

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1 : 50 000

Arkusz KLECZEW (476)



Ministerstwo Środowiska



SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ

Warszawa 2005

Autorzy: Jacek Bajorek ^{*}, Izabela Bojakowska ^{**}, Aleksandra Dusza ^{**}, Dariusz Grabowski ^{**},
Anna Piaseczna ^{**}, Hanna Tomassi-Morawiec ^{**}, Wojciech Woliński ^{*}

Główny koordynator MGP: Maria Sikorska-Maykowska ^{**}

Redaktor regionalny: Bogusław Bąk ^{**}

Redaktor tekstu: Olimpia Kozłowska ^{**}

^{*} - Przedsiębiorstwo Geologiczne SA w Krakowie

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2005

Spis treści

I.	Wstęp (<i>W. Woliński</i>).....	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>W. Woliński</i>).....	4
III.	Budowa geologiczna (<i>W. Woliński</i>)	7
IV.	Złoża kopalin (<i>J. Bajorek</i>).....	9
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>J. Bajorek</i>).....	12
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>J. Bajorek</i>).....	13
VII.	Warunki wodne (<i>W. Woliński</i>)	16
	1. Wody powierzchniowe.....	16
	2. Wody podziemne.....	18
VIII.	Geochemia środowiska	21
	1. Gleby (<i>A. Piaseczna, A. Dusza</i>)	21
	2. Osady wodne (<i>I. Bojakowska</i>).....	23
	3. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>)	25
IX.	Składowanie odpadów (<i>D. Grabowski</i>)	27
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>W. Woliński</i>).....	42
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>W. Woliński</i>)	44
XII.	Zabytki kultury (<i>W. Woliński</i>).....	46
XIII.	Podsumowanie (<i>W. Woliński</i>)	48
XIV.	Literatura	50

I. Wstęp

Arkusz Kleczew (476) Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) został wykonany w Przedsiębiorstwie Geologicznym S A w Krakowie w 2005 roku. Przy jego opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Kleczew Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, w skali 1:50 000 (MGGP) wykonanym w roku 2001 r. w Zakładzie Geologii Surowców Mineralnych Państwowego Instytutu geologicznego w Warszawie (Jasionowski, Kasiński, Niczyporuk, 2001). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania MGP (Instrukcja ..., 2005).

Mapa geośrodowiskowa Polski zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: występowania kopalin podstawowych i pospolitych, gospodarki złożami, wybranych elementów: górnictwa i przetwórstwa kopalin, wód powierzchniowych i podziemnych, stanu geochemicznego powierzchni ziemi oraz możliwości składowania odpadów, warunków podłoża budowlanego oraz ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury.

Do opracowania mapy wykorzystano materiały archiwalne i publikacje dotyczące: fizjografii, danych geologicznych, surowcowych i hydrogeologicznych oraz dostępne informacje i materiały o zabytkach kultury i walorach przyrodniczych regionu. Wykorzystane materiały pochodzą przede wszystkim z archiwów: Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Kopalni Węgla Brunatnego „Konin” w Kleczewie, Urzędu Wojewódzkiego w Poznaniu (Oddział Zamiejscowy w Koninie), Inspektoratu Ochrony Środowiska w Poznaniu, Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody i Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Koninie, urzędów powiatowych w Słupcy i Koninie oraz urzędów miast i gmin: Jeziora Wielkie, Orchowo, Powidz, Ostrowite, Wilczyn, Kleczew, Skulsk, Kazimierz Biskupi i Ślesin, oraz Instytutu Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Korzystano również z informacji Regionalnego Banku Danych Hydrogeologicznych oraz systemu gospodarki i ochrony bogactw mineralnych „MIDAS” Państwowego Instytutu Geologicznego. Zebrane materiały zweryfikowano w terenie w trakcie przeprowadzonej wizji lokalnej.

Szczegółowe dane dotyczące złóż kopali zostały zawarte w kartach informacyjnych złóż, sporządzonych dla komputerowej bazy danych o złożach, ściśle powiązanego z Mapą geologiczno-gospodarczą Polski.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Położenie arkusza Kleczew określają współrzędne geograficzne: 18°00' - 18°15' długości geograficznej wschodniej oraz 52°20' - 52°30' szerokości geograficznej północnej.

Niemal cały obszar arkusza mapy znajduje się w granicach województwa wielkopolskiego (północno-wschodnia część powiatu Słupca z fragmentami gmin: Orchowo, Powidz, Ostrowite i Słupca oraz północno-zachodnia część powiatu Konin z fragmentami gmin: Wilczyn i Kazimierz Biskupi oraz miasto i gmina Kleczew). Jedyne niewielki fragment północno-wschodniej części arkusza należy do województwa kujawsko-pomorskiego (powiat ziemski Mogilno z fragmentem gminy Jeziora Wielkie).

Według podziału fizycznogeograficznego Polski (Kondracki, 1998) obszar arkusza leży w obrębie prowincji Nizin Środkowoeuropejskich, podprowincji Południowobałtyckiej, makroregionu Pojezierza Wielkopolskiego i należy w całości do mezoregionu Pojezierza Gnieźnieńskiego (fig. 1).

Omawiany teren wznosi się od około 90 m n.p.m. w rejonie Kleczewa w południowo-wschodniej części arkusza, do 120,6 m n.p.m. w rejonie Orchowa w północno-zachodniej jego części. Obszar ten to płaska lub falista wysoczyzna morenowa zbudowana z glin i piasków zwałowych, utworzona w czasie zlodowaceń północnopolskich (Stankowski i in., 1996). Wysoczyzna ta porozcinana jest ciągiem rynien glacialnych o rozciągłości południowy zachód – północny wschód, wypełnionych jeziorami, będących przedłużeniem rynny jeziora Powidzkiego. Rynnom glacialnym towarzyszą rozległe powierzchnie sandrowe. Dwa płytkie i zatorfione ciągi rynnowe, o kierunku północ - południe, rozciągają się: od Kopydłowa do Kleczewa i dalej na południe od granic arkusza do Kazimierza Biskupiego i od Budziszawia do Dobrosława.

Obszar ten pod względem klimatycznym należy do regionu wielkopolsko-mazowieckiego (Wiszniewski, Chełchowski, 1975). Średnia roczna temperatura oscyluje w granicach 8 C, suma rocznych opadów wynosi poniżej 550 mm, a pokrywa śnieżna utrzymuje się około 60 dni w roku. Okres wegetacji wynosi 220 dni. Dominują wiatry zachodnie i południowo-zachodnie.

Miasto Kleczew, które liczy około 3,2 tys. mieszkańców stanowi miejscowe centrum handlowo-usługowe. Znajduje się tutaj siedziba Kopalni Węgla Brunatnego „Konin”. W południowo-wschodniej części arkusza występują duże fragmenty wyrobisk odkrywkowych, należących do tej kopalni. Eksploatacja węgla brunatnego przesuwana się w kierunku północnym. Aktualnie eksploatację prowadzi się w odkrywce Józwin IIB, na złożu „Pątnów IV” (w rejonie miejscowości Alinowo).

W północno-zachodniej części arkusza w rejonie miejscowości Orchowo, eksploatowane jest na niewielką skalę, złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Szydłowiec” oraz przygotowywane jest do eksploatacji podobne złoża piasku „Skubaczewo”.

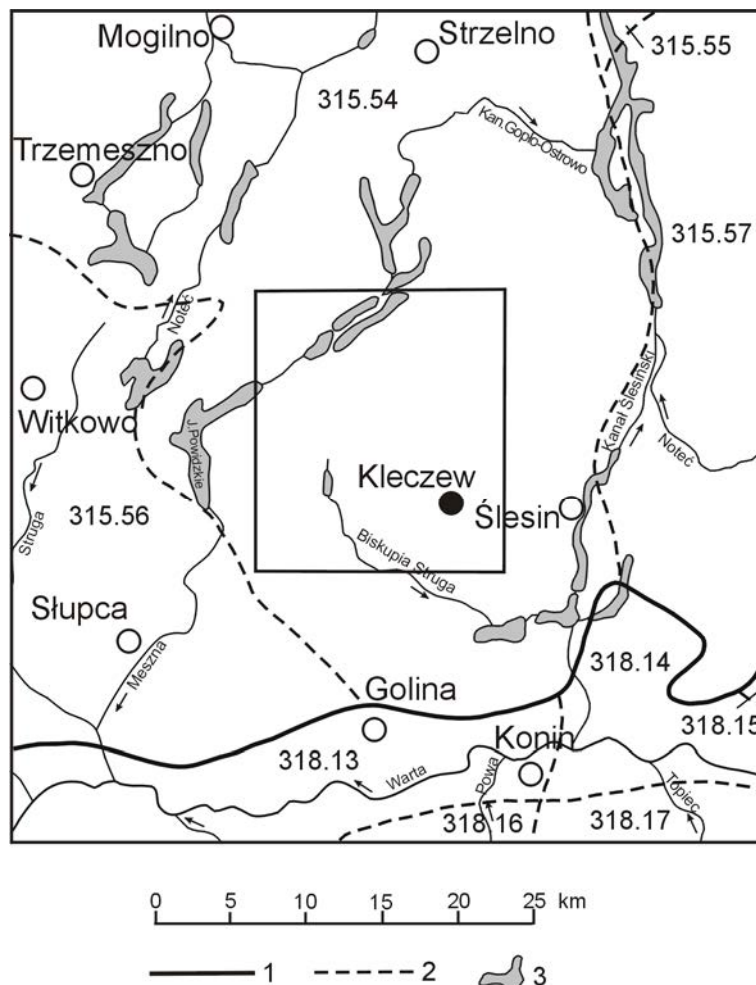


Fig. 1. Położenie arkusza Kleczew na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

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

Mezoregiony Pojezierza Wielkopolskiego: 315.54 – Pojezierze Gnieźnieńskie, 315.55 – Równina Inowrocławska, 315.56 – Równina Wrzesińska, 315.57 – Pojezierze Kujawskie

Mezoregiony Niziny Południowowielkopolskiej: 318.13 – Dolina Konińska, 318.14 – Kotlina Kolska, 318.15 – Wysoczyzna Kłodawska, 318.16 – Równina Rychwalska, 318.17 – Wysoczyzna Turecka

Omawiany teren posiada dość dobre warunki komunikacyjne, choć brak tutaj głównych dróg krajowych oraz linii kolejowych (z wyjątkiem kolejki wąskotorowej). Przez południową jego część (w tym miasto Kleczew) przebiega droga wojewódzka 263 Słupca-Sompolno. Istnieje ponadto gęsta sieć dróg lokalnych o nawierzchni utwardzonej.

Obszar arkusza charakteryzuje się niewielką lesistością. Lasy zajmują około 15 % jego powierzchni. Ważny potencjał gospodarczy tworzą tu grunty orne, w znacznej części (około 60 %) stanowią użytki rolne chronione (w przewadze IVa klasy bonitacyjnej).

Pod względem krajoznawczym bardzo interesujące są Powidzki Park Krajobrazowy i Powidzko-Bieniszewski Obszar Chronionego Krajobrazu, obejmujące niemal cały obszar omawianego arkusza. W rejonie jezior: Budziławskiego i Wilczyńskiego znajdują się ciekawe zorganizowane tereny rekreacyjno-wypoczynkowe.

III. Budowa geologiczna

Obszar arkusza Kleczew położony jest w obrębie synklinorium mogielińsko-łódzkiego, zbudowanego głównie z osadów kredy, które przykryte są osadami paleogenu, neogenu i czwartorzędu. Poza sztucznymi odsłonięciami w wyrobiskach kopalń węgla brunatnego osady przedczwartorzędowe nie odsłaniają się nigdzie na powierzchni terenu (Stankowski i inni, 1996).

Synklinorium mogielińsko-łódzkie charakteryzuje się bardzo dużą miąższością (do kilku tysięcy metrów) skał kredy dolnej (wykształconej w facji piaszczysto-mułkowej) i kredy górnej (w facji marglisto-wapiennej).

Najstarsze utwory paleogenu to paleoceńskie, margliste i wapienne zwietrzliny starszego podłoża o bardzo zróżnicowanej miąższości. Utwory eocenu występują jedynie w północnej części terenu i są wykształcone w postaci kompleksu białych piasków kwarcowych, drobno- i średnioziarnistych. Utwory oligocenu dolnego reprezentowane są przez zielone glaukonitowe piaski i mułki. Wyżej leży kompleks szarobrunatnych mułowców piaszczystych z przeławiczeniami piasków glaukonitowych z cienkimi przerostami węgla brunatnego. Osady oligocenu górnego wykształcone są w postaci szarozielonych piasków kwarcowych z glaukonitem i przeławiczeniami mułków piaszczystych. Utwory miocenu występują jedynie w południowej części arkusza i są wykształcone jako drobnoziarniste piaski pylaste z muskowitem (Piwocki i in. 1997). W profilu dolnej części miocenu środkowego występują utwory formacji adamowskiej, wykształcone w postaci szarych i brunatnych piasków drobnoziarnistych z przewarstwieniami piasków gruboziarnistych. Wyższą część miocenu środkowego, miocen górny a także prawdopodobnie najniższą część pliocenu reprezentują utwory formacji poznańskiej. Wykształcone są one w postaci ilów pstrych z przewarstwieniami mułków i piasków drobnoziarnistych (Badura i in. 2001). W jej spągu występuje I środkowopolski pokład węgla brunatnego, który w tym rejonie posiada podstawowe znaczenie złożowe (Piwocki, 1992). Miąższość osadów paleogenu i neogenu dochodzi do 100 m.

Na obszarze omawianego arkusza stwierdzono obecność osadów preglacjalnych, plejstoceniowych i holoceniowych (Stankowski, 1996 i Widera, 2000) (fig. 2).

Osady plejstocenu na obszarze omawianego arkusza występują zwartą pokrywą a miąższość ich uzależniona jest od ukształtowania stropu podłoża i osiąga 40-60 m. Są to najczęściej lodowcowe serie rzeczne, wykształcone w postaci bezwęglanowych piasków drobno- i średnioziarnistych. Najstarsze osady lodowcowe spotykane są sporadycznie jako wypełnienia głębokich rozmyć lub obniżeń powierzchni podczwartorzędowej. Wśród tych

utworów wyróżniają się na ogół dwie warstwy glin morenowych, przedzielonych niezbyt grubą warstwą piasków ze żwirami, miejscami glin zwałowych z materiałem północnym oraz pokrywy piaszczysto-zwałowe.

