

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1 : 50 000

Arkusz KAZIMIERZA WIELKA (948)



Warszawa 2004

Autorzy: Jacek Bajorek, Józef Lis^{**}, Anna Pasieczna^{**}, Ewa Poreba^{*},
Sylwester Salwa^{**}, Hanna Tomassi-Morawiec^{**}, Wojciech Woliński^{*}
Główny koordynator Mapy geologiczno-gospodarczej Polski: Małgorzata Sikorska-Maykowska^{**}
Redaktor regionalny: Barbara Radwanek-Bąk^{**}
Redaktor tekstu: Iwona Walentek^{**}

* - Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. w Krakowie, Al. Kijowska 14, 30-079 Kraków

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

Spis treści

I	Wstęp (<i>J. Bajorek</i>).....	4
II	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>J. Bajorek</i>).....	4
III	Budowa geologiczna (<i>J. Bajorek</i>).....	8
IV	Złoża kopalin (<i>E. Poręba</i>).....	8
V	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>E. Poręba</i>).....	13
VI	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>E. Poręba</i>).....	14
VII	Warunki wodne (<i>J. Bajorek</i>).....	17
	1. Wody powierzchniowe.....	17
	2. Wody podziemne.....	18
VIII	Geochemia środowiska.....	20
	1. Gleby (<i>J. Lis, A. Pasieczna</i>).....	20
	2. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>).....	23
IX	Składowanie odpadów (<i>Sylwester Salwa</i>).....	25
X	Warunki podłoża budowlanego (<i>J. Bajorek</i>).....	32
XI	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>J. Bajorek, W. Woliński</i>).....	33
XII	Zabytki kultury (<i>J. Bajorek</i>).....	36
XIII	Podsumowanie (<i>J. Bajorek</i>).....	38
XIV	Literatura.....	39

I Wstęp

Arkusz Kazimierza Wielka (948) „Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (MGP) został wykonany w Przedsiębiorstwie Geologicznym S.A. w Krakowie w 2003 roku. Przy jego opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Kazimierza Wielka Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, w skali 1:50 000 (MGGP) wykonanym w roku 1997 r. w Przedsiębiorstwie Geologicznym S.A. w Krakowie (Bajorek, 1997). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania i aktualizacji MGGP (Instrukcja..., 2002) oraz z niepublikowanym aneksem do Instrukcji dotyczącym wykonania warstwy tematycznej „Składowanie odpadów”.

Mapa geośrodowiskowa Polski zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (warstwy tematyczne: geochemia środowiska, składowanie odpadów), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

Do opracowania mapy wykorzystano mapy glebowo-rolnicze i dane uzyskane w Małopolskim Urzędzie Wojewódzkim, Świętokrzyskim Urzędzie Wojewódzkim, Starostwach Powiatowych w Proszowicach, Miechowie i Kazimierzy Wielkiej oraz w urzędach gmin. Informacje archiwalne zweryfikowano na podstawie wizji lokalnej.

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

II Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar objęty arkuszem Kazimierza Wielka rozpościera się między 20°15' a 20°30' długości geograficznej wschodniej i 50°10' a 50°20' szerokości geograficznej północnej. Administracyjnie obszar ten należy w większej części do województwa małopolskiego, powiatów: Proszowice (miasto Proszowice i gminy: Proszowice, Pałecznicza, Radziemice, Koniusza, Nowe Brzesko i Koszyce) i Miechów (gmina Raclawice). Północno-wschodnia część omawianego obszaru należy do powiatu Kazimierza Wielka (miasta: Kazimierza Wielka i Skalbmierz, gminy: Kazimierza Wielka, Skalbmierz i Czarnocin) w województwie świętokrzyskim.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym Polski według J. Kondrackiego (1998) cały obszar arkusza należy do podprovincji Wyżyna Małopolska, makroregionu Niecka Nizdiańska, mezoregionów Płaskowyż Proszowicki i Wyżyna Miechowska (Fig. 1). Największy obszar należy do Płaskowyżu Proszowickiego. Jest to rozległa niecka tektoniczna wypełniona

ilastymi osadami miocenu przykrytymi lessem. Morfologicznie są to szerokie zaokrąglone garby o wysokości do 250 m n.p.m. Rozcinają je dwie szerokie doliny rzeczne Szreniawy i Nidzicy o wysokości około 200 m n.p.m.

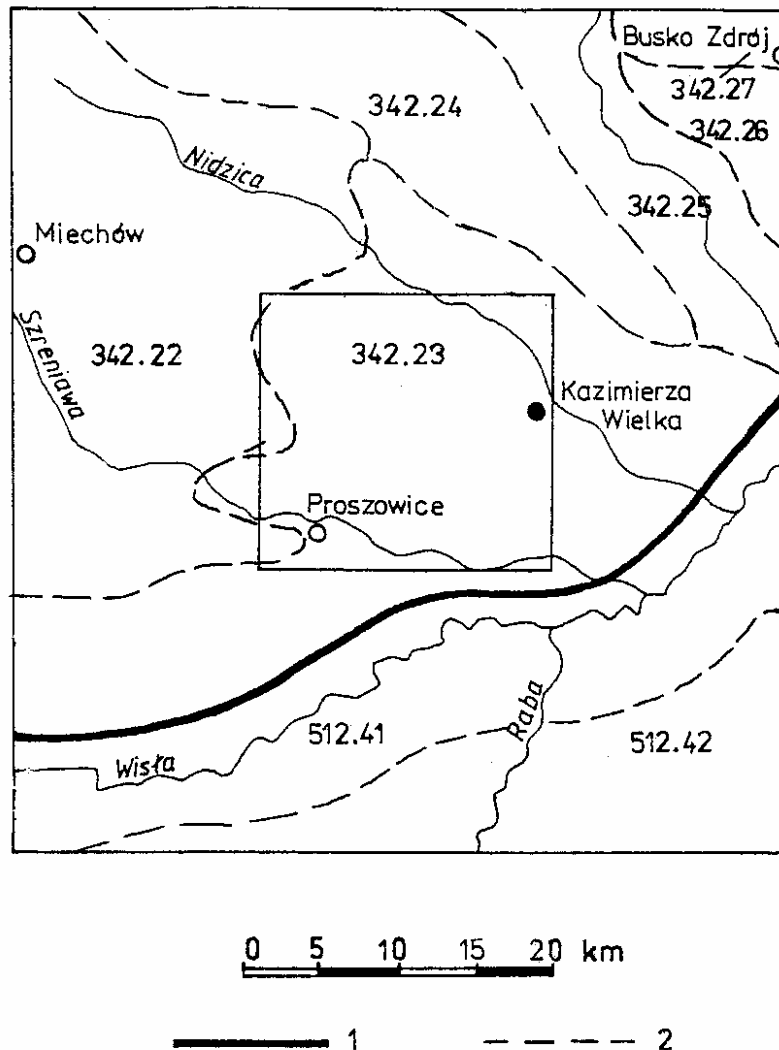


Fig. 1 Położenie arkusza Kazimierza Wielka na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

1 - granica prowincji, 2 - granica mezoregionu

Prowincja Wyżyny Polskie

Podprowincja Wyżyna Małopolska

Mezoregiony Niecki Nidziańskiej: 342.22 – Wyżyna Miechowska, 342.23 – Płaskowyż Proszowicki, 342.24 – Garb Wodzisławski, 342.25 – Dolina Nidy, 342.26 – Niecka Solecka, 342.27 – Garb Pińczowski,

Prowincja Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem

Podprowincja Północne Podkarpacie

Mezoregiony Kotliny Sandomierskiej: 512.41 – Nizina Nadwiślańska, 512.42 – Podgórze Bocheńskie

Niewielką, północno - zachodnią część obszaru zajmuje Wyżyna Miechowska, będąca zespołem wzniesień zbudowanych z margli kredowych. Wysokości tych wzgórz dochodzą do

330 m n.p.m. Tektoniczne obniżenia wypełnione ilastymi i gipsowymi osadami miocenu sięgają 280 m n.p.m. (Padół Kościejowski). Wierzchowiny wzniesień pokryte są przez lessy.

