 31.12.2003 r. (Przeniosło, 2004)					Klasy 1-4	Klasy A-B	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Trzcianka	Wb	M	300077	C ₁ +B	N	0	E	2	B	Z, U, W, L, K
2	Kuźnica Czarnkowska	pż	Q	493	C ₁	N	0	Sb	4	A	
3	Romanowo Dolne	pki	Q	10978*	C ₂	N	0	Sb, Sd	4	B	K, L, GI
4	Osuch	pż	Q	2491	C ₁	Z	0	Sb, Sd	4	B	L, K
5	Kuźnica Czarnkowska MD	pż	Q	3069 (1) (xx)	C ₁	G	0	Sb, Sd	4	A	

Rubryka 3 Wb – węgiel brunatny; pż - piaski i żwiry, pki– piaski kwarcowe (do produkcji cegły wapienno-piaskowej)

Rubryka 4 - Q - czwartorzęd, M – miocen

Rubryka 5 - (xx) – stan zasobów na 31.12.2004 r., (1) – obejmuje większość zasobów złoże „Kuźnica Czarnkowska”

Rubryka 7 - złoże: N - niezagospodarowane, Z - zaniechane, G – złoże zagospodarowane

Rubryka 9 - Sb – kopaliny skalne budowlane, Sd - kopaliny skalne drogowe, E – kopaliny energetyczne

Rubryka 10 - złoże: 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne, 2 – rzadkie w skali całego kraju

Rubryka 11 - złoże: A – małokonfliktowe, B – konfliktowe

Rubryka 12 - W – ochrona wód podziemnych, L – ochrona lasów, Z – konflikt zagospodarowania terenu, K – ochrona krajobrazu, U – ogólna uciążliwość dla środowiska. GI – ochrona gleb

Tabela 2

Zestawienie wybranych parametrów geologiczno – górniczych i jakościowych złóż

Nazwa i nr złoża na mapie	Grubość nadkładu (m) <u>od – do</u> średnio	Mięższość złoża (m) <u>od – do</u> średnio	Powierzchnia złoża (ha)	Zawartość ziarn o \varnothing do 2 mm (%) <u>od – do</u> średnio	Zawartość ziarn o \varnothing ponad 40 mm (%) <u>od – do</u> średnio	Mrozoodporność (%) <u>od – do</u> średnio	Zawartość pyłów mineralnych (%) <u>od – do</u> średnio	Zawartość ziarn słabych i zwietrzałych (%) <u>od – do</u> średnio	Zawartość ziarn wydłużonych i płaskich (%) <u>od – do</u> średnio	Ciężar nasypowy w stanie utrzęsinym (T/m ³) <u>od – do</u> średnio	Nasiakliwość (%) <u>od – do</u> średnio
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KRUSZYWO NATURALNE – dla drogownictwa i budownictwa											
Kuźnica Czarnkowska (2)	śr. 0,5	śr. 4,4	6,7482	śr. 44,5	śr. 9,1	śr. 9,6	śr. 3,2	śr. 5,3	śr. 4,4	śr. 1,66	śr. 1,8
Osuch (4)	<u>0,0 – 1,4</u> 0,40	<u>2,0 – 6,6</u> 4,17	34,1757	26,2 – 88,0	0,0 – 54,3	<u>2,7 – 10,0</u> 4,6	1,0 – 5,8	<u>2,0 – 9,0</u> 4,4	1,1 – 8,0	1,64 - 2,11	<u>1,0 – 2,7</u> 1,6
Kuźnica Czarnkowska MD (5)	<u>0,3 – 0,8</u> 0,4	<u>2,2 – 12,6</u> 7,4	24,1130	<u>43,5 – 98,6</u> 76,9	-	-	<u>0,8 – 8,1</u> 4,5	1,2 – 2,2 ^x	1,2 – 2,6 ^x	<u>1,59 – 2,00</u> 1,76	0,8 – 1,1 ^x

II

Uwaga: x - dane w rubrykach nr 9, 10 i 12 dotyczą parametrów soczewki żwirów w złożu

Złoże piasków i żwirów wodnolodowcowych „Osuch” położone jest na terenie leśnym, 800 m na wschód od miejscowości Romanowo Dolne, po północnej stronie torów kolejowych. Złoże nie jest zawodnione. Zbudowane jest z kruszywa naturalnego o dużej zmienności wielkości ziarn, miejscami z bardzo dużą (do 54,3%) zawartością nadziarna o średnicy ponad 40 mm.

Złoże piasków i żwirów rzecznych oraz wodnolodowcowych „Kuźnica Czarnkowska” znajduje się w centrum wsi Kuźnica Czarnkowska, bezpośrednio na północ od drogi o przebiegu zachód – wschód, na wschód od budynków dawnego PGR-u. Złoże nie jest zawodnione. Większość zasobów złoża została wliczona do zasobów udokumentowanego w 2004 roku złoża „Kuźnica Czarnkowska MD”.

Złoże „Kuźnica Czarnkowska MD” budują piaski i żwiry rzeczne oraz wodnolodowcowe i piaski rzeczne. W swojej południowej części pokrywa się ono na bardzo dużym fragmencie ze złożem „Kuźnica Czarnkowska”, a od północy sięga do szosy Czarnków – Ujście. W obrębie złoża nie nawiercono poziomego wodonośnego. Miąższość złoża jest mocno zróżnicowana – od 2,2 do 12,6 , śr. 7,4 m. Również kruszywo wykazuje dużą zmienność uziarnienia (zawartość ziarn \varnothing do 2 mm waha się od 43,5 do 98,6 %). W południowej części złoża wśród piasków znajduje się soczewka żwirów miąższości średnio 4,6 m. Zajmuje ona powierzchnię 6,8 ha, a obliczone dla niej zasoby wynoszą 602,4 tys. ton. W filarze ochronnym utworzonym dla drogi gruntowej przebiegającej przez złożo znajduje się 28,2 tys. ton.

Złoże piasków kwarcowych rzecznych i wodnolodowcowych z domieszką żwirów „Romanowo Dolne” przydatnych do produkcji cegły wapienno-piaskowej znajduje się na terenie leśnym po wschodniej stronie drogi przebiegającej przez Romanowo Dolne oraz na południe od drogi Romanowo – Kruszewo. Zostało ono udokumentowane w dwu polach: pole I o powierzchni 40,37 ha i pole II o powierzchni 39,48 ha, razem 79,85 ha. Miąższość złoża w polach wynosi odpowiednio 13,3 i 13,0 m, a grubość nadkładu wynosi średnio 0,5 m. Zawartość ziarn \varnothing poniżej 0,5 mm równa się średnio w polach 69,22% oraz 73,85%, a \varnothing od 0,5 do 2 mm wynosi średnio 26,94 i 26,62%. Zawartość SiO_2 w obrębie pól wynosi średnio 88,56% i 91,07%, Al_2O_3 2,91 i 2,31%, Fe_2O_3 0,85 i 0,74%, a części ilastych 1,24 oraz 0,65%.

Złoże mioceńskiego węgla brunatnego „Trzcianka” zajmuje powierzchnię około 91,6 km², z czego tylko niewielki fragment (kilkanaście ha) znajduje się w obrębie arkusza Czarnków. Węgiel występuje w postaci pokładu, o średniej miąższości 4,59 m, zalegającego na głębokości od 39 do 74 m i tworzy cztery pola. Średnia zawartość popiołu wynosi 19,5 %, zawartość siarki całkowitej 1,81 %, natomiast wartość opałowa węgla o wilgotności naturalnej 50 % wynosi 8690 kJ/kg. Za kopalinę towarzyszącą złożu uznano występujące w jego

nadkładzie ility, nadające się do celów ceramiki budowlanej. W obrębie złoża „Trzcianka” ility udokumentowano w 14 polach obliczeniowych, ale żadne z nich nie jest położone w obrębie obszaru arkusza Czarnków. Szczegółowy opis złoża wraz z kartą znajduje się w objaśnieniach do arkusza Trzcianka (Bobiński, 2005).

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

W obrębie arkusza Czarnków prowadzona jest obecnie eksploatacja jednego złoża tj. „Kuźnica Czarnkowska MD”. W 2005 roku Wojewoda Wielkopolski wydał koncesję na eksploatację złoża, zgodnie z którą powstał obszar górniczy o powierzchni 239 901 m² i teren górniczy o powierzchni 340 149 m², a eksploatacja odbywa się metodą odkrywkową, systemem ścianowym. Wyrobisko wgłębne (stan na lipiec 2005 r.) obejmuje około 50% powierzchni udokumentowanego złoża co świadczy o tym, że eksploatacja złoża trwa co najmniej od 2004 roku. W granicach złoża oraz obszaru i terenu górniczego znajduje się znaczna część udokumentowanego w 1964 roku złoża „Kuźnica Czarnkowska” figurującego do chwili obecnej w „Bilansie zasobów...” (Przeniosło, 2004).

Eksploatacja złoża „Osuch” prowadzona była od 1985 do 1997 roku i objęła część złoża znajdującą się na gruntach należących do Nadleśnictwa Sarbia. W 1997 roku sporządzono rozliczenie końcowe eksploatacji, a wyeksploatowane wyrobisko zostało na dużym fragmencie zrehabilitowane i zalesione. Miejscami widać ślady ”dzikiej eksploatacji” na potrzeby okolicznych mieszkańców.

Na obszarze arkusza znajduje się jeszcze kilkanaście małych zapuszczonych odkrywek kruszywa naturalnego. Niektóre z nich, a zwłaszcza te położone wzdłuż krawędzi erozyjnego tarasu Noteci (przy drodze Czarnków - Romanowo Górne), w pobliżu złóż „Osuch” i „Romanowo Dolne”, są okresowo eksploatowane. Kilka czynnych odkrywek znajduje się także w okolicach Lubasza.

Pozostałością po dawnej eksploatacji torfów są „torfianki” położone w dolinie Noteci.

VI. Perspektywy występowania kopalin

Na terenie arkusza Czarnków w latach 70. i 80. prowadzono prace poszukiwawcze ukierunkowane głównie na znalezienie kruszywa przydatnego do celów drogowych (Foltyniewicz, Gawroński, 1983; Foltyniewicz, 1985). Poszukiwania złóż kruszywa naturalnego skoncentrowały się w obrębie pradoliny Noteci, a także na terenach wzgórz morenowych, równin sandrowych, kemów i ozów zbudowanych z piasków i żwirów wodnolodowcowych.

Perspektywy występowania dla złóż kopalin pospolitych wyznaczono na podstawie szczegółowej mapy geologicznej (Gogołek, 2004), punktów występowania kopalin, istniejących opracowań i sprawozdania z badań zgodnie z zasadami dokumentowania złóż (Zasady, 1999).

