

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI

1:50 000

Arkusz BUK (470)



Warszawa 2005 r.

Autorzy: Bogusław Bąk*, Izabela Bojakowska*, Aleksandra Dusza*, Anna Pasieczna*, Katarzyna Sobik*,
Adam Szelaąg*, Hanna Tomassi-Morawiec*
Główny koordynator MGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*
Redaktor regionalny: Barbara Radwanek-Bąk*
Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska*

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa, 2005

Spis treści

I.	Wstęp - <i>A. Szelaq</i>	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza - <i>A. Szelaq</i>	5
III.	Budowa geologiczna - <i>B. Bqk, A. Szelaq</i>	8
IV.	Złóża kopalin - <i>B. Bqk, A. Szelaq</i>	11
1.	Gaz ziemny.....	11
2.	Kruszywa naturalne	14
3.	Kreda jeziorna	19
4.	Torf	19
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin - <i>B. Bqk, A. Szelaq</i>	20
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin - <i>B. Bqk, A. Szelaq</i>	22
VII.	Warunki wodne - <i>A. Szelaq</i>	24
1.	Wody powierzchniowe.	24
2.	Wody podziemne.....	25
VIII.	Geochemia środowiska.....	29
1.	Gleby - <i>A. Dusza, A. Pasieczna</i>	29
2.	Osady wodne - <i>I. Bojakowska</i>	31
3.	Pierwiastki promieniotwórcze - (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>	33
IX.	Składowanie odpadów - <i>K. Sobik</i>	35
X.	Warunki podłoża budowlanego - <i>B. Bqk, A. Szelaq</i>	44
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu - <i>A. Szelaq</i>	46
XII.	Zabytki kultury - <i>A. Szelaq</i>	50
XIII.	Podsumowanie - <i>B. Bqk, A. Szelaq</i>	51
XIV.	Literatura.....	52

I. Wstęp

Arkusze Buk Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 zostały opracowane w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego w Krakowie. Mapę wykonano zgodnie z Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, (Instrukcja..., 2005).

Przy opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Buk Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 wykonanym w 1997 r. w Przedsiębiorstwie Geologicznym „PROXIMA” S.A. we Wrocławiu, Oddział w Poznaniu (Miętkiewicz, 1997). Opracowanie sporządzono na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000 w układzie 1942.

Mapa geośrodowiskowa Polski jest kartograficznym odwzorowaniem występowania kopalin oraz gospodarki złożami, na tle wybranych elementów: hydrogeologii, geochemii środowiska, geologii inżynierskiej oraz ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Przeznaczona jest ona głównie do praktycznego wspomagania regionalnych i lokalnych działań gospodarczych. Służyć ma instytucjom, samorządom terytorialnym i administracji państwowej w podejmowaniu decyzji dotyczących gospodarki zasobami środowiska przyrodniczego oraz planowania przestrzennego. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe mogą stanowić pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami. Mapa może też być przydatna w kształtowaniu proekologicznych postaw lokalnych społeczności oraz w edukacji na wszystkich szczeblach nauczania.

W opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne pochodzące z: Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego w Poznaniu, Starostw Powiatowych w Poznaniu i Szamotułach, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Poznaniu, Instytutu Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, oraz urzędów gminnych.

Dane archiwalne zostały zweryfikowane w czasie prac terenowych. Klasyfikację sozologiczną złóż uzgodniono z Geologiem Wojewódzkim w Poznaniu.

Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych dla komputerowej bazy danych o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Buk rozciąga się między 16°30' a 16°45' długości geograficznej wschodniej oraz 52°30' a 52°40' szerokości geograficznej północnej.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym obszar arkusza położony jest w mezoregionie Pojezierza Poznańskiego, będącym fragmentem dużej jednostki - makroregionu Pojezierze Wielkopolskie (Kondracki, 2000) (fig. 1). Współczesna rzeźba tych terenów jest efektem erozyjnej działalności lodowca. Tworzą ją wysoczyzny morenowe wznoszące się 80-100 m n.p.m., poprzecinane licznymi, głęboko wciętymi rynnami. Ze względu na genetyczne zróżnicowanie, wyróżnia się w jego obrębie kilka mikroregionów.

Przeważającą część obszaru zajmuje Równina Poznańska, która jest dużą obszarowo, płaską wysoczyzną morenową, z polodowcowymi rynnami i obniżeniami dolinnymi, leżącą na wysokości 80-90 m n.p.m. Najwyżej położonym punktem na tym terenie jest wierzchołek ozu w rejonie Wielkiej Wsi, osiągająca 107 m n.p.m.

Północno-zachodnią część obszaru arkusza pokrywa pagórkowate Pojezierze Międzychodzko-Pniewskie stanowiące przedłużenie pasma moren północnej części Pojezierza Łagowskiego (poza arkuszem) z systemem jezior rynnowych. Do największych należy Jezioro Bytyńskie o powierzchni 3,1 km² i głębokości 7 m. Najwyższe kulminacje tego mikroregionu osiągają koło Ceradza Kościelnego 103 m n.p.m. Część północno-wschodnia, to fragment moreny fazy poznańskiej budującej Wzgórza Owińsko-Kierskie.

Pomiędzy te dwa mikroregiony wciska się wąskim klinem Równina Szamotulska w postaci płaskiej powierzchni moreny dennej. Rozcinają ją, kierujące się na północ, wody rzeki Samicy.

Klimatycznie arkusz Buk położony jest w Środkowowielkopolskiej dzielnicy klimatycznej. Jest to obszar klimatu umiarkowanego, przejściowego pomiędzy oceanicznym a kontynentalnym, z przewagą cech morskich (Woś, 1996). Pogodę i klimat kształtują głównie masy powietrza napływające z zachodu. Na tle innych regionów Polski wyróżnia się on częstszym (około 60) występowaniem dni z pogodą bardzo ciepłą (15,1-25° C). Charakteryzuje się on ponadto małymi rocznymi amplitudami temperatur powietrza, wczesną wiosną, długim latem oraz łagodną i krótką zimą. Jest to klimat umiarkowanie ciepły. Średnia roczna temperatura powietrza kształtuje się na poziomie 7,8-8,5° C. Najzimniejszym miesiącem jest styczeń (-1,2 do -1,5° C), a najcieplejszym lipiec (+17,8 do + 18,5° C). Opady atmosferyczne są niskie, osiągając 500-550 mm/rok, a pokrywa śnieżna zalega około 50 dni w roku (Paszyński, Niedźwiedź, 1999).

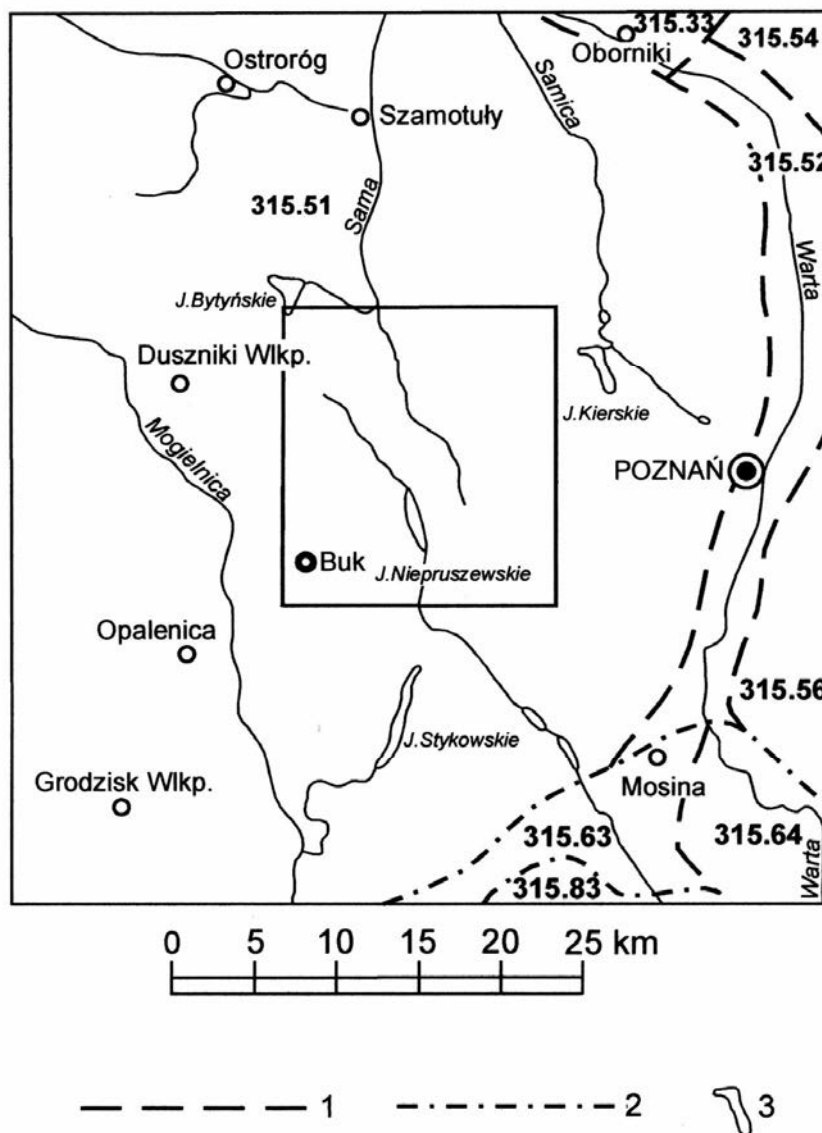


Fig. 1 Położenie arkusza Buk na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2000)

1 – granica makroregionu, 2 – granica mezoregionu, 3 - jezioro

Mezoregiony Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej: 315.33 – Kotlina Gorzowska

Mezoregiony Pojezierza Wielkopolskiego: 315.51 – Pojezierze Poznańskie, 315.52 – Poznański Przełom Warty, 315.54 – Pojezierze Gnieźnieńskie, 315.56 – Równina Wrzesińska,

Mezoregiony Pradoliny Warciańsko-Obrzańskiej: 315.63 – Dolina Środkowej Obry, 315.64 – Kotlina Śremska, Mezoregiony Pojezierza Leszczyńskiego: 315.83 – Równina Kościańska

Jedynie około 15 % obszaru arkusza pokrywają lasy. Zbiorowisko leśne stanowią bory mieszane. Panującymi są gatunki iglaste, głównie sosna. Jako gatunki domieszkowe występują głównie: dąb, modrzew, grab i akacja. Większe, zwarte kompleksy leśne występują w okolicach Zakrzewa, Dopiewa oraz na północ od Grzebieniska. Resztę powierzchni pokrywa szata roślinna sezonowa wynikająca z płodozmianu uprawianych roślin oraz segmenty łąkowo-pastwiskowe.

Gleby pokrywające obszar arkusza zaliczają się generalnie do średniej i dobrej jakości. Przeważają gleby brunatne wytworzone ze: żwirów, piasków i glin zwałowych. Zdecydowana ich większość (około 75 %) zaliczana jest do gleb chronionych (klasy I-IVa).

Pod względem administracyjnym arkusz Lwówek położony jest w zachodniej części województwa wielkopolskiego w dwóch powiatach: szamotulskim i poznańskim (Łęcki, 2004). Do powiatu szamotulskiego należą gminy: Duszniki i Kaźmierz, a w skład powiatu poznańskiego wchodzi: miasto i gmina Buk oraz gminy: Tarnowo Podgórne, Rokietnica, Dopiewo, Stęszew i Komorniki, a także niewielki skrawek Poznania. Największą miejscowością na tym terenie jest Buk liczący około 6300 mieszkańców. W zespół z Dopiewem i Tarnowem Podgórnym będącymi także siedzibami gmin, pełnią one lokalne funkcje administracyjno-handlowo-usługowe i kulturalne.

Większość gmin ma charakter rolniczy. Grunty rolne zajmują około 60 % powierzchni terenu. Przeważają gospodarstwa indywidualne. Dominuje wysokotowarowa produkcja roślinna, głównie uprawa zbóż (pszenżyto, żyto, jęczmień, mieszanki zbożowe, kukurydza), a z roślin okopowych dominują buraki cukrowe i ziemniaki. Produkcja zwierzęca to głównie tucz trzody chlewnej i drobiu, a w mniejszym zakresie hodowla bydła. Rozwijają się także ogrodnictwo i sadownictwo.

Nie ma na tym terenie zakładów przemysłowych szkodliwych i uciążliwych dla środowiska. Dominuje drobny przemysł usługowy, remontowo-budowlany i handel. Największymi zakładami przemysłowymi są: Bukowianka S.A – produkująca koszule męskie, PLAST-OPAL – okna i drzwi z PCV i KREIS-PACK – naczynia jednorazowego użytku. W Zakrzewie znajduje się zakład doświadczalny Instytutu Zootechniki hodujący materiał reprodukcyjny dla ferm całego kraju.

Część terenów gminnych zmienia swój charakter na przemysłowo-rolniczy. W ramach aktywizacji gospodarczej i budownictwa mieszkaniowego, kurczą się tam stopniowo areale wykorzystywane na działalność rolniczą. Wynika to zarówno z bliskiego położenia atrakcyjnych terenów względem Poznania i czystego środowiska naturalnego. Pełne uroków obszary leśne oraz atrakcyjne jeziora przyciągają coraz więcej turystów, co sprawia, że usługi związane z szeroko pojętą turystyką i rekreacją stają się jedną z ważniejszych funkcji w gospodarce tych terenów.

Większość miejscowości posiada sieć wodociagową, a duża ich część także kanalizacyjną, co połączeniu z prawidłową na ogół agrotechniką i dobrze zorganizowaną gospodarką odpadami sprawia, że środowisko naturalne jest tutaj dobrze zachowane.

Dobrze rozwinięta jest tutaj sieć dróg. Przez północne tereny arkusza przebiega droga międzynarodowa nr 2 (E 30) z Warszawy przez Poznań do Berlina, a w części południowej biegnie fragment autostrady A2 mającej połączyć w przyszłości Berlin z Moskwą. Przebiegają tędy także dwie drogi wojewódzkie: 306 – Lipnica-Wilczyna-Buk-Stęszew oraz 307 – Poznań- Buk-Opalenica. Ich uzupełnieniem jest sieć dróg: powiatowych, gminnych i lokalnych. Z zachodu na wschód przecina arkusz magistrala kolejowa Berlin-Warszawa-Moskwa.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną arkusza Buk przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Buk (Gogołek, 1993 a,b) oraz Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Poznań (Mojski, 1980; Ciuk, 1989). Położenie arkusza na tle szkicu geologicznego regionu przedstawia figura 2 (Rühle, 1986).

Omawiany obszar położony jest na granicy dwóch dużych jednostek tektonicznych: synklinorium szczecińsko-łódzkiego i monokliny przedsudeckiej (Pożaryski, 1974). Został on ukształtowany w czasie kimeryjskich ruchów tektonicznych w okresie permo-mezozoiku. Dalsza jego przebudowa nastąpiła na przełomie kredy i trzeciorzędu (faza laramijska) oraz oligocenu i miocenu (faza sawska). Budowę głębszego podłoża rozpoznano na podstawie otworów wiertniczych sięgających stropu skał karbońskich zalegającego na głębokości od 3301 do 3845 m. Wyżej leżą utwory osady permu reprezentowane przez piaskowce czerwonego spągowca oraz: sole, anhydryty i dolomity cechsztynu.

Na utworach permu zalegają: mułowce, piaskowce, wapienie i iłowce zaliczane do triasu, a na nich ławice: wapieni, iłowców i mułowców wieku jurajskiego.

Skały kredy górnej występują na całym obszarze arkusza Buk na powierzchni podkenozoicznej. Są to głównie: wapienie, wapienie margliste i margle oraz opoki o zmiennej miąższości (30-234,5 m). Przykrywają one mało miąższe osady kredy dolnej (9-20,5 m).

Na całym obszarze arkusza Buk osady kredowe przykryte są utworami trzeciorzędu¹. Lokalnie, bezpośrednio na utworach mezozoiku leży kilkumetrowa seria drobnoziarnistych piasków glaukonitowych (eocen-oligocen). Na nich, w postaci: piasków, mułków, mułowców i iłów z przewarstwieniami węgla brunatnego, zalegają warstwy czempińskie i mosińskie (oligocen dolny), o miąższości nieprzekraczającej 12 m, oraz seria osadów mułowcowych i piasków osiągająca 20 m grubości, zaliczana do warstw leszczyńskich (oligocen górny).

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.