Klimatycznie obszar arkusza należy do dzielnicy częstochowsko-kieleckiej, o stosunkowo wysokich opadach (750 mm rocznie), zróżnicowanym okresie zalegania pokrywy śnieżnej (80-100) dni i okresie wegetacyjnym 200-210 dni.

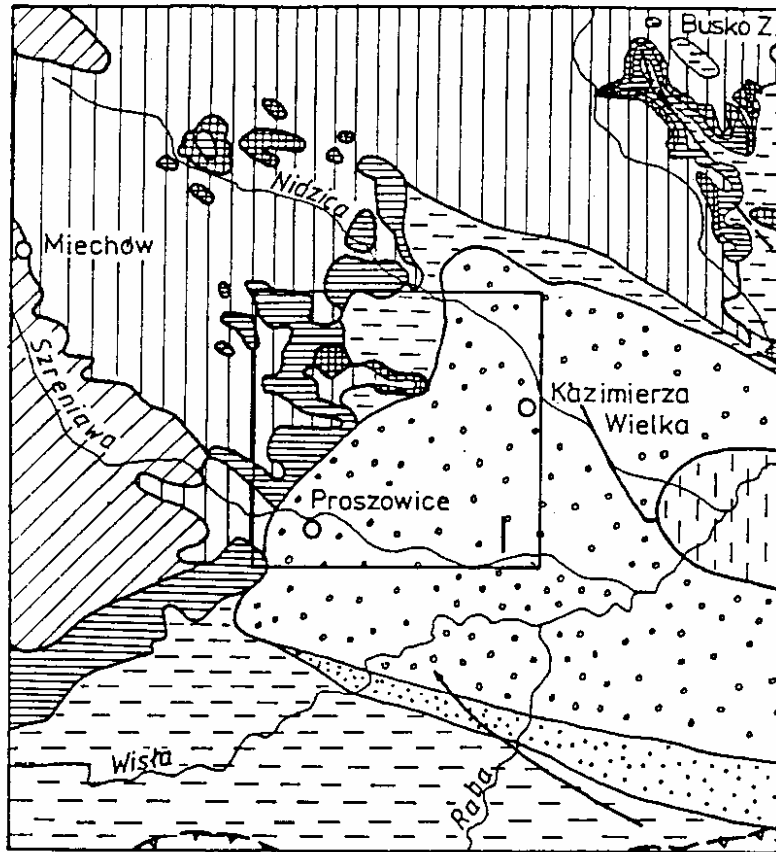
Gospodarczo jest to region wybitnie rolniczy. Występują tu przede wszystkim gleby brunatne właściwe (sporadycznie wylugowane) i czarnoziemy, utworzone na lessach, glinach i iłach. Poza tym występują: czarnoziemy, czarnoziemy zdegradowane, mady brunatne i czarnoziemne (dolina Szreniawy) utworzone z utworów aluwialnych (pyłów, mułków). W obniżeniach terenu występują gleby glejowe, a na utworach marglistych kredy gleby rędzinne. Dominuje kompleks uprawny pszenno-bardzo dobry i dobry przydatny do większości upraw polowych, a zwłaszcza pszenicy, jęczmienia, roślin motylkowych i warzyw. Gleby klasy IIIa i IIIb kwalifikują się głównie do kompleksu pszenno-żytniego (żytnio-ziemniaczanego i żytniego bardzo dobrego) oraz do zbożowo-pastewnego mocnego. Gleby klas słabszych (IV, V, VI) stanowią 20-25% całego udziału.

Bogactwo gleb bardzo dobrych i dobrych występujących w dużych zwartych kompleksach predysponuje ten obszar do intensywnej produkcji rolniczo-zwierzęcej i warzywniczej. Uprawiane są tu przede wszystkim zboża, ziemniaki, buraki cukrowe, tytoń oraz warzywa (cebula, kalafior, ogórki, czosnek i inne).

Szerokie tarasy nadrzeczne Szreniawy i Nidzicy zajmują łąki i pastwiska. Charakterystyczny jest prawie całkowity brak lasów, zadrzewione są tylko strome zbocza jarów i wąwozów, co spowodowane jest wielowiekową eksploatacją lasów i zajmowanie bardzo dobrych gleb pod uprawy rolne.

Przemysł rozwinięty jest w niewielkim stopniu, bazuje na lokalnych surowcach rolniczych i reprezentowany jest przez cukrownię i zakłady owocowo-warzywne w Kazimierzy Wielkiej. Przemysł wydobywczo-przetwórczy reprezentuje eksploatowane złoża ropy naftowej Pławowice i cegielnie w Odonowie, Topoli, Szarpii i Sieradzicach.

Sieć komunikacyjna ma znaczenie jedynie lokalne, jest dobrze rozwinięta, lecz brak jest dróg o większym znaczeniu. Kolej wąskotorowa Kraków-Kazimierza Wielka jest nieczynna, w znacznej części rozebrana.



1 : 500 000

10 5 0 10 km

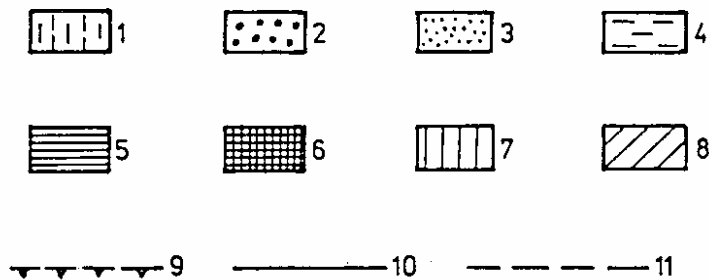


Fig. 2 Położenie arkusza „Kazimierza Wielka” na tle Mapy geologicznej Polski bez utworów czwartorzędowych wg E. Rühlego (1977).

TRZECIORZĘD: 1- 2 sarmat: 1 - iły szare i mułowce z wkładkami piaskowców - warstwy przeworskie, 2 - zlepieńce, wapienie detrytyczne, żwiry i iły - warstwy jarosławskie; 3 -6 baden - torton środkowy: -piaski i mułki - warstwy dębickie, 4 - iły, iły piaszczyste i margliste - warstwy grabowieckie, 5 -iłowce i mułowce z marglami dolomitycznymi - warstwy chodenickie oraz gipsy, anhydryty i sole kamienne - warstwy wielickie, 6 -wapienie litotamniowe i litawskie margle heterosteginowe; 7- 8 KREDA GÓRNA: 7 - mastrycht dolny -wapienie, margle (również w facji kredy piszącej), opoki, 8 - kampan - opoki i wapienie (również w facji kredy piszącej), lokalnie margle, gezy i piaski glaukonitowe; 9 - czołowe nasunięcia Karpat przykryte utworami mioceniowymi, 10 - dyslokacje stwierdzone, 11 - dyslokacje przypuszczalne

III Budowa geologiczna

Obszar objęty arkuszem „Kazimierza Wielka” leży w obrębie Niecki Nidziańskiej, stanowiącej rozległe synklinorium, zbudowane z osadów jury i kredy oraz transgresywnych osadów miocenu (Walczewski 1982, 1984).