Za perspektywiczne dla poszukiwania złóż kruszywa naturalnego uznano 2 obszary, a jeden obszar „Osuch” za prognostyczny. Obszar „Osuch” znajduje się na południe od złoża piasków i żwirów „Osuch”. Prace rozpoznawcze w kat. C₂ (Morawska, Herkt, 1973) pozwoliły na oszacowanie zasobów piasków i żwirów wielkości około 750 tys. t, znajdujących się w trzech polach o powierzchni od 1,9 do 4,4 ha, oddległych od siebie o 250 do 300 m. Rozpoznana ilość zasobów nie spełniała wymogów „kryteriów bilansowości złóż kruszywa naturalnego” z 1971 roku. W związku z tym wyniki wykonanych prac ujęte zostały w formie „sprawozdania z wykonanych prac”. Nadmienić tu należy, że za serię złożową uznano w 1973 r kruszywo zawierające do 70 % frakcji o ϕ do 2 mm, a miąższość takiej serii złożowej przekraczała 2,5 m. W przypadku dokumentowania również kruszywa o punkcie piaskowym powyżej 70 %, wielkość zasobów oszacowano (Tabela 3) na 8 mln Mg. Nadkład rozpoznanych pól ma grubość od 0,2 do 3,8 m (średnio około 2 m), a miąższość złoża waha się w granicach 2,5 do 8,2 m (średnio około 5 m). Punkt piaskowy rozpoznanych utworów mieści się w granicach od 31,8 do 67,8% (średnio 53,8%).

Tabela 3

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu od-do śr. (m)	Grubość kompleksu litologiczno-suwrowcowego od-do śr. (m)	Zasoby w kat. D ₁ (tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	160	pż	Q	punkt piaskowy 20 – 80 % ciężar nas. w st. utr. 1,9 Mg/m ³	0,2 – 4,0 śr. 2,5	2,5 – 8,2 śr. 5,0	8 000	Sb, Sd

Rubryka 3: pż – piaski i żwiry

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 9: Sb – kopaliny skalne budowlane, Sd – kopaliny skalne drogowe

Pierwszy obszar zasobów perspektywicznych zlokalizowany jest na północ od eksploatowanego obecnie złoża „Kuźnica Czarnkowska MD”. W trakcie prac penetracyjnych (Foltyńiewicz, Gawroński, 1983) stwierdzono tam występowanie piasków i żwirów w odosobnio-

nych otworach. Miąższość perspektywicznych utworów wynosi około 4 m. Nadkład ma grubość 1 do 2 m.

Drugi obszar perspektywiczny znajduje się po wschodniej części wsi Marunowo. Stwierdzono tam (Foltyniewicz, Gawroński, 1983) występowanie drobnoziarnistych, rzadziej różnoziarnistych, piasków miąższości sięgającej 8 m zalegających pod nadkładem do 0,5 m.

Negatywnymi wynikami zakończyły się poszukiwania kruszywa w okolicach Radlinka (Foltyniewicz, 1985), Prusinowa (Foltyniewicz, Gawroński, 1983) i Lubasza (Gawroński, Foltyniewicz, 1989a). W większości otworów nawiercono piaski drobnoziarniste małej miąższości, miejscami zaglinione, podścielone gliną zwałową.

Poszukiwania złóż surowców ceramiki budowlanej w okolicach Śmieszkowa przyniosły negatywne wyniki (Dziedzic, 1971; Gawroński, Foltyniewicz, 1989b). Stwierdzono występowanie ilu zastoiskowego czarnoszarego i brązowego o miąższości od 4,5 do 9,7 m. Badania laboratoryjne wykluczyły jego przydatność do wyrobów cienkościennych ceramiki budowlanej, ze względu na znaczne zamarglenie kopaliny, a także dużą zawartość części rozpuszczalnych w HCl. Negatywne wyniki dały również poszukiwania surowców ilastych w okolicach Jędrzejewa i Lubasza (Gawroński, Foltyniewicz, 1989a). Nawiercono tu glinę piaszczystą, o niewłaściwych parametrach (zamarglenie).

Na podstawie prac poszukiwawczych prowadzonych w latach 80., w północno-zachodniej części obszaru arkusza, w sąsiedztwie udokumentowanego złoża węgla brunatnego „Trzcianka” wyznaczono obszar perspektywiczny występowania węgla brunatnego.

W pradolinie Noteci w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych prowadzono poszukiwania złóż torfu (Ostrzyżek, Dembek, 1996). W rezultacie badań wykonano kilka dokumentacji geobotanicznych torfowisk, określających ich jakość i szacunkową wielkość zasobów. Na podstawie tych opracowań na obszarze arkusza Czarnków wyznaczono 2 obszary perspektywiczne występowania tego surowca o powierzchniach 570 ha (z czego około połowa w obrębie omawianego arkusza) i 320 ha. Są to torfy niskie, szuwarowe i olesowo-turzycowiskowe, o średniej miąższości około 1,6 m, popielności około 17% i stopniu rozkładu od 39 do 47%. Obecnie maleje znaczenie torfów jako surowca energetycznego, natomiast wzrasta ich rola w rolnictwie do poprawy struktury gleb. W przypadku omawianych złóż odstąpiono od wyznaczenia obszarów prognostycznych, ze względu na fakt, iż położone są one w obrębie obszaru chronionego krajobrazu „Dolina Noteci”.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe.

Obszar arkusza Czarnków leży w środkowym biegu Noteci, która jest główną rzeką regulującą stosunki wodne. Płyynie ona z północy na południe, a od Czarnkowa zmienia kierunek płynięcia na równoleżnikowy i wchodzi w obszar Kotliny Gorzowskiej. Dolina rzeki ma zmienną szerokość wahającą się od 3 do 4 km i jest silnie przeobrażona przez prace hydrotechniczne. Istnieje tu bardzo rozbudowany system rowów melioracyjnych, kanałów i obwałowań. Wzdłuż współczesnego koryta rzeki znajdują się liczne starorzecza. Lewobrzeżny taras zalewowy Noteci przecina Kanał Romanowo, przebiegający równolegle do rzeki. Prawym pasem doliny płynię ciek Łąga (Trzcianica) łączący się na wschód od Kuźnicy Czarnkowskiej z ciekami Rudnica i wpadający dalej do Noteci. Dalej na południe równolegle do Noteci płynię Stara Noteć. Południowa część obszaru arkusza obejmuje górną część zlewni Gulczanki wraz z Lubaską Strugą, przepływającą przez Jezioro Duże. Wzdłuż wschodniej części obszaru arkusza, z północy na południe, płynię potok Ryga wpadający poza południowo-wschodnią partią obszaru arkusza do Wełny wpływającej do Warty. Poprzez wschodnią i centralną część obszaru arkusza przebiega granica zlewni III rzędu rozdzielającej dorzecze Noteci i Warty (Czarnecka i inni, 1980).

Stan czystości wód powierzchniowych podano na podstawie danych WIOŚ w Poznaniu (Raport, 2004). Według nich badania jakości wód powierzchniowych prowadzone są w obrębie obszaru arkusza w sieci monitoringu krajowego na rzece Noteci obok miejscowości Lipica, a na rzece Ładze (Trzcianicy) w sieci monitoringu regionalnego. Ocenę czystości wód wykonano zgodnie z trzystopniową klasyfikacją jakości śródlądowych wód powierzchniowych płynących, określoną załącznikiem nr 1 do Rozporządzenia MOŚZNiL z 5.11.1991 r. We wszystkich tych punktach wody zostały zaklasyfikowane do pozaklasowych. Podstawą oceny były stężenia charakterystyczne (metoda CUGW) uzupełnione w przypadku Noteci o ocenę bezpośrednią. O takim wyniku oceny dla Noteci zdecydowało stężenie chlorofilu „a”, a dla Łągi (Trzcianicy) tlenu, zawiesiny, wartość miana Coli i substancji biogenych (związków azotu i fosforu).

Jezioro Duże znajdowało się w II klasie czystości (Zborowska, 2000). Obecnie nie jest ono objęte systematycznymi badaniami WIOŚ w Poznaniu.

2. Wody podziemne.

Opis warunków wodnych przedstawiono na podstawie materiałów zebranych w Mapie hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 ark. Czarnków (Zborowska, 2000).

Na terenie omawianego arkusza znajduje się znaczny fragment obszaru najwyższej ochrony (ONO) czwartorzędowego głównego zbiornika wód podziemnych nr 138 – Pradolina Toruń Eberswalde (Noteć), oraz w południowo-wschodniej części krawędź zbiornika nr 139 Smogulec - Margonin (Kleczkowski, 1990). Obszar arkusza Czarnków usytuowany jest ponadto w środkowej części wielkopolskiego trzeciorzędowego zbiornika wód podziemnych nr 127 o nazwie Subzbiornik Złotów-Piła-Strzelce Krajeńskie. Zgodnie z podziałem hydrogeologicznym Polski (Paczyński, 1993) obszar arkusza Czarnków należy do makroregionu północno-zachodniego, regionu wielkopolskiego, subregionów: pradoliny toruńsko-eberswaldzkiej i gnieźnieńsko-kujawskiego. Położenie arkusza Czarnków na tle głównych zbiorników wód podziemnych przedstawiono na fig. 3. Żaden ze zbiorników nie posiada zatwierdzonej dokumentacji, dlatego ich granice nie zostały przedstawione na mapie.

W obrębie obszaru arkusza badania jakości zwykłych wód podziemnych GZWP prowadzone są w jednym punkcie w ramach sieci monitoringu regionalnego. Położony jest on w Czarnkowie i dotyczy GZWP „Pradolina Toruń – Eberswalde (Noteć)”. Wody poziomu mioceńskiego mają tam II klasę czystości tj. mają średnią jakość (Raport..., 2004). Jakość wody nie uległa zmianie od 2002 roku.

Na omawianym obszarze wody podziemne o znaczeniu użytkowym występują w obrębie dwóch pięter: czwartorzędowego i mioceńskiego. Piętro czwartorzędowe występuje prawie na całym obszarze, poza południowo-zachodnim i wschodnim fragmentem obszaru arkusza. Można tu wyróżnić trzy poziomy wodonośne: przypowierzchniowy, międzyglinowy i podglinowy tworzące układ piętrowy, nieposiadające rozprzestrzenienia ciągłego. Pobór wody odbywa się głównie z ujęć grupowych (wodociągów wiejskich) składających się przeważnie z 2 studni pracujących przemiennie. Eksploatowane jest około 10% wielkości zatwierdzonych zasobów piętra czwartorzędowego i około 33% piętra mioceńskiego.

Poziom przypowierzchniowy występuje w strefie wysoczyznowej we wschodniej części arkusza, oraz w jego zachodniej części w obrębie pradoliny Noteci. Warstwę wodonośną w obrębie wysoczyzny tworzą głównie osady sandrowe. Swobodne zwierciadło wody znajduje się tu na głębokości od 2 do 5 m, natomiast w dolinach erozyjnych na wysoczyźnie od 1 do 1,5 m. Wody przypowierzchniowe, występujące w obrębie wysoczyzny wykorzystywane są w gospodarstwach indywidualnych. Występującą w obrębie pradoliny Noteci warstwę wodo-

nośną tworzą piaszczysto-żwirowe osady doliny erozyjnej Noteci, oraz piaski tarasu nadzalewowego, a także piaski i żwiry tarasu sandrowego. Miąższość warstwy wodonośnej w obrębie doliny maksymalnie dochodzi do 70 m, najczęściej jednak mieści się w przedziale od 35 do 50 m; w obrębie tarasów pradolinnych wynosi około 35 m. Wody tego poziomu są dobrej, lecz nietrwałej jakości z uwagi na niewielką izolację warstwy wodonośnej i z tego powodu zaliczono je do klasy Ib. W ujęciach zlokalizowanych w okolicach Kuźnicy Czarnkowskiej i Romanowa Dolnego stwierdzono występowanie zwiększonych ilości związków azotu i dlatego woda ma tam III klasę czystości. W obecnej chwili eksploatowane są one ujęciami w Romanowie Dolnym i Czarnkowie.