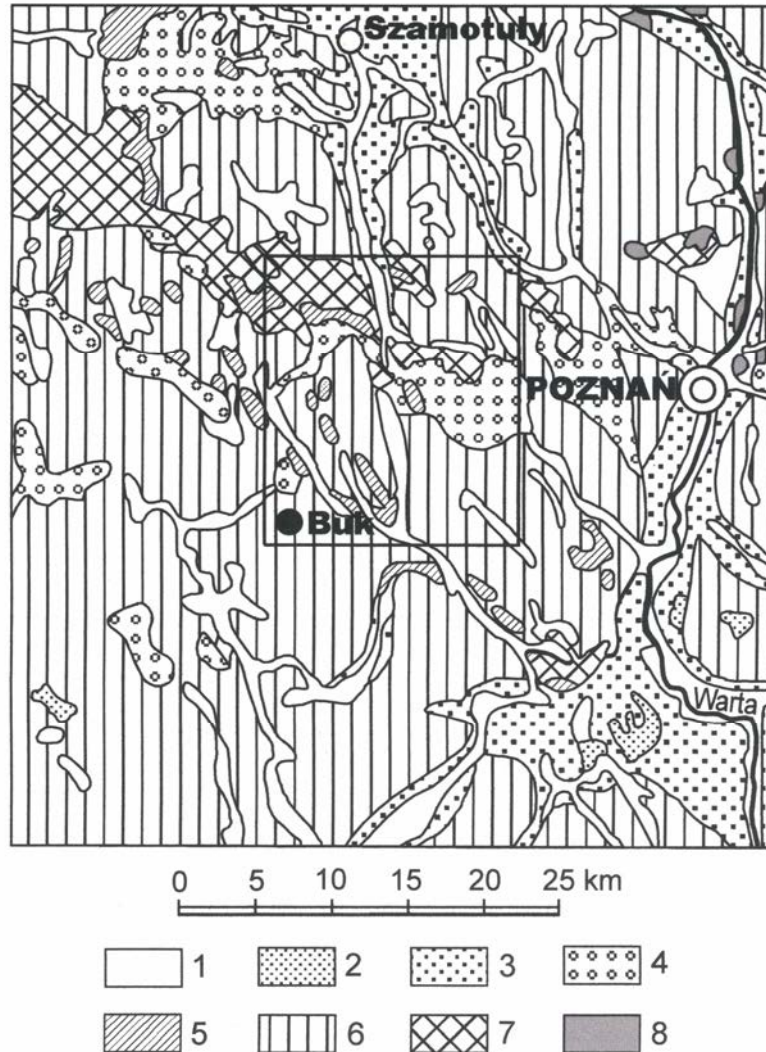


Fig. 2 Położenie arkusza Buk na tle szkicu geologicznego regionu E. Rühlego (1986)

Czwartorzęd, holocen: 1 – mady, ropy i piaski miejscowej akumulacji rzecznej i jeziornej oraz torfy, 2 – piaski akumulacji eolicznej,

Plejstocen: 3 – piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej, 4 – piaski i żwirami akumulacji rzeczno - lodowcowej, 5 – piaski i żwirami ozów, 6 – gliny zwałowe, 7 – piaski, żwirami, glazami i glinami zwałowymi w strefie akumulacji czołowo - morenowej.

Neogen reprezentują na tym obszarze utwory miocenu i mio-pliocenu. Osady miocenu dolnego wykształcone są jako piaski, mułki i ropy tzw. warstw dąbrowskich i rawickich o miąższości liczącej 50 m oraz jako seria naprzemianległych warstw mułkowo-piaszczystych i ilastych z przewarstwieniami węgla brunatnego, zaliczana do warstw ścinawskich. Jej miąższość dochodzi do ponad 40 m.

Osady miocenu środkowego pokrywają cały obszar arkusza. Tworzą je osady piaszczysto-mułkowe miąższości około 40 m (warstwy adamowskie i pawłowickie) oraz: ropy, mułki i węgle brunatne górnej serii węglowej zaliczane do warstw poznańskich dolnych i środkowopolskich.

Podłoże utworów plejstoceniowych stanowią ilaste osady warstw poznańskich (miocen środkowy-pliocen). Tworzą one zwartą pokrywę o grubości kilkudziesięciu metrów, maksymalnie 67,2 m.

Obszar arkusza pokrywa zwarty kompleks utworów plejstocenu związany ze zlodowaceniami: południowopolskimi, środkowopolskimi i północnopolskimi.

Utwory zlodowaceń południowopolskich wykształcone są jako gliny zwałowe (dolne i górne) oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe. Gliny występują tylko płatami, wypełniając obniżenia podczwartorzędowe. Ich miąższość lokalnie dochodzi do 10 m. Piaski i żwiry tworzą kompleks wypełniający dno rynny kopalnej (doliny) Samy, a ich miąższość waha się w granicach 8,6 –24,3 m. Leżą one bezpośrednio na osadach trzeciorzędowych.

Osady zlodowaceń środkowopolskich związane są ze zlodowaceniami Odry i Warty. Rozpoczynają je ropy i mułki zastoiskowe o charakterze ropy warwowych, które wypełniają rynnę (kopalną dolinę) Samy. Nieco szersze rozprzestrzenienie mają osady wodnolodowcowe (dolne) wykształcone jako piaski i żwiry z przeławiczeniami mułków i ropy. Na nich leży kilkumetrowej grubości zwarty pokład glin zwałowych, pokrywając obszar całego arkusza, a na nich osady wodnolodowcowe górne reprezentowane przez drobno- i średnioziarniste piaski z domieszką żwirów.

Osady związane ze zlodowaczeniem Warty rozpoczyna kompleks piaszczystych osadów wodnolodowcowych (dolnych), na których spoczywa jednolity pokład glin zwałowych o regionalnym zasięgu. Gliny te są szare lub szarobrunatne, zwarte z domieszkami węgla brunatnych oraz przerostami piasków, mułków i żwirów. Przykryte są one piaskami wodnolodowcowymi górnymi, które oddzielają ten poziom od górnego poziomu glin zwałowych.

W czasie zlodowaceń północnopolskich obszar omawianego arkusza znajdował się w strefie zasięgu fazy leszczyńskiej i fazy poznańskiej zlodowacenia bałtyckiego. Sekwencje osadów związane z tymi zlodowaceniami wykazują podobieństwa do wyżej opisanych. Najstarszymi osadami fazy leszczyńskiej są ropy, mułki i piaski zastoiskowe, które znajdują się w wielu miejscach, zazwyczaj pod nakładem najmłodszych glin zwałowych. Pokrywają je płaty wodnolodowcowych piasków lub piasków ze żwirami, odsłaniające się w strefach krańcowych kopalnych rynien np. w okolicy Cieśli. Wyżej leżą gliny zwałowe, tworząc zwarty, jednolity poziom rozciągający się na całym omawianym obszarze. Gliny te są jasnobrązowe lub ciemnoszare, silnie piaszczyste. Z fazą leszczyńską związane jest również powstanie systemu pagórków ozowych, zbudowanych z mieszanego materiału piaszczysto-żwirowego z głazami oraz licznych kemów, w których dominują drobnoziarniste piaski pylaste z przewarstwieniami mułków. Wzdłuż brzegów rynny jeziora Niepruszewskiego rozwinę-

ły się tarasy kemowe, zawierające piaski pylaste. W południowo-zachodniej części obszaru omawianego arkusza występują na powierzchni piaszczysto-żwirowe osady wodnolodowcowe.

Przez środkową część obszaru arkusza, w strefie pomiędzy Gorgoszewem, Lusowem a Otowem przebiega granica maksymalnego zasięgu fazy poznańskiej zlodowacenia bałtyckiego. Wyznaczają ją piaszczyste pagórki moren czołowych i akumulacyjnych, pagórki kemowe oraz gliny i piaski wodnomorenowe. Miąższość tych utworów przekracza często 10 m, a pagóry kemowe w okolicach Lusowa osiągają 15 m miąższości. Przeważają tu osady piaszczyste, często z przewarstwieniami mułków, niekiedy żwirów. Rozległe powierzchnie w centralnej i wschodniej części obszaru arkusza Buk zajmują piaszczysto-żwirowe osady sandru lusowskiego. Ich miąższość dochodzi do 10 m.

Najmłodsze utwory występujące na arkuszu Buk, to utwory holocenijskie. Powszechnie, w obrębie obniżen wysoczyzn morenowych, występują piaski humusowe, a torfy, kreda jeziorna i gytie wypełniają liczne rynny subglacjalne, dolinki, obniżenia i zagłębienia terenu. W okolicach Jeziora Niepruszewskiego miąższość kredy jeziornej dochodzi do 5,3 m, a torfu do 6 m.

IV. Złóża kopalin

W obrębie obszaru arkusza Buk znajdują się cztery złoża gazu ziemnego, dwadzieścia jeden złóż kruszywa naturalnego piaszczystego i trzy piaszczysto-żwirowego, dwa złoża kredy jeziornej oraz jedno złożo torfu. Obecnie udokumentowanych jest tu 31 złóż. W ostatnich latach z powodu wyeksploatowania, skreślono z ewidencji zasobów kopalin: dwa złoża gazu ziemnego („Buk E” i „Buk SE”); jedno złożo ropy naftowej („Gaj”) oraz osiem złóż piasku (Tabela 1), (Przeniosło (red.), 2004).

1. Gaz ziemny

Wszystkie złoża gazu ziemnego zlokalizowane w granicach arkusza Buk występują w piaszczystych utworach saksonu (stropowa część czerwonego spągowca), charakteryzujących się bardzo dobrymi własnościami zbiornikowymi. Ich porowatość wynosi około 13-14%, a stopień nasycenia gazem 0,8. Są one związane z obecnością pułapek strukturalnych o charakterze niewielkich wyniesień (garbów), o amplitudzie rzędu 20-30 m, niekiedy do 50 m, których powstanie wiąże się z tektoniką podłoża czerwonego spągowca, w szczególności ruchami tektonicznymi fazy laramijskiej (Karnkowski, 1993, 1999). Poziom produktywny gazu jest zazwyczaj podścielony wodą złożową o charakterze solanki chlorkowo-wapniowo-sodowej. Złoża są wysokometanowe.

Tabela 1

Złoza kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, mln m ^{3*} tys. m ^{3**})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. t, mln m ^{3*})	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złozy		Przyczyny konfliktowości złoza
									wg. stanu na rok 2003 (Przeniosło, red. 2004)	Klasy 1 - 4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Młodasko	G	P	186,46*	A+B	G	5,44*	E	2	A	-
2	Sierpówko-Kiączyn	kj	Q	2328	C ₁	N	-	Sr	2	B	Gl, W
3	Jankowice	G	P	34	C	G	1,72	E	2	A	-
4	Ceradz Dolny	G	P	85,27	C	Z	-	E	2	A	-
6	Batorowo III	p	Q	164	C ₁	G ¹⁾	3	Sb, Sd	4	A	-
10	Zakrzewo I	pż	Q	1417	C ₁	N	-	Sb, Sd	4	A	-
12	Dąbrowa	p	Q	1717	C ₁	Z	-	Sb, Sd	4	A	-
13	Sierosław	p	Q	499	C ₁	Z	-	Sb, Sd	4	A	-
14	Kalwy-Cieśle	kj	Q	155	C ₁	G	8,34	Sr	2	B	Gl, W
15	Zakrzewo I - Zachód	p	Q	490	C ₁	G ¹⁾	-	Sb, Sd	4	A	-
16	Zakrzewo I (zarej.)	p	Q	944	C ₁ *	N	-	Sb, Sd	4	A	-
17	Zakrzewo III	p	Q	22	C ₁	N ¹⁾	-	Sb, Sd	4	A	-
19	Otuszy	p	Q	24	C ₁	Z	-	Sb, Sd	4	A	-
21	Otuszy II	pż	Q	11	C ₁	N ¹⁾	-	Sb, Sd	4	A	-
22	Cieśle	pż	Q	419	C ₁	G	-	Sb, Sd	4	A	-
25	Sędziny	G	P	80	C	N	-	E	2	A	-
26	Kobylniki Małe ¹⁾	t	Q	44**	C ₁	Z	-	Sr	4	A	-
27	Ceradz Dolny	p	Q	581	C ₁	G	107	Sb, Sd	4	A	-
28	Brzoza DD	p	Q	175	C ₁	N	-	Sb, Sd	4	A	-
29	Batorowo VI	p	Q	125	C ₁	N ²⁾	-	Sb, Sd	4	A	-
30	Batorowo WD	p	Q	591	C ₁	G	228	Sb, Sd	4	A	-
31	Batorowo V	p	Q	234	C ₁	G	29	Sb, Sd	4	A	-
32	Dąbrowa MD	p	Q	28	C ₁	G ¹⁾	-	Sb, Sd	4	A	-
33	Dąbrowa Wschód	p	Q	82	C ₁	N	-	Sb, Sd	4	A	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
34	Dąbrowa MD 2	p	Q	466	C ₁	G	14	Sb, Sd	4	A	-
35	Dąbrowa ZS	p	Q	-	C ₁	Z	-	Sb, Sd	4	A	-
36	Dąbrowa WD I	p	Q	508	C ₁	G	-	Sb, Sd	4	A	-
37	Zakrzewo AC	p	Q	203	C ₁	G	-	Sb, Sd	4	A	-
38	Cieśle II	p	Q	257	C ₁	G	-	Sb, Sd	4	A	-
39	Otusz SK	p	Q	524	C ₁	G	-	Sb, Sd	4	A	-
40	Skrzynki I	p	Q	180	C ₁	G	61	Sb, Sd	4	A	-
	Batorowo	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Batorowo I	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Batorowo II	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Batorowo IV	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Buk E	G	P	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Buk SE	G	P	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Buk W	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Dąbrowa Zachód	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Gaj	R	P	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Skrzynki	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Zakrzewo II	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 2: ¹⁾ – złoża nie ujęte w systemie MIDAS

Rubryka 3: p – piaski, pż – piaski i żwiry, G – gaz ziemny, t – torf; kj – kreda jeziorna; R – ropa naftowa

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, P – perm

Rubryka 6: C₁* – karta rejestracyjna

Rubryka 7: złoża: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane, ZWB – złoża wykreślone z bilansu zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych; ¹⁾ – złoża aktualnie zaniechane, ²⁾ – eksploatacja od wiosny 2005 r.

Rubryka 9: E – energetyczne, Sd – drogowe, Sb – budowlane, Sr – rolnicze

Rubryka 10: złoża: 2 – rzadkie w skali całego kraju lub skoncentrowane w określonym rejonie, 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne

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

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

W złożu „Jankowice” gaz ziemny występuje w interwale głębokości 3470 do 3387,5 m. Zawiera on około 83 % metanu i 17 % azotu oraz niewielkie domieszki innych gazów. Wartość opałowa wynosi 30,21 MJ/m³ (Protas i in., 1985).

W złożu „Młodasko” gaz ziemny występuje w interwale głębokości 3469,5 do 3500 m. Zawiera on około 78 % metanu i 21 % azotu oraz niewielkie domieszki innych gazów. Wartość opałowa wynosi 28,98 MJ/m³ (Protas i in., 1985a).

Złoże „Ceradź Dolny” występuje na głębokości 3207-3228,7 m. Kopaliną jest gaz ziemny o zawartości 81,9 % metanu i blisko 17 % azotu. Wartość opałowa wynosi 33,23 MJ/m³ (Modzelewski, Błaszowska, 1978; Olszewska, 2002).

W obrębie arkusza znajduje się ponadto niewielki fragment złoża gazu ziemnego „Sędziny”. Jego budowa i skład chemiczny kopaliny są podobne do opisanych wyżej, a szczegółowa charakterystyka znajduje się w objaśnieniach do arkusza Duszniki Wielkopolskie (Szełąg, 2005).

2. Kruszywa naturalne

Na terenie arkusza Buk dominują kruszywa o charakterze piaszczystym. Tylko trzy złoża to złoża pospółki. Parametry geologiczno-górnictwa złóż kruszyw naturalnych i jakościowe kopaliny przedstawiono w tabeli 2.

Najliczniejsza grupa kilkunastu złóż znajduje się na południe i południowy wschód od miejscowości Lusowo, w obrębie rozległego sandru lusowskiego. Jest on zbudowany z plejstoceńskich osadów piaszczystych z nieregularnie rozmieszczonymi skupieniami materiału zwirowego. Osady te są w wielu miejscach silnie zaglinione i zapyłone. Mają one przestrzennie zmienny skład granulometryczny.

Największymi tak pod względem obszaru, jak i wielkości udokumentowanych zasobów są złoża: „Zakrzewo I” (Donaj, 1983) i „Dąbrowa” (Donaj, 1982), udokumentowane w latach 80-tych XX wieku i częściowo objęte eksploatacją. W związku z nieuregulowanymi sprawami własnościowymi dotyczącymi terenów tych złóż, w granicach działek gruntowych prywatnych właścicieli w latach 90-tych dokumentowano liczne, małe złoża, wyłączając je z pierwotnych granic złóż. W ten sposób pierwotna powierzchnia złoża „Dąbrowa” uległa podziałowi na dwa pola i zmniejszeniu z 58,1 ha do 39,57 ha (Marciniak, Kinas, 2001b). Na jego dawnym terenie (całkowicie lub częściowo) znajdują się obecnie następujące złoża: „Dąbrowa WD I” (Marcinak, Kinas, 2001a), „Dąbrowa ZS” (Chuchro, 1995), „Dąbrowa Wschód” (Kinas, 1997), „Dąbrowa MD” (Gawroński, Miętkiewicz, 1998) i „Dąbrowa MD 2” (Miętkiewicz, Kinas, 2001), a także wybilansowane już złożo „Dąbrowa Zachód”. Wszystkie

wymienione złoża są złożami kruszywa piaszczystego. Ich miąższości wahają się od 3,15 do 7,9 m. Złoża są częściowo zawodnione.