Margle, wapień i opoki górnej kredy, najstarsze utwory odsłaniające się w podcięciach dolin rzecznych i wąwozach, występują pod cienką warstwą osadów trzeciorzędowych i czwartorzędowych. Jedynie w północnej i północno-zachodniej części omawianego obszaru, leżą one bezpośrednio pod czwartorzędem. (Fig. 2). Osady niższej części miocenu wykształcone są w części dolnej jako iłowce i iłolupki; w środkowej jako gipsy, anhydryty i margle, w stropie tworzą je margle i ły. Osady sarmatu serii iłow krakowieckich budują ły i iłolupki z wkładkami drobnoziarnistych piasków. Łączna grubość utworów miocenu dochodzi do 220 m.

Najstarszymi osadami czwartorzędowymi na obszarze arkusza są piaski i żwiry tzw. „serii witowskiej”. W profilu serii przeważają piaski przekątnie warstwowane z wkładkami żwirów. Żwiry te składają się głównie z piaskowców karpackich z domieszką kwarcu, wapieni i skał krystalicznych. Występują one w południowo-wschodniej części omawianego obszaru, a miąższość ich dochodzi średnio kilkanaście metrów (Walczewski, 1984).

Osady zlodowaceń południowopolskich w postaci glin zwałowych i ich rezyduów, podobnie jak utwory zlodowaceń środkowopolskich wykształcone jako piaski i mułki wodnolodowcowe, zastoiskowe i gliny zwałowe mają znaczenie marginalne. Średnia miąższość tych utworów wynosi kilka metrów.

Największe rozprzestrzenienie na obszarze objętym arkuszem mają utwory lessowe. Pokrywają one wierzchowiny pagórów, osiągając miąższość do 30 m. Lessy odwapnione stanowią dobry materiał schudzający dla iłow miocenijskich wykorzystywanych do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej.

IV Złóża kopalin

W granicach arkusza Kazimierza Wielka udokumentowane jest siedem złóż: „Szarbia”, „Topola”, „Skorców”, „Odonów”, „Pławowice”, „Góry Sieradzkie” i „Proszowice” (Przeniosło (red.), 2002). Charakterystykę gospodarczą złóż i ich klasyfikację przedstawiono w tabeli 1. Na obszarze objętym arkuszem Kazimierza Wielka znaczenie przemysłowe mają: z surowców energetycznych – ropa naftowa, ze skalnych – ły krakowieckie jako surowiec dla ceramiki budowlanej.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby w tys. m ³ w tys. t*	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie tys. m ³ w tys. t*	Wykorzystanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny ograniczenia eksploatacji
				wg stanu na rok 31.12. 2001 (Przeniosło (red.), 2002)						Klasy 1 - 4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Szarbia	i (ic)	Q,Tr	41,0	C ₁ *	Z	0,0	Scb	4	B	G1
2	Topola	i (ic)	Q, Tr	337,0	C ₁	Z	0,0	Scb	4	A	
3	Skorców	i (ic)	Q, Tr	267,0	C ₁ *	Z	0,0	Scb	4	B	G1
4	Odonów	i (ic)	Tr	2 918,0	A+B	G	29,0	Scb	4	B	G1
5	Pławowice	R	Cr	25,24*	A+B	G	4,28*	E	2	A	
6	Góry Sieradzkie	i (ic)	Q, Tr	71,0	C ₁ *	Z	0,0	Scb	4	B	G1
7	Proszowice	i (ic)	Q, Tr	2 765,0	C ₁	Z	0,0	Scb	4	B	G1, Z

Rubryka 3: i (ic) – ility ceramiki budowlanej, R – ropa naftowa

Rubryka 4: Q - czwartorzęd, Tr - trzeciorzęd, Cr - kreda

Rubryka 6: C₁* - złoże zarejestrowane (kategoria przyjmowana umownie)

Rubryka 7: G - zagospodarowane, Z - zaniechane

Rubryka 9: E – kopaliny energetyczne, Scb - ceramika budowlana

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

Rubryka 11: złoże: A - mało-konfliktowe, B - konfliktowe

Rubryka 12: G1 - ochrona gleb, Z - konflikt zagospodarowania terenu

Na omawianym obszarze udokumentowane jest jedno złożo ropy naftowej - „Pławowice” (Jawor 1964, Dudek, 1997). Złożo należy do typu warstwowo - masowych, skałami zbiornikowymi są piaskowce i zlepieńce cenomanu oraz detrytyczne wapienie górnej jury leżące na głębokości od 528 do 668 m. Złożo ekranowane jest od stropu stratygraficznie przez erozyjny zasięg piaskowców cenomanu, objętych migracją ropy naftowej i litologicznie przez nieprzepuszczalne margle senonu oraz ily mioceńskie. W spągu złożo uszczelniane jest przez wody podścielające związane z wapieniami górnej jury. Wody te charakteryzują się mineralizacją 1,09-8,79 % i należą do typu chlorkowo- wapieniowego. Warunki wydobywania są wodno- naporowe. Wydobywana ropa parafinowa posiada gęstość 0,84 g/cm³, zawartość parafiny wynosi 4,3-4,89 %, a siarki do 0,85 %. Zasoby złoża w dużej części zostały już wyeksploatowane. Po aktualizacji zasobów, poza granicą głównego obszaru złoża wydzielono mniejsze pole wokół otworu eksploatacyjnego w miejscowości Gunów Wilków.

Złożo „Pławowice” z punktu jego ochrony zostało zaklasyfikowane do klasy 2, jako złożo rzadko występujące, a ze względu na ochronę środowiska do klasy A jako złożo mało- konfliktowe. Złożo jest rozległe powierzchniowo, obejmuje 639,6 ha. Eksploatacja złoża nie powoduje trwałych przekształceń powierzchni terenu. Dewastacja środowiska naturalnego ogranicza się do najbliższego otoczenia otworów wiertniczych i urządzeń magazynowych. Po zakończeniu eksploatacji odwiertów są one likwidowane, a teren na bieżąco rekultywowany. W normalnym procesie eksploatacji na złożu nie występują zanieczyszczenia środowiska produktami ropopochodnymi. Potencjalne zagrożenie skażenia wód i gruntów istnieje w przypadku awarii urządzeń magazynowych i rurociągów.

Jedynymi surowcami skalnymi na tym obszarze mającymi znaczenie gospodarcze to kopaliny ilaste znajdujące zastosowanie w produkcji wyrobów ceramiki budowlanej, które udokumentowane zostały w złożach: „Szarbia” (Radomski, 1991), „Topola” (Jaros, Giełżycka, 1990), „Skorczów” (Gierowska-Szrajer, 1960), „Góry Sieradzkie” (Radomski, 1993), „Proszowice” (Dembowska, 1978) i „Odonów” (Prędoła, 1973). Obecnie złoża te, z wyjątkiem ostatniego są zaniechane (Tabela 1).