Poziom międzyglinowy stwierdzono w obrębie wysoczyzny morenowej w okolicach Czarnkowa, Brzeźna i Białężyna, a jego miąższość dochodzi do 20 m. Tworzą go piaski i żwiry wodnolodowcowe, zalegające pomiędzy pokładami glin zwałowych zlodowacenia bałtyckiego lub rozdzielające gliny bałtyckie od glin zlodowaceń środkowopolskich. Nie wykazuje on kontaktów hydraulicznych z poziomem dolinnym i z poziomami leżącymi głębiej. Zwierciadło ma charakter subartezyjski. Woda tego poziomu ma II klasę jakości tj. średnią oraz miejscami Ib tj., dobrą, która jednak może być nietrwała. Poziom ten jest ujmowany pojedynczymi ujęciami wiejskimi w: Brzeźnie, Białężynie i Komorowie.

Występowanie poziomu podglinowego stwierdzono w obrębie wysoczyzny czarnkowskiej. Warstwę wodonośną stanowią piaski drobno- i średnioziarniste, czasami ze żwirem, pochodzenia wodnolodowcowego zlodowaceń środkowopolskich. Zalegają one na osadach trzeciorzędowych, jedynie lokalnie w spągu występują płyty glin zlodowaceń południowopolskich.

Miąższość warstwy wodonośnej, w rejonie położonym na północ od Czarnkowa, waha się od 8 do 25 m, natomiast w okolicach miejscowości Kruszewo i Bronisławki dochodzi do 30 m. Zasilanie podglinowej warstwy wodonośnej odbywa się na drodze przesączania z wyższych poziomów. Woda ma II tj. średnią klasę jakości oraz Ib tj. dobrą ale nietrwałą. Jest on eksploatowany ujęciami zlokalizowanymi w gospodarstwach rolnych w Sarbii i Bronisławkach. Zwierciadło wody ma charakter subartezyjski.

Warstwy wodonośne piętra mioceńskiego mają zasięg regionalny. Osady wodonośne to przeważnie piaski drobnoziarniste o miąższości od 20 do 40 m. Na obszarze pradoliny piaski mioceńskie łączą się z osadami rzecznyymi czwartorzędu i tworzą wspólną warstwę wodonośną o miąższości sięgającej 70 m. Poza obszarem pradoliny miąższość warstwy waha się od 20 do 40 m. Zwierciadło wód podziemnych ma charakter naporowy, jedynie w zasięgu terasy zalewowej przechodzi w układ swobodny. Zasilanie następuje na drodze infiltracji z pozio-

mów nadległych. Wody tego poziomu charakteryzują się dobrą jakością i zaliczone zostały do klasy Ib. Są to wody słodkie, słabo zmineralizowane. W obrębie omawianego arkusza poziom mioceński eksploatowany jest przez ujęcie miejskie w Czarnkowie, a także małymi ujęciami wiejskimi w: Śmieszkowie, Gębicach, Sarbii, Hucie, Lubaszu, Jędrzejowie i Dębem.

W centralnej partii obszaru arkusza znajduje się rejon występowania wód o ponadnormatywnej zawartości jonów Fe, a w południowo-wschodniej manganu (Zborowska, 2000).

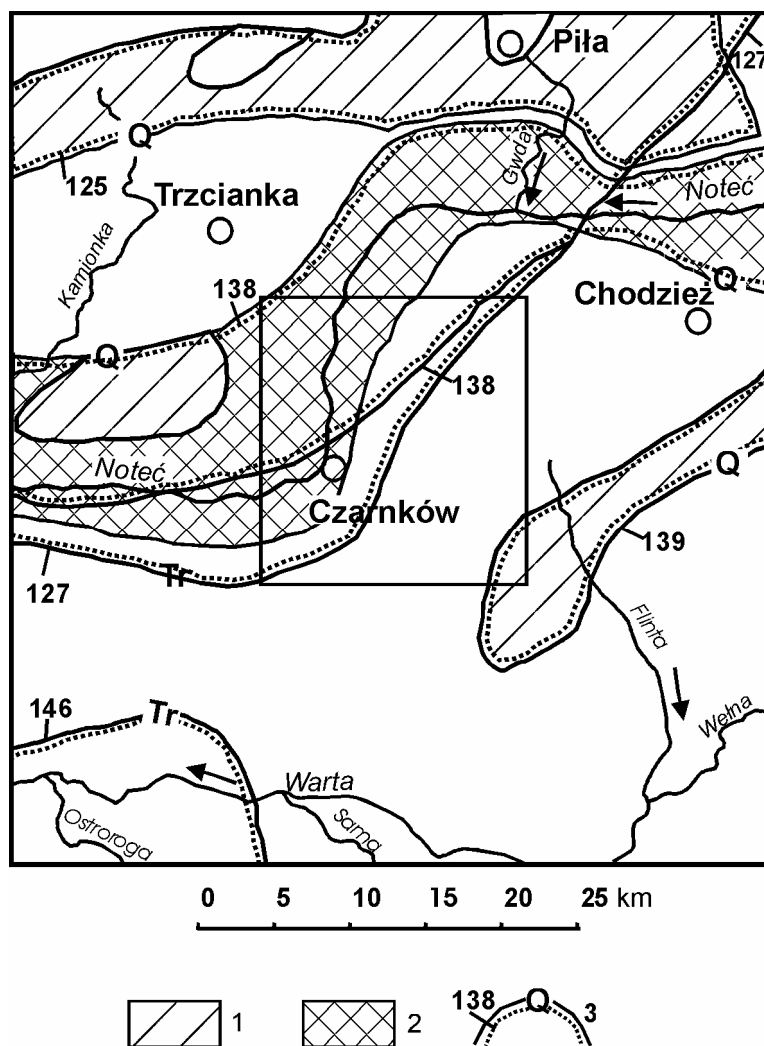


Fig. 3 Położenie arkusza Czarnków na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1. Obszar Wysokiej Ochrony (OWO); 2. Obszar Najwyższej Ochrony (ONO);

3. granica GZWP o charakterze porowym;

Nazwa i numer GZWP, wiek utworów wodonośnych: Zbiornik międzymorenowy Wałcz-Piła - 125, czwartorzęd (Q); Subzbiornik Złotów-Piła-Strzelce Krajeńskie - 127, trzeciorzęd (Tr); Pradolina Toruń-Eberswalde (Noteć) - 138, czwartorzęd (Q); Dolina kopalna Smogulec-Margonin - 139, czwartorzęd (Q); Subzbiornik Jezioro Bytyńskie-Wronki-Trzciel - 146, trzeciorzęd (Tr)

Wody podziemne użytkowanych poziomów wodonośnych na obszarze arkusza cechują się zróżnicowanym stopniem zagrożenia. Zależy on głównie od izolacji od powierzchni terenu, w mniejszym stopniu od obecności nielicznych tu ognisk zanieczyszczeń. Wysoki stopień zagrożenia występuje na obszarze pradoliny Noteci. Studnie ujmują tu wody piętra czwarto-

rzędowego, z których poziom przypowierzchniowy jest szczególnie narażony na zanieczyszczenia.

Powodem tego jest brak pokrywy izolującej bądź jej mała grubość. Do terenów o średnim i niskim stopniu zagrożenia należą obszary wysoczyzny morenowej, w obrębie której występują wody poziomu podglinowego i międzyglinowego. Obszary te często pokryte są masywami leśnymi. Bardzo niski stopień zagrożenia występuje w obrębie terenów występowania wód w piętrze mioceńskim. Wody są tutaj dobrze chronione przed zanieczyszczeniami grubym nakładem ilów i glin oraz często występującymi masywami leśnymi.

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 353-Czarnków zamieszczono w tabeli 4. 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 temp. pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe.

Przedmiotem zainteresowania była nie całkowita zawartość metali, lecz ta ich część, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc słabo związana i łatwo ługowalna. Gleby mineralizowano zatem 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).

Tabela 4

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 353-Czarnków	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 353-Czarnków	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=5	N=5	N=6522
				Fracja ziarnowa <2 mm Mineralizacja – woda Królewska	Fracja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)	
Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3 0-2			Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,2			
As Arsen	20	20	60	<5-<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	7-26	18	27
Cr Chrom	50	150	500	1-7	2	4
Zn Cynk	100	300	1000	9-29	19	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-3	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1-3	3	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-5	1	3
Pb Ołów	50	100	600	5-12	10	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,07	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 353-Czarnków w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	5					
Ba Bar	5					
Cr Chrom	5					
Zn Cynk	5					
Cd Kadm	5					
Co Kobalt	5					
Cu Miedź	5					
Ni Nikiel	5					
Pb Ołów	5					
Hg Rtęć	5					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 353-Czarnków do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	5					

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość opróbowania (1 próbka na około 25 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km, czyli jedna próbka - jedna informacja na 1 cm² mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie 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 z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 4).

Przeciętne zawartości badanych pierwiastków w glebach arkusza są niższe od wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski.

Pod względem zawartości metali wszystkie spośród badanych próbek 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 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. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz. U. Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 5 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 są pobierane z ich głębozczków. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnowa drobniejsza 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 rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą spektrometrii mas z jonizacją w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-MS), także z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Wszystkie oznaczenia wykonano w 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 osady jeziora Lubaskiego. Osady tego jeziora charakteryzują się podwyższonymi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków. Stwierdzono znacząco podwyższoną zawartość miedzi, ołowiu, kadmu i rtęci, ale są to zawartości niższe niż wartość *PEL* tych pierwiastków. W osadach tych nie stwierdzono również przekroczenia dopuszczalnych zawartości szkodliwych składników w osadach według rozporządzenia MŚ.

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.

Tabela 5.

Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych

Pierwiastek	Rozporządzenie MS*	PEL**	Tło geochemiczne	Lubaskie (2000 r.)
Arsen (As)	30	17	<5	8
Chrom (Cr)	200	90	6	14
Cynk (Zn)	1000	315	73	108
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	1,0
Miedź (Cu)	150	197	7	45
Nikiel (Ni)	75	42	6	15
Ołów (Pb)	200	91	11	55
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	0,202

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.