Podobna sytuacja występuje przy złożu „Zakrzewo I”, które pierwotnie udokumentowano na obszarze blisko 31 ha. Obecnie częściowo na jego obszarze i w jego bezpośrednim otoczeniu udokumentowano kilka mniejszych złóż: „Batorowo III” (Mazur, 1996), „Batorowo VI” (Gawroński, 2000), „Batorowo WD” (Marciniak, 1999) oraz już wyeksploatowane i skreślone z ewidencji zasobów kopaliny złoża: „Batorowo”, „Batorowo I”, „Batorowo II”, „Batorowo IV”. Powierzchnia złoża „Zakrzewo I” wg. Dodatku nr 4 (Mazur, 1997) wynosi 21, 28 ha. Jednak według szkicu lokalizacyjnego złoża to składa się z trzech niewielkich pól o łącznej powierzchni około 8 ha.

Złoża „Zakrzewo I” pierwotnie udokumentowano jako złoża piaszczysto-żwirowe o średniej zawartości ziarn do 2 mm (punkt piaszkowy) – 58,5 %, co wskazuje na dużą nieregularność rozmieszczenia skupień kruszywa grubego. Dalsze prace dokumentacyjne nie potwierdziły występowania pospółki, gdyż we wszystkich udokumentowanych tu później złożach stwierdzono jedynie występowanie kruszywa piaszczystego (tabela 2).

Między obszarami złóż „Dąbrowa” i „Zakrzewo I” znajduje się jeszcze jedno małe złoża piasku „Batorowo V” (Gawroński, 1997).

Na południe od omówionej grupy złóż, we wsi Zakrzewo zlokalizowane są kolejne złoża: „Zakrzewo I (zarej.)” (Tomalak, 1988), „Zakrzewo I Zachód” (Włodarczak, 1994), „Zakrzewo AC” (Marciniak, 2000), „Zakrzewo III” (Gawroński, 1995) i „Sierosław” (Gawroński, 1992, 1994). Ich budowa i charakter kopaliny wykazują duże podobieństwa do wcześniej opisanych. Średnie miąższości tych złóż wahają się od 4,4 do 7,1 m, a zawartość ziarn poniżej 2 mm przekracza 90 % (tabela 2).

W zachodniej części obszaru arkusza zlokalizowane są złoża: „Ceradź Dolny” (Marciniak, Kinas, 2000a) i „Brzoza DD” (Marciniak, 2001a). Pierwsze spośród nich jest pochodzenia wodnolodowcowego. Piaski są częściowo zapyłone, zawartość pyłów mineralnych wynosi od 5,3 do 20,2 % (średnio 7,8 %). Złoża „Brzoza DD” obejmuje fragment kemu. Kopalina są piaski o różnej granulacji, w znacznym stopniu zaglinione i zapyłone, z domieszkami żwirów. Zawartość pyłów mineralnych wynosi od 6,8 %-18,1% (średnio 13,8 %).

Tabela 2

Parametry geologiczno-górnice złóż i wybrane jakościowe kruszywa naturalnego

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Powierzchnia złoże [ha]	Mięższość złoże [m]	Grubość nakładu [m]	N/Z	Warunki hydrogeologiczne	Zawartość ziarn do 2 mm* [%]	Zawartość pyłów mineralnych [%]	Wskaźnik piaskowy	Gęstość nasypowa w stanie utrzęsionym [Mg/cm ³]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	Batorowo III	p	3,43	3,4-6,6/4,5	0,2-2,9/1,6	0,33	częściowo zawodnione	49,7-98,0/82,9	1,6-5,6/2,8	bd	1,64-1,95/1,77
10	Zakrzewo I	pż	21,28*	3,3-4,1	0,0-2,3	-	częściowo zawodnione	58,5	1,4-5,8	bd	1,63-1,73
12	Dąbrowa	p	39,57	3,8-7,0/5,3	śr. 0,2	0,03-0,05	częściowo zawodnione	77,0-96,0/88,2	1,2-4,4/2,3	bd	1,69-1,90/1,73
13	Sierosław	p	1,34	4,0-7,1/5,3	Śr. 0,4	0,07	częściowo zawodnione	92,7-98,0/94,8	2,8-5,4/4,4	47,3-69,9/59,9	1,70-1,90
15	Zakrzewo I -Zachód	p	12,93	4,3-9,4/7,1	0,2-1,3/0,7	0,10	częściowo zawodnione	91,8-97,2/94,8	1,8-5,0/3,8	63,9-84,2/75,6	bd
16	Zakrzewo I (zarej.)	p	16,91	4,6-8,9/6,7	0,2-3,5/1,0	0,02-0,76	częściowo zawodnione	83,2-97,4/91,1	2,0-9,5/3,9	39-86/68	1,69-1,88/1,79
17	Zakrzewo III	p	0,46	4,0-5,2/4,4	bd	bd	częściowo zawodnione	91,3-98,1/94,5	1,0-5,2/3,0	55-86/73,8	bd
19	Otusz	p	0,42	2,5-3,8/3,4	0,2	0,05	częściowo zawodnione	83,0-97,7/89,1	5,0-9,3/7,4	30,5-76,7/47,9	1,70-1,97/1,77
21	Otusz II	pż	0,24	2,1-3,5/2,7	0,0-0,4	0,02	suche	51,6-96,5/71,1	0,5-5,4/2,8	bd	bd
22	Cieśle	pż	3,73	3,5-13,6/7,0	0,13-3,4/1,7	0,24	częściowo zawodnione	16,4-100,0/42,4	0,8-9,2	bd	1,58-2,06/1,98
27	Ceradź Dolny	p	14,33	0,6-4,8/2,8	0,2-1,6/0,3	0,04-0,73	częściowo zawodnione	83,2-98,6/92,3	5,3-20,2/7,8	20-52/34	1,60-1,84/1,75
28	Brzoza DD	p	4,47	0,6-6,5/2,8	0,2-0,6/0,3	0,05-0,75	częściowo zawodnione	83,2-99,9/96,6	6,8-18,1/13,8	19-35/28	1,62-1,75/1,68
29	Batorowo VI	p	1,31	3,5-6,9/5,1	0,2-3,2/0,8	0,21	częściowo zawodnione	75,2-98,3/88,9	2,6-7,8/4,1	bd	1,52-1,96/1,78
30	Batorowo WD	p	8,49	3,9-8,5/6,3	0,2-0,8/0,3	0,02-0,20	częściowo zawodnione	91,5-96,9/93,8	2,2-9,9/4,4	34-68/54	1,8-1,87/1,82
31	Batorowo V	p	3,67	3,3-7,2/4,9	0,3-1,7/0,4	0,041-0,516	zawodnione	91,6-99,2/96,0	3,1-10,3/6,0	45-78/70	bd

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
32	Dąbrowa MD	p	1,14	5,0-6,1/5,4	0,4-1,0/0,5	0,006-0,20	częściowo zawodnione	96,0-98,7/97,6	2,2-3,5/2,8	70,8-82,9/75,27	bd
33	Dąbrowa Wschód	p	0,65	6,4-7,9/6,9	0,1-0,3/0,2	0,03	częściowo zawodnione	95,1-98,2/96,8	1,6-6,0/3,5	98,1-99,8/98,9	1,65-1,85/1,80
34	Dąbrowa MD 2	p	5,2	5,1-5,9/5,8	0,3-0,6/0,4	0,055—0,113	częściowo zawodnione	96,0-98,7/97,3	2,2-5,4/3,1	30,0-82,9/65,4	bd
35	Dąbrowa ZS	p	4,01	3,15-4,41/3,69	0,18-0,22/0,20	0,05	częściowo zawodnione	92,5-95,7/93,8	2,1-2,7/2,47	bd	bd
36	Dąbrowa WD I	p	7,93	3,8-4,6/4,0	0,2-0,5/0,3	0,06	częściowo zawodnione	96,0-98,5/97,4	1,6-4,2/2,6	58,5-80,7/72,4	1,74-1,78/1,76
37	Zakrzewo AC	p	2,57	4,7-5,8/5,1	0,3	0,06	częściowo zawodnione	96,7-98,6/97,7	2,8-5,3/3,7	41-67/55	1,74-1,80/1,77
38	Cieśle II	p	13,5	2,0-14,0/6,8	0,4-4,5/2,0	0,08-1,65	częściowo zawodnione	44,7-99,9/90,8	1,2-24,8/9,3	20-91/41,5	1,50-2,05/1,73
39	Otusz SK	p	7,31	0,6-12,2/6,0	0,0-3,0/0,7	0,02-1,83	suche	87,8-100,0/99,5	3,4-54,5/22,0	5,1*	1,55-1,80/1,66
40	Skrzynki I	p	4,03	2,3-12,6/6,4	0,0-4,1/1,2	0,0-1,78	częściowo zawodnione	89,9-96,1/93,7	3,9-17,7/6,5	bd	1,80-1,95/1,82

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

Rubryka 4: * - wg. szkicu lokalizacyjnego ok. 8 ha

Rubryka 9: * punkt piaskowy

bd – brak danych

Jeszcze bardziej na południe, w okolicach miasta Buk znajdują się złoża: „Otusz SK” (Marciniak, 2001), „Otusz” (Gawroński, 1991) i „Skrzynki I” (Kinas, 1999), a nieco bardziej ku wschodowi złoża: „Otusz II” (Włodarczak, 1992) oraz „Cieśle” (Woźnicka, 1989) i „Cieśle II” (Nawrocka, 2002). Złoże „Otusz SK” o powierzchni 7,31 ha udokumentowano w obrębie ozu. Zawiera ono drobno- i średnio- ziarniste piaski o znacznym stopniu zapylenia (zawartość pyłów mineralnych od 3,4 do 54,5 %, średnio 22 %). W spągu oraz w materiale skalnym złoża występują domieszki glin zwałowych. Kopalina jest miernej jakości i może być używana w ograniczonym zakresie dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Położone o kilka kilometrów na północ i wschód złoża: „Otusz” i „Otusz II” są niewielkich rozmiarów (odpowiednio 0,42 ha i 0,24 ha). Pierwsze z nich zawiera dość czyste, mało zapyłone piaski o średnim punkcie piaskowym 89,1 %, drugie – wykształcone w postaci gniazd wśród glin zwałowych, zawiera piaski ze żwirami o średnim punkcie piaskowym 71,1 % (tabela 2). W złożu „Skrzynki I” o powierzchni około 4 ha, zlokalizowanym przy południowej granicy obszaru arkusza kopaliną są piaski oraz zapyłone i zaglinione piaski z domieszkami frakcji żwirowej (Tabela 2).

Złoża kruszywa naturalnego „Cieśle” i „Cieśle II” są także pochodzenia wodnolodowcowego. W złożu „Cieśle”, zgodnie z jego dokumentacją geologiczną z 1989 roku, wyodrębniono serię piaszczystą o punkcie piaskowym 58,7 – 100 % średnio 93,7 % oraz w części centralnej – serię piaszczysto-żwirową o punkcie piaskowym 16,4-100 %, średnio 42,4 % (Woźnicka, 1989). W roku 2004 w związku z wyeksploatowaniem znacznej części złoża oraz utworzeniem filara ochronnego dla autostrady wykonano dodatek do tej dokumentacji, znacznie zmniejszając granice złoża do 3,73 ha, oraz jego zasoby do 136 tys. ton (Buczowski, Kinas, 2004). Pozwoli to na wyeksploatowanie pozostałych możliwych jeszcze do wybrania zasobów tego złoża. Z uwagi na charakter tego dodatku nie określono w nim aktualnych parametrów jakościowych kopaliny, choć należy spodziewać się, że kruszywo piaszczysto-żwirowe zostało już w większości wybrane i obecnie kopaliną jest głównie kruszywo piaszczyste.

Złoże „Cieśle II” o powierzchni 13,5 ha ma budowę pokładowo-soczewkową, przy czym główną masę kopaliny tworzą piaski, wśród których występują niewielkie soczewki kruszywa piaszczysto-żwirowego. Miąższość złoża jest bardzo zróżnicowana od 2 do 14 m. Punkt piaskowy waha się od 44,7 do 90,8 % (średnio 90,8 %), a zawartość pyłów mineralnych od 1,2 % do 24, 8 % (średnio 9,3 %).

3. Kreda jeziorna

W obrębie arkusza Buk znajdują się dwa złoża kredy jeziornej: „Sierpówko-Kiączyn” i „Kalwy-Cieśle”. Ich powstanie wiąże się z obecnością obniżeń terenu typu rynnowego, w których płynęły ciekły wodne i tworzyły się jeziora. Niektóre z nich pozostały do czasów obecnych np. jezioro Niepruszewskie, a niektóre uległy spłyceniu i zarośnięciu, przekształcając się w obszary podmokłe. Złoże „Sierpówko-Kiączyn” znajduje się w dolinie rzeki Samy, rozciągając się wzdłuż osi tej doliny. Jego powierzchnia wynosi 27 ha, miąższość od 1 do 10,1 m, średnio 6,4 m, a grubość nadkładu – średnio 0,6 m. Kopalnią jest kreda jeziorna i podścielająca ją gytia wapienna o zawartości CaO ponad 40 % (Teisseyre, Herkt, 1989). Kreda jeziorna i gytia występują w formie warstw, niekiedy w części spągowej złoża przewarstwiają się wzajemnie. Wilgotność naturalna kopaliny wynosi średnio 60,37 %, a pH 8,2.

W południowej części omawianego obszaru na dwóch przeciwległych brzegach jeziora Niepruszewskiego udokumentowano (w trzech polach) złoża kredy jeziornej i gytii wapiennej „Kalwy-Cieśle” (Teisseyre, 1986). Jego łączna powierzchnia wynosi 26,2 ha, miąższość kopaliny od 1 do 5,3 m (średnio 2,7 m), a grubość nadkładu średnio 0,8 m. Wybrane parametry jakościowe kopaliny są następujące: zawartość: CaO 40-51,32 %, średnio 46,52 %, wilgotność w stanie naturalnym średnio 63,56 %, odczyn pH 7,4.

4. Torf

Niewielkie złoża torfu „Kobylniki Małe” o powierzchni 1,9 ha udokumentowano w 2000 roku w miejscowości o tej nazwie (Gawroński, 2000a). Obejmuje ono fragment torfowiska niskiego drzewno-trzcinowego, drzewno-turzycowego i trzcinowego. Miąższość torfu w obrębie złoża wynosi od 0,5 do 7,3 m (średnio 1,83 m). Główne parametry jakościowe kopaliny są następujące: średnia popielność – 28,8%, średni stopień rozkładu – 40,9 %, a odczyn pH – 6,7. Torf udokumentowano jako surowiec dla rolnictwa i ogrodnictwa.

Według klasyfikacji sozologicznej złóż z punktu widzenia ich ochrony (Zasady, 1999) złoża gazu ziemnego i kredy jeziornej zakwalifikowano do klasy 2 – skoncentrowanych tylko w określonych regionach kraju, a pozostałe złoża do klasy 4 - powszechnie występujących na terenie całego kraju. Pod względem konfliktowości eksploatacji większość złóż zaliczono do klasy A – mało konfliktowych, możliwych do eksploatacji bez specjalnych ograniczeń. Tylko złoża kredy jeziornej zaliczono do częściowo konfliktowych (klasa B) ze względu na ochronę wód i położenie w obrębie gleb chronionych na podłożu organicznym.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin.

Spośród 31 udokumentowanych na terenie arkusza Buk złóż, eksploatowane są: dwa złoża gazu ziemnego; jedno kredy jeziornej oraz trzynaście złóż kruszyw naturalnych.

Obecnie eksploatuje się 2 złoża gazu ziemnego: „Młodasko” i „Jankowice”. Wydobycie prowadzi się systemem otworowym, na podstawie ważnej koncesji w granicach ustanowionych obszarów górniczych. Na każdym ze złóż istnieje jeden otwór eksploatacyjny. Poziom wydobycia jest mały, rzędu kilku milionów m³.

Kopalnie gazu ziemnego i punkty zbiorcze gazu znajdują się w obrębie zaniechanego złoża „Ceradz Dolny” oraz w miejscowości Otusz, przy południowych granicach obszaru arkusza, dla złóż zlokalizowanych bardziej na południe. Dla złoża „Ceradz Dolny” mimo zaniechania eksploatacji utrzymano obszar górniczy. Eksploatacji złoża „Sędziny” nie rozpoczęto.

Spośród kilkudziesięciu udokumentowanych złóż kruszywa naturalnego, aktualnie eksploatowanych jest 13. Największym ośrodkiem wydobycia kruszyw na omawianym obszarze jest rejon: Batorowa, Dąbrowy i Zakrzewa. Znajduje się tu sześć czynnych złóż. Złoże „Batorowo WD” eksploatowane jest dwoma poziomami, jednym – do 3 m, koparką podsiębierną na sucho, a drugim spod wody, przy pomocy koparki czerpakowej. Jest ona przystosowana do prowadzenia wydobycia do około 5 m pod lustrem wody.