Wszystkie złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej stanowią trzeciorzędowe ily krakowieckie oraz leżące w ich stropie lessy, z wyjątkiem złoża „Odonów” gdzie lessy są nieprzydatne do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej (również jako materiał schudzający), ze względu na zawartość aktywnego marglu w ziarnach o średnicy >0,5 mm w ilości >0,1%. Nadkład jest rzędu od kilkunastu cm do kilku metrów, na ogół jednak niewielki, średnio do około 2 m, z wyjątkiem złoża „Odonów”. Powierzchni złoża jest różna i wynosi od 0,69-17,5 ha. Parametry geologiczno-górnictwa złoża przedstawia tabela 2.

Tabela 2

Parametry geologiczno-górnictwe złóż

Złoże	Pole	Powierzchnia (ha)	Mięszczość złoża min. - max. Średnia (m)	Grubość nadkładu min. - max. Średnia (m)
1	2	3	4	5
Szarbia		0,69	10,1	0,2
Topola		2,24	6,1-30,4 16,6	0,0-7,0 2,32
Skorczów		1,95	8,0-16,7 14,1	0,0-1,2 0,48
Odonów	A	2,46	8,46	9,13
	B	17,5	6,0-31,1 19,7	5,2
Góry Sieradzkie		0,85	0,0-19,5 11,2	0,0-0,3 0,1
Proszowice		13,46 w tym warunkowe 10,54	1,8-29,7 19,8	0,0-1,5 0,42

Iły charakteryzują się niewielką, na ogół śladową zawartością marglu w ziarnach >0,5 mm i domieszek gruboziarnistych, nieznaczne zawartości siarczanów rozpuszczalnych w wodzie. Średnie właściwości technologiczne iłów oraz iłów z lessami są następujące: skurczliwość suszenia 6,8-10,8%, woda zarobowa 26,2-37,1%. Wyroby cechuje: wytrzymałość na ściskanie w temperaturach 900-980°C 13,9-25,7 MPa, nasiąkliwość 13,5-14,4 %, z reguły całkowita lub dobra mrozoodporność i brak wykwitów i nalotów soli siarczanowych (Dembowska 1978, Gierowska-Szrajter 1960, Jaros, Giełżycka 1990, Prędotka 1973, Radomski 1991, 1993). Właściwości kopaliny w poszczególnych złożach i wyrobów zestawione są w tabeli 3. Iły oraz mieszanki iłów z lessem kwalifikują się do produkcji wyrobów grubościennych – cegły pełnej klasy 100-150, wyrobów drażonych – cegły dziurawki i kratówki K-1, K-2, K-3 oraz cienkościennych: pustaków wentylacyjnych i szczelinowe MAX, pustaków do przewodów dymnych, a ze złoża „Odonów” również do produkcji rurek drenarskich.

Złoża te, z punktu widzenia ich ochrony zostały zaklasyfikowane do klasy 4 – złóż powszechnych, licznie występujących i łatwo dostępnych, natomiast ze względu na ochronę środowiska wszystkie, z wyjątkiem złoża „Topola” uznanego za małokonfliktowe – klasy A, zaklasyfikowano z powodu występowania na glebach chronionych, do złóż konfliktowych, możliwych do eksploatacji po spełnieniu określonych wymagań – klasy B. Klasyfikację złóż uzgodniono z Geologami Wojewódzkimi w Kielcach i Krakowie.

Tabela 3

Właściwości kopaliny w złożach surowców ilastych

Złoże	Właściwości kopaliny min. - max./średnia					
	Zawartość marglu w ziarnach >0,5 mm (%)	Zawartość domieszek gruboziarni- stych (%)	Skurczliwość wysychania (%)	Woda zarobowa (%)	Wytrzymałość na ściskanie (MPa) po wypale w temp.900*, 950**, 980°C	Nasiąkliwość (%) po wypale w temp.900*, 950**, 980°C
1	2	3	4	5	6	7
Szarbia	0,06	0,11	10,2-11,3 10,8	37,1	21,7**	13,52**
Topola	max. 0,02	0,0	6,0-9,0 8,0		11,0-31,0**, 21,0**	12,4-16,4** 14,4**
Skorczków	0,01-0,57	-	4,5-7,8		8,54-17,08*	
Odonów	0,023	0,0-0,13	5,7-10,1 7,5	23,0-31,5	21,2-36,2 25,7	9,4-17,4 14,2
Góry Sieradzkie	ślady	-	7,1-8,6 7,8	26,1-30,5 28,3	10,6*-17,3* 13,9*	13,5-16,3* 13,7*
Proszowice	ślady	-	2,0-9,5 6,8	18,0-33,3 26,2	5,1-47,0 21,31	11,7-17,7 14,4

V Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Górnictwo i przetwórstwo kopalin na obszarze objętym arkuszem Kazimierza Wielka ma znaczenie marginalne. Eksploatacja kopalin ogranicza się do wydobywania ropy naftowej ze złoża „Pławowice” i surowców ilastych ceramiki budowlanej ze złoża „Odonów”.

Ropa naftowa ze złoża „Pławowice” eksploatowana jest przez Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A. w Warszawie, Oddział Sanocki Zakład Górnictwa Nafty i Gazu, Ośrodek Kopalni Tarnów. Użytkownik posiada koncesję ważną do 26.08.2019 r. na eksploatację ropy naftowej na obszarze o powierzchni 28 353 186 m², pokrywającym się z obszarem i terenem górniczym. Złoże „Pławowice” jest eksploatowane od 1963 r. i w dużej części zostało już wyeksploatowane. Jego zasoby wydobywalne wynoszą 25,24 tys. ton. Obecnie kopalnia posiada 30 otworów eksploatacyjnych. Przy odwiertach wydobywczych zamontowane są indywidualne żurawie pompowe, maszty eksploatacyjne, rampy rurowo-żerdziowe. Poza tym istnieje sieć rurociągów technologicznych ropy, wody przemysłowej i parociągów. Z kopalni „Pławowice” ropa transportowana jest rurociągiem o średnicy 4” do kopalni „Grobla” (poza terenem arkusza) i dalej rurociągiem 5” do Ekspedytu Ropy w Bochni.

Woda złożowa wydobywana wraz z ropą z poszczególnych odwiertów tłoczona jest do zbiorników magazynowych znajdujących się w centralnym ośrodku kopalni. Po czasowym odstaniu następuje oddzielenie ropy od wody. Woda przepompowywana jest do następnych odstożników i po ponownym odstaniu jest zatłaczana przez specjalne otwory z powrotem do złoża.