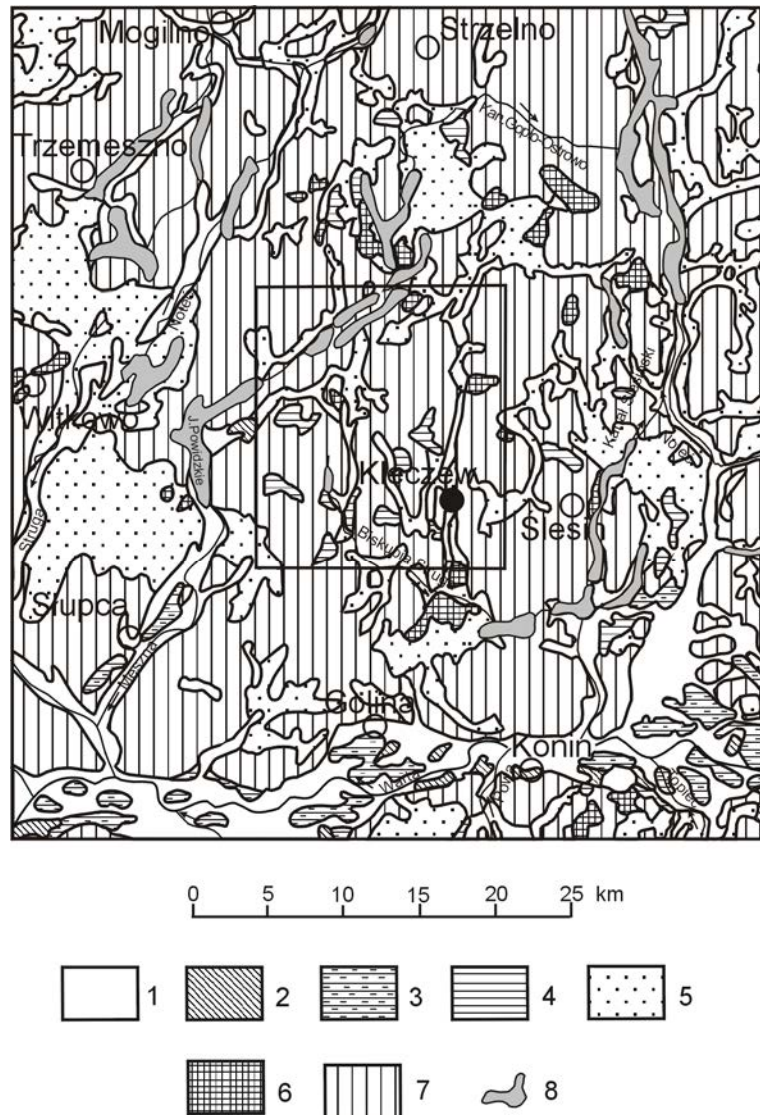


Fig. 2. Położenie arkusza Kleczew na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühlego (1986)

Czwartorzęd; holocen: 1 – mady, ily oraz torfy, 2 – piaski eoliczne; plejstocen: 3 – piaski i żwiry akumulacji rzecznej, 4 – piaski i mułki akumulacji jeziornej i zastoiszkowej, 5 – piaski i żwiry akumulacji rzecznołodowcowej, 6 – piaski i żwiry ozów i kemów, 7 – gliny zwałowe, miejscami z głazami, żwirem i piaskiem, 8 - jeziora

Z okresu zlodowaceń południowopolskich pochodzi bardzo gruba (do 45 m) seria tak zwanych szarych glin morenowych, miejscami przedzielonych utworami piaszczysto-żwirowymi. Cały kompleks osadów zlodowaceń południowopolskich rozcinają głębokie formy eworsyjne miejscami wypełnione w dolnych częściach osadami piaszczysto-żwirowymi (o miąższości do 40 m) schyłkowej fazy tych zlodowaceń. Osady zlodowaceń środkowopolskich to gliny morenowe (jedna lub dwie warstwy) o miąższości często powyżej 15 m oraz osady piaszczysto-żwirowe, rzadziej piaszczysto-pylaste, osiagające miąższości do 10 m.

We wczesnych fazach zlodowaceń północnopolskich obszar ten znajdował się poza zasięgiem pokrywy lodowej, kiedy to powstawały osady organiczne świadczące o chłodnym klimacie. Pokrycie lądolodem w fazie leszczyńskiej spowodowało akumulację glin morenowych oraz piasków i żwirów wodnolodowcowych. Miąższość całej tej serii nie przekracza zwykle 7-8 m choć miejscami osiąga 20 m.

Cechą charakterystyczną omawianego obszaru są ciągi głęboko wciętych rynien glacialnych wypełnionych głównie późnoglacialnymi i holocenijskimi osadami piaszczystymi (o miąższości 5-6 m) i organicznymi (gytiami o miąższości do 4 m). Utwory holocenu to głównie torfy i namuły organiczne, występujące w dnach rynien lodowcowych i obniżeniach powierzchni dolinnych, starorzeczy a także zabagnionych obniżeniach terenu oraz zagłębiach bezodpływowych.

IV. Złoża kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Kleczew udokumentowanych jest obecnie pięć złóż surowców mineralnych, w tym trzy złoża węgla brunatnego i dwa złoża kruszywa naturalnego - piasków (Przeniosło (red.), 2004). Złoża węgla brunatnego należą do kopalin podstawowych, złoża kruszywa naturalnego zaliczane są do kopalin pospolitych (tabela 1).

W południowo-wschodniej części omawianego obszaru występuje kompleks węgla brunatnych znany jako złoża pątnowskie (Ciuk, 1978). Pokład węgla brunatnego w tych złożach występuje w spągu kilkudziesięciometrowej miąższości mioceńskiej formacji warstw poznańskich, wykształconych w postaci pstrych łańcuchów z przewarstwieniami mułków i piasków drobnoziarnistych. W nadkładzie tych złóż, poza wspomnianymi łańcuchami mioceńskimi występują czwartorzędowe piaski i gliny zwałowe. W podłożu pokładu węgla brunatnego zalegają utwory piaszczyste. W granicach arkusza Kleczew z tego kompleksu udokumentowane są trzy złoża: „Pątnów IV” (Skąła, Muzyk, 1992, Kozuła, 1998), „Pątnów III” (Jaroń, Don, 1958) i „Pątnów III-soczewka Danków” (Jaroń, Don, 1958).

Złoże węgla brunatnego „Pątnów III” leży na terenie gmin: Kleczew i Kazimierz Biskupi. Powierzchnia złoża wynosi 1 027,9 ha. Udokumentowane zostało w kategorii B w trzech polach złożowych: „Józwin II”, „Kazimierz Północ” i „Kazimierz Południe”. Pole „Kazimierz Południe” i południowa część pola „Kazimierz Północ” zostały wyeksploatowane, a zasoby rozliczone i wykreślone z „Bilansu zasobów...” Podstawowe parametry górniczo-geologiczne i jakościowe złóż węgla brunatnego przedstawia tabela 2.

Tabela 1

Złoza kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t)	Kategoria Rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoza		Przyczyny konfliktowości złoza	
									Klasy 1 - 4	Klasy A - C		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
				wg stanu na 31.12.2003 r. (Przeniosło (red.), 2004)								
1	Szydłowiec	p	Q	183	C ₁ *	G	0	Sb, Sd	4	B	K	
2	Skubarczewo	p	Q	388	C ₁ *	N	-	Sb, Sd	4	B	K	
3	Pątnów IV	Wb	M	57 638	B	G	210	E	2	B	W, K, Gl, U	
4	Pątnów III soczewka Danków	Wb	M	1 587	C ₁	N	-	E	2	B	W, K, Gl, U	
5	Pątnów III	Wb	M	29 004	B	G	8 016	E	2	B	W, K, Gl, U	
	Pątnów II	Wb	M			ZWB						

Rubryka 3 - Wb – węgiel brunatny, p – piaski;

Rubryka 4 - Q – czwartorzęd, M – miocen;

Rubryka 6 - kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalni stałych – B, C₁; złoza zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) – C₁;

Rubryka 7 - G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, ZWB – złoże wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych);

Rubryka 9 - E – energetyczne, Sd – drogowe, Sb – budowlane;

Rubryka 10 - złoza: 2 – rzadkie w skali całego kraju lub złoza skoncentrowane w określonym regionie, 4 - powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne;

Rubryka 11 - złoza: A – małokonfliktowe, B – konfliktowe;

Rubryka 12 - W – ochrona wód podziemnych, K – ochrona krajobrazu, Gl – ochrona gleb, U – ogólna uciążliwość dla środowiska;

Tabela 2

Podstawowe parametry górnictwo – geologiczne i jakościowe złóż węgla brunatnego

Parametr	Jednostka	„Pątnów III” od-do średnia	„Pątnów III -soczewka Danków” od-do średnia	„Pątnów IV” od-do średnia
1	2	3	4	5
Miąższość złoża	m	3,0-19,7 6,8	3,0-7,8 6,3	3,0-13,0 6,6
Grubość nadkładu	m	41,3-69,4 45,1	51,7	46,1-60,1 54,9
Współczynnik N:Z	-	6,6	8,2	8,3
Wartość opałowa Q _i ^f	KJ/kg	6 850-10 706 9 064	8 083	7 013-10 968 9 060
Popielność A ^d	%	12,12-37,87 22,60	28,26	11,25-38,68 22,14
Całkowita zawartość siarki S ^d	%	0,87-6,33 2,07	1,72	1,48-4,78 2,07
Wilgotność naturalna W ^f	%	45,0-59,8 52,8	brak danych	43,0-56,0 51,0

Złoże węgla brunatnego „Pątnów III-soczewka Danków” (Jaroń, Don, 1958) jest to oddzielne pole złoża „Pątnów III” położone na zachód od głównej jego części na terenie gmin: Kleczew i Ostrowite, udokumentowane w kategorii C₁ w jednej dokumentacji geologicznej. Wspólne są też dalsze opracowania - dodatki do dokumentacji geologicznej nr 1-5. W „Bilansie zasobów...” (Przeniosło (red.), 2004) i w systemie „MIDAS” złoża „Pątnów III” i „Pątnów III – soczewka Danków” wykazywane są jako oddzielne złoża.

Złoże „Pątnów IV” położone jest w gminach: Kleczew i Wilczyn. Udokumentowane zostało w kategorii B. Powierzchnia złoża bilansowego wynosi 725,9 ha (Skała, Muzyk, 1992, Kozula, 1998).

Złoże węgla brunatnego „Pątnów II” zostało wyeksploatowane i wykreślone z „Bilansu ...”

Na obszarze arkusza Kleczew są udokumentowane dwa złoża kruszywa naturalnego – piasku, położone w północno zachodniej części arkusza w gminie Orchowo. Jest to obszar występowania piasków i żwirów moren czołowych.

Złoże „Szydłowiec” udokumentowane zostało w kategorii C₁. Jest to złożo małe o powierzchni 1,90 ha, jego miąższość wynosi od 3,5 do 7,2 m, średnio 5,7 m. Nadkład stanowi gleba oraz piaski pylaste i gliny piaszczyste o grubości od 0,3 do 1,0 m, średnio 0,6 m. Kopaliną jest piasek o punkcie piaszkowym od 92,8 do 99,4%, średnio 96,1% i zawartości pyłów mineralnych w ilości od 2,3 do 11,2%, średnio 6,3%. Piasek nie zawiera zanieczyszczeń organicznych i grudek gliny, a zanieczyszczenia obce występują w ilościach śladowych.

Piaski mają zastosowanie w budownictwie i drogownictwie. złożę jest częściowo zawodnione (Kinas, Gawroński, 1992).

Złożę „Skubarczewo” udokumentowane zostało kartą rejestracyjną, jego powierzchnia wynosi 4,19 ha, miąższość zmienia się od 2,5 do 8,7 m, średnio 5,1 m. Kruszywo występuje pod nadkładem o grubości od 0,3 m do 3,0 m, średnio 1,1 m składającym się z gleby oraz piasków pylastych i zaglinionych. Kopalinę stanowią piaski o średnim punkcie piaskowym 92 %. Zawartość pyłów mineralnych wynosi od 1,2 do 8,4 %, średnio 4,4 %. piaski nie zawierają zanieczyszczeń organicznych i grudek gliny, zanieczyszczenia obce występują w ilościach śladowych a zawartość siarki jest znacznie niższa od wartości dopuszczalnych. Kruszywo może być wykorzystane w budownictwie i drogownictwie. Złożę jest suche (Boroń, Gawroński, 1983).

Z punktu widzenia ochrony złóż, do klasy 2 – złóż rzadkich w skali całego kraju lub skoncentrowanym w określonym regionie zaliczono złoża węgla brunatnego. Złoża kruszywa natomiast zaliczono do klasy 4 jako złoża powszechne, licznie występujące. Z punktu widzenia ochrony środowiska wszystkie złoża węgla brunatnego zaliczono do klasy B jako złoża konfliktowe, ze względu na: ogólną uciążliwość dla środowiska, ochronę wód podziemnych, ochronę gleb i krajobrazu, a złoża kruszywa naturalnego ze względu na położenie na terenie Powidzkiego Parku Krajobrazowego.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Kleczew eksploatowane są dwa złoża węgla brunatnego: „Pątnów III” i „Pątnów IV” oraz okresowo jedno złożę kruszywa naturalnego – „Szydłowiec”.

Koncesję na eksploatację złóż węgla brunatnego posiada Kopalnia Węgla Brunatnego „Konin” SA w Kleczewie będąca jednoosobową spółką Skarbu Państwa. Złożę „Pątnów III” jest eksploatowane na podstawie koncesji wydanej w 1993 r., ważnej do końca 2020 r. Koncesja na eksploatację złoża „Pątnów IV” została wydana w 1994 r. i jest ważna do 26.08.2020 r. Obydwa złoża znajdują się w obrębie jednego terenu górniczego o powierzchni 420 km², posiadają oddzielne obszary górnicze, złożę „Pątnów III” o powierzchni 8 501 ha i „Pątnów IV” o powierzchni 4 726 ha. Eksploatacja jest prowadzona systemem ścianowym przy użyciu koparek kołowych i łańcuchowych. Nadkład oraz węgiel na terenie odkrywki transportowane są systemem taśmociągów. Węgiel dostarczany jest do sortowni, a następnie koleją do elektrowni „Konin” lub „Pątnów”.

Złożę „Pątnów III” jest eksploatowane od 1962 r. Początkowo eksploatacja była prowadzona w jego południowej części w odkrywce „Kazimierz Południe”, a przy wyczerpywaniu

się zasobów tego pola złożowego rozpoczęto w 1994 r. eksploatację pola „Kazimierz Północ” i w 1997 r. odkrywki „Józwin IIA”. W 1997 r. zakończona została eksploatacja węgla w odkrywce „Kazimierz Południe”, teren został zrekultywowany, zasoby tej części złoża zostały rozliczone i wykreślone z „Bilansu zasobu ...”.

Zagospodarowywanie złoża „Pątnów IV” podjęto w 1999 r. a jego eksploatację rozpoczęto w 2003 r. w odkrywce „Józwin IIB”. Jego eksploatacja przewidziana jest do 2021 r.

Aktualnie prowadzona jest eksploatacja złoża „Pątnów III” w odkrywce „Kazimierz Północ” w kierunku północnym i złoża „Pątnów IV” w odkrywce „Józwin II B”. Nadkład z odkrywki „Kazimierz Północ” początkowo był wykorzystywany do rekultywacji odkrywki „Kazimierz Południe”, a obecnie składowany jest w wyeksploatowanej, południowej części wyrobiska „Kazimierz Północ”. Nadkład z nieczynnej już odkrywki „Józwin” (złoża „Pątnów II”) był początkowo składowany razem z nadkładem z odkrywki „Pątnów” na zwałowisku zewnętrznym zlokalizowanym na zachód od tej odkrywki, a później w wyeksploatowanej części wyrobiska razem z nadkładem z odkrywki „Józwin IIA”. Obecnie jest tam składowany nadkład z odkrywki „Józwin IIB na złożu „Pątnów IV”. Dawne odkrywki „Pątnów” i „Józwin” w znacznej części zostały zasypane do pierwotnej wysokości powierzchni terenu i zrekultywowane przeważnie jako użytki rolne. Na obszarze zrekultywowanym pozostał osadnik wód kopalnianych (nr 1), pozostawiono też miejsce na składowisko popiołów ZE PAK SA oraz miejsca dla wysypisk komunalnych gmin: Kleczew i Ślesin. Zwałowisko zewnętrzne o wysokości około 50 m powyżej terenu zostało zrekultywowane, na wierzchołku przyjęto kierunek rolny, a na stokach leśny.

Złoża kruszywa naturalnego „Szydłowiec” jest eksploatowane przez prywatnego właściciela działki gruntowej na podstawie koncesji wydanej w 1992 r., ważnej do 28.02.2008 r. Dla złoża opracowany został plan zagospodarowania i ocena przewidywanego wpływu wydobycia kopaliny na środowisko oraz ustanowiony został obszar górniczy o powierzchni 1,9 ha równy powierzchni złoża i teren górniczy o powierzchni 3,19 ha. Kruszywo jest eksploatowane okresowo w zależności od zapotrzebowania i nie jest poddawane przeróbce.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkusza Kleczew wyznaczono obszary perspektywicznego występowania piasków oraz obszary prognostyczne dla węgla brunatnego, kruszywa naturalnego drobnego - piasków i torfu (tabela 3).

Na podstawie licznych opracowań i wyników poszukiwań węgla brunatnego (Ciuk, 1978, Piwocki i Ciuk, 1985, Ciuk i Piwocki, 1990, Różycki, 1992) wyznaczono dla tego su-

rowca obszar prognostyczny. Zaznaczono też obszary o negatywnych wynikach badań w rejonie Wilczyna i w otoczeniu złóż Pątnowskich.