Złoże „Dąbrowa MD 2” eksploatowane jest na podstawie koncesji ważnej do 2009 roku, w granicach obszaru górniczego o powierzchni 5,2 ha i terenu górniczego 6,49 ha. Eksploatacja prowadzona jest dwoma poziomami.

Okresowo eksploatowane są złoża „Dąbrowa WD I” i „Zakrzewo AC”. Użytkownicy posiadają ważną koncesję, a dla złóż ustanowiono obszary i tereny górnicze. Złoża są obecnie eksploatowane spod wody.

Eksploatacja złóż: „Batorowo V” i „Batorowo VI” jest w początkowej fazie. Zdjęto nadkład, gromadząc go na brzegach płytkich (do 3 m głębokości) wyrobisk. W złożu „Batorowo V” wyrobisko ma charakter basenowy, zaś w „Batorowie VI” jest jeszcze suche.

Wydobycie z poszczególnych złóż jest bardzo zróżnicowane, największe ze złóża „Batorowo WD” (228 tys. ton), mniejsze ze złoża „Batorowo V” (29 tys. ton), a zupełnie małe – rzędu kilku tys. t/rok - z pozostałych.

Zakłady uszlachetnienia urobku znajdują się na złożach: „Dąbrowa Wschód” (przesiewanie), „Dąbrowa MD 2” i „Dąbrowa ZS” (kruszarnia i sortowania).

W ostatnich latach zaniechano wydobycia ze złóż: „Batorowo III”, którego wyrobisko poeksploatacyjne zasypiano, „Dąbrowa MD”, gdzie nie przeprowadzono prac rekultywacyj-

nych, pozostawiając rozkopany teren oraz „Dąbrowa ZS”, gdzie znajduje się zakład przeróbczy, obsługujący sąsiednie złoża. Złóża „Zakrzewo I Zachód” i „Zakrzewo III” zostały wyeksploatowane, a teren zrehabilitowany w kierunku wodnym. Obecnie jest to teren Polskiego Związku Wędkarskiego. W innym zaniechanym złożu „Sierosław” nastąpiła samoistna rekultywacja.

Na terenach złóż: „Dąbrowa” i „Zakrzewo I” w granicach dokumentowania z lat 80-tych XX w. były w przeszłości dokumentowane mniejsze złoża i eksploatowane na znaczną skalę przez zakłady „Kruszgeo Wielkopolska”, a później przez prywatnych użytkowników. Efektem tej eksploatacji są rozległe baseny wodne. Po aktualizacji zasobów i obszaru złoża „Zakrzewo I” (Mazur, 1997) (odjęcie zasobów złóż: „Batorowo”, „Batorowo I”, „Batorowo III”, „Batorowo IV”, „Batorowo WD” – udokumentowanych częściowo na obszarze pierwotnego złoża „Zakrzewo I”) powstały trzy dotychczas nieeksploatowane pola złożowe.

Podobna sytuacja miała miejsce na obszarze złoża „Dąbrowa”, gdzie po aktualizacji powstały dwa odrębne, duże pola złożowe.

Tereny złóż w okolicach Dąbrowy i Batorowa, leżące w granicach gminy Tarnowo Podgórne przewidziane są do rekultywacji w kierunku wodno-rekreacyjnym i jako tereny doleśień.

Na pozostałym obszarze arkusza eksploatowane są ponadto następujące złoża: „Ceradz Dolny”, „Cieśle”, „Cieśle II”, „Otuszk SK” i „Skrzynki I”. Złoże „Ceradz Dolny”, jest w końcowej fazie eksploatacji, wyrobisko jest już w większej części zrehabilitowane poprzez zasypanie i niwelację terenu. Docelowo teren ten jest przewidziany do zalesienia.

Złoże „Cieśle” jest eksploatowane od 1998 roku. W związku z tym, że przez jego obszar przebiega autostrada, złożo było podzielone na dwie części i posiadało dwa odrębne obszary górnicze. W 2004 r. przedokumentowano je zmniejszając obszar poprzez wyłączenie zeń filara ochronnego dla autostrady oraz wyeksploatowanego już pola południowego. Aktualnie obszar i teren górniczy wynoszą 3,7 ha i pokrywają się z nowymi granicami złoża.

Położone na południe od niego złożo „Cieśle II” eksploatowane jest od 2003 r. w obrębie ustanowionego obszaru i terenu górniczego o powierzchni ponad 13 ha, aktualnie (2005 r.) zmniejszonego do 6,8 ha. Oba złoża eksploatuje ten sam użytkownik. Urobek jest uszlachetniany (kruszenie, płukanie, sortowanie) w zakładzie położonym przy złożu „Cieśle”.

Eksploatację złoża „Otuszk SK” rozpoczęto w 2002 r. Uzyskana koncesja jest ważna do 2012 r. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 3,5 ha i jest mniejsza od powierzchni złoża, zaś powierzchnia terenu górniczego jest większa i wynosi 14,15 ha. Wyrobisko (suche) znajduje się we wschodniej części złoża. Eksploatowane jest piętrami bez wyraźnych poziomów.

Złoże „Skrzynki I” jest eksploatowane od 2004 r. Koncesja jest ważna do 2009 r. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 4,0 ha i teren górniczy 6,99 ha. Wyrobisko ma charakter stokowo-wgłębny i obejmuje prawie całą powierzchnię złoża. W pobliżu znajduje się zakład przeróbczy, obsługujący również złoże „Ceradz Dolny”.

W złożach „Otusz” i „Otusz II” eksploatację zakończono. Pierwsze z nich jest całkowicie zrekułtywowane, a teren wyrównany, w drugim – płytkie, suche wyrobisko ulega samostnej rekułtywacji.

Użytkownik złoża piasku „Brzoza DD” uzyskał w 2003 roku koncesję na jego eksploatację, ważną do 2008 r. wraz z obszarem i terenem górniczym. Ze względu na słabą jakość kopaliny eksploatacji złoża nie rozpoczęto.

W złożu kredy jeziornej „Kalwy-Cieśle” eksploatowane jest pole środkowe. Prywatny użytkownik posiada koncesję na prowadzenie eksploatacji ważną do końca 2006 r. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi: 4,9 ha, a terenu górniczego 6,3 ha. W wyniku eksploatacji powstało zawodnione wyrobisko wgłębne o powierzchni około 2 ha. Kopalinę wydobywa się koparką podsiębierną i składowe na placu przy brzegu wyrobiska w celu podsuszenia, a następnie wywozi na pola. W przeszłości, ponad 20 lat temu eksploatowane było przez lokalny PGR złoże „Sierpówko-Kiączyn”. Obecnie teren jest całkowicie zrekułtywowany i zarośnięty.

Z końcem lat 90-tych ubiegłego stulecia eksploatowano złoże torfu „Kobylniki Małe”. Koncesja na wydobycie jest jeszcze ważna. Złoże było eksploatowane przez krótki okres czasu, a następnie zaniechane, gdyż przenikały doń odcieki z okolicznych szamb.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Obszar arkusza Buk dobrze rozpoznano pod względem występowania kopalin. Udokumentowano tu liczne złoża, a wydobycie piasków i żwirów ma tu wieloletnie tradycje. W latach 60-tych ubiegłego stulecia prowadzono tu liczne prace zwiadowcze (Siliwończuk, 1963; Bocheńska, 1963; Donaj, Herkt, 1970, 1970a). Udokumentowano tu szereg złóż, część z nich została już w przeszłości wyeksploatowana.

Największe rozprzestrzenienie i perspektywy związane są z powszechnie tu występującymi osadami piaszczystymi, a lokalnie piaszczysto-żwirowymi. Dotyczy to w szczególności rozległego sandru lusowskiego, obejmującego centralną i wschodnią część omawianego obszaru. Na jego terenie wyznaczono kilka obszarów perspektywicznych dla piasków, korygując ich zasięg przestrzenny, poprzez wyłączenie terenów zabudowanych i leśnych. W jego obrębie lokalnie napotkać można skupienia piasków ze żwirami, które można udokumentować jako małe złoża pospółki. Występowanie serii piaszczysto-żwirowej jest nieregularne,

skupienia drobne, o charakterze soczewek lub przewarstwień wśród piasków. Nie daje to podstaw do wyznaczenia obszarów perspektywicznych dla tej kopaliny.

Drugi obszar perspektywiczny dla piasków wyznaczono w strefie krawędziowej rynny jeziora Niepruszewskiego, w pobliżu złoża „Cieśle”. W tym rejonie miąższość osadów wodnolodowcowych dochodzi do 10 m. Dominują piaski gruboziarniste z przewarstwieniami żwirów.

Obszar perspektywiczny dla piasków wyznaczono również w południowej części obszaru arkusza w okolicach miejscowości Skrzyńki, w pobliżu złoża o tej nazwie (Siliwończuk, 1963).

Natomiast badania wykonane w okolicy Otusza za kruszywem grubym (piaski ze żwirami) zakończono wynikiem negatywnym, ze względu na obecność glin zwałowych i duże zapylenie serii piaszczystej (Bocheńska, 1963; Donaj, Herkt, 1970).

W okolicach Ceradza Dolnego mimo szerokiego rozprzestrzenienia utworów wodnolodowcowych, głównie piaszczystych nie wyznaczono perspektyw, głównie z uwagi na dużą zmienność litologiczną potencjalnych serii złożowych (zapylenie, przerosty glin zwałowych).

Torfy generalnie nie spełniają warunków jakościowych zawartych w „Kryteriach bilansowości dla geologicznego dokumentowania złóż torfu”, a ponadto część obszarów torfowych leży w granicach łąk objętych ochroną i lasach. Zlokalizowane są one w rynnach jeziornych i pojeziornych na obszarze całego arkusza. Na podstawie weryfikacji bazy zasobowej torfów (Ostrzyżek, Dembek, 1997) wyznaczono dwa małe obszary prognostyczne dla torfów niskich. W okolicach Sądów jest to torf olesowy, zaś koło Grzebieniska – mechowiskowy (Tabela 3).

Tabela 3

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia [ha]	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu [m]	Grubość kompleksu surowcowego śr. [m]	Zasoby w kategorii D ₁ tys. m ³	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	8,9	t	Q	popielność – 17,50 % rozkład - 23	0,1	2,23	197	Sr
II	9,4	t	Q	popielność – 33,50 % rozkład - 75 %	0,1	1,91	132	Sr

Rubryka 3: t - torf

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 9: Sr – rolnicze

Brak jest perspektyw surowcowych dla kopalin ilastych. Iły mio-plioceńskie serii poznańskiej, które mają w tym rejonie największe znaczenie surowcowe, występują pod zbyt

dużym (ponad 20 m) nadkładem, zaś ility zastoiskowe mają znikome rozprzestrzenienie i również nie występują na powierzchni terenu. Obecnie bez znaczenia gospodarczego są gliny zwałowe.

W latach 60-tych w obrębie arkusza Buk prowadzono również prace penetracyjne za złożami węgla brunatnego (Ciuk, 1969; Marszałkiewicz, Porowski, 1962). Ze względu na małą miąższość pokładów węgla oraz dużą głębokość ich występowania, rejon ten uznano za nierokujący nadziei na udokumentowanie złóż tej kopaliny, a istniejące zasoby bez znaczenia gospodarczego. Występujący tutaj węgiel brunatny wykształcony jest w postaci jednego ciągłego pokładu o średniej miąższości 2,5 m oraz wielu soczewkowatych warstewek niewielkiej miąższości. Jego główny pokład zalega na głębokości ok. 14,9 m. Występują tutaj węgle ekstrakcyjne, o średniej zawartości bituminów 5,11 % (Marszałkiewicz, Porowski, 1962). Ze względu na znaczną głębokość zalegania kopaliny i niewielką jej miąższość, jego zasoby zostały zaliczone do pozabilansowych. Badania prowadzono także na niewielkim obszarze w okolicach Lusowa (Ciuk, 1969). Stwierdzono tutaj kilka cienkich pokładów węgla wieku mioceńskiego. W konkluzji stwierdzono, że na badanym terenie nie ma możliwości udokumentowania złóż węgla brunatnego przydatnego do eksploatacji.

VII. Warunki wodne.

1. Wody powierzchniowe.

Pod względem hydrograficznym obszar arkusza Buk leży w dorzeczu Odry i należy do zlewni Warty – II rzędu.

Północną część obszaru odwadniają dwie rzeki: Sama i Samica Kierska. Obydwie są lewobrzeżnymi dopływami Warty i prowadzą swoje wody w kierunku północnym. Sama wypływa z Jeziora Lusowskiego, a obszarem źródłiskowym dla Samicy Kierskiej są podmokłe łąki koło Mrowina (poza granicami arkusza). Południowo-zachodnia część obszaru leży w dorzeczu Samicy Stęszewskiej i w niewielkim zakresie Mogilnicy. Samica Stęszewska rozpoczyna swój bieg na południowy zachód od Ceradza Kościelnego, przepływając następnie przez Jezioro Niepruszewskie, wpada do Kanału Mosińskiego. Lewobrzeżnym dopływem tego kanału jest także Mogilnica. Południowo-wschodnią część obszaru odwadnia Wirenka, która swoje wody odprowadza bezpośrednio do Warty.

Zbiorniki naturalne, to trzy duże jeziora rynnowe i kilka małych, bezimiennych. Największymi są: Jezioro Niepruszewskie o powierzchni 2,4 km² i średniej głębokości 3,1 m oraz mniejsze, ale głębsze - Jezioro Lusowskie – 1,2 km² powierzchni, 8,6 m głębokości.

Trzecim dużym jest Jezioro Bytyńskie (tylko częściowo w granicach arkusza). Brak jest większych zbiorników sztucznych. Szereg niewielkich jezior – obecnie stawów hodowlanych, jest pozostałością dawnej lokalnej eksploatacji torfu bądź kruszywa naturalnego.

W ramach monitoringu regionalnego monitorowano stan czystości wód powierzchniowych na tym terenie. Badania prowadzono wg jednolitego programu Państwowego Monitoringu Środowiska (Rozp. Ministra Środowiska dnia 11.02.2004 r.) na rzekach: Samie, Samicy Kierskiej i Samicy Stęszewskiej (Informator..., 2004).

Ocena stanu czystości (klasa) opiera się na określeniu stopnia zasobności wód w związki mineralne, organiczne i tlen. Wszystkie monitorowane rzeki prowadzą wody pozaklasowe (NON). Punkty pomiarowe na rzece Samie w Kiączynie oraz w Kalwach i Skrzynkach na Samicy Stęszewskiej wykazały, że przekroczenia dotyczą zwłaszcza: fosforanów, azotu, azotanów, ChZT-Cr, amoniaku oraz miano coli. Podobnie kształtują się wyniki badań na Samicy Kierskiej w Rostworowie (poza arkuszem).

Największe źródło zanieczyszczenia stanowią spływy powierzchniowe z terenów użytkowanych rolniczo, nie do końca uporządkowana gospodarka ściekowa oraz rozwijająca się wokół jezior turystyka i rekreacja.

2. Wody podziemne.

Arkusz Buk położony jest w regionie wielkopolskim (VI), subregionie lubusko-poznańskim (VI₂). Część południowa leży w poznańskiej części wielkopolskiej doliny kopalnej (VI_{2A}) (Paczyński, 1995).

Występowanie wód podziemnych zwykłych stwierdzono na tym obszarze w utworach czwartorzędowych, mioceńskich i mezozoicznych, z których dwa pierwsze pełnią rolę użytkowych poziomów wodonośnych. Wody w utworach kredowych przebadano jedynie w Więckowicach, a charakteryzują się one zawartością chlorków w ilości 500 mg/dm³ (Stryczyński, 1997).

Czwartorzędowe piętro wodonośne występuje niemal na obszarze całego arkusza. Tworzą go trzy poziomy wodonośne: gruntowy, międzyglinowy i dolin kopalnych (wielkopolskiej i Samy).

Poziom wód gruntowych występuje w piaszczysto-żwirowych osadach rzecznych i wodnolodowcowych zlodowacenia bałtyckiego i holocenu. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi od 5 do 10 m osiągając w skrajnym przypadku 21 m, a swobodne zwierciadło wody występuje najczęściej na głębokości 1,5–2,5 m. Jest on zasilany w głównej mierze infiltracją opadów atmosferycznych, a jego rozprzestrzenienie nie ma charakteru ciągłego. Był on uj-

mowany głównie przez studnie kopane, lecz z uwagi na rozwój wodociągów wiejskich bazujących na wodach z poziomów głębszych, wykorzystanie wód tego poziomu straciło praktycznie na znaczeniu.