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

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

Prezentacja wyników

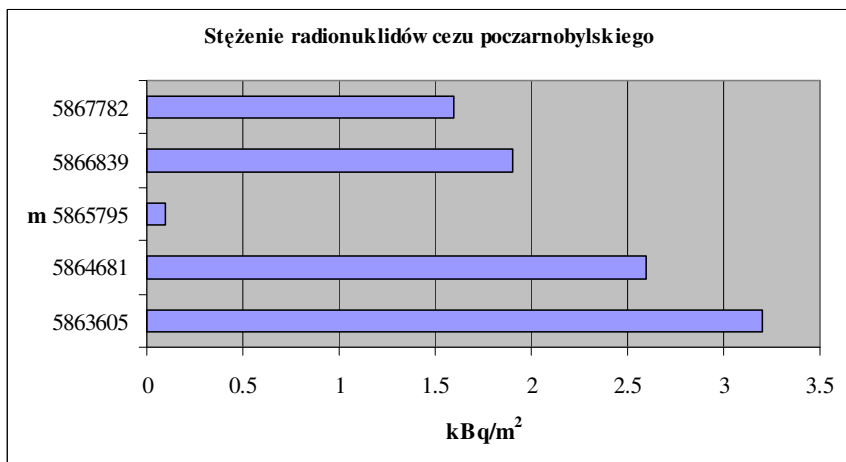
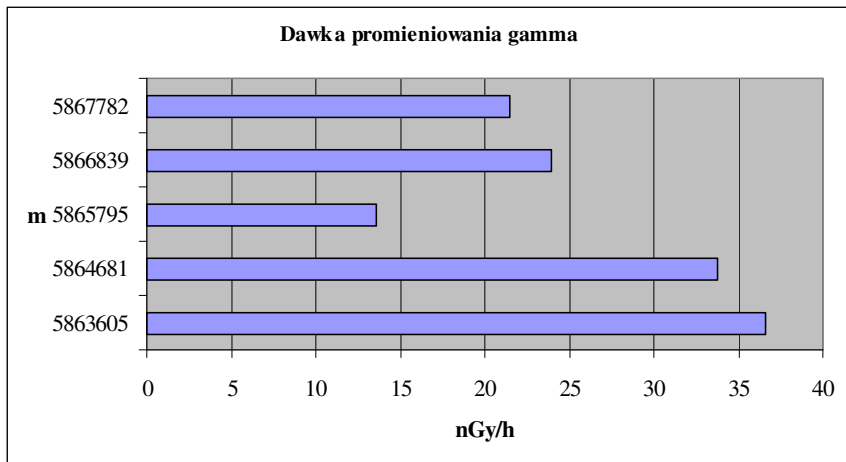
Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwalała na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (Fig. 4) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili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

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

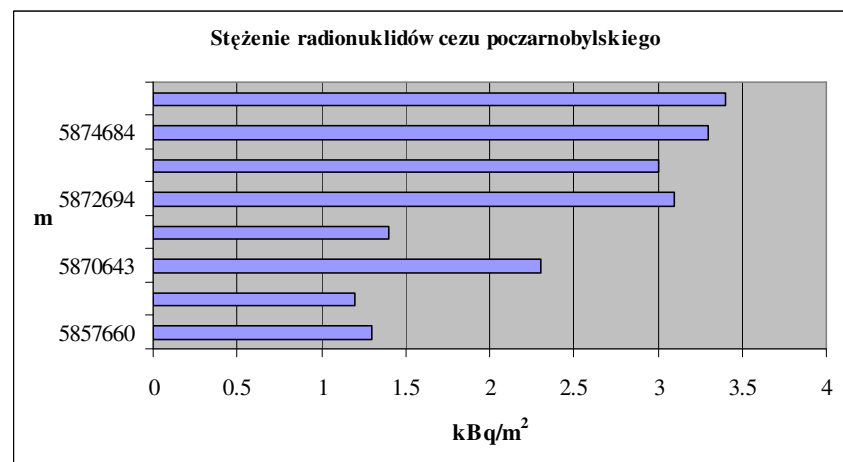
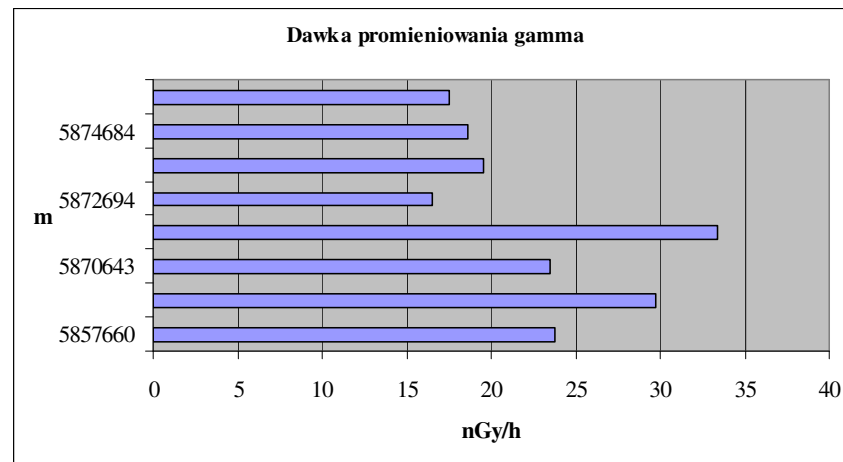
353W

PROFIL ZACHODNI



353E

PROFIL WSCHODNI



Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 14 do około 45 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 25 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 15 do około 34 nGy/h, przy przeciętnej wartości około 25 nGy/h.

Powierzchnię obszaru arkusza Czarnków budują utwory o generalnie niskich wartościach promieniowania gamma. Są to plejstocieńskie gliny zwałowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz osady rzeczne: plejstocieńskie mułki, piaski i żwiry oraz holocieńskie piaski i żwiry. W dolinach rzek dość licznie występują torfy. Podrzednie na badanym obszarze spotyka się ility, mułki i piaski zastoiskowe, namuły i piaski eoliczne. Najwyższe dawki promieniowania (> 35 nGy/h), zarejestrowane w profilu zachodnim związane są z glinami zwałowymi oraz młodszymi osadami rzecznyymi (plejstocieńskimi mułkami, piaskami i żwirami oraz holocieńskimi piaskami i żwirami). Dawki promieniowania gamma pomierzone wzdłuż profilu wschodniego są mniej zróżnicowane ze względu na bardziej monotonne wykształcenie litologiczne osadów we wschodniej części arkusza (dominują piaski i żwiry wodnolodowcowe). Najwyższa wartość promieniowania w tym profilu (ok. 35 nGy/h) jest najprawdopodobniej związana z holocieńskimi namułami.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 0,1 do około 3,5 kBq/m² wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od około 0,3 do około 3,4 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania 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 rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) na podstawie:

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów,
- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony (p – przyrody i dziedzictwa kulturowego, b – zabudowy, w - wód).

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 6).

Tabela 6

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

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość [m]	współczynnik filtracji [m/s]	rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	iły, iłolupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 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 6),
- 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 otworów hydrogeologicznych, których profile geologiczne (tabela 7) 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 Czarnków Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Zborowska, 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 do-

brej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

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

- obszary zwartej zabudowy Czarnkowa i Lubasza (siedzib Urzędów Gmin),
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- obszary specjalnej ochrony NATURA 2000 „Nadnoteckie Łęgi”, „Dolina Noteci” (rozszerzenie granic obszaru „Dolina Noteci” Shadow List),
- łąki na glebach pochodzenia organicznego,
- rezerваты przyrody – „Czapliniec Kuźnicki”, „Morena Czarnkowska”,
- tereny bagienne i podmokłe,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Noteci, Gulczanki, Rudnicy, Rygi i mniejszych cieków,
- strefa 250 m od brzegów jeziora Dużego,
- tereny o spadkach powyżej 100 (część południowo-zachodnia),
- zbocza doliny Noteci objęte procesami spłukiwania i spełzywania pomiędzy Sarbią i Kruszewem (w części północno-środkowej).

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 6) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej, niż 2,5 m p.p.t. Na analizowanym obszarze najlepsze własności izolacyjne mają czwartorzędowe iły i mułki ilaste oraz gliny zwałowe zlodowacenia Wisły. W ich obrębie po wschodniej stronie Noteci, na terenie gmin: Czarnków, Lubasz, Połajewo, Ujście i Ryczowół wyznaczono obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych. W miejscach, gdzie gliny zwałowe przykryte są utworami piaszczysto-żwirowymi właściwości izolacyjne mogą być zmienne.

Gliny zwałowe zlodowacenia Wisły są słabo zwięzłe, jasnobrązowe i żółte, piaszczyste i pyłowate. Występują na obszarze wysoczyznowym, ich strop znajduje się na wysokości od 85 do 110 m n.p.m. Miąższość tych glin wynosi średnio 5–6 m.

Po zachodniej stronie Noteci, w Radolinku w gminie Czarnków wyznaczono obszar predysponowany pod składowanie odpadów obojętnych, zlokalizowany w obrębie płatu gliny

zwałowej zlodowacenia Warty. Są to gliny ilaste i piaszczyste szare, szaro–czarne i szaro–brązowe, o miąższości około 20 m, ich strop znajduje się na wysokości od około 50 m do około 75 m n.p.m.

Obszar wyznaczony na północ od Kuźnicy Czarnkowskiej (w części północno-zachodniej) to miejsce powierzchniowego występowania glin zwałowych Odry. Są to gliny piaszczyste, słabo zwięzłe, szare. Gliny zawierają soczewki i przewarstwienia białych pyłów, prawdopodobnie trzeciorzędowych i kongrecje żelaziste do około 10 cm średnicy.

Wszystkie wyznaczone obszary znajdują się przy drogach dojazdowych, przez ich teren przechodzą dodatkowo liczne drogi lokalne.

W obrębie wyznaczonych obszarów dokonano podziału na rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) składowania odpadów na podstawie zalecanych ograniczeń warunkowych. Na analizowanym obszarze ograniczenia warunkowe stanowią:

- zwarta zabudowa Czarnkowa i Lubasza,
- położenie w strefie najwyższej i wysokiej ochrony wód głównych zbiorników wód podziemnych nr 127 Subzbiornik Złotów–Piła–Strzelce Krajeńskie i nr 138 Pradolina Toruń Eberswalde (Noteć) oraz w strefie wysokiej ochrony wód głównego zbiornika wód podziemnych nr 139 Smogulec–Margonin,
- położenie w obszarach chronionego krajobrazu „Dolina Noteci” i „Puszcza Notecka”.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych

W rejonie miejscowości Grzepy w gminie Czarnków wyznaczono obszar predysponowany do składowania odpadów komunalnych. Na powierzchni terenu występują tu ropy i mułki ilaste, wapniste, o miąższości lokalnie przekraczającej 2 m. Osady te zalegają na glinach piaszczystych i pyłowatych, słabozwięzłych, o miąższości dochodzącej do 5-6 m. Właściwości izolacyjne osadzonych tu utworów zastoiskowych mogą być zmienne. Konieczne będą dodatkowe badania dla dokładnego rozpoznania rozprzestrzenienia i litologii tych utworów.

W okolicach miejscowości Dębe w gminie Lubasz, w Śmieszkowie w gminie Czarnków i w Przybychowie w gminie Połajewo w wykonanych otworach hydrogeologicznych, w strefie głębokości do 10 m nawiercono ropy czwartorzędowe, najprawdopodobniej zastoiskowe. W Dębem i Przybychowie ropy te mają 3,5-4,0 m miąższości, w okolicach Śmieszkowa ich miąższość wynosi 11,0 m. Strop serii ilastej znajduje się na głębokości 3-6 m, a przykrywają ją gliny zwałowe i mułki piaszczyste. Poziom wodonośny znajduje się poniżej warstwy ropy.

Ewentualna lokalizacja składowisk odpadów w obszarze wytypowanym w miejscowości Grzępy oraz w sąsiedztwie tych otworów musi być poprzedzona szczegółowym rozpoznaniem zasięgu, litologii i właściwości izolacyjnych tych osadów.

W gminie Czarnków w okolicach Sobolewa nawiercono 32,0 m pakiet glin zwałowych podścielonych łąkami, mułkami i piaskami czwartorzędowymi. W Hucie nawiercono 52,0 m glin zwałowych, pod którymi występuje 35,0 m warstwa łąków neogenu. Miejsca w bezpośrednim sąsiedztwie tych otworów, po wykonaniu dodatkowych badań potwierdzających właściwości izolacyjne glin i łąków, mogą okazać się odpowiednie do składowania odpadów komunalnych, bez potrzeby wykonywania sztucznej bariery izolacyjnej.