Obszar prognostyczny „I” dla węgla brunatnego jest częścią złoża o zasobach prognostycznych „Pątnów V” i obejmuje pole „Ościślowo” - jedno z czterech pól wchodzących w skład tego złoża. Na omawianym arkuszu leży tylko fragment tego pola, pozostałe jego części i pozostałe trzy pola położone są na sąsiednim arkuszu Ślesin. Po przeanalizowaniu danych dotyczących złoża z uwzględnieniem nowych materiałów geologicznych obszar ten został wytypowany do dalszego rozpoznania. Według projektu badań złoża „Pątnów V” do kategorii C₂ (Kozula, 2002) węgiel brunatny w tym polu występuje na obszarze o powierzchni 926 ha, w tym węgiel o miąższości bilansowej powyżej 3 m zajmuje obszar 555 ha. Według tego samego źródła średnia miąższość pokładu bilansowego wynosi 5,8 m, a średni nadkład 52,4 m. Prognostyczne zasoby bilansowe węgla brunatnego w tym polu oszacowano wstępnie na 26 410 tysięcy ton, lecz mogą one ulec zmianie po dokładniejszym rozpoznaniu.

Na arkuszu Kleczew w dwóch ciągach rynnowych między Kopydłowem a Kleczewem oraz Ostrowitem i Dobrosławem udokumentowane zostały torfowiska (Ostrzyżek i Dembek, 1997). Torfy mają miąższość do 6,0 m, a przeważnie od 3,5 do 4,0 m, natomiast gytie do 5,0 m. Torfowiska te nie zostały zaznaczone na mapie jako złoża, ponieważ sposób dokumentowania torfowisk przez Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach nie spełnia aktualnych wymagań dla dokumentacji złóż kopali. Wyznaczono 3 obszary prognostyczne dla złóż torfów: II - „Naruszewo, III - „Marszewo” i IV - „Dobrosłowo”. Parametry górniczo – geologiczne i jakościowe torfów dla obszarów prognostycznych podano w tabeli 3.

Występowanie kruszywa naturalnego, przeważnie piasków związane jest głównie z osadami moren czołowych stadiału głównego zlodowceń północnopolskich. Występują one na dużych obszarach w północno-zachodniej i północnej części arkusza oraz w części południowo-zachodniej. Miąższość piasków dochodzi do 10 m. Wzdłuż rynien jezior: Powidzkiego, Budziszawskiego, Wilczyńskiego i Suszewskiego występują pagórki ozów, w których miąższość piasków i żwirów dochodzi do 8 m. Były one eksploatowane na skalę lokalną dla budownictwa i drogownictwa.

Poszukiwania kruszywa naturalnego żwirowo-piaskowego dały wynik negatywny (Krzyśków i Stachowiak, 1974, Marsz, 1974, Wieczorek, 1985) lub wykazały występowanie piasków (Chruszcz, 1978, Frankowska, Gawroński, 1980). Na podstawie tych ostatnich opracowań wyznaczono dwa obszary perspektywicznego występowania piasków i jeden obszar prognostyczny („V”).

Tabela 4

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego (m)	Zasoby w kategorii D (tys. t)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	555	Wb	Tr	wartość opałowa $Q_i^r - 7\,524$ MJ/Mg popielność $A^d - 36,05$ % całkowita zawartość siarki $S_i^d - 0,90$ %	52,4	5,8	16 780	E
II	4,1	t	Q	popielność – 20,5 %, stopień rozkładu – 41 %	0	śr. 1,61	4	Sr, E
III	6,2	t	Q	popielność – 15,0 %, stopień rozkładu – 44 %	0	śr. 1,73	104	Sr, E
IV	13,0	t	Q	popielność – 11,0 %, stopień rozkładu – 12 %	0	śr. 1,61	164	Sr, E
V	25	p	Q	punkt piaskowy – 85-99 %, zawartość pyłów – 2-6 %	0,2	15	3 750*	Sb, Sd

Rubryka 3: Wb – węgiel brunatny, t – torf, p – piasek

Rubryka 4: Tr – trzeciorzęd, Q – czwartorzęd

Rubryka 9: E – surowce energetyczne, Sr - surowce rolnicze, Sd – surowce drogowo, Sb – surowce budowlane

Obszar prognostyczny „V” położony jest w gminie Ostrowite na południe od zabudowań miejscowości Doły. Obejmuje teren o powierzchni około 25 ha, przewidywana miąższość piasków wynosi 15 m, a szacunkowe zasoby 3 750 tys. m³. Kopalinę stanowią piaski drobnoziarniste i średnioziarniste o punkcie piaskowym rzędu 85 – 99 % i zawartości pyłów mineralnych od 2 do 5 %. Piaski mogą być przydatne dla budownictwa i drogownictwa. Obszary perspektywiczne dla piasków wyznaczono w północno-zachodniej części arkusza na zachód od Szydłowca (gmina Orchowo) (Frankowska, Gawroński, 1980), gdzie spodziewane jest występowanie piasków o miąższości do 20 m oraz w rejonie Anastazewa (gmina Powidz), gdzie miąższość piasków wynosi około 10 m (Chruszcz, 1978). Parametry jakościowe piasków z obszarów perspektywicznych są zbliżone do piasków z obszaru prognostycznego.

Iły poznańskie występujące w nadkładzie węgla brunatnego mogą być wykorzystane jak surowiec dla przemysłu ceramicznego. Były dokumentowane (Kraczoń, 1988), zasoby iłów były zatwierdzone jako kopalina towarzysząca w złożu węgla brunatnego „Konin-odkrywka Pątnów”. Przy usuwaniu nadkładu nie prowadzono urabiania selektywnego i iły składowano na zwałowiskach razem z innymi skałami z nadkładu. Po zakończeniu eksploatacji węgla brunatnego, zasoby złoża węgla brunatnego i iłów w nadkładzie (których już nie było) wykreślono z „Bilansu zasobów...”.

Gliny zwałowe ze względu na niską jakość surowca (Przybył, 1971) nie były rozważane jako surowiec dla przemysłu ceramiki budowlanej.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Kleczew leży w dorzeczu rzeki Odry, zlewnią drugiego rzędu jest rzeka Warta. Głównymi rzekami tego terenu są Struga Kleczewska i Struga Biskupia. Działy wodne na terenie arkusza to głównie trzeciego rzędu. Rozdzielają zlewnie rzeki: Noteć w północnej części, Meszny na zachodzie oraz na przeważającym obszarze arkusza zlewnia Kanału Ślesińskiego.

Struga Biskupia oraz jej dopływ Struga Kleczewska są ciekami, których koryto było niejednokrotnie przekładane ze względu na przesuwanie frontu robót kopalni odkrywkowej KWK Konin. Miejscami rzeki te przepływają przez stawy, wpływają na tereny odkrywek, a niekiedy do osadników, z których są odprowadzane kanałami. Dolina Strugi Biskupiej, a w szczególności Strugi Kleczewskiej są silnie zabagnione i zatorfione. W końcowych odcinkach cieki te zostały skanalizowane i ujęte w koryto betonowe. Szeroko prowadzone me-

lioracje na tym terenie doprowadziły do pogłębienia i skanalizowania drobnych cieków okresowych oraz przekopania licznych rowów melioracyjnych.

Jednym z ważnych elementów hydrograficznych opisywanego obszaru są jeziora, występujące w północno-zachodniej i zachodniej części arkusza. Jest to ciąg jezior rynnowych pochodzenia lodowcowego o rozciągłości południowy zachód - północny wschód. Są to jeziora: Wilczyńskie (189,5 ha), Budziszawskie (155,9 ha), Suszewskie (91,5 ha). Do mniejszych jezior na tym terenie należą jeziora: Orchowskie, Kańskie, Ostrowite-Jarockie, Smolnickie i Koziegłowskie (na południu arkusza). Oprócz wymienionych jezior występują także mniejsze zbiorniki związane z rynnami glacialnymi oraz z obniżeniami w obrębie moreny dennej.

Przeważająca część powierzchni arkusza Kleczew jest pod wpływem odkrywkowej eksploatacji górniczej węgla brunatnego. Na tym terenie prowadzi się intensywne odwadnianie terenu z wód powierzchniowych i podziemnych. System drenażu stanowią studnie wiercone wzdłuż i na przedpolach odkrywek, rowy kopane ujmujące wody z odkrywek i poziomów eksploatacyjnych. Całość ujętych wód jest odprowadzana do osadników skąd kanałami i rowami są zrzucane do odbiorników powierzchniowych, głównie do Strugi Kleczewskiej, Strugi Biskupiej oraz Jeziora Koziegłowskiego. Na obszarze poeksploatacyjnym powstały sztuczne zbiorniki wodne obecnie w części napełnione, a w przyszłości po zakończeniu eksploatacji powstanie kilka dużych zbiorników końcowych.

Badania jakości wód płynących w ramach monitoringu regionalnego były przeprowadzane tylko na Strudze Biskupiej w miejscowości Przytuki (Grunt, 2004). Zebrane dane określiły jakość wód jako nieodpowiadające normom ze względu na substancje organiczne i niedostateczne natlenienie wody. Wody tej rzeki są zanieczyszczane ściekami socjalno-bytowymi i przemysłowymi z miejscowości Kleczew oraz z odwodnień kopalni KWB Konin.

Struga Kleczewska była monitorowana przy ujściu do Strugi Biskupiej (poza arkuszem). Na podstawie przeprowadzonych badań jakości wód wg nowej klasyfikacji obowiązującej od 1 stycznia 2005 r. (Rozp. Min. Środ. Dz. U. Nr 32, poz. 284 z 2004 roku), wody tej rzeki odpowiadają V klasie czystości wody. Decydującym o klasie czystości wód wskaźnikiem są bakterie grupy coli typu kałowego (AQUA., 2005).

Badania określające jakość wód w ramach monitoringu podstawowego objęły cztery jeziora: Budziszawskie, Suszewskie, Powidzkie oraz Wilczyńskie. Czystość jezior jest bardzo zróżnicowana. Wody jeziora Wilczyńskiego zaklasyfikowano do II klasy czystości wody, jezioro Budziszawskie ma wody o III klasie czystości, a jeziora: Powidzkie i Suszewskie – to wody pozaklasowe (Pułyk, Tybiszewska, 2004)

2. Wody podziemne

Zgodnie z regionalnym podziałem zwykłych wód podziemnych Polski obszary objęte arkuszem Kleczew należą do regionu wielkopolskiego, zaliczonego do subregionu gnieźnieńsko-kujawskiego (mogileńskiego) (Paczyński, 1995).

Główne użytkowe piętra wodonośne wstępują w utworach: czwartorzędowych, neogeńskich oraz kredowych.

Poziomy użytkowe w utworach czwartorzędowych występują najczęściej w dwóch, niekiedy w trzech bądź w czterech warstwach wodonośnych. Piętro to obejmuje: poziom wód gruntowych (przypowierzchniowy), międzyglinowy górny i środkowy oraz sporadycznie podglinowy (międzyglinowy dolny) (Mazurek, 1998).

Poziom gruntowy oraz międzyglinowy górny, to głównie piaski i żwiry o miąższości do 20 m, charakteryzujący się niewielkim rozprzestrzeniem oraz wysokim współczynnikiem filtracji powyżej 50 m²/24 h. Poziomy ten zasilane są przez infiltrację wód opadowych oraz posiadający połączenie z siecią hydrograficzną. Poziomy te na badanym terenie posiadają niewielkie znaczenie (Mendakiewicz i in., 2002)

Poziom międzyglinowy środkowy charakteryzuje się najbardziej korzystnymi parametrami i największym rozprzestrzeniem w utworach czwartorzędowych. Występuje pod kilkudziesięciometrową warstwą szarych glin, i zbudowany jest z piasków i żwirów. Miąższość poziomu międzyglinowego środkowego przekracza 10 m, a przewodnictwo hydrauliczne jest zmienne i wynosi do 200 m²/24 h. Zasilanie tego poziomu odbywa się przez przesączenie glin zwałowych.

Poziom podglinowy (międzyglinowy dolny) na terenie arkusza Kleczew występuje w obniżeniach podłoża czwartorzędowego i ma niewielkie znaczenie gospodarcze.

W południowo-wschodniej części arkusza zaznaczył się wpływ odwadniania wyrobisk odkrywkowych, co skutkuje występowaniem leja depresyjnego w utworach czwartorzędowych. Zasięg leja depresyjnego zaobserwowano w odległości około 200 do 2000 m od krawędzi wyrobisk lub urządzeń odwadniających.

W północno-zachodniej części arkusza Kleczew występuje połączony hydraulicznie poziom czwartorzędowo-neogeński. Tworzą go plejstoceny i mioceńskie piaski rzadziej żwiry, które osiągają miąższości do 20 m. Charakteryzuje się on dużą zmiennością przewodnictwa hydraulicznego.

Poziom neogeński ma największe rozprzestrzenie, nie stwierdzono jego występowania tylko w południowo-zachodniej części. Utwory wodonośne to drobno- i średnioziarniste

piaski o miąższości od 20 do 40 m, lokalnie przekraczają 40 m. Zwierciadło wody tego poziomu ma charakter subartezyjski i stabilizuje się na głębokości od kilku do kilkunastu metrów. Są to wody słabo zmineralizowane ($350-500 \text{ mg/dm}^3$) o twardości $6-9 \text{ mval/dm}^3$. Wody poziomu trzeciorzędowego zasilane są poprzez warstwy nadległe, w dużej mierze z poziomu międzyglinowego środkowego.

Obecnie poziom użytkowy w utworach neogeńskich wskutek drenażu górniczego KWB „Konin” znalazł się w strefie oddziaływania leja depresyjnego, który wydzielony został na podstawie obserwacji piezometrycznych przez kopalnie. Zasięg leja depresyjnego na arkuszu Kleczew zaznaczył się w odległości około 7 km wokół czynnych odkrywek, a rzędne zwierciadła wody w piezometrach wynoszą mniej niż 35 m n.p.m.

Poziom użytkowy neogeński w południowo-wschodniej części arkusza Kleczew jest połączony hydraulicznie z poziomem kredowym tworząc piętro neogeńsko-kredowe. Są to neogeńskie piaski mioceńskie oraz górnokredowe margle. Głębokość występowania zwierciadła wody w tym rejonie waha się od 15 do 50 m.

Poziom kredowy występuje w na całym arkuszu Kleczew oprócz północno-wschodniej części. Utwory wodonośne to piaskowce górnokredowe oraz w mniejszej stopniu margle. Średnia miąższość osadów wodonośnych wynosi około 40 m. Zwierciadło wody poziomu kredowego ma charakter subartezyjski, o wodach słabo zmineralizowanych ($300-400 \text{ mg/dm}^3$) i dobrej jakości. Charakter zwierciadła wody poziomu kredowego tak jak poziom czwartorzędowy i neogeńskiego został zmieniony w skutek intensywnego odwadniania KWB Konin.

W osadach kredy dolnej na głębokościach około 89 m p.p.t. (+12 m n.p.m.) występują naporowe wody zmineralizowane o wysokiej temperaturze (64°C) (Stankowski, i inni., 1996).

Wody piętra czwartorzędowego i neogeńskiego charakteryzują się średnią jakością wód (II b klasy czystości) ze względu na podwyższoną zawartość żelaza i manganu oraz mętność. W ostatnich latach zaobserwowano także pogorszenie jakości tych wód ze względu na zawartości związków azotu. Dla celów pitnych i dla gospodarki, wody te wymagają prostego uzdatniania.

Na omawianym obszarze wyznaczono dwa główne zbiorniki wód podziemnych GZWP (Kleczkowski, 1990): 144 - Dolina Kopalna Wielkopolska o szacunkowych zasobach dyspozycyjnych $480 \text{ tys. m}^3/\text{d}$ oraz trzeciorzędowy subzbiornik 143 - Inowrocław-Gniezno o szacunkowych zasobach dyspozycyjnych $96 \text{ tys. m}^3/\text{d}$ (fig. 3). Oba zbiorniki nie mają szczegółowych dokumentacji hydrogeologicznych. Czwartorzędowy zbiornik Dolina Kopalna Wielkopolska znajduje się na obszarze wymagającym wysokiej ochrony (OWO).

Wydajność ujęć na arkuszu Kleczew jest zróżnicowana i wynosi od 6 do 130 m³/h przy depresji od 7,0 do 16,7 m.