Na omawianym obszarze eksploatowane jest aktualnie 1 złoże surowców ilastych ceramiki budowlanej „Odonów” przez Spółkę z o.o. Ceramika Budowlana w Kazimierzy Wielkiej. Użytkownik posiada koncesję na eksploatację złoża na obszarze o powierzchni 232 673 m² pokrywającym się z obszarem i terenem górniczym. Koncesja jest ważna do 31.12.2010 r. Wydobycie prowadzone jest systemem odkrywkowym, stokowo – wgłębnym z dwoma poziomami eksploatacyjnymi. Warunki hydrogeologiczne eksploatowanego złoża są korzystne. Wody opadowe gromadzące się w wyrobisku są odprowadzane do pobliskich cieków. Kopalina urabiana jest przy użyciu koparki współpracującej ze spycharką. Surowiec wydobyty w polu B jest transportowany kolejką kopalnianą do cegielni położonej w nieeksploatowanym polu A. Cegielnia produkuje cegłę pełną, kratówkę K-1 i K-2, dziurawkę i pustaki szczelinowe MAX. Złoże nie zawiera przerostów skał płonnych, za tym kopalnia nie ma składowisk eksploatacyjnych i przeróbczych. Niewielkie ilości wydobytego nadkładu są

wykorzystywane do rekultywacji zdegradowanych terenów w pobliżu złoża, lub są składowane w pobliżu granic złoża, dla wykorzystania przy rekultywacji wyrobiska.

Z powodu wygaszenia koncesji lub ich wygaśnięcia w latach 2001-2003 zakończona została eksploatacja na złożach: „Szarbia”, „Topola” i „Góry Sieradzkie”. Pozostawione w złożach zasoby nie zostały rozliczone, a wyrobiska niezrekultywowane. Dla złóż tych przewidywany jest rolny kierunek rekultywacji, jedynie dla złoża „Topola” rozważane jest utworzenie zbiornika wodnego lub składowiska odpadów.

Pozostałe złoża: „Skorczów” i „Proszowice” od dawna zaniechane, pierwsze w 1980 r., drugie w 1995 r., posiadają również nierozliczone zasoby. Pozostawione wyrobiska o charakterze wgłębnym i stokowym mają poziomy eksploatacyjne częściowo zapełnione i zarośnięte. Obecnie cegielnie już nie istnieją, piece, suszarnie i urządzenia transportujące są rozebrane. Na omawianym obszarze nie ma niekoncesjonowanych punktów eksploatacji kopaliny na potrzeby okolicznych mieszkańców.

VI Perspektywy i prognozy występowania kopaliny

Na obszarze objętym arkuszem Kazimierza Wielka w przypowierzchniowej budowie geologicznej biorą udział margle, wapienie, opoki – kredy górnej, gipsy, anhydryty i ily krakowieckie – trzeciorzędowe oraz osady czwartorzędowe – piaski i żwiry, a głównie lessy. Znaczenie przemysłowe mają jedynie ily krakowieckie oraz piaski i żwiry.

Ily krakowieckie występują na prawie całym tym obszarze, pod pokrywą utworów czwartorzędowych, głównie lessów, odsłaniając się na zboczach dolin. Były one eksploatowane w przeszłości jako surowiec dla licznych małych cegielni. Obecnie czynny jest tylko zakład w Odonowie. Perspektywy udokumentowania tej kopaliny istnieją w wielu miejscach na wychodniach iłów i w ich pobliżu: w rejonie Rosiejów – Skalbmierz – Szczekarzów – Przybenice, między Ostrowem i Kazimierzą Wielką oraz w części południowej omawianego obszaru, na południowy wschód od Proszowic, od Łaganowa po Pławowice.

Obszarem prognostycznym jest rejon Łaganowa, gdzie występują możliwości udokumentowania złoża surowców ilastych przydatnych do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej. Miąższość kompleksu surowcowego (11,8-16,0 m) przyjęto na podstawie tylko 2 otworów zlokalizowanych na południe od nieczynnej cegielni. Według Urzędu Gminy w obszarze tym mimo występowania gleb chronionych będzie możliwa eksploatacja, natomiast pominięta część objęta jest ochroną jako korytarz ekologiczny. Występują tu gliny czwartorzędowe oraz ily i iłolupki trzeciorzędowe w ilości około 750 tys. m³, z czego gliny czwartorzędowe stanowią 56 %. Parametry jakościowe kopaliny i tworzywa ceramicznego na

podstawie badań uzyskanych z otworów archiwalnych (Dembowska, 1978) przedstawiono w tabeli 4. Surowiec jest przydatny do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej drażonych i grubościennych.

Lessy to najbardziej rozpowszechnione na tym obszarze utwory czwartorzędowe. Obecnie samodzielnie nie mają one znaczenia surowcowego, a ochrona gleb wysokich klas bonitacyjnych rozwiniętych na lessach, nie uzasadnia wyznaczania perspektyw występowania tej kopaliny. W złożach surowców ilastych z obszaru tego arkusza lessy na ogół udokumentowane są łącznie z ilami krakowieckimi i stanowią materiał schudzający. Badania geologiczno poszukiwawcze złóż lessów prowadzone w latach 1973-74 w rejonie Kościejowa stwierdziły przydatność surowca do produkcji kruszyw lekkich (glinoporytu), a także do wyrobu klinkieru i cegły pełnej.

Kruszywo naturalne dobrej jakości na obszarze arkusza jest surowcem deficytowym i brak przesłanek na udokumentowanie większych złóż tej kopaliny. Pewne perspektywy na uruchomienie niewielkich piaskowni istnieją w dolinie rzeki Nidzicy koło Kamyszowa i Cudzynowic. Piaski i żwiry wodnolodowcowe używane są w rejonie Kamyszowa przez okoliczną ludność do zapraw i betonu. Lokalnie osady te zawierają dużą zawartość pyłów, jak wykazały badania i są nieprzydatne do celów przemysłowych (Urbańska, Turza, 1980).

Piaski i żwiry „serii witowskiej” były eksploatowane tylko na potrzeby lokalne w okolicy Koczanowa. Badania tych osadów prowadzone w dolinie Szreniawy wykazały występowanie utworów piaszczysto-żwirowych charakteryzujących się zawartością pyłów mineralnych od 4,1-6,8 %, o miąższości 0,8-2,5 m, zalegających jednak pod zbyt dużym nadkładem 5,4-6,1 m, przekreślającym bilansowość złoża (Turza, Latoń 1986). W rejonie Gniazdowic wydobywano w niewielkich kopankach piaski trzeciorzędowe, nie mają one jednak znaczenia przemysłowego.

W okresie międzywojennym i do lat sześćdziesiątych wapienie margliste i opoki górno kredowe eksploatowano jako podsypkę do nawierzchni bitumicznych oraz do produkcji betonów lekkich i do wyrobu kruszywa (Rutkowski, 1965). Opoki to materiał lekki ($1,56-1,65 \text{ g/cm}^3$), bardzo nasiąkliwy (18,29-22,04 %), o słabej wytrzymałości (23-43 MPa) i bardzo dużej ścieralności (1,94-2,14 cm). Ze względu na zmienne parametry jakościowe, małe obszary wychodni, a równocześnie konieczność ochrony gleb, nie wyznaczono perspektyw ich występowania.