Poziom międzyglinowy występuje lokalnie w formie soczew i niewielkich zagłębień o charakterze dolin kopalnych pomiędzy glinami zlodowaceń północnopolskich i środkowopolskich. Zwierciadło wody ma charakter napięty (tylko lokalnie swobodny), a warstwę wodonośną tworzą piaszczysto-żwirowe utwory fluwioglacjalne zmiennej miąższości. Zasilanie wód tego piętra odbywa się w drodze infiltracji opadów atmosferycznych przez niewielkiej miąższości kompleks glin morenowych i przesączania pomiędzy poziomami.

Najbardziej zasobny poziom wodonośny tego obszaru związany jest z wielkopolską doliną kopalną i doliną Samy. Wypełniają je piaszczysto-żwirowe osady interglacjału mazowieckiego i fluwioglacjałów zlodowaceń środkowopolskich. Miąższość warstwy wodonośnej, którą stanowią przeważnie piaski różnoziarniste, rzadziej piaski ze żwirem oraz żwiry, mieści się w przedziale od 10 do 22 m.

Kopalna dolina Samy stanowi, sięgające miocenu, wcięcie erozyjne wyścielone warstwą gliny. Miąższość osadów wodonośnych jest zmienna, od ponad 40 m w osi doliny do 3 m na krawędziach. Cały kompleks dolin kopalnych przykryty jest 30-40 metrowym pokładem gliny, co sprawia, że zwierciadło wody jest napięte. Jest on zasilany głównie na drodze przesączania wód z poziomu gruntowego. Na obszarze arkusza jest on głównym źródłem zapotrzebowania w wodę. Potencjalne wydajności studni, w zależności od położenia, wynoszą: 10-30 m³/h w strefach brzeżnych, do 120 m³/h w osi struktury.

Udokumentowane zasoby studni piętra czwartorzędowego są zróżnicowane i wahają się od: 2 m³/h w Szuminie i 3 m³/h w Józefowie do 214 m³/h w Buku. Największe ujęcia zespolone dostarczające wodę dla potrzeb komunalnych znajdują się w: Buku, Lusowie, Kalwach i Dopiewie.

Starsze piętra wodonośne związane są z piaszczystymi utworami miocenu i oligocenu. W poziomie mioceńskim wyróżnia się dwie warstwy wodonośne: dolną i górną, z których jedynie dolna występuje na obszarze całego arkusza.

Warstwa górna ma miąższość 10-25 m i zbudowana jest z piasków mułkowatych i drobnych. Jej strop zalega na głębokości od 60 do 99,6 m. Strop dolnej warstwy znajduje się na głębokości od 113 do 150 m, jej miąższość waha się od kilkunastu do ponad 40 m, a tworzą ją piaski mułkowane, drobne i średnie. Między tymi dwiema warstwami występują na znacznych powierzchniach mułki i mułki piaszczyste ułatwiające kontakt hydrauliczny.

Poziom mioceński oddziela od piętra czwartorzędowego warstwa ilów o zmiennej miąższości (od kilku do 45 m), która jest jednocześnie warstwą izolującą i napinającą zwierciadło wody. Wody tego poziomu mają więc charakter subartezyjski. Zasilanie wód tego piętra wodonośnego odbywa się w drodze infiltracji z wyżej zalegających poziomów czwartorzędowych, a także opadów atmosferycznych poprzez nadległy kompleks glin morenowych i ilów. Są one wykorzystywane poza obszarem występowania wielkopolskiej doliny kopalnej.

Pojedyncze otwory studzienne ujmujące mioceński poziom wodonośny osiągają wydajności od 9 m³/h w Skrzynkach do 36 m³/h w Buku. Potencjalna wydajność studni mieści się w przedziale od 10 do 30 m³/h.

Poziom oligoceński stanowi stwierdzona wierceniami poszukiwawczymi warstwa drobnych piasków kwarcowo-glaukonitowych z łyszczykami, o miąższości od 12 do 15 m. Łączy się ona poprzez okna hydrogeologiczne z poziomem mioceńskim. Na obszarze arkusza Buk nie został on przebadany i nie jest ujęty do eksploatacji.

Pod względem hydrochemicznym, wody podziemne są wodami pitnymi, słodkimi, o mineralizacji 265-865 mg/dm³. Na przeważającym obszarze są to wody średniej jakości - klasy II (lokalnie klasy Ib) wymagające prostego uzdatniania, głównie ze względu na podwyższone zawartości manganu i żelaza. Jedynie wody poziomu gruntowego, które są najbardziej narażone na zanieczyszczenia antropogeniczne, przekraczają dopuszczalne wartości dla wód pitnych (mineralizacja, związki azotu, chlorki, siarczany).

Głębokość występowania głównego poziomu wodonośnego, typ naturalnej izolacji, rodzaj ognisk zanieczyszczeń i intensywność ich oddziaływania są najważniejszymi czynnikami wpływającymi na ocenę zagrożenia wód podziemnych. W obrębie arkusza Buk są one zróżnicowane.

Poziom czwartorzędowy w przeważającej części jest przykryty warstwą osadów słabo przepuszczalnych. Rejony te zaliczono do obszarów o niskim stopniu zagrożenia dla wód głównego użytkowego piętra wodonośnego. Jedynie w miejscach, gdzie zlokalizowane są potencjalne ogniska zanieczyszczeń oraz większe skupiska ludności stopień ten określono jako średni. Dzieje się tak w rejonie: Buku, Tarnowa Podgórnego i Niepruszewa.

Wysoki i bardzo wysoki stopień zagrożeń wód istnieje na obszarze sandru sieroślawskiego pomiędzy Lusowem a Zakrzewem. Wody czwartorzędowe występują tutaj w poziomie gruntowym i z uwagi na niską odporność struktury wodonośnej na zanieczyszczenia z powierzchni terenu są bardzo mocno narażone na zanieczyszczenia.

Zbiornik mioceni jest dobrze chroniony w sposób naturalny przez miększą warstwę słaboprzepuszczalnych ilów poznańskich, a tym samym słabo narażony na zanieczyszczenia zewnętrzne.

Z uwagi na rolniczy charakter obszaru arkusza, brak większych osiedli i miast (poza Bukiem), głównymi ogniskami zanieczyszczeń są tu nieskanalizowane wioski, rozproszone i nieuporządkowane drobne wysypiska odpadów, zrzuty ścieków nieoczyszczonych z gospodarstw rolnych i przetwórnictwa, a także stare stacje paliw. Wymogiem podstawowym staje się uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej poprzez budowę oczyszczalni i kanalizację osiedli mieszkaniowych, organizację składowisk odpadów, a także nawozów i środków ochrony roślin i racjonalną nimi gospodarke.

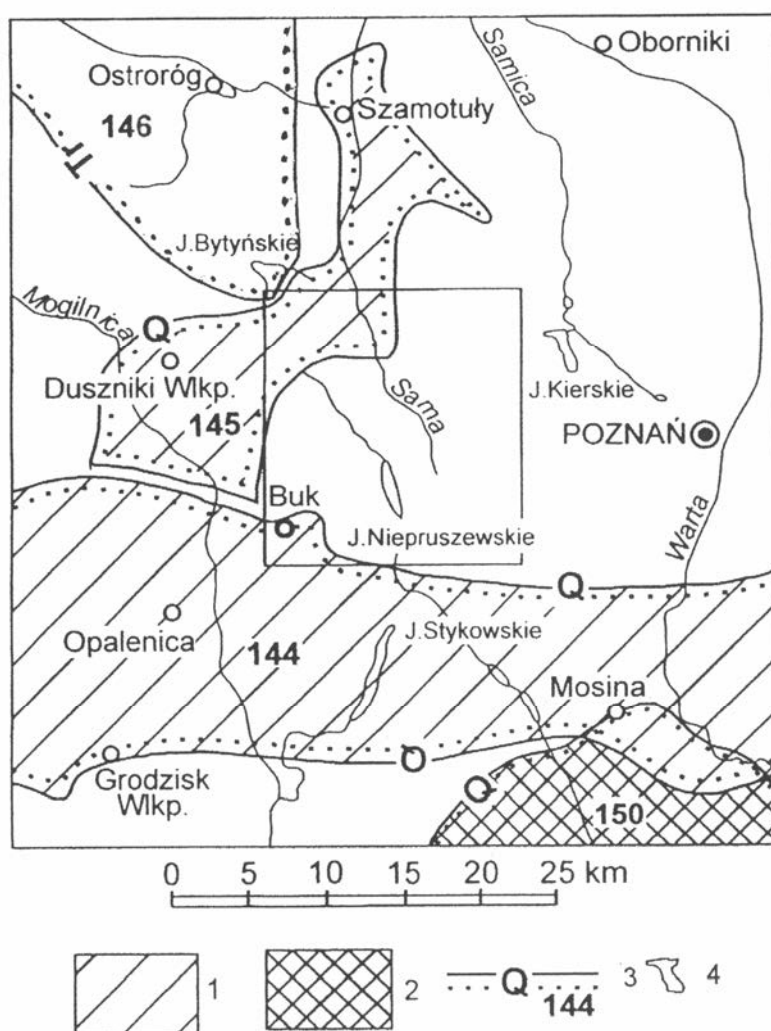


Fig. 3 Położenie arkusza Buk na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

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

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 144 - Dolina kopalna Wielkopolska, czwartorzęd (Q), 145 - Dolina kopalna Szamotuły-Duszniki, czwartorzęd (Q), 146 - subzbiornik Jezioro Bytyńskie-Wronki-Trzciel, trzeciorzęd (Tr), 150 – Pradolina Warszawa-Berlin (Koło-Odra), czwartorzęd (Q)

Wody podziemne z utworów mezozoicznych, z uwagi na brak zapotrzebowania na ich eksploatację, nie były na tym terenie badane. Przy okazji dokumentowania złóż gazu ziemnego w rejonie Młodaska zbadano wody występujące w strefie okalającej złoża z poziomu czerwonego spągowca. Stwierdzono występowanie wysokozmineralizowanych ($201-250,4 \text{ g/dm}^3$) solanek chlorkowo-sodowych i chlorkowo-sodowo-wapniowych z dużą ilością bromu ($1,252-1,545 \text{ g/dm}^3$).

W granicach arkusza Buk występują fragmenty dwóch czwartorzędowych, głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP).

W części południowej jest to zbiornik nr 144 – Dolina Kopalna Wielkopolska, o szacunkowych zasobach dyspozycyjnych $480\,000 \text{ m}^3/\text{dobę}$ (Kleczkowski, 1990). Północno-wschodnią część obszaru pokrywa zbiornik nr 145 – Dolina Kopalna Szamotuły-Duszniki.

Nie posiadają one udokumentowanych zasobów i wyznaczonych obszarów ochronnych, a ich orientacyjne granice zostały zamieszczone na szkicu (Fig. 3).

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 Buk zamieszczone 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). Próbkę gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0-0,2 m) w regularnej siatce $5 \times 5 \text{ km}$. 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 ługowal-

na. 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).

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 połowy badanych pierwiastków w glebach arkusza są zbliżone do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wartości wyższe zanotowano dla baru, chromu, kadmu, miedzi i niklu.

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.

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 470-Buk N=49	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 470-Buk N=49	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	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	6-69	33	27
Cr Chrom	50	150	500	2-11	5	4
Zn Cynk	100	300	1000	10-81	25	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-0,5	0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-3	2	2
Cu Miedź	30	150	600	1-11	5	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-8	4	3
Pb Ołów	50	100	600	<5-22	10	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,06	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 470-Buk 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	49					
Ba Bar	49					
Cr Chrom	49					
Zn Cynk	49					
Cd Kadm	49					
Co Kobalt	49					
Cu Miedź	49					
Ni Nikiel	49					
Pb Ołów	49					
Hg Rtęć	49					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 470-Buk do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	49					

2. Osady wodne.**Kryteria oceny osadów.**

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz. U. Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze

względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 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 głębozczków jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnową drobniejszą niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą spektrometrii mas z jonizacją w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-MS), także z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, 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 dwóch jezior: Lusowskiego oraz Niepruszewskiego. Osady obu tych jezior charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków, zbliżonymi do wartości ich tła geochemicznego. W osadach tych nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnej zawartości szkodliwych składników według rozporządzenia MŚ z dnia 16 kwietnia 2002 r. ani też stężeń wyższych niż wartości *PEL* tych pierwiastków, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

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

Pierwiastek	Rozporządzenie MS*	PEL**	Tłó geochemiczne	Lusowskie (2000)	Niepruszewskie (2003)
Arsen (As)	30	17	<5	<5	<5
Chrom (Cr)	200	90	6	11	4
Cynk (Zn)	1000	315	73	81	46
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	0,6	<0,5
Miedź (Cu)	150	197	7	15	13
Nikiel (Ni)	75	42	6	10	4
Ołów (Pb)	200	91	11	22	18
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	0,062	0,055

Rubryka 2: * Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony.

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

3. Pierwiastki promieniotwórcze.

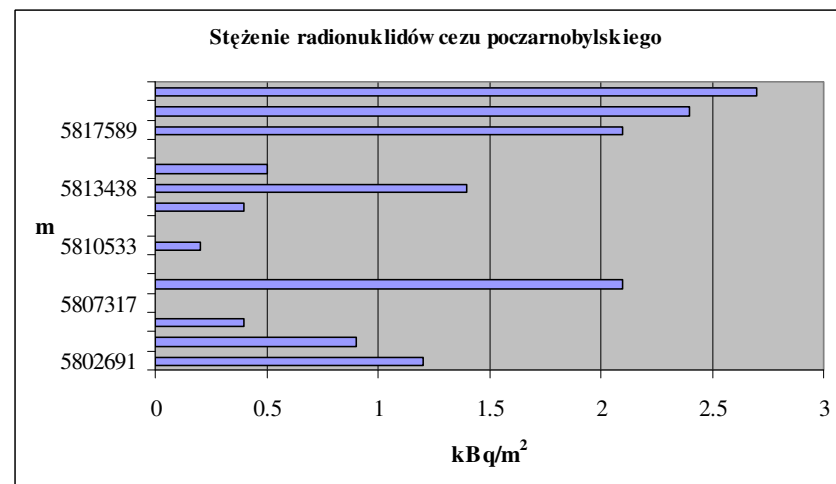
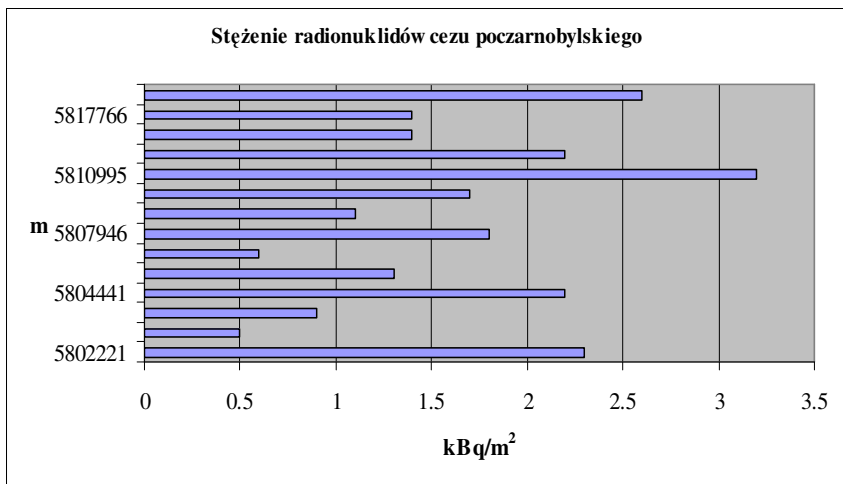
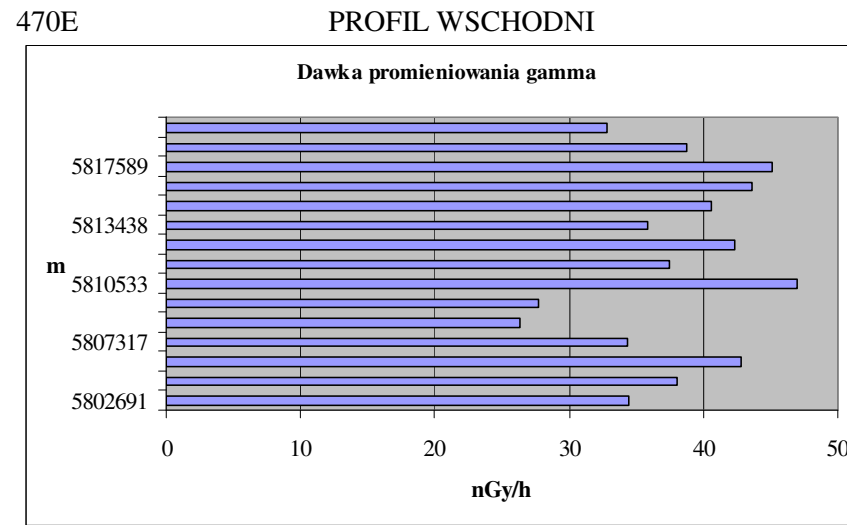
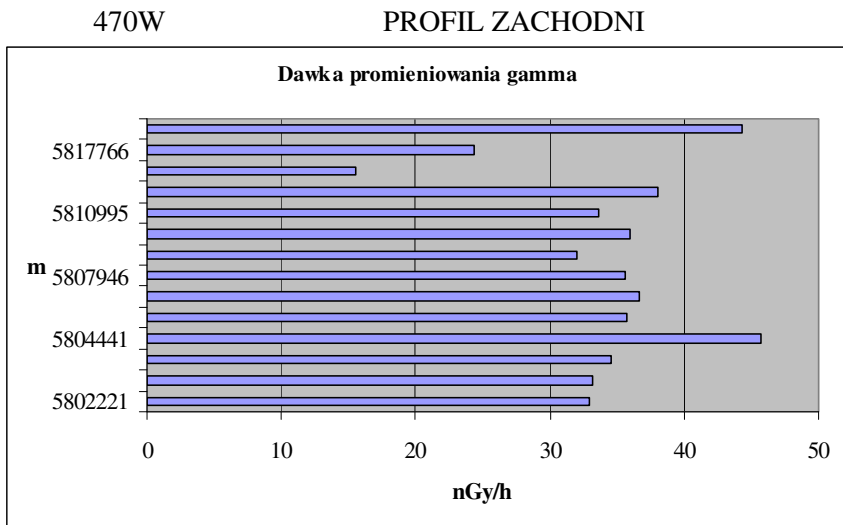
Materiał i metody badań.