Największą wydajność 130 m³/h przy depresji 16,7 m ma ujęcie komunalne w Wilczyńcu, a najmniejszą wydajność (z zaznaczonych na mapie) ma ujęcie komunalne w Kalinowcu 52,5 m³/h przy depresji 2,1 m. Te dwa ujęcia są wykorzystywane przez Wiejski Zakład Wodociągów.

Na obszarze arkusza zaznaczono tylko jedno ujęcie przemysłowe o wydajności 58 m³/h i depresji 18,1 m, eksploatowane przez gospodarstwo handlowo-przemysłowe. Studnie Wiercone (poza studniami drenażowymi) eksploatowane do odwodnień odkrywek KWB „Konin”, są wykorzystywane do celów komunalnych. Wydajności tych studzien są znaczne i większe od 50 m³/h.

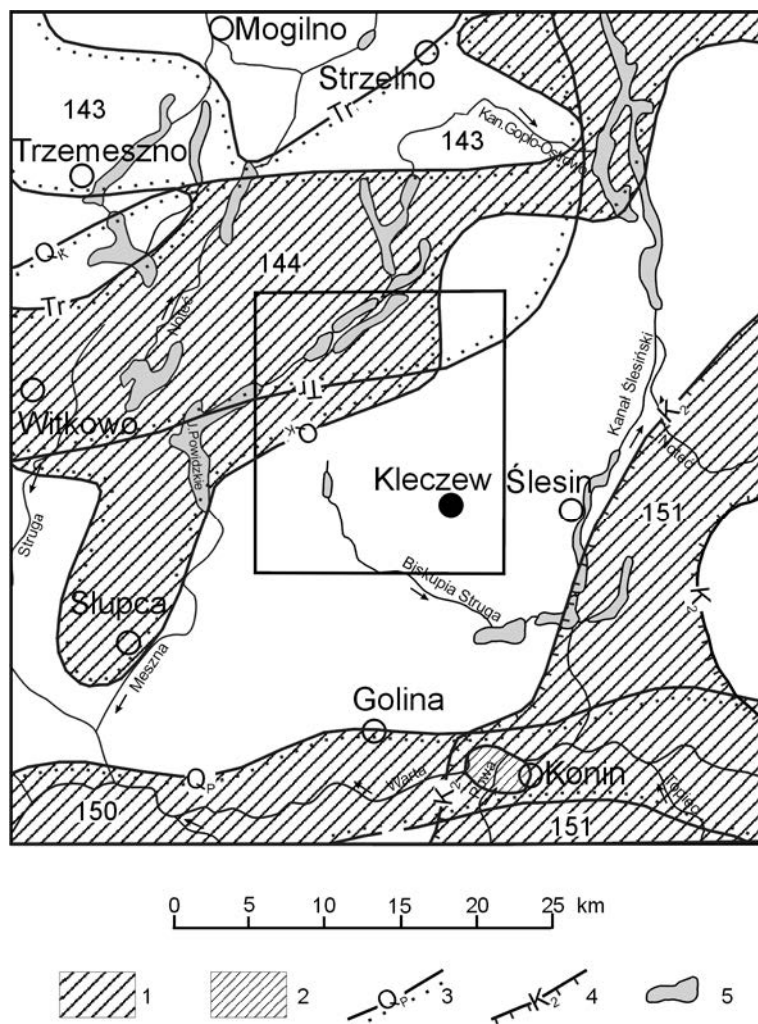


Fig. 3. Położenie arkusza Kleczew na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO), 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO), 3 – granica GZWP w ośrodku porowym, 4 – granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym, 5 – jeziora
 Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 143 – Subzbiornik Inowrocław – Gniezno, trzeciorzęd (Tr); 144 – Dolina Kopalna Wielkopolska, czwartorzęd (Q_K); 150 – Pradolina Warszawa - Berlin (Koło - Odra), czwartorzęd (Q_P); 151 – Zbiornik Turek - Konin - Koło, kreda górna (K₂)

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 476-Kleczew zamieszczono w tabeli 5. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Lokalizację miejsc opróbowania (wraz z numeracją zoną 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 5).

Przeciętne zawartości badanych pierwiastków w glebach arkusza są zbliżone do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wartości nieco wyższe uzyskano dla ołowiu.

Pod względem zawartości metali wszystkie spośród badanych próbek spełniają warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie.

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

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

Przedmiotem zainteresowania była nie całkowita zawartość metali, lecz ta ich część, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc słabo związana i łatwo ługowana. 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 spek-

trometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Tabela 5

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 476-Kleczew	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 476-Kleczew	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa <2 mm Mineralizacja – woda Królewska	N=9	N=9
Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3			Głębokość (m p.p.t.) 0-2			
As Arsen	20	20	60	<5-8	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	14-99	27	27
Cr Chrom	50	150	500	2-9	4	4
Zn Cynk	100	300	1000	9-79	26	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-0,6	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-5	2	2
Cu Miedź	30	150	600	2-14	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	1-13	4	3
Pb Ołów	50	100	600	<5-25	13	12
Hg Rtuć	0,5	2	30	<0,05-<0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 476-Kleczew 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	9					
Ba Bar	9					
Cr Chrom	9					
Zn Cynk	9					
Cd Kadm	9					
Co Kobalt	9					
Cu Miedź	9					
Ni Nikiel	9					
Pb Ołów	9					
Hg Rtuć	9					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 476-Kleczew do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	9					

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.

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

2. Osady wodne

Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. 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 6 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 są pobierane z głębozoków. 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 absorp-

cyjnej 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

Na arkuszu zbadane zostały osady trzech jezior: Budziławskiego, Wilczyńskiego i Suszewskiego. Osady jezior Budziławskiego i Suszewskiego charakteryzują się zawartością potencjalnie szkodliwych pierwiastków zbliżoną do wartości tła geochemicznego. W osadach jeziora Wilczyńskiego stwierdzono niewielkie podwyższone zawartości arsenu, chromu, cynku, miedzi i rtęci w porównaniu do ich wartości tła geochemicznego oraz wyraźnie podwyższoną zawartość ołowiu, ale jest to zawartość niższa niż dopuszczalna według rozporządzenia MŚ z dnia 16 kwietnia 2002 r. i niższa niż wartość *PEL* tego pierwiastka, 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 6

Zawartość pierwiastków w osadach (mg/kg)

Pierwiastek	Rozporządzenie MŚ*	<i>PEL</i> **	Tło geochemiczne	Budziławskie (2001 r.)	Wilczyńskie (2001 r.)	Suszewskie (2002 r.)
Arsen (As)	30	17	<5	<5	8	<5
Chrom (Cr)	200	90	6	6	14	4
Cynk (Zn)	1000	315	73	36	105	38
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	<0,5	1,0	<0,5
Miedź (Cu)	150	197	7	11	19	12
Nikiel (Ni)	75	42	6	5	11	5
Ołów (Pb)	200	91	11	21	54	12
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	0,038	0,11	0,037

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 poczarnobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993,1994). Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

Prezentacja wyników

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

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

Wyniki

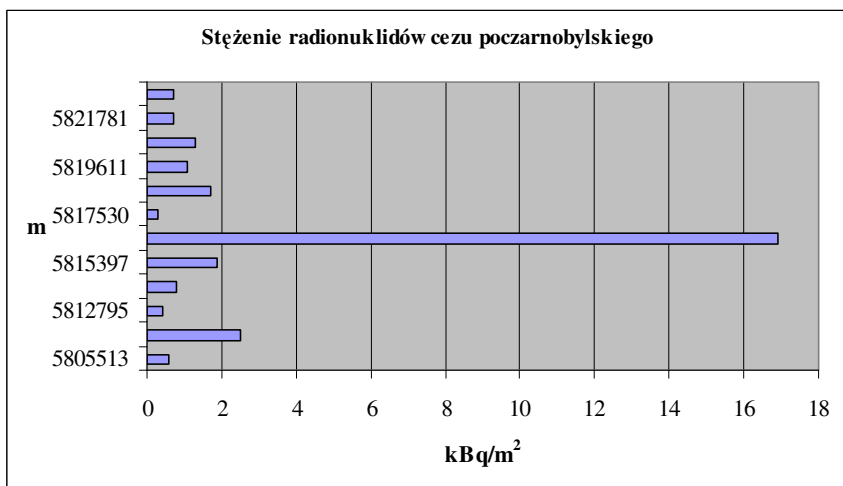
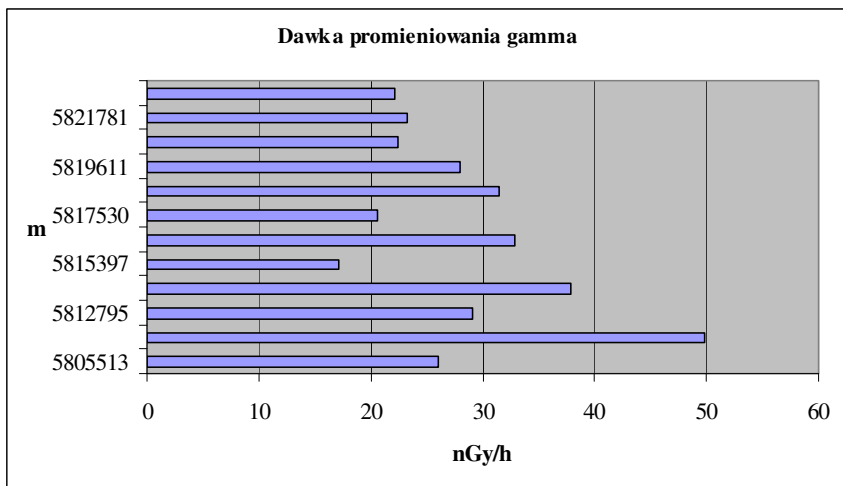
Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 15 do około 53 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 25 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 20 do około 45 nGy/h przy przeciętnej wartości około 35 nGy/h.

Powierzchnię obszaru arkusza Kleczew budują utwory o generalnie niskich wartościach promieniowania gamma. Są to głównie plejstocenyjskie gliny zwałowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe stadiału głównego zlodowacenia północnopolskiego. W dolinach rzek występują holocenyjskie osady rzeczne (piaski i żwiry) oraz torfy i gytie. W północnej i południowo-zachodniej części obszaru znajdują się liczne ciągi moren czołowych (piaski i żwiry). Podrzednie na powierzchni badanego obszaru występują utwory zastoiskowe (iły, mułki i piaski). Najwyższymi wartościami promieniowania gamma w obu profilach (ok. 45-50 nGy/h) cechują się osady wodnolodowcowe.

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

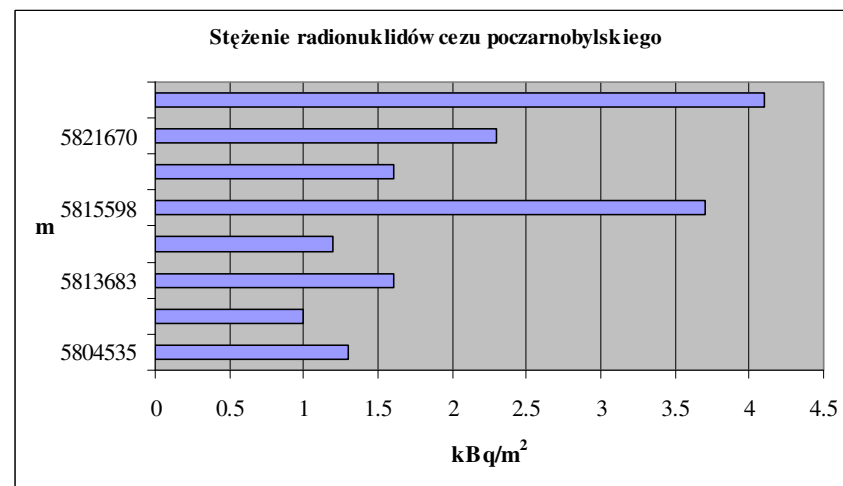
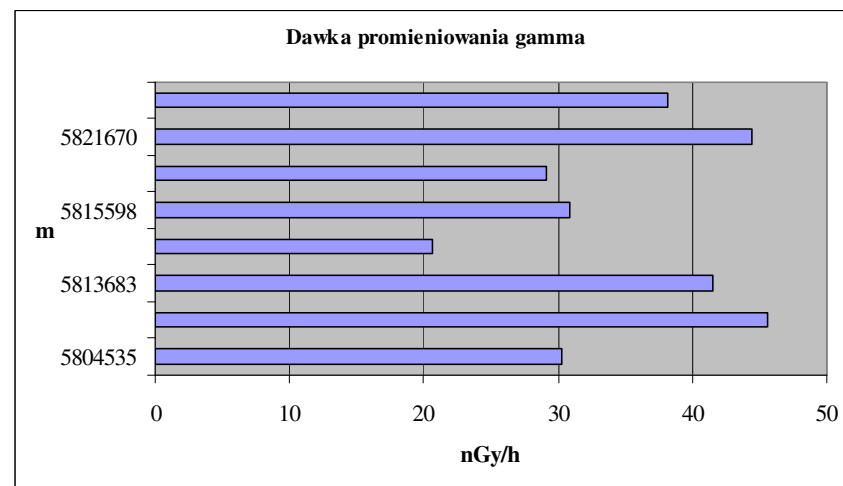
476W

PROFIL ZACHODNI



476E

PROFIL WSCHODNI



Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż profilu wschodniego są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 0,6 do około 4,0 kBq/m². Wzdłuż profilu zachodniego są znacznie bardziej zróżnicowane – wartości stężenia wynoszą od około 0,1 do około 17,0 kBq/m². Najwyższe stężenie (17,0 kBq/m²) zarejestrowano w środkowej części profilu.

IX. Składowanie odpadów

Przy określeniu warunków, jakim powinny odpowiadać obszary lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach, przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

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

- 1) tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania: przyrodnicze, hydrogeologiczne, geologiczno-inżynierskie i infrastrukturalne;
- 2) tereny na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów, nieposiadające jednak naturalnej warstwy izolacyjnej (w tych rejonach składowiska odpadów muszą posiadać sztuczną barierę izolacyjną dla dna i skarp obiektu, wykonaną z odpowiednich materiałów gruntowych lub syntetycznych);
- 3) tereny preferowane do lokalizowania składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej warstwy izolacyjnej.

Na terenach, niewyłączonych z możliwości lokalizowania składowisk odpadów, zaznaczono także te wyrobiska po eksploatacji kopalni, które mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów, po odpowiedniej ocenie właściwości izolacyjnych dna i skarp. Przestrzenny zasięg tych wyrobisk może ulegać zmianom, stąd zaznaczano je wyłącznie w formie punktowych znaków graficznych, zróżnicowanych ze względu na charakter kopalni.

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

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

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

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

Tabela 7

Kryteria oceny naturalnej bariery geologicznej

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery Geologicznej		
	miąższość [m]	współczynnik filtracji [m/s]	rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	iły, iłolupki
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:

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

Na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej, przedstawiono lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne (tabela 8) wykorzystano przy konstrukcji wydzieleni. Profile te przedstawiają budowę geologiczną do głębokości 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodonośnej występującej pod utworami izolującymi. Wybrane z zamieszczonych w tabeli 2 otwory (których profile wnoszą istotne informacje dotyczące wykształcenia warstwy izolacyjnej) zlokalizowano również na MGP - plansza B.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Kleczew Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Mendakiewicz, Wójcik-Pazera, 2002). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowym podziale przyjmując jako główne kryteria oceny nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynniki zewnętrzne, takie jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze arkusza Kleczew rejony bezwzględnie wyłączone z możliwości lokalizacji składowisk odpadów znajdują się głównie w północnej i południowo-wschodniej części i obejmują:

- zwartą i gęstą zabudowę miasta Kleczew oraz miejscowości gminnych: Wilczyn i Ostrowite;
- dna rynien subglacjalnych o rozciągłości SW-NE z jeziorami: Budziławskim, Suszewieckim i Wilczyńskim w części północno-zachodniej;
- dna podmokłych dolin rynnowych o rozciągłości N-S wypełnione głównie torfami i namułami;
- strefy do 250 m wokół większych jezior oraz zbiorników wodnych utworzonych w wyrobiskach po eksploatacji węgla brunatnych;
- kompleksy leśne (o powierzchni > 100 ha) w części północno-zachodniej i południowo-wschodniej;
- tereny o płytkim (0-2 m) położeniu zwierciadła wód gruntowych, zabagnione, pocięte licznymi kanałami oraz pokryte łąkami na gruntach organicznych (torfach, namułach);
- zbocza rynien subglacjalnych oraz zalesione i strome stoki zwałowiska zewnętrznego „Pałnów” ze względu na znaczne (>10°) nachylenia terenu;
- tereny przeznaczone pod rekreację w obrębie zrehabilitowanych wyrobisk po eksploatacji węgla brunatnych.