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 surowcowego (od – do w m)	Zasoby w kategorii D ₁ (tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	5,40	i (ic) g (gc)	Tr Q	skurczliwość suszenia – 6,49%; zawartość marglu w ziarnach >0,5 mm – ślady; zawartość do-mieszek gruboziarnistych – brak; zawartość siarczanów rozpuszczalnych w wodzie – 0,5%; nasiąkliwość po wypale w: temp. 930°C – 15,72%; temp. 980°C – 15,22 %; wytrzymałość na ściskanie po wypale w: temp. 930° C – 16,57 Mpa, temp. 980° C – 14,69 MPa	0,2	11,8-16,0	750	Scb

Rubryka 3: i (ic) – ily, g (gc) – gliny ilaste o różnej genezie

Rubryka 4: Tr – trzeciorzęd, Q – czwartorzęd

Rubryka 9: Scb – kopaliny skalne ceramiki budowlanej

Gipsy krystaliczne występują w rejonie Kościejowa, Głupczowa, Lelowic i Małoszowa, jednak ze względu na bliskość bardziej perspektywicznych obszarów w okolicach Pińczowa, nie mają większej wartości przemysłowej. Gipsy były wydobywane do wyczerpania zasobów w Głupczowie, Gniazdowicach i Sielcu Biskupim koło Skalbmierza, gdzie w wyrobisku po-eksploatacyjnym jest gminne wysypisko śmieci (Cywicki, 1997).

VII Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Wody powierzchniowe reprezentowane są przez rzeki, rowy melioracyjne, stawy i starorzecza. Północno-wschodnia część omawianego obszaru leży w dorzeczu Nidzicy i jest odwadniana przez wpadające do niej cieki, z których największe to Małoszówka i Szarbiówka. Południowa i zachodnia część jest odwadniana przez Szreniawę i jej dopływ Ścieklec. Dna dolin wymienionych rzek i cieków są płaskie i na pewnych odcinkach podmokłe. Tereny podmokłe obejmują tarasy zalewowe Szreniawy, Nidzicy i Małoszówki. Najwyraźniej występują na załamaniach powierzchni między dnami a zboczami dolin, gdzie mają miejsce wysięki i wycieki wód z wodonośnych żwirów zalegających na nieprzepuszczalnym, ilastym podłożu. Większe obszary stawów znajdują się w rejonie Pławowic i Kazimierzy Wielkiej.

Ocenę czystości wód powierzchniowych w ramach monitoringu środowiska przeprowadzają Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska w Kielcach i Krakowie. Na omawianym obszarze punkty kontrolne znajdują się w Skalbmierzu na rzece Nidzicy, na Szreniawie poniżej Proszowic i w Makolicach na potoku Ścieklec powyżej ujęcia wody. Jakość wód Małoszówki jest kontrolowana przy ujściu do Nidzicy w Kazimierzy Wielkiej już poza granicą arkusza. W 2002 roku wody Nidzicy na całym biegu rzeki, od Skalbmierza aż do ujścia do Wisły, oraz wody Małoszówki przy ujściu do Nidzicy, oceniono jako nieodpowiadające normie (non) (Janiszewska, 2003) ze względu na zawartość azotynów, zawiesin i miano Coli. Do wód pozaklasowych zaliczono też w całości wody Szreniawy (Raport, 2003) z uwagi na właściwości fizyko-chemiczne, a w górnym biegu, poza obszarem arkusza, również ze względu na stan sanitarny. Wody potoku Ścieklec, powyżej ujęcia dla Proszowic, zakwalifikowano do III klasy ze względu na stan sanitarny, przy czym właściwości fizyko-chemiczne i wskaźniki hydrobiologiczne spełniały wymagania dla klasy II. W porównaniu do roku 2001 (Raport, 2003) niewielkiej poprawie uległ stan sanitarny wód Szreniawy poniżej Proszowic z nieodpowiadającego normie (non) do klasy III i wskaźniki fizyko-chemiczne wód potoku Ścieklec z III klasy do II, co jednak nie zmieniło ogólnej oceny tych wód. Na omawianym ob-

szarze mechaniczno-biologiczne oczyszczalnie ścieków mają tylko Proszowice w zlewni Szreniawy, Kazimierza Wielka w zlewni Nidzicy i Gruszów w dolinie potoku Ścieklec.

Na omawianym terenie projektowane są na dopływach Szreniawy i Ścieklca małe zbiorniki wodne: „Kaczowice”, „Podmłynie” (26,7 ha), „Stawik”, „Wielopole” (15,4 ha), „Łaganów” (51,5 ha), „Zakryzie I i II” (47,5 i 32,0 ha) dla celów rolniczych i przeciwpowodziowych (Manterys, 1983). Znajduje się też część projektowanego większego zbiornika „Proszowice” o powierzchni 305 ha na Szreniawie o charakterze energetycznym.

2. Wody podziemne

Na obszarze objętym arkuszem mapy Kazimierza Wielka wyróżniono trzy poziomy wodonośne: czwartorzędowy, trzeciorzędowy i kredowy (Wasilewska, Kokesz, 1997).

Wody czwartorzędowe przypowierzchniowe występujące w utworach piaszczystych dolin rzecznych. Zasilane są wodami powierzchniowymi spływającymi z wysoczyzn i opadami atmosferycznymi. Zwierciadło wody jest swobodne i w obrębie tarasu zalewowego kształtuje się na głębokości 0-2 m poniżej powierzchni terenu. Wgłębne wody czwartorzędowe występują w lessach i glinach zwałowych lub podścielających je utworach piaszczysto-żwirowych oraz na zwietrzelinie kredy lub trzeciorzędu. Głębokość zwierciadła wody oraz wydajność uzależniona jest od morfologii terenu, charakteru utworów oraz intensywności i długotrwałości opadów atmosferycznych. Zwierciadło jest na ogół swobodne, a wśród utworów nieprzepuszczalnych ma charakter napięty, czasem są to wody zawieszane. Poziom ten nie jest ujmowany studniami wierconymi, a w studniach kopanych w okresach suchych często następuje zanik wody.

Wody trzeciorzędowe występują w przewarstwieniach piaskowcowo-marglistych i poziomie gipsowym zalegających nieciągłą warstwą w obrębie utworów ilastych na różnych głębokościach. Ogółem są to poziomy mało rozprzestrzenione i mało zasobne. W związku z genezą tych utworów i obecnością anhydrytów, wody mają przeważnie wysoką mineralizację ogólną, zawierają duże ilości siarczków i nie nadają się do spożycia.

Wody kredowe związane są z kompleksem utworów węglanowych górnej kredy. Północno-zachodnia część omawianego obszaru zaliczona została do głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) 409 – Niecka Miechowska (część SE) (Kleczkowski, 1990) (Fig. 3) wymagającego szczególnej ochrony. Jest to zbiornik szczelinowo-porowy. Główny poziom wodonośny stanowią spękane margle, wapienie, gezy i opoki należące do górnej kredy (kampanu i mastrychtu). Miąższość kompleksu wodonośnego określa się na kilkadziesiąt metrów, a wgłębny zasięg strefy szczelin na 80 – 120 m. Zwierciadło poziomu kredowego jest prze-

ważnie swobodne, miejscami naporowe, w zależności od rzeźby terenu występuje w pobliżu powierzchni lub do głębokości około 60 m. Zbiornik 409 – Niecka Miechowska charakteryzuje się wysokimi wydatkami jednostkowymi. Wydajność pojedynczych studni wynosi od kilku do 250 m³/h. Ujemną jego cechą jest brak dostatecznej izolacji przed zanieczyszczeniami z powierzchni wynikający z cienkiej pokrywa osadów czwartorzędowych lub jej braku na znacznym obszarze. Omawiany zbiornik jest narażony na zanieczyszczenia antropogeniczne ściekami i odpadami komunalnymi.