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993). Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

Prezentacja wyników.

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

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



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

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 15 do około 45 nGy/h. Przeciętnie wartości te wynoszą około 30 nGy/h i są niższe od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 25 do około 50 nGy/h przy przeciętnej wartości około 38 nGy/h.

Powierzchnię obszaru arkusza Buk budują utwory o generalnie niskich wartościach promieniowania gamma. Są to głównie plejstocenijskie gliny zwałowe i inne utwory lodowcowe (piaski, żwiry, głązy). Centralną część obszaru zajmują utwory wodnolodowcowe (piaski i żwiry). Podrzędnie na badanym obszarze występują torfy i namuły (głównie w dolinach rzek) oraz osady kemów (mułki, piaski, żwiry). Zarejestrowane dawki promieniowania są dość wyrównane (w większości > 30 nGy/h), gdyż wzdłuż obu profili dominuje jeden typ utworów (gliny zwałowe). W profilu wschodnim najniższe wartości stężeń promieniowania gamma (około 25 nGy/h) są związane z utworami wodnolodowcowymi.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 0,5 do około 3,5 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego wynoszą od około 0,2 do około 2,7 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Przy określeniu warunków, jakim powinny odpowiadać obszary predysponowane do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczególnych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wyżej wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów.

Lokalizowanie składowisk odpadów podlega ograniczeniom wynikającym z wymagań ochrony: litosfery, hydrosfery i atmosfery. Analiza tych ograniczeń pozwala na:

- wyłączenie terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować składowisk,
- określenie warunkowych ograniczeń lokalizacji odpadów, wymagających akceptacji odpowiednich władz i służb,
- określenie wymagań dotyczących naturalnych cech izolacyjnych podłoża i skarp wyróżnionych typów potencjalnych składowisk.

W nawiązaniu do powyższych kryteriów, na mapie wyznaczono:

- tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk, ze względu na wymagania przyrodnicze, geosrodowiskowe lub infrastrukturalne,
- tereny, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów, nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej (w tych rejonach składowiska odpadów muszą posiadać sztuczną barierę izolacyjną dla dna i skarp obiektu, wykonaną z materiałów gruntowych i syntetycznych),
- tereny, na których wskazane jest lokalizowanie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej warstwy izolacyjnej.

Występowanie w warstwie przypowierzchniowej gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności pozwala wyróżnić **preferowane obszary dla lokalizowania składowisk odpadów (POLS)**. **Rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU)**, których granice pokrywają się z wyznaczonymi potencjalnymi miejscami dla lokalizowania składowisk odpadów, wyodrębnione zostały na podstawie:

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

Ponadto, analizowano warunkowe ograniczenia lokalizowania składowisk dla wskazanych wyrobisk wynikające z występowania zabudowy na terenach wiejskich oraz punktowych, chronionych obiektów środowiska przyrodniczego i kulturowego. Lokalizowanie potencjalnych składowisk odpadów w obrębie obszarów objętych wymienionymi ograniczeniami warunkowymi będzie wymagało ustaleń z odpowiednimi władzami oraz zgodności dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (Tabela 6).

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąższość [m]	współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	Iły, iłołupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	1 - 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	Gliny

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (Tabela 6),
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa podłoża znajduje się pod nakładem osadów piaszczystych o miąższości do 2,5 m oraz 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 na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne (Tabela 7) wykorzystano przy konstrukcji wydzieleń. Profile otworów badawczych przedstawiają budowę geologiczną do głębokości poniżej 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodonośnej występującej pod utworami izolującymi. Wybrane z zamieszczonych w tabeli 7 otwory, zlokalizowano również na planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Buk Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Stryczyński, 1997). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczony w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) jest funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale również czynników zewnętrznych, takich jak: istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izo-

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

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów.

Na obszarze arkusza Buk bezwzględny wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holoceniowych w obrębie doliny: Samy, Samicy, Samicy Kierskiej ich dopływów oraz innych nienazwanych cieków,
- kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha zlokalizowane w południowo wschodniej, północno zachodniej, południowej oraz środkowej części arkusza,
- obszary pocięte gęstą siecią cieków powierzchniowych,
- rejon występowania: torfowisk, podmokłości, zabagnionych obniżen oraz łąk na glebach pochodzenia organicznego, występujących wzdłuż większych rzek, niektórych cieków, w rejonach jezior i innych zbiorników wodnych,
- obszary występowania jezior: Batyńskiego, Lusowskiego i Niepruszewskiego wraz z wyznaczonym wokół nich buforem 250 m,
- miejscowości będące siedzibami gmin (Tarnowo Podgórne, Buk, Dopiewo),

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych.

Ze względu na wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych składowisk, jako preferowane do ich lokalizacji analizowano obszary, gdzie bezpośrednio na powierzchni występują grunty spoiste, spełniające wymagane kryteria izolacyjności (Tabela 6), a ich strop występuje nie głębiej niż 2,5 m p.p.t.

Obszary, które z punktu widzenia właściwości izolacyjnych podłoża oraz optymalnego sposobu korzystania ze środowiska przyrodniczego mogą być traktowane jako preferowane obszary dla lokalizowania składowisk odpadów (POLS), występują na całym obszarze badanego arkusza za wyjątkiem jego środkowo-wschodniej części. Po przeanalizowaniu uwarunkowań geomorfologicznych, hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich, preferowane obszary zostały wydzielone w obrębie czwartorzędowych glin zwałowych (Tabela 7). Utwory te zostały uznane za spełniające kryteria izolacyjności dla składowisk odpadów obojętnych.

Analiza geomorfologiczna wskazuje, że POLS zostały wyznaczone w obrębie wysoczyzny morenowej płaskiej (obszary wydzielone w południowej i północno wschodniej części badanego terenu) oraz w obrębie wysoczyzny morenowej falistej (obszary wydzielone w zachodniej oraz północnej części analizowanego arkusza) (Gogołek, 1993 a,b). Obszar

w północno zachodniej części arkusza charakteryzuje się zróżnicowaną morfologią (liczne pagórki) co może mieć wpływ na warunki spływu powierzchniowego.

Gliny zwałowe zlodowacenia Wisły (fazy leszczyńskiej) oraz lokalnie występujące gliny zwałowe zlodowacenia Odry (Tabela 7), tworzą zwartą pokrywę na całej powierzchni arkusza. Są to gliny zwarte, szare i szarobrunatne, miejscami z domieszkami materiału trzeciorzędowego (okruchy lignitu, przemazy ilów poznańskich), wapniste (około 7 % CaCO_3). Gliny te na obszarze arkusza osiągają miąższość do ponad 41 m (profil nr 5). Przyjęto, że rejonów których podłoże budują omawiane utwory mogą być rozpatrywane jedynie jako potencjalne obszary dla lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. W miejscach, gdzie opisane gliny zwałowe są przykryte eluwiami piaszczysto-pyłowymi lub piaskami, należy spodziewać się zmiennych właściwości izolacyjnych.

Preferowane obszary wytypowane zostały w rejonach miejscowości: Bytyń, Młodasko, Tarnowo Podgórne, Grzebienisko, Ceradz Dolny, Więckowice, Buk, Dopiewowo, Konarzewo. Na mapie wyznaczono również tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów. Jednakże lokalizacja obiektów na tych obszarach spowoduje konieczność wykonania sztucznej bariery izolacyjnej (z materiałów gruntowych i syntetycznych), dla dna i skarp obiektu. Obszary takie wyznaczone zostały w rejonie miejscowości: Kiączyn, Tarnowo Podgórne, Napachanie, Grzebienisko, Lusówko, Zakrzewo, Buk, Niepruszewo i Konarzewo.

Na analizowanym obszarze warunkowe ograniczenia lokalizacji składowisk odpadów wynikają z występowania:

- obszarów wysokiej ochrony (OWO) głównych zbiorników wód podziemnych obejmującego południowo–zachodni skrawek arkusza zbiornika nr 144 - Dolina Kopalna Wielkopolska, zbiornika 145 – Dolina Kopalna Szamotuły–Duszniki, zajmującego północno-zachodnią część arkusza (Kleczkowski, 1990),
- Obszaru Chronionego Krajobrazu w rejonie Lusowa (POLS w rejonie miejscowości Lusówko),
- zabudowy – ograniczenie to dotyczy obszarów POLS w rejonie miejscowości: Tarnowo Podgórne, Buk i Dopiewo,
- autostrady A2 (POLS w południowej części arkusza),
- strefy do 8 km w części wschodnio–środkowej wokół lotniska zlokalizowanego na sąsiednim arkuszu Poznań,

- złóż gazu ziemnego: „Młodasko” (POLS w rejonie miejscowości Młodasko), „Jankowice” i „Ceradz Dolny” (POLS w okolicach miejscowości Ceradz Dolny), „Sędziny” (POLS w rejonie Grzebieniska) oraz złoża kruszywa naturalnego „Cieśle II” (POLS na południe od Niepruszewa).

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych.

Na analizowanym obszarze nie wyznaczono obszarów kwalifikujących się jako tereny lokalizacji składowisk odpadów komunalnych. Wytypowane na mapie obszary mogą być uwzględniane w rozważaniach dotyczących lokalizacji tego typu obiektów, jednakże zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska 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 będzie przeprowadzenie szczegółowego rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych. Ponadto lokalizacja składowiska odpadów komunalnych na tych terenach wymusza konieczność wykonania dodatkowych barier gruntowych lub izolacji syntetycznych.

Analiza załączonych profili geologicznych wskazuje, że jako sprzyjające ewentualnej lokalizacji składowisk odpadów komunalnych, mogą być rozpatrywane obszary wytypowane w rejonie Tarnowa Podgórnego, gdzie jak wynika z profili nr 4 i 5, pod niezbyt miąższym nadkładem gleby, występują gliny o miąższości od 31,9 do 41,8 m oraz obszar w okolicach Buka i Dopiewa, gdzie miąższość warstwy izolacyjnej wynosi od 27,7 m (profil nr 10) do 31,5 m (profil nr 9).

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych.

Najkorzystniejsze warunki lokalizacji składowisk odpadów są związane z obszarami, na których udokumentowana miąższość bariery izolacyjnej jest największa (w części północno-środkowej od 31,9 do 41,8 m oraz w okolicach miejscowości Buk (31,5 m) m, a użytkowy poziom wodonośny znajduje się w rejonie o niskim i bardzo niskim stopniu zagrożenia.

Obszar arkusza charakteryzuje się znacznym zróżnicowaniem głębokości występowania wód podziemnych. Na terenach wysoczyzny morenowej oraz w obrębie pokryw sandrowych, głębokość poziomu wód podziemnych waha się w przedziale 2–5 m. Na obszarach wysoczyznowych, w obrębie pagórków: ozowych, kemowych i morenowych, głębokość występowania wód podziemnych wynosi od 5–20 m (Gogołek, 1993 b). Rozpatrując stopień zagrożenia wód podziemnych ze strony potencjalnych ognisk zanieczyszczeń, na przeważającej powierzchni arkusza - za wyjątkiem obszarów w rejonie: Tarnowa Podgórnego, Buka i Niepruszewa, gdzie zagrożenie poziomu wodonośnego uznano za średnie, oraz w okolicach Zakrze-

wa, gdzie zagrożenie zostało uznane za wysokie - zagrożenie poziomu wodonośnego zostało ocenione jako niskie i bardzo niskie (Stryczyński, 1997).

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych.

W okolicach miejscowości: Grzebienisko, Batorowo oraz Dąbrowa, w obrębie obszaru nieposiadającego naturalnej warstwy izolacyjnej, zaznaczono wyrobiska po eksploatacji piasku. Mogą one być rozpatrywane jako potencjalna nisza dla lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. W przypadku wykorzystania wyrobisk jako miejsc składowania odpadów konieczne będzie wykonanie syntetycznego zabezpieczenia jego dna i skarp. Warunkowe ograniczenia dotyczą wszystkich z omawianych wyrobisk z uwagi na to, że zlokalizowane są one na obszarze eksploatowanych złóż: „Ceradz Dolny”, „Dąbrowa MD” oraz „Zakrzewo”. Zakończenie eksploatacji tych złóż będzie warunkiem rozpatrywania wyrobisk jako nisz dla lokalizacji odpadów.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej dołączanych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów. Dane i oceny zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje więc zarówno wybrane aspekty odporności środowiska jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

**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 zwp 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	
CAG 94279	1	0	Gleba	Q	14,7	b.d	13,5
		0,5	Glina zwałowa, żółta				
		9,0	Glina zwałowa, szara				
		15,2	Żwir gruboziarnisty z otoczkami				
		16,0	Glina zwałowa, ciemnoszara				
		27,0	Glina zwałowa, szara				
		30,0	Piasek gliniasty				
		31,0	Glina zwałowa, ciemnoszara				
		36,0	Piasek drobnoziarnisty, jasnoszary				
		52,0	Glina zwałowa, ciemnoszara				
BH 4700007	2	0	Gleba	Q	14,7	36,0	13,5
		0,5	Glina zwałowa				
		15,2	Żwir				
		16,0	Glina zwałowa				
		30,0	Piasek gliniasty				
		31,0	Glina zwałowa				
		36,0	Piasek drobnoziarnisty				
		41,0	Piasek drobnoziarnisty				
CAG 94272	3	0	Gleba	Q	2,9	34,0	12,5
		0,3	Glina ciemnożółta				
		1,0	Glina szarożółta z otoczkami				
		3,2	Żwir żółty				
		4,0	Glina brązowa				
		8,0	Żwir szarożółty				
		10,5	Glina piaszczysta, szarożółta				
		11,8	Glina szara z otoczkami				
		30,0	Glina szara				
		34,0	Żwir z kamieniami, szary				
34,3	II pstry poznański	Pg +Ng					
CAG 94292	4	0	Gleba	Q	31,9	48,0	14,0
		0,5	Glina zwałowa, żółta z przewarstwieniami piasku				
		5,6	Glina zwałowa, szara z przewarstwieniami piasku				
		9,6	Glina zwałowa, pylasta, szara z otoczkami				
		12,6	Glina zwałowa, szara				
		32,4	Piasek średni, jasno szary				
		32,7	Glina zwałowa, szara				

1	2	3	4	5	6	7	8
CAG 94290	5	0	Gleba gliniasta, żółta	Q	41,8	42,8	9,97
		1,0	Glina, żółta				
		7,5	Glina, szara				
		11,8	Glina szara z kamieniami				
		42,8	Piasek średnioziarnisty				
		43,0	Glina szara, zwarta				
		46,5	Piasek b. drobny, szary				
		47,0	Piasek				
		49,2	II poznański	Pg + Ng			
BH 4700031	6	0	Gleba	Q	4,4	0,5	6,0
		0,9	Piasek drobnoziarnisty				
		1,6	Glina piaszczysta				
		4,1	Glina				
		6,0	Żwir				
		6,7	Otoczaki				
		8,6	Glina piaszczysta				
		9,4	Profil nieznan				
CAG 94270	7	0	Gleba	Q	5,5	b.d	b.d
		0,5	Piasek ze żwirem lekko zagliniony				
		1,5	Glina marglista, szaro-biała z otoczkami wapiennymi				
		2,5	Glina piaszczysta, żółto-brązowa				
		7,0	Piasek średni				
		9,6	Glina zwałowa				
BH 470045	8	0	Gleba	Q	5,8	26,6	12,7
		0,2	Glina piaszczysta				
		6,0	Otoczaki				
		6,5	Glina				
		8,5	Glina zwałowa				
		12,7	Glina zwałowa				
		16,5	Glina zwałowa				
		21,0	Glina zwałowa				
		24,0	Glina zwałowa				
		26,6	Piasek średnioziarnisty				
		32,6	Żwir				
BH 4700036	9	0	Gleba	Q	31,5	87,0	7,0
		0,5	Glina				
		32,0	Piasek drobnoziarnisty				
		36,2	Muł				
		36,9	Piasek drobnoziarnisty				
		37,7	Glina				
		55,2	Piasek różnoziarnisty				
		55,7	Glina				
		82,0	II				
		83,2	Węgiel brunatny				
		87,0	Piasek drobnoziarnisty				
		90,0	Piasek pylasty				
		82,0	Piasek pylasty				

1	2	3	4	5	6	7	8
CAG OP-4	10	0	Gleba	Q	27,7	28,0	4,27
		0,3	Glina żółta				
		3,0	Glina ciemno szara z od- cieniem brązowym				
		7,0	Glina zwałowa, brązowo - szara				
		11,0	Glina zwałowa szara				
		16,0	Glina zwałowa szaro - brązowa				
		18,0	Glina zwałowa szara				
		20,0	Glina zwałowa beżowo - szara				
		28,0	Piasek średni z domieszkami żwiru				
		30,0	Piasek gruby z domieszkami żwiru				
		32,0	Pospółka szara				
		35,0	Piasek drobny szary				
		37,0	Glina z przerostami piasku, szara				
		39,0	Glina zwałowa ciemno - szara				

Rubryka 1: BH – Bank Hydro, CAG – Centralne Archiwum Geologiczne

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Ng – neogen, Pg - paleogen

Rubryka 6 i 7: b.d – brak danych

X. Warunki podłoża budowlanego.

Waloryzacji warunków podłoża budowlanego w obrębie arkusza Buk dokonano na podstawie analizy Szczegółowej mapy geologicznej Polski (Gogołek, 1993 a,b) oraz map topograficznych i obserwacji terenowych. Z oceny wyłączono: obszary występowania gleb wysokich klas bonitacyjnych (I-IVa), zwartych kompleksów leśnych, przyrodniczych obszarów chronionych, zbiorników wodnych, udokumentowanych złóż kopalin i zwartej zabudowy miejskiej. Obszary niewaloryzowane zajmują do 60 % omawianego arkusza.