Na omawianym arkuszu wyłączeniem bezwzględny nie objęto terenów w części północno-zachodniej, znajdujących się w obrębie obszaru siedliskowego Natura 2000 „Pojezierze Gnieźnieńskie” zgłoszonego przez jednostki pozarządowe (Shadow List).

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Na pozostałym obszarze arkusza Kleczew warunki geologiczne umożliwiają jedynie wskazanie terenów posiadających naturalną barierę izolacyjną, spełniającą kryteria dla lokalizowania składowisk odpadów obojętnych. Takie tereny znajdują się przede wszystkim w częściach: południowo-zachodniej, środkowej i północno-wschodniej.

Istnienie na omawianym obszarze bardzo dużej ilości (ponad 500) otworów wiertniczych, wykonanych głównie w trakcie dokumentowania złóż węgla brunatnych, powoduje, że rozpoznanie budowy geologicznej, a także rozprzestrzenienia i miąższości warstw stanowiących naturalne bariery izolacyjne, jest bardzo dobre, zwłaszcza w części południowej i środkowej. Zmienność geologiczną w obszarach preferowanych do lokalizowania składowisk dokumentowało około 120 głębokich otworów wiertniczych – profile 65 z nich zostały zamieszczone w tabeli 8.

Naturalną barierę stanowią słabo przepuszczalne, dwudzielne gliny zwałowe zlodowacenia Wisły (północnopolskiego), niejednokrotnie bezpośrednio podścielone glinami ze starszych okresów glacialnych (zlodowaceń środkowopolskich i południowopolskich). Z glin zbudowana jest wysoczyzna polodowcowa. Nachylenia powierzchni wysoczyzny są niewielkie i rzadko przekraczają 5°. Wysoczyzna jest podzielona ciągami rynien na trzy części: południowo-zachodnią, środkową i północno-wschodnią. Strome zbocza tych rynien w wielu miejscach mają nachylenia rzędu kilkunastu stopni (Stankowski i inni, 1996). Na powierzchni wysoczyzny występują liczne obniżenia i zagłębienia oraz cieki i kanały z płytko położonym poziomem wód gruntowych. Takie warunki geomorfologiczne nie są zbyt korzystne dla lokalizowania składowisk odpadów.

Stwierdzone miąższości gliny zlodowacenia północnopolskiego nie przekraczają 10 m. Analiza przekrojów geologicznych (Mendakiewicz, Wójcik-Pazera, 2002) i profili wierceń wykazała, że w wielu przypadkach najmłodsze gliny występują bezpośrednio na poziomach starszych tworząc łącznie barierę geologiczną o miąższościach: 10-30 m (gliny zlodowaceń północnopolskiego i środkowopolskich) oraz do 40-65 m (gliny zlodowaceń: północnopolskiego, środkowopolskich i południowopolskich). W pojedynczych otworach (nr: 14, 32, 60) stwierdzono również występowanie ilów neogeńskich pod miąższymi poziomami glin zwałowych. Pomimo osiągnięcia tak znacznych miąższości bariera złożona z glin zwałowych nie

jest jednorodna – pomiędzy poszczególnymi poziomami glacialnymi występują warstwy lub soczewki piaszczysto-żwirowe o kilkumetrowej miąższości, zwiększające przepuszczalność i zmniejszające szczelność całej warstwy. W wielu przypadkach wspomniane warstwy piaszczyste stanowią czwartorzędowy międzyglinowy poziom wodonośny.

Innym mało korzystnym faktem, powodującym obniżenie właściwości izolacyjnych bariery geologicznej, jest znaczna zmienność litologiczna przypowierzchniowych partii najmłodszych glin zwałowych oraz częste przykrycie tych glin utworami piaszczystymi (wodnolodowcowymi, lodowcowymi lub eluwalnymi) o miąższościach do 2 m. Opisana sytuacja jest powszechna zwłaszcza w środkowej i wschodniej części obszaru – w tych miejscach wskazano zmienne właściwości izolacyjne.

Wyznaczone w obrębie powierzchniowych wystąpień glin zwałowych obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów obojętnych mają znaczne warunkowe ograniczenia, wynikające z:

- ochrony standardu życia miejscowej ludności (strefy do 1 km wokół zwartej i gęstej zabudowy miejscowości Wilczyn i Ostrowite);
- bezpieczeństwa startujących i lądujących samolotów na niewielkim lotnisku aeroklubu zlokalizowanym na południe od południowej granicy arkusza (na terenie arkusza Golina) – strefa ograniczenia warunkowego obejmuje obszar w promieniu 8 km od punktu referencyjnego tego lotniska;
- ochrony przyrodniczych obszarów chronionych (Powidzkiego Parku Krajobrazowego i obszaru chronionego krajobrazu) w części północno-zachodniej i zachodniej;
- ochrony wód podziemnych (strefa wysokiej ochrony zbiornika czwartorzędowego nr 144; Kleczkowski, 1990) w części północno-zachodniej;
- ochrony złóż kopalin i obszarów prognostycznych węgla brunatnych („Pątnów III”, „Pątnów IV” i „Pątnów III-soczewka Danków”) w części środkowej i północno-wschodniej.

Ponieważ zbiornik GZWP nr 144 nie ma dotychczas wykonanej dokumentacji hydrogeologicznej, należy liczyć z faktem, że po jej wykonaniu zasięg stref ochronnych może ulec zmianie.

Jedynie obszary nieposiadające żadnych warunkowych ograniczeń dla lokalizowania składowisk odpadów znajdują się w części środkowo-wschodniej i środkowej.

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Na obszarze arkusza Kleczew w strefie do głębokości 10 m nie występują plioceńskie utwory ilaste odpowiednie jako bariera izolacyjna dla składowisk typu K i N. Strop formacji iłów poznańskich stwierdzono najpłycej w pojedynczych otworach na głębokości 22-30 m, a na zdecydowanej większości obszaru na głębokości 30-40 m. Jedyne w miejscowości Kąpiel (część południowo-zachodnia) nawiercono na głębokości 5 m ility zastoiskowe o miąższości 7 m (otwór 57). Z uwagi na powszechną zmienność litologiczną serii zastoiskowych ewentualna lokalizacja składowiska odpadów komunalnych w pobliżu tego miejsca wymaga dodatkowych badań geologicznych i hydrogeologicznych (w celu ustalenia właściwości izolacyjnych i rozprzestrzenienia tej serii).

Wobec braku odpowiednich naturalnych barier izolacyjnych problem lokalizacji przyszłych składowisk odpadów komunalnych (ewentualnie niebezpiecznych) i poszukiwania terenów najbardziej korzystnych dla tego typu inwestycji ma na omawianym obszarze ścisły związek z eksploatacją węgla brunatnych w udokumentowanych złożach pątnowskich w południowo-wschodniej części. Eksploatacja na złożu „Pątnów II” została już zaniechana i w tej chwili trwają tam prace rekultywacyjne. Wydobywanie węgla odbywa się aktualnie na dwóch sąsiednich złożach: „Pątnów III” i „Pątnów IV”, natomiast złożo „Pątnów III – soczewka Danków” nie jest w ogóle przewidziane do eksploatacji.

Wieloletnia działalność wydobywcza spowodowała bardzo duże zmiany na tym obszarze, głównie w postaci przekształcenia morfologii w rejonach objętych eksploatacją oraz zmianę stosunków wodnych i powstanie lejów depresji w wodonośnych utworach mioceńskich i czwartorzędowych. Dla problematyki odpadowej szczególnie istotne są zmiany w morfologii powierzchni, które doprowadziły do powstania bardzo dużych wielopoziomowych wyrobisk eksploatacyjnych oraz zwałowisk wewnętrznych i zewnętrznych. Drugi bardzo istotny fakt jest związany z nagromadzeniem w tych zwałowiskach różnych skał zdejmowanych w trakcie udostępniania złóż, wśród których występują: gliny zwałowe, ility czwartorzędowe oraz ility plioceńskie i mioceńskie – skały o odpowiednich właściwościach izolacyjnych, które mogą służyć jako naturalne bariery geologiczne dla składowania różnego typu odpadów. Odpowiedni materiał do wykonania sztucznych barier znajduje się na miejscu i jest zgromadzony w wyselekcjonowanych hałdach. Problem lokalizacji przyszłych składowisk odpadów komunalnych i niebezpiecznych musi być rozpatrywany łącznie z działalnością górniczą – rekultywacja obszarów złóż węgla brunatnych przewiduje wykorzystanie fragmentów wyrobisk dla celów wybudowania dużych gminnych składowisk odpadów komunalnych, w których sztuczna bariera izolacyjna zostanie wykonana ze zgromadzonych w odrębnych

zwałowiskach utworów ilastych. Najlepsze właściwości izolacyjne mają ily pliocięskie i mioceńskie (Majer, 2003 a) i dlatego to one powinny zostać wykorzystane do wykonania sztucznych barier, podobnie jak uczyniono to w innej kopalni węgla brunatnego – w Bełchatowie (Majer, 2003 b).

Na terenie zaniechanego i w znacznej części zrehabilitowanego złoża „Pątnów II” fragment dużego wyrobiska został przeznaczony pod budowę składowiska popiołów dla elektrociepłowni konińskich oraz dwóch składowisk komunalnych dla gmin: Kleczew i Ślesin. Część terenów przeznaczonych pod gospodarowanie odpadami kontynuuje się na obszar sąsiedniego arkusza – Ślesin. W chwili obecnej trwają prace budowlane na obszarach wytypowanych pod składowiska. Sztuczna bariera izolacyjna dla dna i ścian składowisk zostanie wykonana z lokalnych iłów neogeńskich, odpowiednio zagęszczonych dla większej spójności i podatności na odkształcenia i różnego typu uszkodzenia. Koszt transportu będzie bardzo mały, ponieważ zwałowisko iłów znajduje się w południowej części odkrywki „Kazimierz Północny” - w odległości 3-5 km od planowanych obiektów. Wykonanie właściwych zabezpieczeń gwarantuje możliwość składowania w wyznaczonych obiektach wszystkich typów odpadów stałych. Lokalizacja budowanych składowisk jest bardzo korzystna z uwagi na transport odpadów (dogodny dojazd) i niewielką odległość od dwóch największych w tym rejonie miejscowości – Kleczewa (około 2 km) i Ślesina (około 4 km) – głównych dostawców odpadów. W przedstawionej sytuacji poszukiwanie nowych miejsc pod lokalizowanie składowisk odpadów komunalnych (ewentualnie niebezpiecznych) poza terenami objętymi działalnością górnictwem jest sprawą mało opłacalną i na obecną chwilę niepotrzebną.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk odpadów obojętnych

Analiza wszystkich dostępnych materiałów wskazuje, że dla obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk i posiadających naturalną warstwę izolacyjną najkorzystniejszych warunków geologicznych (duża miąższość glin zwałowych rzędu 50-60 m i ich jednorodność) i hydrogeologicznych (głęboko występujący i dobrze izolowany mioceński poziom wodonośny) można spodziewać się w części północno-zachodniej. Jest to także rejon najmniej dotknięty oddziaływaniem kopalni węgla brunatnych.

Warunki hydrogeologiczne są związane z użytkowymi poziomami wodonośnymi stwierdzonymi w utworach: czwartorzędowych, trzeciorzędowych i kredowych. Głębsze poziomy (międzyglinowy środkowy i dolny) w utworach czwartorzędowych mają użytkowe znaczenia głównie w części północnej, natomiast największe znaczenie ma poziom mioceński, który pełni funkcję poziomu głównego na całym obszarze, poza częścią południowo-

zachodnią. Izolacja wód występujących w obrębie poziomu mioceńskiego od wpływów powierzchniowych jest wystarczająca, z uwagi na przykrycie kompleksem glin zwałowych, lokalnie podścielonych łałami plioceńskimi, o grubości 50-75 m. Izolacja poziomów czwartorzędowych jest zmienna – poziomy użytkowe są przykryte glinami zwałowymi o miąższości 20-40 m, poziomy bez znaczenia użytkowego (gruntowy i międzyglinowy górny) – glinami o mniejszych miąższościach. Jedynie w obrębie rynien jeziornych płytsze poziomy czwartorzędowe są pozbawione izolacji (Mendakiewicz, Wójcik-Pazera, 2002).

W obszarach predysponowanych do lokalizowania składowisk odpadów stopień zagrożenia wód poziomów użytkowych jest w zdecydowanej większości niski. Średni stopień wyznaczono w obrębie głębokich rynien jeziornych, a wysoki i bardzo wysoki - w obrębie czynnych odkrywek kopalni węgla brunatnego. Obszary o wysokim i bardzo wysokim stopniu zagrożenia poziomów użytkowych znalazły się w obrębie terenów o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów oraz w obszarach możliwej lokalizacji, ale pozbawionych naturalnej warstwy izolacyjnej.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na obszarze arkusza Kleczew, poza dużymi odkrywkami poeksploatacyjnymi węgla brunatnych, wskazano 3 niewielkie wyrobiska związane z wydobywaniem kruszywa naturalnego. Dwa z tych wyrobisk znajdują się w części północnej na terenach pozbawionych naturalnej warstwy izolacyjnej. Wyrobisko w części północno-zachodniej powstało w trakcie eksploatacji złoża piasku „Szydłowiec”. Po zakończeniu działalności wydobywczej opisane wyrobisko może być wykorzystane do lokalizacji składowiska odpadów, po wykonaniu uszczelnienia dna i ścian. Oba wyrobiska mają jednak warunkowe ograniczenia związane z ochroną przyrody i wód podziemnych. W złożu „Szydłowiec” zwierciadło wody podziemnej występuje na głębokości 4-6,5 m.

Wyrobisko w części południowo-zachodniej w rejonie miejscowości Kąpiel usytuowane jest w obrębie obszaru posiadającego naturalną warstwę izolacyjną. Jest to płytko (2-2,5 m głębokości) piaskownia, w której odsłania się miejscami glina zwałowa. Wyrobisko to znajduje się na obszarze chronionego krajobrazu i może być wykorzystane do lokalizacji składowiska odpadów obojętnych (bez konieczności zabezpieczenia sztuczną warstwą izolacyjną) po wykonaniu dodatkowego rozpoznania miąższości i rozprzestrzenienia glin zwałowych. W przypadku składowania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne należy wykonać dodatkowe uszczelnienie dna i ścian tego wyrobiska.

Przedstawiona charakterystyka obszarów posiadających naturalną barierę geologiczną spełniającą kryteria do lokalizowania składowisk odpadów obojętnych, wskazuje na znaczne

ograniczenia natury przyrodniczej, złożowej, hydrogeologicznej, geologicznej i geomorfologicznej, jakim podlegają wyznaczone rejony. W połączeniu z możliwością budowy składowisk na zrehabilitowanych obszarach złóż węgla brunatnych, także względy ekonomiczne przemawiają w sposób zdecydowany za wykorzystaniem istniejących terenów wyrobisk w celach lokowania w ich obrębie inwestycji związanych z gospodarką odpadami. Poszukiwanie nowych terenów dla tego typu inwestycji poza obszarami odkrywkowej działalności górniczej jest na omawianym obszarze ekonomicznie nieopłacalne i niepotrzebne. W przyszłości nowe miejsca pod lokalizację obiektów związanych ze składowaniem odpadów oraz innych inwestycji szkodliwych dla środowiska, jeżeli znajdzie taka potrzeba, powinny być wyznaczane na terenach rekultywowanych na bieżąco odkrywek: „Kazimierz Północny”, „Józwin II” i „Józwin IIB”, znajdujących się na zachód i północ od Kleczewa.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych, 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.