W 1998 roku opracowano dokumentację hydrogeologiczną zbiornika GZWP 409-Niecka Miechowska (część SE) (Zieliński i in., 1998), której celem było dokładne ustalenie jego granic, ocena stopnia zagrożenia jakości wód i sformułowanie wymogów ich ochrony (zakazy, nakazy i ograniczenia użytkowania terenów) W dokumentacji ustalono, że ochrona wód powinna obejmować cały obszar z wyjątkiem miejsc występowania w nadkładzie utworów słaboprzepuszczalnych o miąższości gwarantującej skuteczną izolację.

Wody kredowe są wodami wodorowęglanowo-wapniowo–magnezowymi, o odczynie lekko alkalicznym, od 7,15 do 8,10 pH, przeciętnie jednak nieprzekraczającym 7,5 pH. Twardość ogólna najczęściej wynosi od 3 mval/dm³ do 11 mval/dm³, sporadycznie jest wyższa, nie przekracza jednak 15 mval/dm³. Są to wody bardzo czyste, zaliczane do klas Ia i Ib, do użytku bez uzdatniania, oraz do klasy Ic nieznacznie zanieczyszczonych, łatwych do uzdatniania (Myszka, 1990). W pojedynczych przypadkach stwierdzono wody bardziej zanieczyszczone.

Zasoby wód podziemnych na większej części terenu, gdzie zalegają ilaste utwory miocenu są ograniczone. Utwory te są w praktyce bezwodne, a pokrywające je utwory czwartorzędowe mają małe wydajności pozwalające tylko na ograniczoną eksploatację na potrzeby lokalne. Zaopatrzenie ludności w wodę w części południowo – zachodniej odbywa się z ujęcia powierzchniowego w Opatkowicach na potoku Ścieklec. W północnej części obszaru zaopatrzenie miast i sołectw w wodę pitną odbywa się za pomocą wodociągów grupowych wykorzystujących ujęcia wód kredowych. Największe z nich, w Pałeczniczy zaopatruje w wodę całą gminę i częściowo gminy sąsiednie, ma wyznaczoną i zatwierdzoną strefę ochrony pośredniej. Pozostałe to ujęcie w Rosiejowie zaopatrujące w wodę Skalbmierz i okoliczne wsie oraz ujęcie w Pieczonogach. Wykorzystywane są też źródła w Winiarach i Modrzanach. Wyznaczone i zatwierdzone strefy ochrony pośredniej mają ujęcie wód powierzchniowych z potoku Ścieklec w Opatkowicach oraz ujęcia wód podziemnych w Pałeczniczy i w Kazimierzy Wielkiej.

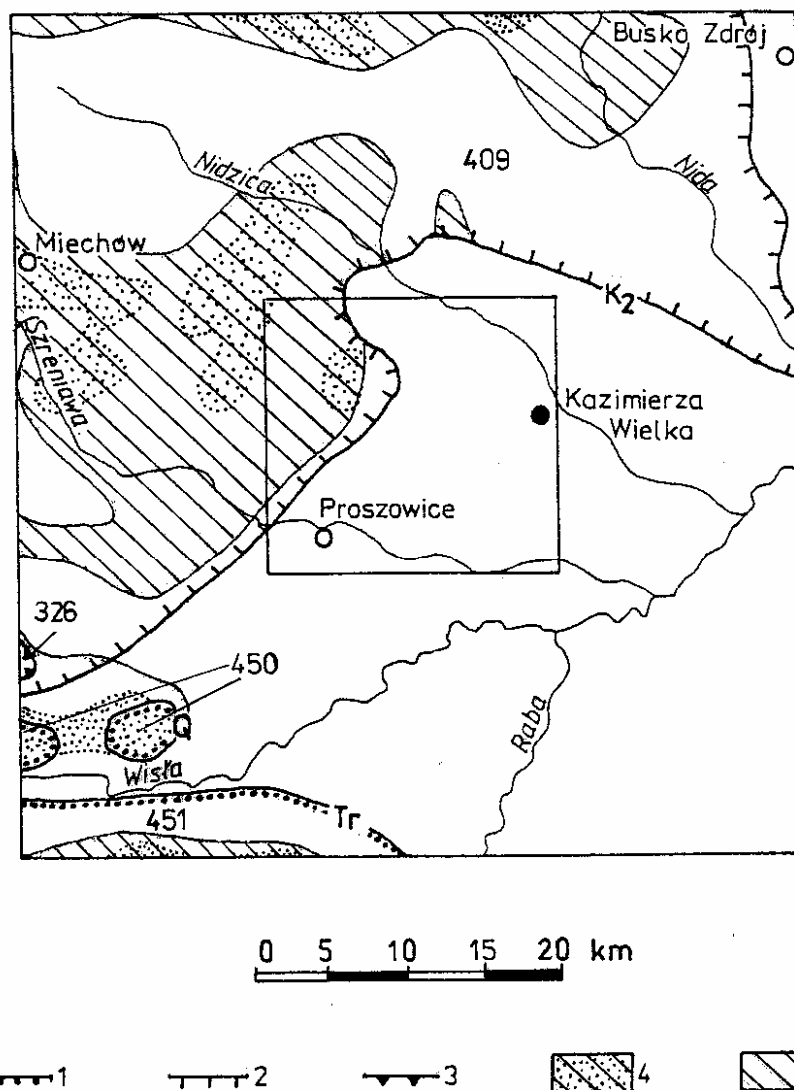


Fig. 3 Położenie arkusza Kazimierza Wielka na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – granica GZWP w ośrodku porowym, 2 – granica GZWP w ośrodku szczelinowo-porowym, 3 – granica GZWP w ośrodku szczelinowo-krasowym, 4 – obszar najwyższej ochrony (ONO), 5 – obszar wysokiej ochrony (OWO),

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 326 – Częstochowa (E), jura górna (J₃), 409 – Niecka Miechowska (SE), kreda górna (K₂), 450 – Dolina rzeki Wisła (Kraków), czwartorzęd (Q), 451 – Subzbiornik Bogucice, trzeciorzęd (Tr)

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

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych dla „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 o oczkach 1 mm.

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

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 na 1 cm² mapy). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie punktowej.

Lokalizację miejsc opróbowania (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grup A i B (zgodnie z Rozporządzeniem...,2002). Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do danej grupy, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała dolną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie.

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 948-Kazimierza Wielka N=8	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 948-Kazimierza Wielka N=8	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa < 1mm, mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.)			Głębokość (m p.p.t.)	
		0,0-0,3	0-2	0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-6	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	36-60	48	27
Cr Chrom	50	150	500	5-8	7	4
Zn Cynk	100	300	1000	48-119	68	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-0,7	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	3-4	4	2
Cu Miedź	30	150	600	8-12	10	4
Ni Nikiel	35	100	300	8-12	10	3
Pb Ołów	50	100	600	10-21	14	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	0,06-0,12	0,08	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 948-Kazimierza Wielka 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	8					
Ba Bar	8					
Cr Chrom	8					
Zn Cynk	7	1				
Cd Kadm	8					
Co Kobalt	8					
Cu Miedź	8					
Ni Nikiel	8					
Pb Ołów	8					
Hg Rtęć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 948-Kazimierza Wielka do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	7	1				

Na mapie umieszczono symbol pierwiastka decydującego o zanieczyszczeniu gleb z danego miejsca.