Teren objęty arkuszem Czarnków jest niezwykle cenny przyrodniczo. Prawie 50% jego powierzchni zajmują obszary prawnie chronione, w tym obszary specjalnej ochrony ptaków i siedlisk NATURA 2000. Decyzja o ewentualnej lokalizacji składowisk odpadów komunalnych na tym terenie powinna być poprzedzona wnikliwą analizą środowiskową, tym bardziej, że funkcjonuje tu duże wysypisko odpadów komunalnych w Zofiowie w gminie Czarnków. Ma ono uregulowaną stronę formalnoprawną i systematycznie prowadzony monitoring wód gruntowych. Działające w Sławnie w gminie Lubasz składowisko odpadów komunalnych stan formalnoprawny ma nieuregulowany.

Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Duże miąższości glin zwałowych wytypowanych jako warstwa izolacyjna pod składowanie odpadów obojętnych występują w części południowo–zachodniej analizowanego terenu, między Sławnem, Prusinowem i Grzędami oraz w części południowo–środkowej w okolicach Jędrzejewa i Huty. Gliny zwałowe dwóch zlodowaceń: Odry i Wisły tworzą tu wspólny pakiet o miąższości od 40 do 65 m. Stopień zagrożenia wód użytkowego poziomu wodonośnego jest bardzo niski.

Mniej korzystne warunki hydrogeologiczne mają obszary wyznaczone między Kruszewem i Jabłonowem w części północno–wschodniej i w okolicach Piotrowa w części południowo–wschodniej, ponieważ położone są w zasięgu stref ochronnych głównych zbiorników wód podziemnych nr 127, 138 i 139. Obszary wyznaczone między Sarbią i Komorzewem charakteryzuje średni stopień zagrożenia głównego poziomu wodonośnego, ze względu na słabszą izolację poziomów wodonośnych (Zborowska, 2000). Wysoki stopień zagrożenia wód poziomu użytkowego występuje w części północno-zachodniej, w obrębie doliny Noteci.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Wyrobisko poeksploatacyjne złoża kruszywa naturalnego „Osuch” i stara żwirownia przy nieeksploatowanym złożu kruszywa naturalnego „Kuźnica Czarnkowska” znajdują się na terenach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

W miejscach niekoncesjonowanego wydobycia piasków i żwirów w okolicy Lubasza powstały suche wyrobiska o niewielkiej głębokości (2,0 m). Po wykonaniu badań geologiczno-inżynierskich i zbudowaniu sztucznych barier wyrobiska te mogą być przeznaczone pod składowanie odpadów.

Na terenie pozbawionym naturalnej izolacji między Kuźnicą Czarnkowską a Radolinem znajduje się wyrobisko aktualnie eksploatowanego złoża kruszywa naturalnego „Kuźnica Czarnkowska MD”. Po zakończonej eksploatacji powstanie suche wyrobisko o głębokości maksymalnie 4,5-5,0 m. Po wykonaniu dodatkowych badań i sztucznej izolacji podłoża i ścian bocznych miejsce to będzie można wykorzystać pod składowanie odpadów.

Suche wyrobisko niekoncesjonowanego wydobycia kruszywa naturalnego na potrzeby lokalne znajdujące się na terenie pozbawionym naturalnej izolacji w rejonie Węglewa w gminie Ujście może być rozpatrywane pod kątem składowania odpadów po wykonaniu sztucznych barier izolujących jego dno i ściany boczne.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska 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 za-

sięgi występowania w podłożu warstwy utworów słabo przepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych głębiej poziomów wodonośnych.

Omawiany teren jest dobrze rozpoznany wiertniczo. W obrębie wytypowanych obszarów uwzględniono profile 25 otworów (tabela 7).

Tabela 7

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w obrębie wydzielonych obszarów

Archiwum i nr otworu	Nr otworu na mapie dokumentacyjnej	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego 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 3530005	1	0,0 0,5 1,6 3,0 11,5 12,5	gleba piasek gliniasty glina zwałowa piasek drobnoziarnisty ił glina zwałowa Q	1,4	6,0	6,0
BH 3530058	2	0,0 0,5 4,0 10,0 16,0 23,0 28,0	gleba glina piaszczysta piasek drobnoziarnisty piasek, glina glina zwałowa piasek średnioziarnisty Glina Q	3,5	23,0	10,0
BH 3530029	3	0,0 0,3 4,5 10,0	piasek drobnoziarnisty glina piasek drobnoziarnisty glina zwałowa Q	4,2	4,5	2,0
BH 3530085	4	0,0 0,2 6,0 14,0 20,0 26,0 36,0 39,0 42,0 43,5	piasek gliniasty glina zwałowa piasek gliniasty piasek drobno- i średnioziarnisty żwir glina zwałowa muły piasek pylasty piasek różnoziarnisty, żwir glina zwałowa Q	5,8	39,0	18,5
BH 3530074	5	0,0 0,3 4,0 13,0 14,4 15,0	Gleba glina piaszczysta glina zwałowa, otoczaki piasek glina piaszczysta glina zwałowa, otoczaki Q	12,7	13,0	13,0

1	2	3	4	5	6	7	8
BH 3530090	6	0,0 0,2 4,0 18,0 21,0 53,0	Gleba glina piaszczysta glina zwałowa piasek drobnoziarnisty glina zwałowa muły, piasek	Q	17,8	18,0	15,0
profil otworu z przekroju do S.M.G.P. nr 31	7	0,0 0,2 6,0 16,0 22,0	piaski i żwiry glina zwałowa piaski i żwiry glina zwałowa mułki, ility	Q	5,8	b.d.	b.d.
BH 3530081	8	0,0 0,4 10,0 14,0 15,0 24,0 30,0	Gleba glina zwałowa żwir piasek średnioziarnisty glina zwałowa piasek drobnoziarnisty piasek średnioziarnisty	Q	9,6	24,0	21,7
BH 3530017	9	0,0 1,0 2,0 4,0 10,0 19,5 24,0 36,0	Gleba piasek drobnoziarnisty, glina glina piaszczysta glina zwałowa żwir glina zwałowa piasek drobnoziarnisty piasek drobnoziarnisty, glina	Q	8,0	10,0	b.d.
BH 3530124	10	0,0 0,3 6,5 9,0 19,0 19,8 49,0 81,0 110,0 112,0 120,0	Gleba glina zwałowa , piasek glina piaszczysta, piasek muły, ilt piasek drobnoziarnisty glina zwałowa, otoczaki	Q	6,2		32,4
			Il muły, węgiel brunatny piasek drobnoziarnisty muły węgiel brunatny	Ng		110,0	
BH 3530110	11	0,0 0,4 4,9 12,0 13,0 18,0 27,0 28,0 33,0 43,0 50,0 53,5 59,5	Gleba glina piaszczysta glina zwałowa piasek drobnoziarnisty glina zwałowa piasek drobnoziarnisty piasek pylasty piasek drobnoziarnisty piasek pylasty pył piasek pylasty piasek drobnoziarnisty pył	Q	11,6	53,5	39,5

1	2	3	4	5	6	7	8
BH 3530112	12	0,0 0,2 5,4 9,0 27,0 31,0 35,0 39,0 40,5 44,0 47,0 50,0 56,0 60,0 75,0 79,0 85,0 89,0 95,0 97,0 99,0 107,0 109,0 117,0 125,0	Gleba glina zwałowa ił glina zwałowa żwir piasek drobnoziarnisty glina zwałowa piasek drobnoziarnisty glina zwałowa ił warwowy piasek drobnoziarnisty muły piasek drobnoziarnisty glina zwałowa glina, ił ił glina zwałowa ił ił, węgiel brunatny węgiel ił muły ił piasek drobnoziarnisty muły		26,8		53,9
BH 3530014	13	0,0 0,6 3,0 14,0 16,0 18,0 28,0 36,0 40,0	piasek drobnoziarnisty glina ił piasek średnioziarnisty ił piasek drobnoziarnisty piasek gliniasty drobnoziarnisty piasek drobnoziarnisty piasek drobnoziarnisty, węgiel brunatny		13,2		55,0 55,0
BH 3530108	14	0,0 0,2 2,0 6,0 10,0 14,0 18,0 24,0	Gleba piasek drobnoziarnisty glina glina zwałowa muły piasek różnoziarnisty, żwir żwir glina zwałowa		8,0		49,6
BH 3530108 - c.d.	14 - c.d.	58,0 64,0 68,0 70,0 72,0 76,0 78,0 88,0 92,0 98,0 104,0 110,0 122,0 126,0 128,0 150,0	ił pstry konkrecje muły muły, ił ił ił burowęglowy ił, ił burowęglowy ił ił, węgiel brunatny węgiel brunatny ił, węgiel brunatny muły, ił muły, węgiel brunatny węgiel brunatny piasek drobnoziarnisty węgiel brunatny			128,0	

1	2	3	4	5	6	7	8
profil otworu z przekroju do .M.G.P. otw. nr 64	15	0,0 32,0	gliny zwałowe iły miejscami mułki i piasek	Q	32,0	b.d.	b.d.
BH 3530016	16	0,0 4,0 9,5 11,0 21,2 25,3	glina glina zwałowa , otoczaki glina piaszczysta glina zwałowa , otoczaki piasek z otoczkami różnoziarnisty glina zwałowa	Q	21,2	21,2	6,0
BH 3530086	17	0,0 0,2 6,0 21,0 21,3 49,0	gleba glina piaszczysta glina zwałowa piasek ze żwirem glina zwałowa piasek średnioziarnisty	Q	20,8	21,0	2,9
BH 3530104	18	0,0 0,4 2,0 3,0 52,0 90,0 92,0 104,0	gleba piasek drobnoziarnisty glina piaszczysta glina zwałowa ił węgiel brunatny piasek pylasty piasek drobnoziarnisty	Q Ng	88,0	92,0	34,0
BH 3530120	19	0,0 0,3 5,2 8,0 9,1 10,0 10,6 31,4 36,0 37,0	gleba glina zwałowa glina , piasek piasek gliniasty glina głazy narzutowe glina, otoczaki glina, otoczaki otoczaki glina, otoczaki	Q	7,7		31,4
BH 3530121	20	0,0 1,0 8,2 9,7 31,0 32,4 37,9 39,6 59,4 60,0 83,0 86,0 86,5 89,5	gleba glina piasek ze żwirem różnoziarnisty, otoczaki glina zwałowa żwir glina zwałowa piasek ze żwirem, otoczaki glina zwałowa piasek średnioziarnisty, żwir glina zwałowa piasek drobnoziarnisty węgiel brunatny piasek różnoziarnisty węgiel brunatny	Q Q Ng	7,2	83,0	27,7
BH 3530036	21	0,0 0,5 2,0 3,5 7,2 59,0	gleba piasek drobnoziarnisty glina piasek pylasty glina, otoczaki piasek drobnoziarnisty	Q	1,5 54,8	59,0	29,9

1	2	3	4	5	6	7	8
BH 3530041	22	0,0 0,5 2,0 3,0 4,0 50,0 53,0	gleba piasek drobnoziarnisty glina piaszczysta żwir glina zwałowa żwir, otoczaki glina zwałowa	Q	1,0	3,0	2,0
profil otwo- ru z prze- kroju do .M.G.P. otw. 79	23	0,0 36,0 42,0 54,0 56,0	glina zwałowa mułki i ropy zastoiskowe glina zwałowa piasek i żwiry gliny zwałowe	Q	54,0	b.d.	b.d.
BH 3530048	24	0,0 0,2 0,7 65,0 67,0	gleba żwir glina zwałowa, otoczaki piasek drobnoziarnisty il pstry	Q Ng	64,3	65,0	24,2
BH 3530126	25	0,0 0,2 6,0 45,0 47,0 50,0	gleba glina piaszczysta glina piasek średnioziarnisty piasek różnoziarnisty, żwir z otoczkami ił	Q Ng	44,8	45,0	18,0

Objaśnienia:

BH – Bank HYDRO

Q – czwartorzęd; Ng - neogen

b.d. – brak danych

X. Warunki podłoża budowlanego

Ogólna ocena podłoża budowlanego w obrębie arkusza Czarnków objęła wyróżnienie obszarów o warunkach: korzystnych dla budownictwa oraz o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Z waloryzacji geologiczno-inżynierskiej wyłączono: obszary występowania złóż kopalin, obszary zwartej zabudowy miejskiej, kompleksy gleb chronionych (grunty rolne klas I do IVa oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego) i tereny leśne. Ocenie poddano około 30 % powierzchni arkusza. Waloryzację opracowano na podstawie: mapy geologiczno-inżynierskiej Polski w skali 1:500 000 (Jakubowicz, Łódzińska, 1994), szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 ark. Czarnków (Gogołek, 1999) oraz mapy topograficznej w skali 1:50 000.