Tabela 8

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w obrębie wydzielonych obszarów preferowanych pod lokalizację składowisk odpadów

Archiwum i numer otworu	Numer otworu na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m.ppt]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
3	4	5	6	7	8	9
BH 4760116	1	0,0 0,3 6,0 20,0 60,0	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa z otoczkami Glina zwałowa Piasek średni Q	59,7	60,0	18,3
BH 4760011	2	0,0 0,2 4,2 54,0 56,0	Gleba Piasek gliniasty Glina zwałowa Piasek drobny Piasek średni Q	53,8	54,0	11,8
BH 4760100	3	0,0 0,5 6,0 20,0 22,0	Gleba Glina zwałowa Glina zwałowa z otoczkami Piasek ze żwirami i otoczkami Glina zwałowa z otoczkami Q	19,5	20,0	b.d.

1	2	3	4	5	6	7
IG 67247	4	0,0 0,5 1,0 3,0 5,0	Gleba Piasek drobny Glina zwałowa silnie piaszczysta Glina zwałowa piaszczysta Piasek drobny i średni Q	4,0	b.d.	b.d.
BH 4760054	5	0,0 0,4 2,0 6,0 25,0 26,0 26,5 60,0 75,0 128,0 132,0 140,0 141,0	Gleba Piasek drobny, gliniasty Glina piaszczysta Glina zwałowa Bruk morenowy Piasek średni Glina zwałowa Ił pstry Glina zwałowa Q Ił pstry Ił pstry z otoczkami Zlepieńce Piasek drobny Ng	23,0	141,0	18,0
IG 67259	6	0,0 0,5 15,0 48,0	Gleba Glina zwałowa piaszczysta Glina zwałowa z otoczkami Piasek drobny i średni Q	47,5	b.d.	b.d.
BH 4760039	7	0,0 0,7 5,5 46,0	Gleba Glina zwałowa piaszczysta Glina zwałowa Piasek średni Q	45,3	46,0	5,0
IG 130981	8	0,0 0,3 0,9 4,5 7,5 9,0 40,6 44,0 77,0 99,2	Gleba piaszczysta Piasek różny Glina zwałowa piaszczysta Glina zwałowa z otoczkami Piasek różny Glina zwałowa z otoczkami Mułek Glina zwałowa z otoczkami Glina zwałowa ilasta Piasek różny ze żwirem Q	6,6	b.d.	b.d.
IG 130983	9	0,0 0,5 1,5 3,5 6,5	Gleba piaszczysto-ilasta Glina piaszczysta Piasek różny Glina piaszczysta ze żwirem Piasek różny ze żwirem Q	1,0	b.d.	b.d.
IG 67261	10	0,0 0,5 11,5 14,5 38,3	Gleba Glina zwałowa piaszczysta Piasek różny Glina zwałowa Piasek drobny i średni Q	11,0	b.d.	b.d.
IG 130980	11	0,0 0,3 1,0 5,5 11,5 16,0 28,5	Gleba piaszczysta Piasek różny, ilasty Glina zwałowa piaszczysta Piasek różny, ilasty Glina zwałowa piaszczysta Glina zwałowa z otoczkami Glina zwałowa ilasta Q	4,5	b.d.	b.d.
BH 4760131	12	0,0 0,3 6,0 18,0 21,0	Gleba Glina Glina zwałowa Piasek różny ze żwirem Glina zwałowa z otoczkami Q	17,3	18,0	9,0

1	2	3	4	5	6	7
BH 4760119	13	0,0 0,3 3,0 12,0 13,5 54,0 56,0	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa z otoczkami Piasek ze żwirem i otoczkami Glina zwałowa Otoczaki ze żwirem Piasek średni Q	11,7	12,0 54,0	7,0 12,4
IG 110150	14	0,0 0,3 8,4 64,4	Gleba piaszczysta Glina wałowa piaszczysta Glina zwałowa Q Ił zapiaszczony Ng	75,8	b.d.	b.d.
IG 110163	15	0,0 0,4 8,0 21,0	Gleba piaszczysta Glina piaszczysta Glina zwałowa Piasek różny ze żwirem Q	20,6	b.d.	b.d.
IG 110199	16	0,0 0,3 8,3	Gleba piaszczysta Glina zwałowa piaszczysta Piasek różny z domieszką żwirku Q	8,0	b.d.	b.d.
IG 110278	17	0,0 0,3 9,2 15,2	Gleba piaszczysta Glina zwałowa piaszczysta Glina zwałowa Piasek różny Q	14,9	b.d.	b.d.
IG 67255	18	0,0 0,4 11,0 58,0 62,7	Gleba piaszczysta Glina zwałowa piaszczysta Glina zwałowa z otoczkami Q Węgiel brunatny z wkładkami lignitu Piasek drobn i średni Ng	57,6	b.d.	b.d.
BH 4760144	19	0,0 0,8 7,0 56,0 59,0	Gleba Glina Glina zwałowa Q Węgiel brunatny Piasek z węglem brunatnym Ng	55,2	59,0	27,0
BH 4760095	20	0,0 0,3 6,0 7,5 67,0 69,0 71,0 72,0 74,0	Gleba Glina piaszczysta Piasek drobny Glina zwałowa Q Piasek drobny z węglem brunatnym Węgiel brunatny Piasek drobny Węgiel brunatny Piasek drobny Ng	5,7	74,0	18,0
IG 130223	21	0,0 0,4 43,0 51,0	Gleba Glina zwałowa z otoczkami Q Piasek z węglem brunatnym Piasek z wkładkami iłu brunatnego Ng	42,6	43,0	17,9
BH 4760108	22	0,0 0,5 5,0 67,0	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa Q Piasek kwarcowy drobny Ng	66,5	67,0	20,4
IG 110134	23	0,0 0,3 0,6 8,6 13,6 16,6	Gleba piaszczysta Piasek drobny, zailony Glina zwałowa piaszczysta Glina zwałowa Piasek drobny Glina zwałowa Q	13,0	b.d.	b.d.
IG 108992	24	0,0 0,4 3,6 9,8	Gleba piaszczysta Glina zwałowa piaszczysta Piasek drobny i pylasty Piasek drobny Q	3,2	b.d.	b.d.

1	2	3	4	5	6	7
IG 108994	25	0,0 0,3 0,6 5,9	Gleba piaszczysta Piasek drobny Glina zwałowa piaszczysta Piasek drobny Q	5,3	b.d.	b.d.
IG 110136	26	0,0 0,3 7,2	Gleba Glina zwałowa piaszczysta Piasek średni Q	6,9	b.d.	b.d.
IG 110137	27	0,0 0,3 4,0 9,0	Gleba piaszczysta Glina Glina zwałowa Piasek drobny Q	8,7	b.d.	b.d.
IG 110139	28	0,0 0,4 9,9 38,2	Gleba piaszczysta Glina silnie piaszczysta Glina zwałowa Q Piasek drobny Pg+Ng	37,8	b.d.	b.d.
IG 108996	29	0,0 0,3 2,7 44,4	Gleba piaszczysta Glina zwałowa piaszczysta Glina zwałowa Piasek drobny Q	44,1	b.d.	b.d.
IG 108998	30	0,0 0,2 0,6 1,6 5,8	Gleba piaszczysta Piasek drobny Glina zwałowa piaszczysta Glina Piasek drobny Q	5,2	b.d.	b.d.
IG 110141	31	0,0 0,5 6,7 12,7 19,7	Gleba piaszczysta Glina zwałowa piaszczysta Piasek drobny Glina zwałowa Piasek drobny Q	6,2	b.d.	b.d.
IG 109000	32*	0,0 0,3 6,7 46,4 54,3 59,1	Gleba piaszczysta Glina zwałowa piaszczysta Glina zwałowa Q H Węgiel brunatny Piasek drobny Pg+Ng	54,0	b.d.	b.d.
IG 110146	33	0,0 0,3 6,5 20,5	Gleba piaszczysta Glina piaszczysta Glina zwałowa Piasek gruby Q	20,2	b.d.	b.d.
IG 110147	34	0,0 0,3 3,5 9,5 20,2	Gleba piaszczysta Glina zwałowa piaszczysta Glina zwałowa ilasta Glina zwałowa Piasek drobny Q	19,9	b.d.	b.d.
BH 4760169	35	0,0 0,5 8,0 10,0 49,0 52,0 57,0 72,0 81,0	Gleba Glina Żwir Glina zwałowa Q Węgiel brunatny Piasek Piasek drobny Muły Pg+Ng Piasek drobny Cr	7,5		21,0
IG 111351	36	0,0 0,3 7,3 15,3	Gleba piaszczysta Glina zwałowa piaszczysta Glina zwałowa Piasek drobny Q	15,0	b.d.	b.d.
IG 108989	37	0,0 0,2 5,9 41,1 47,1	Gleba piaszczysta Glina zwałowa piaszczysta Glina zwałowa Q Piasek średni Piasek drobny Pg+Ng	40,9	b.d.	b.d.

1	2	3	4	5	6	7
BH 4760056	38	0,0 0,5 7,5 8,5 10,0 10,4 11,0 11,3 11,6	Gleba Glina Piasek ze żwirem Piasek średni Glina zwałowa piaszczysta Piasek ze żwirem Glina zwałowa Piasek drobny Glina zwałowa Q	7,0	7,5	3,7
IG 110197	39	0,0 0,3 9,0	Gleba Glina zwałowa piaszczysta Piasek drobny Q	8,7	b.d.	b.d.
IG 110198	40	0,0 0,3 1,0 6,4	Gleba piaszczysta Piasek Glina zwałowa Piasek drobny Q	5,4	b.d.	b.d.
IG 110274	41	0,0 0,4 4,0	Gleba piaszczysta Glina zwałowa piaszczysta Piasek drobny Q	3,6	b.d.	b.d.
IG 110326	42	0,0 0,3 1,3 5,6 9,6	Gleba Piasek drobny z pojedynczym żwirkiem Glina zwałowa Piasek średni Glina zwałowa Q	4,3	b.d.	b.d.
IG 111350	43	0,0 0,3 1,3 6,1	Gleba piaszczysta Piasek ilasty, zailony Glina zwałowa piaszczysta Piasek drobny Q	4,8	b.d.	b.d.
BH 4760030	44	0,0 0,6 3,5 8,4 40,6 41,1	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa Glina zwałowa z otoczkami Q Węgiel brunatny Piasek drobny Ng	40,0	41,1	12,6
IG 109009	45	0,0 0,3 12,3 19,3	Gleba piaszczysta Glina zwałowa piaszczysta Piasek drobny Glina zwałowa Q	12,0	b.d.	b.d.
IG 108991	46	0,0 0,2 0,7 8,0	Gleba humusowa Piasek drobny Glina zwałowa piaszczysta Piasek drobny Q	7,3	b.d.	b.d.
IG 109015	47	0,0 0,8 1,3 2,0 9,0	Gleba piaszczysta Piasek ilasty ze żwirkiem Piasek drobny, zailony Glina zwałowa piaszczysta Piasek drobny i pylasty Q	5,0	b.d.	b.d.
IG 109014	48	0,0 0,3 1,3 6,2 14,0	Gleba piaszczysta Piasek drobny, zailony Glina zwałowa piaszczysta Piasek drobny Glina zwałowa Q	4,9	b.d.	b.d.
IG 109022	49	0,0 0,3 6,8 8,8 14,3	Gleba piaszczysta Glina zwałowa silnie piaszczysta Piasek drobny Glina zwałowa Piasek drobny Q	6,5	b.d.	b.d.

1	2	3	4	5	6	7
IG 108997	50	0,0 0,3 1,7 19,7 21,7 34,0	Gleba piaszczysta Piasek średni ze żwirkiem Glina zwałowa Piasek drobny Glina zwałowa Piasek drobny Q	18,0	b.d.	b.d.
IG 109028	51	0,0 0,4 3,0 15,0	Gleba piaszczysta Glina zwałowa silnie piaszczysta Glina zwałowa Piasek drobny Q	14,6	b.d.	b.d.
IG 109042	52	0,0 0,3 9,3 27,3 29,3 54,3	Gleba piaszczysta Glina zwałowa piaszczysta Glina zwałowa Piasek średni Glina zwałowa Piasek drobny, zailony Q	27,0	b.d.	b.d.
IG 109001	53	0,0 0,3 5,0	Gleba piaszczysta Glina zwałowa piaszczysta Piasek drobny Q	4,7	b.d.	b.d.
BH 4760125	54	0,0 0,3 6,0 8,5 9,0 41,0 52,0 62,0 66,0 85,0 95,0	Gleba Glina zwałowa z otoczkami Otoczaki ze żwirem Bruk morenowy Glina zwałowa z otoczkami Piaszkowiec? Muły Żwir Glina zwałowa z otoczkami Q Margle Wapienie Cr	5,7		35,3
IG 108990	55	0,0 0,3 0,5 8,0 15,0 18,4 22,4	Gleba piaszczysta Piasek drobny Glina zwałowa piaszczysta Glina zwałowa Piasek średni Glina zwałowa Piasek drobny Q	14,5	b.d.	b.d.
IG 109081	56	0,0 0,3 7,0 16,2 19,6 41,0	Gleba piaszczysta Glina Glina zwałowa Piasek średni Glina zwałowa Q Piaski Pg+Ng	15,9	b.d.	b.d.
BH 4760111	57*	0,0 0,5 5,0 12,0 22,0	Gleba Glina piaszczysta II Piasek gruby Piasek różny ze żwirem Q	11,5	12,0	3,9
IG 109006	58	0,0 0,3 0,7 1,7 14,6	Gleba humusowa Piasek różny Glina zwałowa piaszczysta Glina zwałowa Piasek drobny Q	13,9	b.d.	b.d.
IG 109013	59	0,0 0,3 0,7 6,5 15,5	Gleba piaszczysta Piasek drobny, zailony Glina zwałowa piaszczysta Piasek drobny Piasek drobny i średni Q	5,8	b.d.	b.d.

1	2	3	4	5	6	7
BH 4760189	60	0,0 0,5 2,0 4,0 50,0 52,0 56,0 62,0 68,0 70,0	Gleba Kreda łąkowa Gлина piaszczysta Gлина zwałowa z otoczkami H pstry Piasek gruby Piasek średni Piasek drobny Muły Q Wapień margliste Cr	50,0		27,5
IG 109027	61	0,0 0,3 1,4 4,3 29,3	Gleba piaszczysta Piasek drobny i średni ze żwirkiem Gлина Gлина zwałowa Piasek średni Q	27,9	b.d.	b.d.
IG 109079	62	0,0 0,4 0,9 8,3 41,3 44,3	Gleba humusowa, piaszczysta Piasek drobny Gлина zwałowa piaszczysta Gлина zwałowa Q Piasek drobny Piasek pylasty Pg+Ng	40,4	b.d.	b.d.
BH 4760041	63	0,0 0,4 2,4 3,0 10,0 11,0 12,0 23,0 25,0 39,5 40,0 40,3 41,5	Gleba Piasek gliniasty Muły Gлина zwałowa Piasek drobny Żwir Gлина zwałowa Piasek drobny, gliniasty Gлина zwałowa Piasek drobny Gлина zwałowa z otoczkami Q H pstry Piasek średni Ng	7,0	1,8	1,4 25,0
BH 4760004	64	0,0 0,5 6,0 23,0 25,0 39,0 43,0 56,0 59,0 70,0 72,0 76,0 80,0	Nasyp Gлина Gлина zwałowa Otoczaki ze żwirem Gлина zwałowa Piasek ze żwirem i otoczkami Q Piasek pylasty Piasek drobny Piasek pylasty Piaskowiec Piasek drobny Piaskowiec Piasek pylasty Pg+Ng	22,5 14,0		b.d.
BH 4760001	65	0,0 1,0 3,0 5,8	Piasek gliniasty Gлина piaszczysta Gлина zwałowa Piasek lekko gliniasty Q	5,8	6,5	6,5

Objaśnienia:

BH – Bank HYDRO; IG – Archiwum CAG; b.d. – brak danych

Q - czwartorzęd, Ng – neogen, Pg+Ng – paleogen i neogen, Cr - kreda

* - otwory wiertnicze zlokalizowane również na MGP - plansza B

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględniane przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgadniania warunków zabudowy i zagospodarowania terenu przy rozpatrywaniu lokalizacji obiektów szczególnie

uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz obiektów mogących pogorszyć stan środowiska. Oprócz bowiem uwzględnienia ograniczeń prawnych, odnoszących się do tego typu inwestycji, przedstawiane na mapie obszary potencjalnej lokalizacji składowisk obejmują zasięgi występowania w podłożu warstwy utworów słabo przepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych głębiej poziomów wodonośnych. Innym elementem niezwykle istotnym w racjonalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym są informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów wodnych zawarte w ramach omawianej warstwy tematycznej mapy.