O warunkach geologiczno-inżynierskich podłoża decyduje kilka czynników: rodzaj i stan gruntów, morfologia terenu i głębokość położenia zwierciadła wód gruntowych. Dla potrzeb mapy geologiczno-gospodarczej stosuje się dwa podstawowe wydzielenia: obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

W obrębie arkusza Buk wśród waloryzowanych terenów zdecydowanie przeważają warunki korzystne. Pokrywają je w większości małoskonsolidowane lub nieskonsolidowane gliny zwałowe stadiału głównego zlodowaceń północnopolskich w stanie twaroplastycznym,

których zasięg bardzo często pokrywa się z zasięgiem gleb chronionych. Zwierciadło wód gruntowych na terenach wysoczyzn znajduje się z reguły głębiej niż 2 m p.p.t.

Korzystnymi parametrami geologiczno-inżynierskimi cechują się także niespoiste osady lodowcowe stadiału głównego zlodowaceń północnopolskich, wykształcone jako piaski lub piaski z domieszkami żwirów, a także piaski i żwiry wodnolodowcowe. Ciągają się one szerokim pasem w środkowej części arkusza na wschód od Jeziora Niepruszewskiego oraz wypełniają dolinę rzeki Samy. Na obszarach tych zwierciadło wód gruntowych w strefie przypowierzchniowej występuje z reguły głębiej niż 2 m p.p.t., jakkolwiek lokalnie może ono występować płycej co powoduje, że warunki budowlane w tych rejonach pogarszają się.

Na generalnie korzystnych dla budownictwa obszarach wysoczyzn morenowych warunki geologiczno-inżynierskie podłoża mogą lokalnie być niekorzystne, głównie w: dolinach drobnych cieków powierzchniowych, w obrębie lokalnych podmokłości lub w miejscach zajętych przez płyty przewianych, luźnych piasków eolicznych, kemów lub ozów. Na obszarach tych warunki budowlane bywają zmienne.

Warunki niekorzystne dla budownictwa na analizowanym obszarze są spowodowane głównie dwoma czynnikami: występowaniem gruntów słabonośnych oraz płytkim położeniem zwierciadła wód gruntowych (na głębokości mniejszej niż 2 m). Warunki takie występują generalnie w dolinach rzek, na brzegach jezior i na terenach pokrytych siecią drobnych cieków wodnych. Wypełniają je licznie słabonośne grunty organiczne w postaci torfów, namułów torfiastych i piaszczystych, piasków humusowych, mułków jeziornych, a w dolinie Samy także kredy jeziornej, zalegające na piaskach i żwirach rzecznych zlodowaceń północnopolskich.

Grunty niespoiste luźne to głównie piaski i żwiry budujące kemy i ozy w południowo-zachodniej i środkowej części obszaru. Warunki budowlane są tam przyjmowane jako utrudniające budownictwo z uwagi na słabe zagęszczenie piasków i możliwości uruchomienia procesów eolicznych na obszarach nie pokrytych lasami.

Przy planowaniu lokalizacji zabudowy należy zwrócić uwagę na obecność nieskonsolidowanych utworów zastoiskowych. Są to mułki i piaski wypełniające lokalne zagłębienia wysoczyzny morenowej w okolicy Gaju Wielkiego. W stosunku do glin zwałowych posiadają one mniej korzystne parametry wytrzymałościowe i odkształceniowe. Utwory te w przypadku znacznego zawilgocenia przechodzą w stan plastyczny.

Istotnym czynnikiem utrudniającym budownictwo są lokalne spadki terenu występujące m.in. w ciągu spiętrzonych pagórków czołowomorenowych i akumulacyjnych pomiędzy: Gorgoszowem, Lusowem i Otowem.

Na takich terenach przed podjęciem prac budowlanych konieczne jest wykonanie dokumentacji geologiczno-inżynierskich.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Ochrona przyrody to działalność mająca na celu zachowanie lub restytuowanie zasobów przyrody, rzadkich i cennych tworów przyrody żywej lub martwej, oraz zapewnienia trwałości ich użytkowania. Na obszarze arkusza Buk czynniki te związane są m. in. z: osobliwą polodowcową konfiguracją terenu, kompleksami leśnymi zasobnymi w różnorodną roślinność, dolinami rzecznyymi zachowanymi w nieprzekształconej formie i jeziorami. Na rozmaite prawne formy ochrony przyrody składają się na tym terenie: obszary chronionego krajobrazu, rezerваты przyrody, pomniki przyrody i użytki ekologiczne.

Obszary chronionego krajobrazu obejmują wyróżniające się krajobrazowo tereny o różnych typach ekosystemu, odznaczające się niewielkim stopniem zniekształcenia środowiska przyrodniczego, których zadaniem jest ochrona terenów o walorach przyrodniczych, krajobrazowych i kulturowych. Ich zagospodarowanie powinno zapewnić stan względnej równowagi ekologicznej systemów przyrodniczych. W granicach arkusza Buk decyzjami Rad Gmin utworzono dwa takie obszary.

Obszar Chronionego Krajobrazu Jeziora Niepruszewskiego utworzono w 2001 r. Obejmuje on tereny wyróżniające się krajobrazowo, o wyjątkowo cennych wartościach przyrodniczych, kulturowych i naukowo-dydaktycznych położone wzdłuż linii brzegowej Jeziora Niepruszewskiego w granicach gminy Dopiewo. Obszar ten pierwotnie większy, został zmniejszony od południa ze względu na bliskość autostrady.

W 1997 r. decyzją Rady Gminy Tarnowo Podgórne utworzony został „Obszar Chronionego Krajobrazu w rejonie Lusowa” obejmujący swoim zasięgiem tereny leśne położone wokół Jeziora Lusowskiego oraz fragment doliny rzeki Samy. Niestety, obszar ten nie kontynuuje się w kierunku północnym na obszarze sąsiedniej gminy Kaźmierz.

Jedną z najwyższych kategorii ochrony obiektów przyrodniczych stanowi rezerwat przyrody. Tworzy się je w celu zachowania w stanie niezmienionym ekosystemów uznawanych za naturalne, zapewniających różnorodność genetyczną organizmów oraz regenerację procesów ekologicznych. Dwa takie obiekty znajdują się w obrębie niniejszego arkusza (Tabela 8).

W kompleksie leśnym pomiędzy Grzebieniskami a Młodaskiem znajduje się rezerwat florystyczny „Huby Grzebieniskie”. Został on utworzony w celu ochrony fragmentu lasu liściastego z przewagą dębów i dużym udziałem modrzewi, ze stanowiskiem największego

krajowego storczyka – obuwika pospolitego. Natomiast na południe od Bytnia utworzono rezerwat leśny „Brzęki przy Starej Gajówce” chroniący fragmenty lasu mieszanego ze stanowiskiem brekinii (brzęka).

Uzupełnieniem systemu obszarów chronionych są użytki ekologiczne (Tabela 8). Są to zasługujące na ochronę pozostałości ekosystemów, zwykle otoczone terenami zmienionymi przez człowieka, które nie mogą być użytkowane gospodarczo. Za użytek ekologiczny na tym terenie zostały uznane tereny po dawnej szkółce zadrzewień w Lusowie.

Dopełnieniem bogactwa przyrodniczego tego rejonu są liczne pomniki przyrody żywej, (Tabela 8). Są to drzewa lub ich skupienia, o szczególnej wartości naukowej, kulturowej, krajobrazowej, odznaczające się indywidualnymi, cechami, które wyróżniają je spośród otoczenia. Są to głównie: dęby szypułkowe i lipy drobnolistne.

W nawiązaniu do utworzonego w 1995 roku systemu ochrony europejskiego dziedzictwa przyrodniczego, utworzono w Polsce Krajową Sieć Ekologiczną (ECONET-Polska) (Liro i in., 1998) (Fig. 5). Według tej koncepcji arkusz Buk położony jest poza wyznaczonymi obszarami węzłowymi zarówno międzynarodowymi jak i krajowymi.

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	Bytyń	Kaźmierz szamotulski	1959	L – „Brzęki przy Starej Gajówce” (6,71)
2	R	Grzebienisko	Kaźmierz szamotulski	1959	Fl – „Huby Grzebieniskie (14,73)
3	P	Bytyń	Kaźmierz szamotulski	1986	Pż – 2 lipy drobnolistne
4	P	Bytyń	Kaźmierz szamotulski	1986	Pż – kasztanowiec zwyczajny
5	P	Bytyń	Kaźmierz szamotulski	1986	Pż – kasztanowiec zwyczajny
6	P	Sierpówko	Kaźmierz szamotulski	1986	Pż - dąb szypułkowy
7	P	Młodasko Leśnictwo Stramnica	Kaźmierz szamotulski	1965	Pż - lipa drobnolistna
8	P	Grzebienisko	Duszniaki szamotulski	1975	Pż – dąb szypułkowy
9	P	Ceradz Kościelny	Tarnowo Podgórne poznański	1986	Pż – lipa drobnolistna
10	P	Jankowice	Tarnowo Podgórne poznański	1957	Pż – 5 platanów klonolistnych
11	P	Lusowo	Tarnowo Podgórne poznański	1986	Pż – dąb szypułkowy
12	P	Lusowo	Tarnowo Podgórne poznański	1981	Pż – robinia akacjowa

1	2	3	4	5	6
13	P	Lusowo	Tarnowo Podgórne poznański	1981	Pż - robinia akacjowa
14	P	Lusowo	Tarnowo Podgórne poznański	1981	Pż – jesion wyniosły
15	P	Lusowo	Tarnowo Podgórne poznański	1981	Pż – dąb szypułkowy
16	P	Sady	Tarnowo Podgórne poznański	1981	Pż – kasztanowiec zwyczajny
17	P	Wysoczka	Buk poznański	1996	Pż – dąb szypułkowy
18	P	Dąbrówka	Dopiewo poznański	1988	Pż – dąb szypułkowy
19	P	Dąbrówka	Dopiewo poznański	1988	Pż – 2 dęby szypułko- we
20	P	Buk	Buk poznański	1986	Pż – lipa drobnolistna
21	P	Cieśle	Buk poznański	1986	Pż – platan klonolistny
22	P	Cieśle	Buk poznański	1986	Pż – dąb szypułkowy
23	P	Cieśle	Buk poznański	1986	Pż – dąb szypułkowy
24	P	Cieśle	Buk poznański	1986	Pż – kasztanowiec zwyczajny
25	P	Dopiewo	Dopiewo poznański	1956	Pż - 2 lipy szerokolist- ne
26	P	Zakrzewo Leśnictwo Pałędzie	Dopiewo poznański	1986	Pż – 3 dęby szypułko- we
27	P	Konarzewo	Dopiewo poznański	b.d	Pż – 2 lipy szerokolist- ne
28	U	Lusowo	Tarnowo Podgórne poznański	1997	Tereny po szkółce zadrzewień (71,4)

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

Rubryka 5: b.d – brak danych

Rubryka 6: - rodzaj rezerwatu: **L** – leśny, **Fl** – florystyczny
- rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej

W granicach arkusza nie ma także obszarów chronionych wchodzących w skład Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000. Informacje na ten temat zaczerpnięto ze strony internetowej MŚ (http://www.mos.gov.pl/1strony_tematyczne/natura2000/index.shtml).

Natomiast organizacje pozarządowe zaproponowały włączenie do Sieci Natura 2000 terenu „Dolina Stropnej” jako specjalny obszar ochrony siedlisk.

Lasy pokrywają tylko do 15% powierzchni arkusza. Zwarte kompleksy występują w trzech rejonach. W części północno-zachodniej w rejonie Bytnia i Grzebieniska oraz w części środkowej (Zakrzewo-Sierosław) dominują siedliska: boru mieszanego świeżego z drzewami o wieku powyżej 40 lat, z wielogatunkowym drzewostanem z przewagą sosny oraz siedlisko lasu mieszanego z drzewostanem o przewadze sosny z domieszką modrzewia, dębu, grabu i akacji. Na południu, w rejonie Dopiewa, to siedlisko lasu mieszanego, lasu

świeżego i boru mieszanego świeżego. Na terenach podmokłych (dna dolin rzecznych) występują zbiorowiska leśne: olesu i olesu jesionowego z udziałem dębu i domieszką olchy, jesionu, wierzby. Lasy pradoliny pełnią na tym terenie głównie funkcje wodochronną, klimatyczną i krajobrazową.

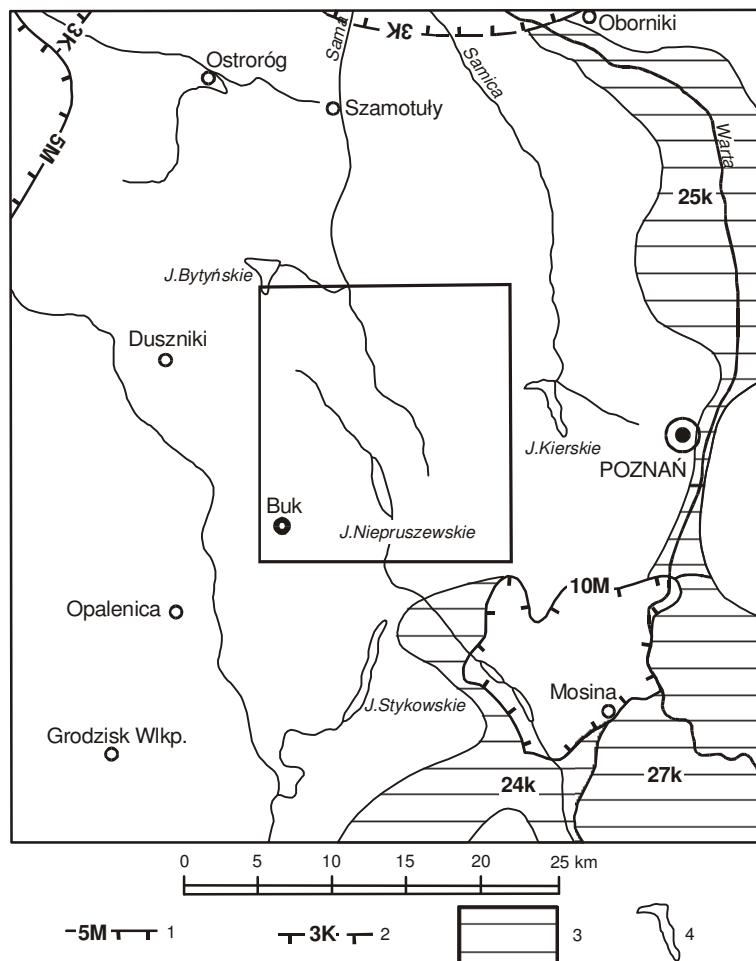


Fig. 5 Położenie arkusza Buk na tle systemów ECONEC (Liro, 1998)

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 5M – Obszar Międzyrzecki, 10M – Obszar Wielkopolski; 2 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 3K – Obszar Puszczy Noteckiej; 3 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 24 k – Kanału Mosińskiego, 25k – Poznański Warty, 27k – Śremski Warty; 4 - jezioro

Gleby na arkuszu Buk wykazują stosunkowo niewielkie zróżnicowanie. Na obszarach wysoczyzn rozwinęły się głównie gleby: płowe, brunatne (właściwe i wylugowane) oraz opadowo-glejowe utworzone z piasków gliniastych, glin i utworów pyłowych (Dobrzański i in., 1973). Zdecydowana ich większość zaliczana jest do gleb dobrych (rolnicze kompleksy przydatności: pszenno-dobry, pszenno-wadliwy, żytni bardzo dobry i dobry), spełniających kryteria gleb chronionych (I-IVa klasy bonitacyjnej). Dna dolin zajęte są przez gleby hydromorficzne tworzone w warunkach nadmiernego uwilgotnienia przy wysokim stanie wody gruntowej. Zaliczane są do kompleksów zielonych 2z i 3z.