Do terenów o korzystnych warunkach dla budownictwa zaliczono tu tereny wysoczyznowe, w obrębie których zalegają piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowaceń północnopolskich, w stanie zagęszczonym i średniozagęszczonym. Korzystne warunki dla budownictwa wykazują również rejony występowania małoskonsolidowanych glin zwałowych morenowych zlodowaceń północnopolskich, o konsystencji półzwartej i twaroplastycznej. Obsza-

ry charakteryzujące się korzystnymi dla budownictwa warunkami przebiegają szerokim pasem w centralnej części obszaru arkusza pomiędzy masywami leśnymi, od Węglewa i Kruszewa na północy po Prusinowo, Komorzewo i Przybychowo na południu. Dość duże obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa występują również w okolicach wsi Lubasz i pomiędzy Kuźnicą Czarnkowską a Radolinkiem.

W obrębie arkusza Czarnków obszary o warunkach niekorzystnych dla budownictwa występują w dolinie rzeki Noteci, Gulczynki, Rudnicy i Rygi, w rynnach i zagłębieniach terenu, w których zwierciadło wody gruntowej występuje na głębokości mniejszej niż 2 m, na terenach podmokłych i zabagnionych, a poza dolinami na obszarach dość licznych w południowej części arkusza wydm (piaski luźne). W dolinach występują często grunty słabonośne (organiczne, grunty spoiste w stanie plastycznym, grunty niespoiste luźne). Na omawianym arkuszu tereny niekorzystne dla budownictwa zajmują dość dużą powierzchnię w zachodniej i północno-zachodniej części mapy w szerokiej pradolinie Noteci, a ponadto we wschodniej i południowo-zachodniej części w rejonie cieków Rygi i Gulczynki. Są to obszary występowania: namulów piaszczystych i gliniastych, torfów, gytii oraz piasków i luźnych żwirów rzecznych. Na większości obszaru utwory te znajdują się pod nakładem glebowo-murszowym. W obrębie morenowych wzgórz koło Czarnkowa występują obszary na których spadek terenu wynosi ponad 12 %, co przyjmuje się jako niekorzystne uwarunkowania budowlane. W obrębie pradoliny Noteć przepływa przez tereny o rzędnych wahających się od 41 do 45 m n.p.m. Bezpośrednio graniczące z nią tereny położone są od 5 do 10 m wyżej. Stwarza to dość duże zagrożenie powodziowe dla części zabudowań: Czarnkowa, Kuźnicy Czarnkowskiej, Radlinka, Romanowa Dolnego i Górnego oraz przebiegających wzdłuż krawędzi pradoliny dróg.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Czarnków spotykane są różne formy prawnej ochrony środowiska naturalnego. Tereny leżące wzdłuż doliny Noteci są objęte obszarem chronionego krajobrazu o nazwie Dolina Noteci, a tereny w południowo-zachodniej części obszaru arkusza o nazwie Puszcza Notecka. Ustanowione one zostały uchwałą Wojewódzkiej Rady Narodowej w Poznaniu w 1989 r.

Obszar chronionego krajobrazu Dolina Noteci są to przede wszystkim równinne tereny dna pradoliny, do której przylegają wzgórza morenowe w okolicy Czarnkowa (Król, 1997).

Obszar chronionego krajobrazu Puszcza Notecka jest jednym z największych w Europie kompleksów wydm śródlądowych. Las tworzy głównie sosna zwyczajna, a tylko przy ciekach wodnych, jeziorach i większych zagłębieniach terenu skład gatunkowy lasów jest bogatszy.

W obrębie obszaru chronionego krajobrazu Dolina Noteci w okolicy Kuźnicy Czarnkowskiej utworzono w 1988 r. rezerwat faunistyczny „Czapliniec Kuźnicki”. Zajmuje on powierzchnię 5,45 ha i chroni kolonię czapli siwej. Znajduje się tu około 80 gniazd na drzewach sosny zwyczajnej. Oprócz czapli siwej występują tutaj również inne gatunki ptaków, takie jak: myszołów zwyczajny, kruk pospolity, kania czarna, bocian biały.

Gleby chronione wysokich klas bonitacyjnych (od I do IVa) zajmują szeroki pas na wysoczyźnie, w środkowej części obszaru mapy, ciągnący się z północy na południe. Łąki na glebach pochodzenia organicznego ciągną się szerokim pasem w dolinie Noteci oraz Rygi.

Lasy zajmujące około 30% powierzchni obszaru arkusza mapy pełnią rolę lasów ochronnych (wodo- lub glebochronnych lub ostoi dla ptaków i zwierząt chronionych).

W 1997 roku ochroną objęto 7 użytków ekologicznych oraz zaproponowano ochronę jednego. Chronione są w nich unikatowe środowiska przyrodnicze takie jak: pastwiska, łąki śródleśne, fragmenty lasu lub zapuszczony park. Znajduje się tu także 31 pomników przyrody. Trzy z nich to granity znajdujące się w Radolinie i Romanowie Dolnym. Pozostałe pomniki przyrody to pojedyncze drzewa lub grupy drzew. Są to przeważnie: dęby, wiązy, jesiony, buki, rzadziej platany, kasztanowce lub lipy (Tabela 8). Szczególnie wiele cennych drzew znaleźć można w parku w Lubaszcu, oraz w obrębie użytku ekologicznego w leśnictwie Kuźnica Czarnkowska.

W strategii obszarów chronionych województwa przewiduje się objęcie szczegółową waloryzacją przyrodniczą Łęgu Romanowo-Radolin w dolinie Noteci jako zespołu przyrodniczo-krajobrazowego (Król, 1997).

Tabela 8

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Kuźnica Czarnkowska	Czarnków czarnkowsko-trzcianecki	1998	Fn – „Czapliniec Kuźnicki” (5,45)
2	P	Radolinek	Czarnków czarnkowsko-trzcianecki	1975	Pn, G – granit
3	P	Radolinek	Czarnków czarnkowsko-trzcianecki	1992	Pż – grupa drzew 3 dęby szypułkowe

1	2	3	4	5	6
4	P	leśnictwo Kru- szewo	Ujście	1994	Pż – sosna pospolita
			Pilski		
5	P	leśnictwo Kuź- nica Czarnkow- ska	Czarnków	1997	Pż – jesion wyniosły
			czarnkowsko-trzcianecki		
6	P	leśnictwo Kuź- nica Czarnkow- ska	Czarnków	1997	Pż – grupa drzew 41 dębów szypułko- wych, wiąz
			czarnkowsko-trzcianecki		
7	P	Kuźnica Czarn- kowska	Czarnków	1992	Pż – grupa drzew 3 dęby szypułkowe
			czarnkowsko-trzcianecki		
8	P	leśnictwo Kuź- nica Czarnkow- ska	Czarnków	1997	Pż – wiąz
			czarnkowsko-trzcianecki		
9	P	Kuźnica Czarn- kowska	Czarnków	1997	Pż – grupa drzew 9 dębów szypułko- wych
			czarnkowsko-trzcianecki		
10	P	Osuch	Czarnków	1957	Pż – dąb szypułkowy
			czarnkowsko-trzcianecki		
11	P	Osuch	Czarnków	1982	Pż – grupa drzew 2 dęby szypułkowe
			czarnkowsko-trzcianecki		
12	P	Romanowo Dolne	Czarnków	1957	Pn, G – granit
			czarnkowsko-trzcianecki		
13	P	Romanowo Dolne	Czarnków	1992	Pn, G – granit
			czarnkowsko-trzcianecki		
14	P	Czarnków	Czarnków	1990	Pż – dąb bezszypuł- kowy
			czarnkowsko-trzcianecki		
15	P	Gębice	Czarnków	1956	Pż – lipa drobnolist- na wiek około 300 lat
			czarnkowsko-trzcianecki		
16	P	leśnictwo Goraj	Czarnków	1982	Pż – grupa drzew 7 buków pospolitych
			czarnkowsko-trzcianecki		
17	P	Dębe	Lubasz	1996	Pż – kasztanowiec zwyczajny
			czarnkowsko-trzcianecki		
18	P	leśnictwo Goraj	Lubasz	1969	Pż – grupa drzew czereśnie ptasie
			czarnkowsko-trzcianecki		
19	P	Dębe	Lubasz	1996	Pż – wierzba biała
			czarnkowsko-trzcianecki		
20	P	Dębe	Lubasz	1957	Pż – cis pospolity
			czarnkowsko-trzcianecki		
21	P	Dębe	Lubasz	1996	Pż – grupa drzew 5 wierzb białych
			czarnkowsko-trzcianecki		
22	P	Białężyn	Czarnków	1992	Pż – grupa drzew 2 dęby szypułkowe
			czarnkowsko-trzcianecki		
23	P	Gębiczyn	Czarnków	1997	Pż – grupa drzew 3 dęby szypułkowe (Protazy, Gerwazy, Damazy) wiąz szypułkowy (Walenty)
			czarnkowsko-trzcianecki		

1	2	3	4	5	6
24	P	Lubasz	Lubasz czarnkowsko-trzcianecki	1992	Pż – grupa drzew 4 topole białe
25	P	Lubasz	Lubasz czarnkowsko-trzcianecki	1992	Pż - grupa drzew 10 lip drobnolistnych
26	P	Lubasz	Lubasz czarnkowsko-trzcianecki	1957	Pż – jesion wyniosły
27	P	Lubasz	Lubasz czarnkowsko-trzcianecki	1982	Pż grupa drzew jesion wyniosły platan klonolistny
28	P	Lubasz	Lubasz czarnkowsko-trzcianecki	1992	Pż –kasztanowiec zwyczajny
29	P	Lubasz	Lubasz czarnkowsko-trzcianecki	1957	Pż – topola biała
30	P	Lubasz	Lubasz czarnkowsko-trzcianecki	1957	Pż - jesion wyniosły
31	P	Lubasz	Lubasz czarnkowsko-trzcianecki	1957	Pż - grupa drzew 4 platany
32	P	Lubasz	Lubasz czarnkowsko-trzcianecki	1992	Pż – grupa drzew 2 dęby szypułkowe
33	P	Lubasz	Lubasz czarnkowsko-trzcianecki	1992	Pż grupa drzew dąb szypułkowy buk zwyczajny
34	P	leśnictwo Dębe	Lubasz czarnkowsko-trzcianecki	1956	Pż – dąb szypułkowy
35	P	Leśnictwo Goraj	Czarnków czarnkowsko-trzcianecki	1992	Pż – buk pospolity
36	P	Jędrzejewo	Lubasz czarnkowsko-trzcianecki	1982	Pż – wiąz górski
37	U	Góra	Czarnków czarnkowsko-trzcianecki	1997	Łąka (0,96)
38	U	Góra	Czarnków czarnkowsko-trzcianecki	1997	Pastwisko (1,1)
39	U	Dębe	Lubasz czarnkowsko-trzcianecki	1997	Las (1,43)
40	U	Dębe	Lubasz czarnkowsko-trzcianecki	1997	Pastwisko (0,5)
41	U	Dębe	Lubasz czarnkowsko-trzcianecki	1997	Pastwisko (0,45)
42	U	Dębe	Lubasz czarnkowsko-trzcianecki	1997	Pastwisko (0,58)
43	U	Lubasz	Lubasz czarnkowsko-trzcianecki	1997	Łąka śródleśna (1,1)
44	U	Kuźnica Czarn- kowska	Czarnków czarnkowsko-trzcianecki	*	teren zalesiony daw- ny park z licznymi drzewami pomniko- wymi (6,13) „Kuźnicki Las”