X. Warunki podłoża budowlanego

Do opracowania warunków podłoża budowlanego na obszarze arkusza Kleczew wykorzystano mapę w skali 1:50 000 (arkusz Kleczew) stanowiącą mapę podstawową do Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000 (Mańkowska, 1980) wraz z objaśnieniami do niej (Ciuk i Mańkowska, 1981) oraz mapy topograficzne w skali 1: 50 000 i 1: 25 000. Ocenę warunków podłoża budowlanego przedstawiono na całym obszarze arkusza Kleczew z pominięciem: parku krajobrazowego, terenów leśnych, gleb chronionych klas I-IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, obszarów udokumentowanych i zagospodarowanych złóż oraz terenów miejskich o zwartej zabudowie, a także dawnego wyrobiska węgla brunatnego, w którym utworzono zbiornik wodny.

Na obszarze arkusza podłoże budowlane stanowią wyłącznie utwory holocenu i plejstocenu. Utwory holocenu reprezentowane są przez torfy, gytie, namuły i piaski rzeczne niskich tarasów. Utwory plejstocenu to przede wszystkim gliny zwałowe i w mniejszym stopniu lodowcowe i wodnolodowcowe piaski ze żwirami, utwory czołowomorenowe oraz osady zastoiskowe.

Na obszarze arkusza Kleczew podłoże budowlane o warunkach korzystnych dla budownictwa stanowią wodnolodowcowe, czołowomorenowe i lodowcowe piaski ze żwirami na obszarach gdzie zwierciadło wody gruntowej znajduje się poniżej 2 m p.p.t. oraz gliny zwałowe zlodowaceń północnopolskich.

Wśród utworów niespoistych przeważają wodnolodowcowe, zagęszczone i średnio zagęszczone utwory piaszczysto-żwirowe zlodowaceń północnopolskich. Budują one wysokie tarasy rzeczne oraz tworzą niewielkie płyty wśród glin zwałowych. Pokrywy wodnolodowcowe cechuje przewaga materiału piaszczystego. Drobne żwiry występują jedynie w postaci nielicznych cienkich warstewek. Zagęszczone piaski ze żwirami zlodowaceń środkowopolskich występują jedynie na niewielkich powierzchniach w rejonie Kopydłówka.

Na całym obszarze arkusza z wyjątkiem terenów położonych na północ i wschód od Przedecza występują niewielkie pagóry moreny czołowej o łagodnych zboczach z okresu zlodowaceń północnopolskich. Budują je głównie zagęszczone i średniozagęszczone piaski i piaski ze żwirami, wśród których w partiach stropowych często występują gliny zwałowe. Towarzyszą im często, szczególnie w północnej i centralnej części analizowanego obszaru, wzniesienia kemowe zbudowane z naprzemianległych warstw drobnoziarnistych piasków i mułków. Największe nagromadzenie piaszczysto-żwirowych pagórków morenowych obserwuje się głównie wzdłuż ciągów jezior rynnowych, w północno-wschodniej i zachodniej części arkusza.

W centralnej części arkusza na obszarze ograniczonym miejscowościami Dębowiec, Ościsłowo, Wiśniewa i Zberzyn w postaci nieregularnych większych i mniejszych płatów na glinach zwałowych występują zagęszczone, różnoziarniste piaski lodowcowe zlodowaceń północnopolskich ze znaczną domieszką ziarn żwiru.

Podłoże budowlane o warunkach korzystnych dla budownictwa stanowią także gliny zwałowe. Na obszarze omawianego arkusza zajmują one największe powierzchnie. Dominują budujące wysoczyznę morenową gliny zlodowaceń północnopolskich głównie poziomu górnego, w stanie od zwartych do twardoplastycznych, mniej lub więcej zapiaszczone z niewielką ilością drobnego żwiru. Gliny zlodowaceń północnopolskich są przeważnie nieskonsolidowane tylko miejscami, tam gdzie odsłaniają się gliny poziomu dolnego (poziom górny został wyerodowany), można je ocenić jako małoskonsolidowane.

Do małoskonsolidowanych zaliczono także gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich, które na powierzchni odsłaniają się w postaci niewielkich pojedynczych płatów jedynie w południowo-wschodniej części arkusza w rejonie Józwinia i Rożnowa.

Tereny o warunkach niekorzystnych dla budownictwa to rejony, gdzie występują grunty słabonośne (organiczne, spoiste miękkoplastyczne i niespoiste luźne) oraz wszystkie rejony gdzie zwierciadło wód gruntowych występuje na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t. Do obszarów o warunkach niekorzystnych zaliczono tereny niskich piaszczystych tarasów rzecznych, oraz obszary podmokłe, poprzecinane siatką drobnych cieków wodnych gdzie w dolinach rzecznych i obniżeniach terenu (głównie w południowo-zachodniej części arkusza, w rejonie występujących tu jezior) występują torfy, gytie i namuły. Torfowiska pokrywają dna rynien lodowych, starorzeczy i obniżeń, natomiast nieskonsolidowane iłowo-mułkowe, silnie zapiaszczone namuły z dużą ilością humusu wypełniają przeważnie małe, lokalne, zamknięte zagłębienia powierzchni.

Do gruntów słabonośnych zaliczono także nieskonsolidowane osady zastoiskowe zlodowceń północnopolskich. Są to ility i mułki w stanie plastycznym, z przewarstwieniami piasków, odsłaniające się na powierzchni w południowo-zachodniej części arkusza w rejonie: Siernicz Wielkich, Kolonii Kaliskiej, Złotkowa, Gostunia i na zachód od jeziora Koziegłowy. Terenami o warunkach utrudniających budownictwo są także niewielkie obszary (głównie w północno-wschodniej części omawianego obszaru w rejonie Wilczogóry), gdzie w podłożu występują wodnolodowcowe, średnio zagęszczone osady piaszczysto-żwirowe lecz gdzie zwierciadło wód gruntowych zalega płycej niż 2 m. p.p.t.

Duże powierzchnie (ponad 20 km²) w południowo-wschodniej części arkusza to tereny wyeksploatowanych i zrehabilitowanych wyrobisk węgla brunatnego. Pomimo tego że wyrobiska te zostały zasypane, a powierzchnia wyrównana do rzędnej terenu, znajdujące się tu grunty zmienione antropologicznie, mogą ulec osiadaniu, dlatego też zaliczono je do podłoża o warunkach utrudniających budownictwo.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Kleczew znajdują się chronione gleby (klasy II - IVa) oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego. Gleby chronione występują zwartymi płatami na obszarze wschodniej i centralnej części arkusza, przede wszystkim w gminach Kleczew, Wilczyn i Ostrowite. Stanowią około 60 % użytków rolnych. Są to w przewadze gleby rdzawe należące do gleb bielcowych rozprzestrzenionych na piaskach zasobnych w glinokrzemiany. W przewadze należą one do IVa i V oraz III klasy bonitacyjnej. Obszary łąk na glebach pochodzenia organicznego występują w dnach dolin cieków wodnych i innych obniżeniach terenu.

Na omawianym obszarze brak jest większych kompleksów leśnych. Najwięcej lasów występuje w północno-zachodniej części arkusza na terenie Powidzkiego Parku Krajobrazowego oraz na południe od Kleczewa. Lasy te stanowią około 15 % powierzchni terenu arkusza. Podstawowym gatunkiem lasotwórczym jest sosna. Spotkać też można również dęby i graby.

Północno-zachodnią i zachodnią część omawianego terenu zajmuje Powidzko-Bieniszewski Obszar Chronionego Krajobrazu, w obrębie którego znajduje się Powidzki Park Krajobrazowy. Obszar ten chroniony jest ze względu na dużą koncentrację walorów przyrodniczych, krajobrazowych i rekreacyjnych i stanowi nieformalną strefę ochronną parku (Gacka-Grześkiewicz i in., 1990). Tu znajduje się resztkę dawnej Puszczy Bieniszewskiej.

Powidzki Park Krajobrazowy, utworzony w 1998 roku, obejmuje liczne naturalne zbiorniki wodne oraz bogatą dobrze zachowaną roślinność w stanie zbliżonym do naturalne-

go. Swoistą cechą krajobrazu jest system wielu polodowcowych jezior, zwykle wąskich, długich i głębokich, stosunkowo czystych, połączonych drobnymi ciekami i sztucznymi kanałami i brakiem dużych rzek. Roślinność natomiast stanowi środowisko życia i ostoję wielu rzadkich elementów flory i fauny, z których wiele umieszczonych jest na „czerwonej liście” gatunków ginących i zagrożonych w skali kraju i regionu. W obrębie parku znajduje się projektowany rezerwat przyrody (wodno-torfowiskowy) „Jezioro Kańskie”, które jest miejscem lęgowym ptactwa wodnego oraz ostoją wielu rzadkich gatunków roślin.

W obszarze arkusza zlokalizowano kilka pomników przyrody żywej (tabela 9). Są to okazałe drzewa lub grupy drzew, zwykle dębów szypułkowych i klonów srebrzystolistnych oraz aleja drzew pomnikowych złożona z około 120 grabów.

Tabela 9

Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Salamonowo	Ostrowite Słupca	*	W, T – „Jezioro Kańskie” (50)
2	P	Orchówek	Orchowo Słupca	1954	Pż – dąb szypułkowy
3	P	Szydłowiec	Orchowo Słupca	1993	Pż – 2 dęby szypułkowe
4	P	Budzisław Górny park	Kleczew Konin	1979	Pż – miłorząb japoński
5	P	Sławoszewek park	Kleczew Konin	1979	Pż – skrzydłorzech kaukaski
6	P	Sławoszewek park	Kleczew Konin	1979	Pż – 4 klony skrzydłolistne
7	P	Sławoszewek park	Kleczew Konin	1979	Pż – aleja drzew pomnikowych około 120 grabów na dł. 70 m
8	P	Wygoda leśniczówka	Kleczew Konin	1978	Pż – dąb szypułkowy
9	P	Wygoda leśnictwo	Kleczew Konin	1957	Pż – 2 dęby szypułkowe

Rubryka 2 - R – rezerwat, P – pomnik przyrody;

Rubryka 5 - * - obiekt projektowany lub proponowany przez służby ochrony przyrody;

Rubryka 6 - rodzaj rezerwatu: W – wodny, T- torfowiskowy;

- rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej;

W koncepcji krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska, północną część arkusza obejmuje Powidzko–Goplański obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym (12M) (fig. 5). Jest to krajobraz glacialny falisty i równinny, z głównymi siedliskami grądu środkowoeuropejskiego, boru mieszanego i łągu wierzbowo-topolowego, z zachowanymi naturalnymi zbiorowiskami eutroficznej i oligotroficznej roślinności jeziornej (Liro (red), 1998).

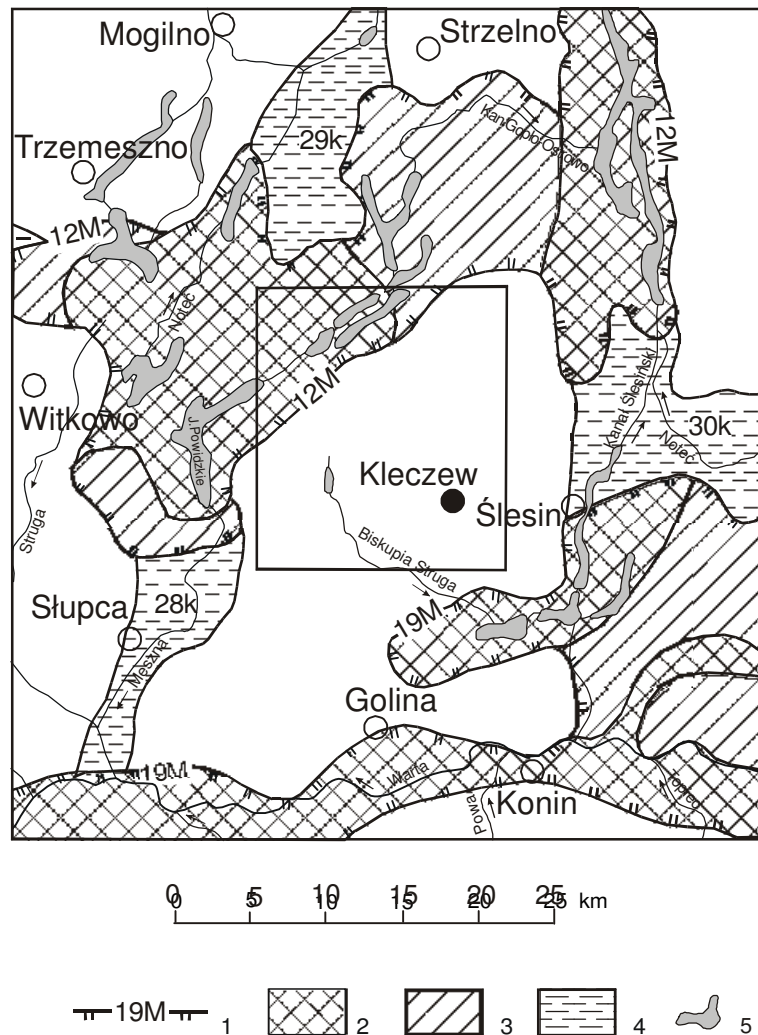


Fig. 5. Położenie arkusza Kleczew na tle systemów ECONET – Polska (Liro, 1998)

System ECONET

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 12M – Obszar Powidzko-Goplański, 19M – Obszar Doliny Środkowej Warty; 2 – biocentra w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym; 3 – strefa buforowa w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym; 4 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 28k – Mesznej, 29k – Pakoski Noteci, 30k – Pojezierza Kujawskiego; 5 – jeziora

Na omawianym terenie Obszary Specjalnej Ochrony Europejskiej Sieci Ekologicznej – Natura 2000 nie występują. Natomiast jest propozycja organizacji pozarządowych powołań w ramach tej sieci, w północno-zachodniej części omawianego terenu Obszaru Specjalnej Ochrony Siedliskowej, Pojezierza Gnieźnieńskiego, na powierzchni 13 659,7 ha.

XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Kleczew zlokalizowanych jest szereg cennych zabytków pochodzących z epoki brązu, początków Państwa Polskiego, średniowiecza i czasów obecnych. Świadczą o tym liczne stanowiska archeologiczne, badania których potwierdziły istnienie tu osadnictwa już na 10 tys. lat p. n. e. Najstarsze ślady osadnictwa pochodzą z neolitu. W tym

czasie rozwinęła się tutaj kultura pucharów lejkowatych, która pozostawiła cmentarzyska i groby megalityczne (stanowisko w Zberzynie) oraz kultura ceramiki wstęgowo-rytej. O osadnictwie kultury łużyckiej (epoka brązu) świadczą grodziska: w Janowie nad Jeziorem Koziegłowskim oraz wklęsłe grodzisko w kształcie nieregularnego trójkąta w miejscowości Świętne („Okop”), jak również niezwykle cenne cmentarzysko z VII w p. n. e. zlokalizowane w Wilczynie-Cegielni. W miejscowości Mrówki-Kownaty w gminie Wilczyn, gdzie znajduje się średniowieczne grodzisko („Kopiec Napoleona”), utworzony został skansen archeologiczny.