XII. Zabytki kultury

Arkusze Buk to atrakcyjne krajobrazowo i kulturowo tereny położone w Wielkopolsce. Dogodne warunki naturalne panujące na tym obszarze sprawiły, że chętnie zakładano tutaj osady ludzkie. Prowadzone badania archeologiczne dowodzą trwającej około 10 tysięcy lat aktywności osadniczej m. in. w dolinie rzeki Samy. W Napachaniu odkryto cmentarzysko grobów skrzynkowych kultury łużyckiej, a w Więckowicach cmentarzysko kultury amfor kulistych. Na polach wsi Bytyń znaleziono skarb miedziany datowany na 2000 lat p.n.e., a w rejonie Rokietnicy ślady osadnictwa pochodzące z okresu kultury łużyckiej (ok. 1000 lat p.n.e.), w okolicach Dąbrówki grodzisko stożkowe. Ciekawostką jest znaleziona w 1992 r. na terenie kopalni odkrywkowej kredy jeziornej w Cieślach prymitywna łódź-dłubanka datowana na ok. 1700 r. p.n.e. (Wielkopolska..., 2002)

We wczesnym średniowieczu powstawały pierwsze grody, kształtował się obecny układ miejscowości. Najstarszą miejscowością na tym terenie jest Buk, o którym pierwsze wzmianki pisane pochodzą z 1257 r., posiadający od 1296 r. prawa miejskie. W tym samym okresie, jako wieś biskupów poznańskich, zostało założone Tarnowo Podgórne (1288 r.), Bytyń znany jest od 1322 r., a Dopiewo od 1391 r. (Anders i in., 2000).

Spuścizną długiej historii tego regionu są cenne zabytki kultury materialnej – od stanowisk archeologicznych po zabytki architektoniczne. Cenne są zachowane na tym terenie zabytki architektoniczne. Najstarsze zachowały się w Buku. Miasto posiada zachowany średniowieczny układ urbanistyczny z gęstą siecią ulic i rynkiem, wokół którego zachowała się XIX-to wieczna zabudowa oraz dawny eklektyczny ratusz (1897-98). Cennymi zabytkami tego miasta są także: szachulcowy kościół św. Krzyża z wyposażeniem rokokowym (1760 r.), pochodząca z przełomu XVIII/XIX w. dawna karczma szachulcowa oraz dworek.

Na około 1464 r. datowany jest późnogotycki kościół p.w. Wszystkich Świętych z ołtarzem głównym z końca XVIII w. w Tarnowie Podgórny.

W rejestrze konserwatora zabytków figurują także: późnogotycki (1534 r.) kościół Niepokalanego Poczęcia NMP z późnorenesansowym ołtarzem (ok. 1630 r.) i XIX-to wieczną plebanią w Bytniu, kościół św. Stefana (XVI w.) wraz z gotycką Pietą (I poł. XV w.) w Ceraadzu Kościelnym, późnogotycki kościół św. Marcina (XVI w.) z barokowym prezbiterium (ok. 1694 r.) i wieżą z początku XVIII w. w Konarzewie oraz pochodzący z końca XIX w. neogotycki kościół NMP Królowej Korony Polskiej w Zakrzewie.

Cenne są na tym terenie zabytki kultury świeckiej. Ochroną konserwatorską objęto liczne zespoły pałacowo-parkowe i dwory. Do najcenniejszych należą: późnobarokowy pałac

z końca XVII w. w Konarzewie, klasycystyczny pałac w Jankowicach (1803 r.), szachulcowy dworek z końca XVIII w. w Gaju Wielkim, pałac w Bytniu (XVIII w.), eklektyczne pałace z końca XIX w. w Skrzyńkach i Napachaniu, a także pałac w Lusowie. Zabytkowe dwory spotkać można także w : Więckowicach (XVIII w.) i Dąbrówce (XIX w.). Wszystkie znajdują się na terenie zabytkowych parków.

Historię najnowszą dokumentują mogiły i pomniki. Wielkopolska to tereny walk narodowyzwoleńczych Wiosny Ludów 1848 r., Powstania Wielkopolskiego oraz męczeństwa II wojny światowej. Pomniki upamiętniające te wydarzenia znaleźć można m. in. w : Buku, Ceradzu Kościelnym, Dopiewie, Lusowie i Tarnowie Podgórnym. Na cmentarzu w Lusowie znajduje się grób gen. Józefa Dowbora-Muśnickiego, dowódcy Powstania Wielkopolskiego i organizatora Armii Wielkopolskiej.

XIII. Podsumowanie

Arkusze Buk położony jest na obszarze Pojezierza Wielkopolskiego obejmując fragmenty: Równiny Poznańskiej, Pojezierza Międzychodzko-Pniewskiego i Równiny Szamotulskiej.

Zagospodarowanie terenu ma charakter typowo rolniczy. Grunty rolne zajmują około 60 % powierzchni terenu. Większość z nich (około 75 %) zaliczana jest do chronionych klasy I-IV a. Głównym źródłem utrzymania mieszkańców jest rolnictwo indywidualne specjalizujące się w wysokotowarowej produkcji roślinnej, głównie upraw zbóż i roślin okopowych.

Czyste środowisko i dobre gleby sprawiają, że istnieją tu możliwości rozwoju rolnictwa ekologicznego i produkcji tzw. zdrowej żywności. Gminy liczą także na ożywienie koniunktury gospodarczej w związku z oddaniem do użytku kolejnego odcinka autostrady A2.

Bliskie położenie Poznania, aktywizacja gospodarcza gmin oraz atrakcyjne położenie powodują, że stopniowo kurczą się tereny wykorzystywane do produkcji rolnej na korzyść budownictwa mieszkaniowego.

Bogactwa mineralne mają znaczenie głównie lokalne. Znajduje się tutaj kilka małych złóż gazu ziemnego związanych są z piaszczystymi osadami górnego cechsztynu, które eksploatowane są na małą skalę. Główna działalność wydobywcza związana jest z pozyskiwaniem piasków, głównie na potrzeby lokalne oraz kredy jeziornej. Praktyczne możliwości udokumentowania nowych kopalin pospolitych dotyczą jedynie drobnego kruszywa naturalnego (piasku) i w niewielki zakresie torfu. Wykorzystanie bogactw mineralnych powinno uwzględniać ograniczenia związane z ochroną walorów przyrodniczych tego obszaru oraz dominującą funkcję rolniczą.

Obszar arkusza Buk położony jest w obrębie dwóch zasobnych w wodę głównych zbiorników wód podziemnych: nr 144 – Dolina Kopalna Wielkopolska i nr 145 – Dolina kopalna Szamotuły-Duszniki. Użytkowe poziomy wodonośne związane są z piaszczysto-zwirowymi osadami miocenu i czwartorzędu. Wody w tym rejonie są generalnie dobrej i średniej jakości. Jedynie wody poziomu gruntowego przekraczają dopuszczalne wartości dla wód pitnych.

Wody powierzchniowe nie spełniają kryteriów czystości i należą do pozaklasowych. Wymogiem podstawowym staje się uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej. Wymusza to budowę oczyszczalni, a zwłaszcza kanalizacji osiedli mieszkaniowych, lepszej organizacji składowisk odpadów oraz dalszej racjonalnej gospodarki nawozami i środkami ochrony roślin.

Generalnie cała powierzchnia arkusza Buk pokryta jest glinami zwałowymi zlodowaceń północnopolskich, które są doskonałą, naturalną warstwą izolacyjną. Sprawia to, że tereny te mogą być rozpatrywane pod kątem potencjalnych lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Za obszary najkorzystniejsze dla lokalizacji składowisk należy uznać rejony wyznaczone w części północno-środkowej i południowej, gdzie miąższości warstwy izolacyjnej jest największa (27,7–41,8 m). Rejony te charakteryzują się również dogodnymi warunkami hydrogeologicznymi (niskim i bardzo niskim stopniem zagrożenia użytkowego poziomu wodonośnego).

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

Jest to teren dosyć atrakcyjny turystycznie, a o jego potencjale stanowią: walory przyrodnicze i kulturowe. Na uwagę zasługuje szereg zabytkowych obiektów sakralnych, dworów, pałaców i zespołów parkowych. Sprawia to, że nadaje się on doskonale do rekreacji, wypoczynku, uprawiania aktywnej turystyki pieszej i samochodowej. Wymaga to dalszej rozbudowy bazy noclegowej i zaplecza gastronomicznego oraz odpowiedniej reklamy.

XIV. Literatura

ANDERS P., i inni, 2000 – 155 x Wielkopolska. Wyd. WBP. Poznań.

BOCHEŃSKA M., 1963 – Orzeczenie z prac geologiczno-poszukiwawczych kruszywa naturalnego w rejonie Buk-Otusz woj. Poznań. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.

BUCZKOWSKI P., KINAS R., 2004 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej (karty

- rejestracyjnej) złoża kruszywa naturalnego „Cieśle” w kat. C₁. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- CHUCHRO S., 1995 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego piaszczystego „Dąbrowa ZS.” Dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- CIUK E., 1969 – Sprawozdanie z poszukiwań złóż węgla brunatnych w rejonie Lusowa, pow. Poznań. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- CIUK E., 1989, uzupełnił Piwocki M., 1995 - Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Poznań. Mapa bez utworów powierzchniowych. Wyd. Kart. PAE S.A., Warszawa.
- DOBRZAŃSKI B. i inni, 1973 – Zarys charakterystyki gleb Polski. Wyd. Geol., Warszawa.
- DONAJ B., 1982 - Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Dąbrowa”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- DONAJ B., 1983 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kat. C₁ z jakością kopaliny w kat. B „Zakrzewo I”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- DONAJ B., HERKT J., 1970 - Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych za kruszywem naturalnym we wschodniej części powiatu Nowy Tomyśl w rejonie: Otusz-Niepruszewo-Szewce-Granowo-Drużyn. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- DONAJ B., HERKT J., 1970 a - Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych złoża kruszywa naturalnego na terenie Bolewice–Pakośław–Kuślin. Oddział Geologiczno-Badawczy Poznańskiego Przedz. Geolog. i Prod. Kruszyw Mineralnych i Lekkich w Poznaniu.
- GAWROŃSKI J., 1991 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Otusz” dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 1992 - Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Sierosław” dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 1994 - Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Sierosław” dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 1995 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa

- naturalnego (piasku) „Zakrzewo III”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 1997 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Batorowo V” dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 2000 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Batorowo VI.” Dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., 2000a - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża torfu „Kobylniki Małe”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- GAWROŃSKI J., MIĘTKIEWICZ M., 1998 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Dąbrowa MD” dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- GOGOŁEK W., 1993 a – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Buk. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- GOGOŁEK W., 1993 b – Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Buk. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- INFORMATOR - stan środowiska naturalnego w Wielkopolsce w 2003 roku, – 2004 – Woj. Insp. Ochr. Środowiska. Poznań.
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 - Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KARNKOWSKI P., 1993 – Złóża gazu ziemnego i ropy naftowej w Polsce. Niż Polski. T. 1. Tow. Geosynoptyków „Geos”, AGH, Kraków.
- KARNKOWSKI P., 1999 – Oil and gas deposits in Poland. Edited by Wojciech Górecki. Kraków.
- KINAS R., 1997 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Dąbrowa Wschód”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- KINAS R., 1999 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Skrzynki I”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red), 1990 - Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. Inst. Hydrogeol. i Geol. Inż. AGH., Kraków.
- KONDRACKI J., 2000 – Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN. Warszawa.
- LIRO A., 1998 – Strategia wdrażania Krajowej Sieci Ekologicznej, ECONET-Polska. Wyd.

Fundacji IUCN-Poland, Warszawa.

LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

ŁĘCKI W., (red), 2004 – Wielkopolska nasza kraina. Wyd. Kurpisz. Poznań.

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

MARCINIAK Z., 1999 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Batorowo WD.” Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.

MARCINIAK Z., 2000 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Zakrzewo AC”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.

MARCINIAK Z., 2000 a - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Ceradz Dolny”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.

MARCINIAK Z., 2001 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Otuszk SK”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.

MARCINIAK Z., 2001 a - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Brzoza DD”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.

MARCINIAK Z., KINAS R., 2001 a - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Dąbrowa WD I”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.

MARCINIAK Z., KINAS R., 2001 b – Dodatek nr 6 do Dokumentacji geologicznej uproszczonej złoża kruszywa naturalnego „Dąbrowa”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.

MARSZAŁKIEWICZ A., POROWSKI T., 1962 – Orzeczenie (sprawozdanie) z prac geologiczno-poszukiwawczych (penetracyjnych) złóż węgla brunatnego w rejonie Wysoczki, na terenie powiatów: Nowy Tomyśl, Poznań, Szamotuły. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.

MAZUR K., 1996 – Dokumentacja geologiczna uproszczona złoża kruszywa naturalnego „Batorowo III” w kat. C₁. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.

MAZUR K., 1997 – Dodatek nr 4 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Zakrzewo I” w kat. C¹ z jakością w kat. B. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.

MIĘTKIEWICZ M., 1997 – Mapa geologiczno-gospodarcza polski w skali 1:50 000, arkusz

- Buk. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- MIĘTKIEWICZ M, KINAS R., 2001 - Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Dąbrowa MD-2” dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- MODZELEWSKI R., BŁASZKOWSKA V., 1978 – Dokumentacja geologiczna złoża gazu ziemnego „Ceradz Dolny”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- MOJSKI J. E., 1980 - Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Poznań. Mapa utworów powierzchniowych. Wyd. Geol., Warszawa.
- NAWROCKA D., 2002 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Cieśle II” w kat. C₁. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- OLSZEWSKA K., 2002 - Dokumentacja geologiczna złoża gazu ziemnego „Ceradz Dolny” w kategorii C. Dodatek nr (rozliczeniowy). Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1997 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną oraz kształtowaniem środowiska. IMiUZ. Falenty.
- PACZYŃSKI B., 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PASZYŃSKI J., NIEDŹWIEDŹ T., 1999 – Klimat [w]: Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze. PWN, Warszawa.
- POŻARYSKI W. (red.), 1974 – Budowa geologiczna Polski. T. IV Tektonika. Niż Polski. Wyd. Geol., Warszawa.
- PROTAS B., SIKORSKI B., WOLNOWSKI T., 1985 - Dokumentacja geologiczna złoża gazu ziemnego „Jankowice”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- PROTAS B., SIKORSKI B., WOLNOWSKI T., 1985 a - Dokumentacja geologiczna złoża gazu ziemnego „Młodasko”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- PRZENIOSŁO S. [red], 2004 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce (wg stanu na 31. XII. 2003 r.). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r. , poz. 1359.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik

Ustaw Nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.

- RÜHLE E., (red), 1986 – Mapa geologiczna Polski (zakryta) w skali 1:500 000. Wyd. Geol., Warszawa.
- SILIWOŃCZUK Z., 1963 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złóż żwiru i pospółki w rej. Buk-Tomiczki. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski w skali 1:750 000, cz. I i II. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRYCZYŃSKI A., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Buk. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- SZELAĞ A., 2005 – Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000, arkusz Duszniki Wielkopolskie. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- TEISSEYRE M., 1986 - Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ z jakością w kat. B złoża kredy jeziornej „Kalwy-Cieśle”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- TEISSEYRE M., HERKT J., 1989 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kredy jeziornej „Sierpówko-Kiączyn”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- TOMALAK E., 1988 – Karta rejestracyjna złoża piasków „Zakrzewo I” dla potrzeb drogownictwa. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- WIELKOPOLSKA. Słownik krajoznawczy., 2002, Wyd. Kurpisz. Poznań.
- WŁODARCZAK J., 1992 - Dokumentacja geologiczna uproszczona złoża kruszywa naturalnego „Otusz II”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- WŁODARCZAK J., 1994 - Dokumentacja geologiczna uproszczona złoża kruszywa naturalnego „Zakrzewo I – Zachód”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- WOŚ A., 1996 - Zarys klimatu Polski. Wyd. Nauk. UAM. Poznań.
- WOŹNICKA E., 1989 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Cieśle”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- ZASADY dokumentowania złóż kopalin stałych., 1999 - Min. Środ., Warszawa.