Rubryka 2 -**R** – rezerwat; **P** - pomnik przyrody; **U** – użytek ekologiczny
Rubryka 6 -rodzaj rezerwatu: **Fn** – faunistyczny
-rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej, **Pn** – nieożywionej
-rodzaj obiektu: **G** – gład narzutowy
-* projektowany użytek ekologiczny

Zgodnie z systemem ECONET Polska (Liro, 1998) wzdłuż doliny Noteci rozciąga się obszar węzłowy o znaczeniu Międzynarodowym – Obszar dolnej Noteci oraz korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym – Pradolina Noteci. Na fragmencie południowo-zachodniej części obszaru mapy przebiega obszar węzłowy o znaczeniu krajowym – Obszar Puszczy Noteckiej (Fig. 5).

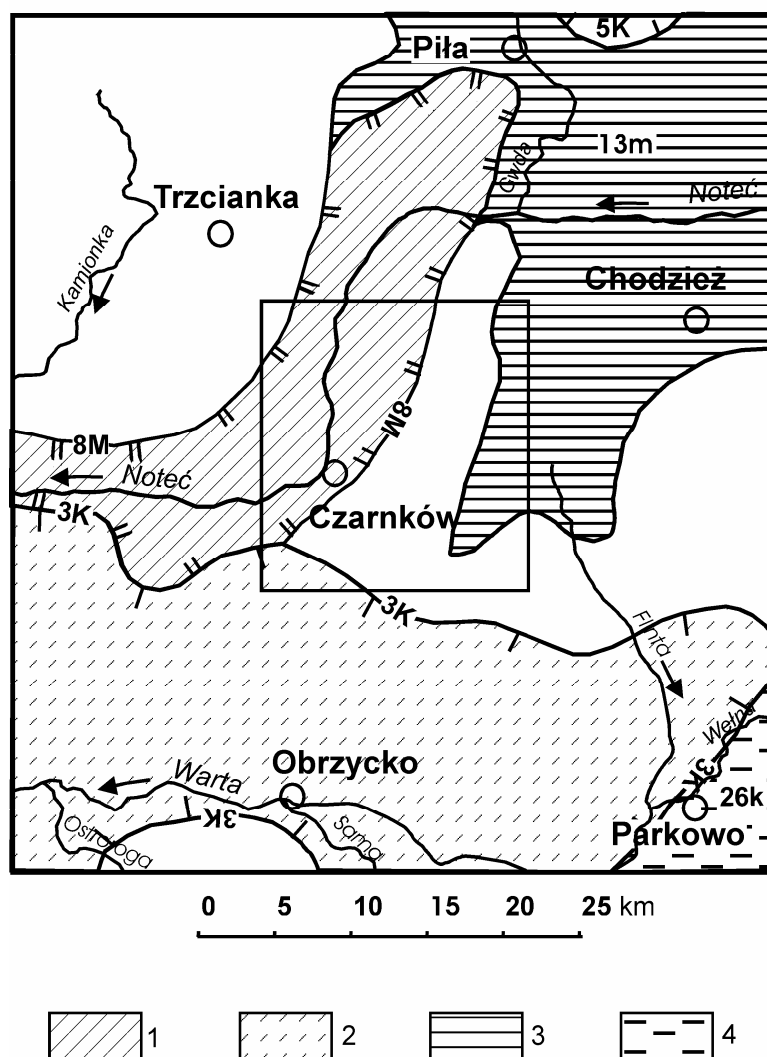


Fig. 5 Położenie arkusza Czarnków na tle mapy systemów ECONET (Liro, 1998)

System ECONET

1. Obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym: 8M – Obszar dolnej Noteci, 2. Obszar węzłowy o znaczeniu krajowym: 3K – Obszar Puszczy Noteckiej, 5K – Obszar Gwdy,
3. Korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym: 13m – Pradolina Noteci
4. Korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym: 26k - Wełny

Europejską Sieć Ekologiczną Natura 2000 stanowi sieć obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczenia tych obszarów jest ochrona cennych pod względem przyrodniczym i zagrożonych, składników różnorodności biologicznej. W skład sieci Natura 2000 wchodzi obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) oraz specjalne obszary

ochrony siedlisk (SOO). Przedstawiane na mapie obszary specjalnej ochrony ptaków zostały prawnie zatwierdzone rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. „w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000”. Informacje na temat obszarów zaczerpnięto ze strony internetowej MŚ

(http://www.mos.gov.pl/1strony_tematyczne/natura2000/index.shtml).

W obszarze arkusza znajdują się specjalne obszary ochrony o znaczeniu europejskim: Nadnoteckie Łęgi oraz Dolina Noteci (Tabela 9).

Obszar „Nadnoteckie Łęgi” – obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO) - wydzielono pomiędzy miejscowością Wieleń (na wschód od Czarnkowa), a ujściem Gwdy (na południe od Piły). Pokrywają go łąki zalewowe i torfowiska niskie, z licznymi kanałami i rowami odwadniającymi. Łąki są intensywnie użytkowane rolniczo. W obrębie tego obszaru przedmiotem ochrony jest ostoja ptasia. Występują tu co najmniej 23 gatunki ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej i 7 do 9 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi. Wśród nich najliczniejsze są podróżniczek, kulik wielki, bąk, bocian biały, dziwonia i derkacz, a w okresie wędrówkowym gęś zbożowa

Tabela 9

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru			
				Dług. geogr.	Szer. geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	H	PLB 300003	Nadnoteckie Łęgi (PS)	E 16°34'01''	N 52°56'42'	16617,8	PLOF1	Wielkopolskie	czarnkowsko-trzcianecki	Trzcianka, Czarnków m. Czarnków
2	K	PLH 300004	Dolina Noteci (PS)	E 17°12'02''	N 53°04'57''	47658	PLO21 PLOF1	Wielkopolskie	czarnkowsko-trzcianecki	Trzcianka, Czarnków m. Czarnków

Rubryka 4: w nawiasie symbol obszaru na mapie

P – obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO)

S – specjalny obszar ochrony siedlisk (SOO)

PS – obszar specjalnej ochrony ptaków i specjalny obszar ochrony siedlisk, których granice całkowicie się pokrywają

Obszar „Dolina Noteci” – specjalny obszar ochrony siedlisk (SOO) - obejmuje część doliny Noteci pomiędzy miejscowościami Wieleń a Bydgoszczą. W większości pokryty jest torfowiskami niskimi, zarośniętymi łąkami i trzcinowiskami, z enklawami zakrzewień i zadrzewień. Łąki są intensywnie użytkowane rolniczo. Przecinają je liczne rowy i kanały odwadniające. Przedmiotem ochrony są różnorodne siedliska, w tym szczególnie lasy łąkowe i kompleksy łąkowe. Spośród ptaków wymienionych w załączniku I Dyrektywy Ptasiej naj-

liczniej występują: podróżniczek, bocian biały, derkacz, błotniak stawowy i łąkowy, bąk i żuraw. Regularnie występujące ptaki migrujące niewymienione w tym załączniku to brodziec krwawodzioby i kulik wielki. Wymienione obszary „Nadnoteckie Łęgi” i „Obszar Noteci” pokrywają się w obrębie obszaru arkusza.

XII. Zabytki kultury

Pierwsze ślady pobytu człowieka na obszarze arkusza Czarnków pochodzą z epoki neolitu (4500 – 1800 p.n.e.) (Śmigieński, 1981). Stałe zasiedlenie okolic Lubasza nastąpiło prawdopodobnie w epoce brązu i żelaza. Znaleziono zostały również na tym terenie ślady kultury łużyckiej i pomorskiej. Liczniejsze ślady osadnictwa pochodzą z okresu wpływów rzymskich w czasie pierwszych wieków naszej ery. Najprawdopodobniej przechodziło tu jedno z odgałęzień rzymskiego szlaku bursztynowego. O dawnym osadnictwie świadczy odkryte nieopodal Jeziora Lubaskiego, wczesnośredniowieczne grodzisko stożkowate. Stanowiska archeologiczne znalezione zostały również w pasie pomiędzy Lubaszem a Przybychowem oraz w okolicy Czarnkowa.

Najstarszą miejscowością w obrębie omawianego arkusza jest obecny Lubasz (Śmigieński, 1981). Najprawdopodobniej to właśnie okolice Lubasza pod nazwą Limioseleion uwidocznił na mapie w 150 roku geograf aleksandryjski Ptolomeusz. Intensywny rozwój Lubasza i okolic zapoczątkowany został w XVII w. Z czasów jego świetności pochodzi XVIII-wieczny pałac położony na terenie rozległego zabytkowego parku krajobrazowego. Do rejestru zabytków wpisany jest również XVII-wieczny, późnobarokowy kościół p.w. Narodzenia NMP, z rokokowym wyposażeniem wnętrza, neogotycką, pochodzącą z 1856 r. dzwonnica i plebania. Ochroną konserwatorską objęto również przykościelny, katolicki cmentarz, a także cmentarz żydowski pochodzący z XVII wieku.

Największe nagromadzenie zabytków kultury znajduje się w Czarnkowie. Pierwsze wzmianki o nim pochodzą z 1025 roku, lecz już w czasach prehistorycznych istniała tu osada, a potem gród. Prawa miejskie otrzymał Czarnków w 1397 r. Aż do 1727 roku miasto było we władaniu rodu Czarnkowskich. Tutaj urodził się Janko z Czarnkowa, kronikarz polski z XIV w. Założenia urbanistyczne miasta wpisano do rejestru zabytków. Ochronie konserwatorskiej podlega także zespół kościoła parafialnego. Kościół zbudowany został w 1580 roku i rozbudowany w XVII i XVIII w. Wyposażenie wnętrza jest w przeważającej części barokowe. Znajdują się tu także renesansowe nagrobki rodziny Czarnkowskich. Inne zabytki to dworek klasycystyczny z XVII w., liczne domy przy rynku o eklektycznych fasadach pochodzące z 2 połowy XIX w oraz ratusz. W mieście znajdują się też dawne budynki użyteczności pu-

blicznej takie jak: murowany budynek poczty i dawnego Urzędu Ziemskiego, stara gazownia, dawny rynek zbożowy ze spichlerzami konstrukcji szachulcowej z XIX wieku, budynek browaru, a także neogotycki budynek starostwa. Do rejestru zabytków wpisano także cmentarz żydowski. W Sławnie, Kruszewie i w Gębicach znajdują się XIX-wieczne zespoły dworskie, obejmujące zazwyczaj dwór i park, a czasem, jak w Kuźnicy Czarnkowskiej, także zabudowania dworskie. Parki dworskie, najczęściej XIX-wieczne znajdują się ponadto w: Brzeźnie, Sarbii i Dębem.