W czasach historycznych, poczynając od średniowiecza, obszar ten był terenem bardzo intensywnego rozwoju. Istnieją dowody mówiące o istnieniu już za czasów pierwszych Piastów osady w miejscu obecnego miasta Kleczew. Samo miasto powstałe na skrzyżowaniu szlaków handlowych z Poznania do Warszawy oraz z Kruszwicy do Kalisza, założone zostało na prawie magdeburskim w 1366 roku. Okres świetności Kleczewa przypadł na XV i XVI wiek. Miasto posiada zabytkowy układ urbanistyczny, z zabytkowym gotyckim kościołem parafialnym p. w. Św. Andrzeja, zbudowanym w drugiej połowie XIV wieku oraz kilkadziesiąt domów wpisanych do rejestru zabytków, a także budynek Sądu Grodzkiego. Zabytkową miejscowością jest również Wilczyn, który prawa miejskie uzyskał w XV wieku, które następnie utracił, nie odzyskawszy ich do dzisiaj. Do najciekawszych zabytków tej okolicy należy kościół gotycki wzniesiony w 1566 roku z rzeźbą gotycką Madonny z Dzieciątkiem wykonaną w latach 1420-1430 w Wilczogórze, drewniany kościół o konstrukcji zrębowej z 1781 roku w Wilczogórze oraz wiatrak koźlak z 1781 roku. Zabytkowy wiatrak – koźlak, z 1858 roku, znajduje się również w Budziszawiu Kościelnym i Sienno koło Tomaszowa. W miejscowości Anastazewo znajduje się kompleks budynków dawnego przejścia granicznego między Prusami a Rosją.

Zabytkowe kościoły znajdują się w Złotkowie (1880 rok), Osowcu, Siedlimowie, Budziszawiu Kościelnym, Ostrowążu, Ostrowite, Dobrosłowie. Zabytkowym jest również dwór wraz z parkiem z przełomu XIX i XX wieku w Kopydłówniku, pałac a roku 1928 z parkiem w Kopydłowie i dwór z XIX wieku w Kownatach.

Ochronie podlegają także liczne dworskie parki pochodzące z XIX i XX wieku, zlokalizowane w miejscowościach: Budziszaw Górny, Jabłonka, Janowo, Marszewo, Miłaczew, Nieborzyn, Sławoszewek, Osowiec, Napruszewo, Przeclaw, Biela, Kaliska i Wtórek.

W obszarze północnej części omawianego terenu, nad jeziorami: Wilczyńskim, Kownackim, Budziszawskim, Suszewskim i Powidzkim, w otoczeniu lasów, zlokalizowane są liczne ośrodki wypoczynkowe, stanowiące doskonałą bazę dla rozwoju turystyki i wypoczynku.

XIII. Podsumowanie

Na obszarze arkusza Kleczew w jego południowej części dominującą rolę pełni górnictwo, a na pozostałym obszarze rolnictwo oraz w rejonie Jezior Powidzkich pewną rolę odgrywa również turystyka i rekreacja.

Na obszarze tym na dużą skalę prowadzona jest eksploatacja węgla brunatnego oraz w niewielkim zakresie wydobywanie kruszywa naturalnego drobnego. Znajdują się tu odkrywki eksploatujące złoża pątnowskie, należące do Kopalni Węgla Brunatnego „Konin” z siedzibą w Kleczewie. Eksploatacja węgla brunatnego prowadzona jest dla potrzeb elektrowni „Konin” i „Pątnów”, dla produkcji energii elektrycznej oraz energii cieplnej dla zaopatrzenia najbliższej okolicy. Zasoby złoża „Pątnów III” są już prawie aktualnie eksploatację prowadzi się na złożu „Pątnów IV”, a przygotowywana jest eksploatacja złoża w obszarze prognostycznym „Pątnów V – Pole Ościstowo” (rejon miejscowości Biela). Złoża węgla brunatnego tego obszaru mają duże znaczenie gospodarcze w skali kraju.

Koncesjonowana eksploatacja kruszywa naturalnego ma miejsce w jedynym złożu („Szydłowiec”) na terenie Powidzkiego Parku Krajobrazowego. Przewidziane jest także podjęcie eksploatacji na udokumentowanym w sąsiedztwie złożu piasku „Skubarczewo”. Potencjał zasobowy kruszywa naturalnego może zaspakajać potrzeby ponad lokalne.

W kilku punktach jest prowadzona dorywczo nielegalna eksploatacja piasku. Taka eksploatacja kruszywa naturalnego budzi wiele zastrzeżeń; ma ona przeważnie charakter niezorganizowany i przebiega bez prac przygotowawczych i udostępniających, powodując znaczne straty zasobów. Zaniechane wyrobiska służą niekiedy jako niezorganizowane śmietniska. Ta sytuacja powinna ulec uregulowaniu: wydobywanie kopalin powinno być prowadzone tylko z udokumentowanych złóż na podstawie ważnych koncesji; koncesje powinny uzyskać także te kopalnie, które eksploatują bez wymaganych dokumentów złoża udokumentowane. Pozostałe wyrobiska powinny zostać zrehabilitowane.

Głównymi piętrami użytkowymi wodonośnymi są wody czwartorzędowe, neogeńskie i kredowe. Zaopatrzenie mieszkańców w wodę pochodzi przede wszystkim z poziomu czwartorzędowego i mioceńskiego. Są to wody średniej jakości, wymagające prostego uzdatniania. Wydajność wody z ujęć studziennych waha się w granicach 6-130 m³/h. Zasoby wody z tych ujęć zaspokajają potrzeby okolicznych mieszkańców i są wystarczające dla obszaru arkusza.

Przeważająca część powierzchni arkusza Kleczew jest pod wpływem odkrywkowej eksploatacji górniczej węgla brunatnego. Na tym terenie prowadzi się intensywne odwadnianie wód powierzchniowych i podziemnych, a zasięg lejka depresyjnego wynosi około 7 km od

wyrobisk eksploatacyjnych. System drenażu wód stanowią studnie wiercone wzdłuż i na przedpolach odkrywek, rowy kopane ujmujące wody z odkrywek i poziomów eksploatacyjnych. Całość ujętych wód jest odprowadzana do osadników skąd kanałami i rowami są zrzucane do rzek i jezior. Na obszarze poeksploatacyjnym powstały sztuczne zbiorniki wodne obecnie w części napełnione, a w przyszłości po zakończeniu eksploatacji powstanie kilka dużych zbiorników końcowych.

Na arkuszu Kleczew znajdują się fragmenty głównych zbiorników wód podziemnych: Inowrocław-Gniezno oraz Wielkopolska Dolina Kopalna. Ochrona tych zbiorników powinna być uwzględniona w planach zagospodarowania przestrzennego gmin.

Wyznaczone obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów obojętnych ze względu na obecność naturalnej warstwy izolacyjnej złożonej z glin zwałowych obejmują tereny wysoczyznowe głównie w południowo-zachodniej, środkowej i północno-wschodniej części arkusza Kleczew. Znaczne zróżnicowanie litologiczne i miąższościowe tych glin zwałowych, niekorzystne ukształtowanie powierzchni terenu (obecność licznych zawodnionych terenów), częste płytkie występowanie gruntowego i międzyglinowego górnego poziomu wodonośnego słabo izolowanego od wpływów powierzchniowych oraz istotne ograniczenia warunkowe dla lokalizowania składowisk odpadów (przyrodnicze, wodne, złożowe i infrastrukturalne) powodują, że pomimo znacznego rozprzestrzenienia obszarów możliwych do lokalizowania składowisk, wskazanie najkorzystniejszych warunków dla tego typu inwestycji nie jest proste.

Najlepszym rozwiązaniem problematyki odpadowej w zakresie lokalizacji przyszłych składowisk wszystkich typów jest wykorzystanie istniejących dużych odkrywek powstałych wskutek eksploatacji złóż węgla brunatnych, a w zakresie materiału do izolacji takich obiektów – lokalnych ilów pstrych (plioceńskich i mioceńskich) złożonych w zwałowiskach wewnętrznych. W odkrywce złoża „Pątnów II” powstaje już składowisko dla popiołów z elektrociepłowni w Koninie oraz składowiska komunalne dla gmin: Kleczew i Ślesin. W podobny sposób będzie można wykorzystać w przyszłości aktualnie czynne odkrywki na złożach „Pątnów III” i „Pątnów IV”.

W północno-zachodniej i zachodniej części omawianego arkusza znajdują się Powidzki Park Krajobrazowy i Powidzko-Bieniszewski Obszar Chronionego Krajobrazu. Obszary te obejmują bardzo atrakcyjne turystycznie tereny Pojezierza Gnieźnieńskiego. Prowadzona obecnie eksploatacja węgla brunatnego stanowi niewątpliwie bardzo duże zagrożenie dla walorów krajobrazowych, przyrodniczych i rolniczych, gdyż prowadzi do ogromnego przekształcenia naturalnego krajobrazu (zwałowiska i wyrobiska) oraz zaburzenia stosunków hy-

drograficznych i hydrogeologicznych, nie zagraża jednak bezpośrednio obszarom chronionym. Eksploatacja kruszywa naturalnego natomiast jest prowadzona w małej skali w sposób uporządkowany i dlatego nie powinna stanowić zagrożenia dla omawianego terenu.

W perspektywie najbliższych kilkudziesięciu lat eksploatacja złóż węgla brunatnych i zapewnienie z nich produkcji energii będzie podstawową gałęzią gospodarki kraju.

XIV. Literatura

- AQUA, 2005 – Stan czystości wód województwa Wielkopolskiego. Strona internetowa WIOŚ Poznań Delegatura Urzędu Wojewódzkiego w Koninie.
- BADURA J., BRAŃSKI P., CZAPOWSKI G., GAŚIEWICZ A., GRABOWSKI J., KASIŃSKI J., KRAJEWSKA K., KRÓL E., PARUCH-KULCZYCKA J., PIWOCKI M., PRZYBYLSKI, B., SŁODKOWSKA B., 2001 - Analiza paleogeograficzno-facjalna formacji poznańskiej w aspekcie surowcowym. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BOROŃ A., GAWROŃSKI J., 1983. Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Skubarczewo”. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CHRUSZCZ H., 1978 - Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za złożami kruszywa, rejon Skubarczewo, Anastazewo, Zapowiednia i Gólkowo. Kombinat Geologiczny Wrocław „Zachód”, Oddział w Poznaniu. Archiwum Zakładowe Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Oddział Zamiejscowy w Koninie.
- CIUK E., 1978 - Analiza występowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego w rejonie zagospodarowanych złóż Adamowa i Konina („Pątnów I, II, III, IV, V”) na podstawie wyników dotychczasowego rozeznania geologicznego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CIUK E., MOŃKOWSKA A., 1981 – Objasnienia do Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000 arkusz Konin. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- CIUK E., PIWOCKI M., 1990 - Map of brown-coal deposits and prospect areas in Poland, scale 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FRANKOWSKA M., GAWROŃSKI J., 1980 - Sprawozdanie z prac penetracyjnych za kruszywem naturalnym w woj. konińskim. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GACKA-GRZESIKIEWICZ E., CHABROS J., PAWŁOWSKA T., SMAGORZEWSKA M., ŻARSKA B., 1990 - Koncepcja ochrony krajobrazu w województwie konińskim. Wyd. Geol., Warszawa.
- GRUNT H., 2004 – Informator. Stan środowiska w Wielkopolsce. WIOŚ Poznań.

- JARON L., DON B., 1958 – Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego „Pątnów III” w kategorii B+C₁. Przedsięb. Geolog. we Wrocławiu, Wrocław.
- JASIONOWSKI M., Kasiński J. B., NICZYPORUK K., 2001 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 arkusz Kleczew. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- JASKANIS D., 1998 – Katalog stanowisk archeologicznych objętych rejestrem zabytków nieruchomości w Polsce. Warszawa.
- KINAS R., GAWROŃSKI J., 1992. Dokumentacja geologiczna uproszczona złoża kruszywa naturalnego Szydłowiec. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S., (red.), 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. Akad. Gór. Hutn., Kraków.
- KONDRACKI J., 1998 - Geografia regionalna Polski. Państw. Wyd. Nauk., Warszawa
- KOZULA R., 1998 -Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego „Pątnów IV” Arch. Kop. Węgla Brun. „Konin” SA, Kleczew.
- KOZULA R., 2002 – Projekt geologicznych prac rozpoznawczych w rejonie złoża węgla brunatnego „Pątnów V – Pole Ościsłowo” w kategorii C₂. Przeds. Geolog. we Wrocławiu PROXIMA SA.
- KRACZOŃ S., 1988 - Karta rejestracyjna złoża ilów poznańskich w odkrywce Pątnów do produkcji ceramiki budowlanej. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KRZYŚKÓW M., STACHOWIAK A., 1974 - Sprawozdanie z analizy wyników wierceń za węglem brunatnym pod aspektem występowania kruszywa naturalnego w powiecie Konin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A., 1998 – Koncepcja Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET Polska. Wyd. IUCON-Poland. Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MACDONALD D., 1994 - Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 - Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.
- W materiałach: IX Konferencja „Problemy zagospodarowania odpadów”, Wisła, 09-12.06.2003; str. 155-164.

- MAJER E., 2003 b – Zastosowanie iłóv beidellitowych z nadkładu KWB Bełchatów jako materiału do budowy składowisk odpadów. *Górnictwo odkrywkowe*, R. 45 nr 6, str. 56-61.
- MAŃKOWSKA A., 1980 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Konin. Wydanie A – mapa utworów powierzchniowych. Mapa podstawowa 1:50 000. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- MARSZ K., 1974 - Sprawozdanie z badań geologiczno-zwiadowczych za kruszywem naturalnym w rejonie miejscowości Niezgoda-Ostrowite powiat Słupca. Archiwum Zakładowe Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Oddział Zamiejscowy w Koninie.
- MAZUREK S. (red.), 1998 - Analiza zasobów eksploatacyjnych systemu odwodnienia wglębnego KWB „Konin” w aspekcie potrzeb ich zagospodarowania. Archiwum Kopalni Węglu Brunatnego „Konin” w Kleczewie.
- MENDAKIEWICZ A., WÓJCIK-PAZERA M., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Kleczew. *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 środowiska. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa*.
- PACZYŃSKI B., 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1: 500 000, część II. Zasoby, jakość i ochrona zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- PIWOCKI M., CIUK E., 1985 - Prognozy występowania węgla brunatnego w Polsce Środkowej. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa*.
- PIWOCKI M., 1992 - Zasięg i korelacja głównych grup trzeciorzędowych pokładów węgla brunatnego na platformowym obszarze Polski. *Przegl. Geol.*, 40 (5): 281-286, Warszawa.
- PIWOCKI M., ZIEMBIŃSKA-TWORZYDŁO M., 1997 - Neogene of the Polish Lowlands - litho-stratigraphy and pollen-spore zones. *Geol. Quart.*, 41:1, Warszawa.
- PIWOCKI M. (red.), 2004 – Aktualizacja bazy zasobowej węgla brunatnego w Polsce. 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. Geolog. Warszawa.

- PRZYBYŁ A., 1971 - Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych za surowcem ilastym przydatnym do produkcji glinoporytu na terenie powiatu Konin. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PUŁYK M., TYBISZEWSKA E. (red.), 2004 - Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2002. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska. Poznań.
- RÜHLE E. (red.), 1986 - Mapa geologiczna Polski, skala 1:500 000. Państw. Inst. Geol, Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw Nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r. , poz. 1359.
- RÓŻYCKI Z., 1992 - Sprawozdanie z prac poszukiwawczych za węglem brunatnym w rejonie Konina. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SKAŁA A., MUZYK, T., 1992 - Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego „Pałnów II”, kategoria B. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STANKOWSKI W., WIDERA M, WILKOSZ P, - 1996 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Kleczew. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WIDERA M, 2000. Stratigraphy and lithology of Quaternary sediments in the Kleczew region and in key sections of the eastern Wielkopolska Lowland, central Poland. Geological Quarterly 44(2): 211-220. Warszawa.
- WIECZOREK G., 1985 - Sprawozdanie z prac penetracyjnych za złożami kruszywa na terenie Rejonu Dróg Publicznych w Koninie. Archiwum Zakładowe Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Oddział Zamiejscowy w Koninie.
- WISZNIEWSKI W., CHEŁCHOWSKI W., 1975 - Charakterystyka klimatu i regionalizacja klimatologiczna Polski. Wyd. Kom. i Łączn., Warszawa.