Ochroną konserwatorską objęto również kościół w Kruszewie, pochodzący z XVIII wieku kaplicę w Gębicach, oraz cmentarze, katolicki i ewangelicko-augsburski w Kruszewie.

W miejscowości Gębiczyn znajduje się zabytkowa murowana zagroda olęderska z połowy XVII w.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Czarnków znajduje się w północnej części woj. wielkopolskiego. Dominujące znaczenie gospodarcze ma rolnictwo, a zwłaszcza hodowla bydła i trzody chlewnej. Rozwój przemysłu na omawianym terenie ma ścisły związek z rolnictwem, dlatego też dominuje tu przemysł spożywczy: mleczarnie, zakłady mięsne, browar, zakłady zbożowo-młynarskie oraz zakłady drzewne. Dobrze rozwinięte rolnictwo funkcjonuje dzięki obecności gleb wysokich klas bonitacyjnych pokrywających około 30% obszaru arkusza i łąk na glebach pochodzenia organicznego (około 10% obszaru). Duże połacie omawianego regionu porośnięte lasem (około 30% powierzchni) pozwalają na funkcjonowanie przemysłu drzewnego. Należy tu jednak podkreślić, że większość lasów na tym terenie pełni funkcję ochronną co ogranicza intensywny rozwój tego przemysłu. Jedynym ośrodkiem przemysłowo-usługowym na obszarze omawianego arkusza jest miasto Czarnków, będące siedzibą gminy i powiatu. Niezwykle znaczenie gospodarcze mają jeszcze wsie Lubasz i Kruszewo.

Na obszarze arkusza utworzono dwa obszary chronionego krajobrazu. Wytypowano również obszar specjalnej ochrony ptaków oraz specjalny obszar ochrony siedlisk dla objęcia ich ochroną w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000.

W obrębie terenu arkusza prowadzona jest odkrywkowa eksploatacja kruszywa ze złoża „Kuźnica Czarnkowska MD”. Pozostałych kilka złóż nie jest zagospodarowanych. Złoże piasków kwarcowych „Romanowo Dolne” znajduje się na obszarach leśnych i brak jest zgody Lasów Państwowych na jego eksploatację. Podobnie znikome są możliwości wznowienia eksploatacji ze złoża kruszywa naturalnego „Osuch” położonego również na terenach leśnych. Na omawianym obszarze znajduje się ponadto kilkanaście „dzikich” punktów eksploatacji

kopaliny – również przeważnie na terenach leśnych. Wykorzystywane są okresowo przez okolicznych mieszkańców. Często traktowane są jako nielegalne wysypiska śmieci co stanowi zagrożenie dla środowiska naturalnego. Wyrobiska te wymagają prawidłowego zagospodarowania, tak, aby uniknąć rabunkowej eksploatacji i stopniowej degradacji przyległych terenów. Dotyczy to zwłaszcza tych, leżących wzdłuż skarpy, przy drodze z Romanowa do Czarnkowa.

Na terenach położonych poza obszarami zalesionymi wytypowano 3 rejony gdzie istnieje możliwość udokumentowania złóż piasków i żwirów oraz podjęcia ich eksploatacji. Mają one lokalne znaczenie.

Ważnym problemem na omawianym terenie jest znaczne zanieczyszczenie wód Noteci. Jest ona odbiorcą zanieczyszczeń z miast leżących w górnym jej biegu (w tym Piły i Ujścia), a także ścieków przemysłowych i spływów z pól na obszarach objętych intensywną produkcją rolną. Na zmniejszenie ilości emitowanych ścieków i poprawę jakości wód Noteci z pewnością wpłynie oddanie nowych oczyszczalni ścieków w Pile, Ujściu i Mirosławie Ujskim położonych bezpośrednio na północ od obszaru arkusza. W ostatnich latach na omawianym obszarze zauważalna jest poprawa gospodarki odpadami komunalnymi. Gminy: Czarnków, Ujście, Połajewo i Trzcianka mają rozwiązany problem gospodarki odpadami, natomiast w gminach Ryczywół i Lubasz trwają prace związane z realizacją nowoczesnych składowisk (Raport, 2004). Ważnym zadaniem dla lokalnych samorządów jest uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej.

Wody podziemne o znaczeniu gospodarczym związane są z piaszczystymi i piaszczysto-żwirowymi osadami czwartorzędowymi i mioceńskimi.

W obrębie obszaru arkusza Czarnków tereny niekorzystne dla budownictwa zajmują dość dużą powierzchnię i ciągną się szerokim kilkukilometrowym pasem w pradolinie Noteci, w pasie łąk we wschodniej części arkusza (rejon ciekę Ryga), a także tworzą płaty w południowej części mapy (w rejonie ciekę Gulczanka).

Liczne walory krajobrazowe, przyrodnicze oraz cenne zabytki znajdujące się w wielu miejscowościach sprzyjają rozwojowi turystyki i rekreacji. Rozwijającą się gminą turystyczną jest gmina Lubasz z położonym na terenie leśnym Jeziorem Dużym.

Na terenie objętym arkuszem Czarnków wyznaczono obszary predysponowane do składowania odpadów komunalnych i obojętnych.

W rejonie Grzép w gminie Czarnków, w miejscu powierzchniowych wystąpień iłów i mułków ilastych o miąższości lokalnie przekraczającej 2,0 m, zalegających na glinie zwało-

wej 5-6 m miąższości wyznaczono obszar predysponowany do ewentualnego składowania odpadów komunalnych. Właściwości izolacyjne osadów mogą być zmienne.

Warstwę izolacyjną w obszarach wyznaczonych do składowania odpadów obojętnych tworzą słabozwięzłe gliny zwałowe zlodowacenia Wisły 5-6 m miąższości, natomiast w części północno-zachodniej gliny zlodowaceń środkowopolskich (Warty).

Najbardziej korzystne warunki geologiczne i hydrogeologiczne panują w obszarach wyznaczonych między Sławnem, Prusinowem, Grzębami i Jędrzejewem oraz Sobolewem i Hutą, gdzie gliny zlodowaceń Warty i Wisły tworzą wspólny pakiet o miąższości dochodzącej do 65 m.

Pod kątem składowania odpadów komunalnych mogą być rozpatrywane miejsca płytkiego (od 3 do 6 m) występowania ilów zastoiskowych o miąższości 3,5-11,0 m w okolicach Dębego, Śmieszkowa i Przybychowa.

Na omawianym obszarze funkcjonują dwa składowiska odpadów komunalnych – w Sławnie (brak uregulowań formalnoprawnych) i w Zofiowie (uregulowana strona formalnoprawna, systematyczny monitoring).

Wytypowane obszary przy analizowaniu 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 wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

XIV. Literatura

- BALCHANOWSKI S., MISZEWSKI K., 1971 – Dokumentacja geologiczna złoża piasków kwarcowych „Romanowo Dolne” w kat. C₂. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Wrocław.
- BOBIŃSKI W., 2005 – Objasnienia do mapy geośrodowiskowej Polski, 1:50 000, arkusz Trzcianka (312). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CZARNECKA H. i inni, 1980 - Podział hydrograficzny Polski. Mapa 1:200 000. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa.
- DONAJ B., 1972 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B „Osuch”. Poznańskie Przedsiębiorstwo Geologiczne i Produkcji Kruszyw Mineralnych i Lekkich, Poznań.
- DZIEDZIC M, 1971 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożem ilu dla ceramiki budowlanej w rejonie Śmieszkowa. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Wrocław.

- FOLTYNIEWICZ W., GAWROŃSKI J., 1983 – Sprawozdanie z prac penetracyjnych za złożami kruszywa naturalnego w województwie pilskim – obszar Rejonu Dróg Publicznych w Czarnkowie. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Oddział w Poznaniu, Poznań.
- FOLTYNIEWICZ W., 1985 - Sprawozdanie z prac penetracyjnych za złożami kruszywa naturalnego w południowo-zachodniej części województwa pilskiego – obszar Rejonu Dróg Publicznych w Czarnkowie. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Oddział w Poznaniu, Poznań.
- GAWROŃSKI J., FOLTYNIEWICZ W., 1989a – Inwentaryzacja surowców mineralnych województwa pilskiego. Gmina Lubasz. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Oddział w Poznaniu, Poznań.
- GAWROŃSKI J., FOLTYNIEWICZ W., 1989b – Inwentaryzacja surowców mineralnych województwa pilskiego. Gmina Czarnków. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Oddział w Poznaniu, Poznań.
- GOGOŁEK W., 2004 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski Skala 1: 50 000. Arkusz Czarnków (353)z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HRYCAK M., GŁADYSZ R., 1987 – Kompleksowa dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego „Trzcianka” w kat. C₁ + B. Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu, Wrocław.
- Instrukcja** opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JAKUBOWICZ B., ŁODZIŃSKA W., 1994 - Mapa geologiczno-inżynierska Polski 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A., red., 1990 - Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.
- KONDRACKI J., 2001 - Geografia regionalna Polski, PWN, Warszawa.
- KRÓL S. (red.), 1997 – Przyroda województwa pilskiego i jej ochrona. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- LIRO A., red. 1998 – Strategia wdrażania Krajowej Sieci Ekologicznej, Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- LISTKOWSKA H., MAKSIAK S., NOSEK M., 1978 - Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, ark. Piła. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- LISTKOWSKA H., MAKSIAK S., NOSEK M., 1980 – Objaśnienia do mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, ark. Piła. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- MACDONALD D., 1994 - Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 - Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.
- MAĆKÓW A., 2004 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Kuźnica Czarnkowska MD”, Wrocław.
- MORAWSKA J., HERKT J., 1973 – Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych w kat. C₂ na złożu kruszywa naturalnego „Osuch - Sarbia”. Poznańskie Przedsiębiorstwo Geologiczne i Produkcji Kruszyw Mineralnych i Lekkich, Poznań.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 - Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska - województwo pilskie, IMiUZ Falenty.
- PACZYŃSKI B., 1993 – 1995 (red) – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZENIOSŁO S. red., 2004 - Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce. Stan na 31 XII 2003 r. – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Raport** o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2003, 2004 - Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Poznaniu. Inspekcja Ochrony Środowiska. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Poznań
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw Nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r. , poz. 1359.
- RÜHLE E., red., 1986 - Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RYCZEK L., 1964 – Dokumentacja geologiczna uproszczona złoża kruszywa naturalnego „Kuźnica Czarnkowska”. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie, Kraków.

- STRZEMIŃSKA K., 2001 – objaśnienia do mapy geologiczno-gospodarczej Polski, 1:50 000, arkusz Czarnków (353). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ŚMIGIELSKI A., 1981 – Województwo pilskie. Krajowa Agencja Wydawnicza, Poznań.
- Zasady** dokumentowania złóż kopalin stałych. MŚ, Warszawa, 1999.
- ZBOROWSKA T., - 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000. Arkusz Czarnków z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol., Warszawa.