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu..., 2002, jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (Tabela 5).

Przeciętne zawartości arsenu, kadmu i ołowiu w glebach arkusza są identyczne lub zbliżone do zawartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Około dwukrotnie wyższe zawartości przeciętne zanotowano dla chromu, cynku, kobaltu, miedzi i niklu.

Pod względem zawartości metali, 7 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B zaliczono próbkę gleby w punkcie nr 1, wzbogaconą w cynk.

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. 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.

2. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach

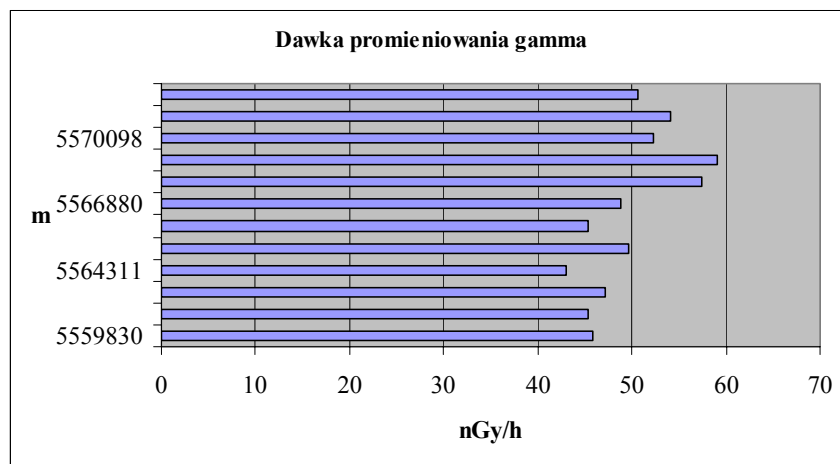
Materiał i metody badań

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).

948W

PROFIL ZACHODNI



948E

PROFIL WSCHODNI

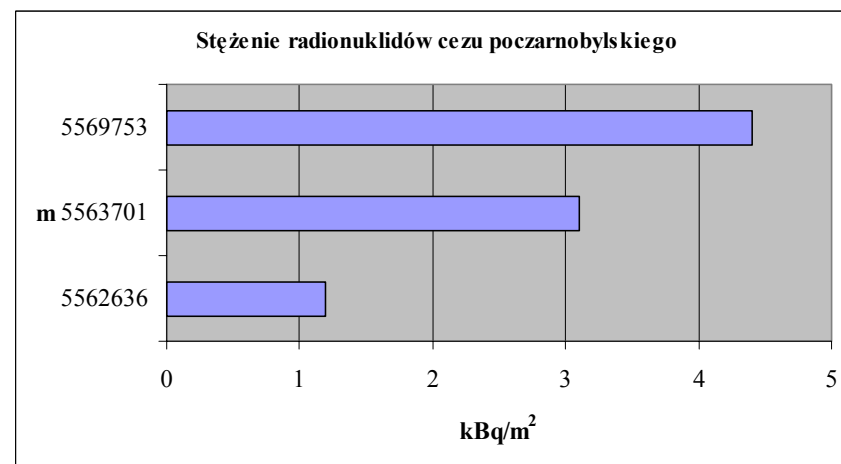
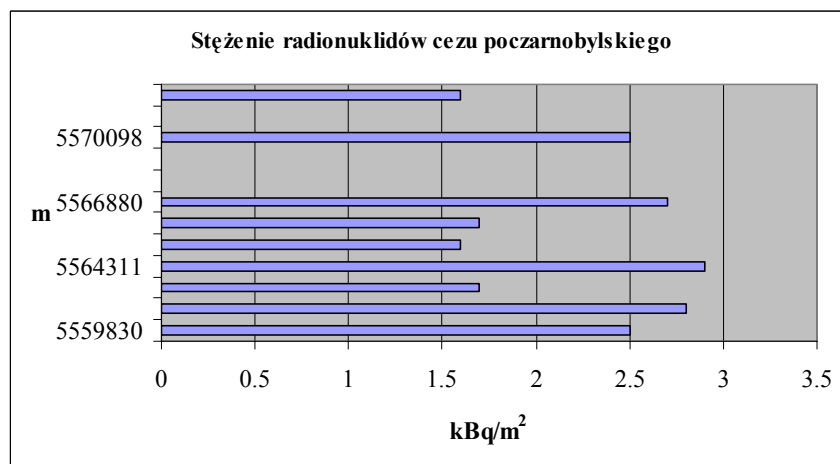
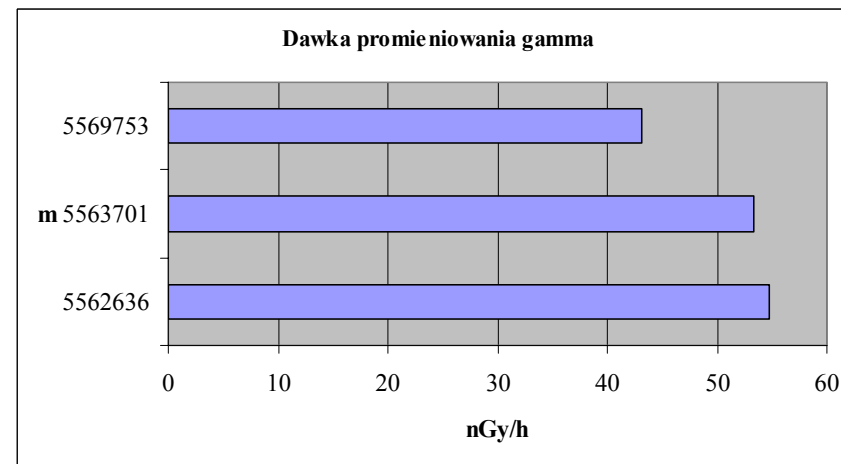


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

Prezentacja wyników

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

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

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż obu profili: profilu zachodniego i profilu wschodniego wahają się w przedziale od około 30 do około 60 nGy/h. Przeciętnie wartości te wynoszą około 45 nGy/h i są nieco wyższe od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Zbliżone wartości promieniowania gamma wzdłuż obu profili oraz wyższe wartości przeciętne w porównaniu ze średnią dla całego kraju są spowodowane występowaniem plejstocenijskich pokryw lessowych na całej powierzchni badanego obszaru, odznaczających się zazwyczaj podwyższoną radioaktywnością.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż profilu zachodniego oraz wschodniego wahają się w przedziale od około 1 do około 4 kBq/m². Są to wartości bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych.

IX Składowanie odpadów

Przy określeniu warunków, jakim powinny odpowiadać obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów uwzględniono zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach (z dnia 27 kwietnia 2001 r.) oraz w 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. W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wyżej wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji oraz uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Na mapie należy wyznaczyć:

- 1) obszary, na których z uwagi na wymagania geośrodowiskowe obowiązuje bezwzględny zakaz lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów;
- 2) obszary wskazane do lokalizowania składowisk odpadów, ze względu na występowanie na powierzchni lub płytko w podłożu gruntów spełniających wymagania przyjęte dla naturalnych warstw izolacyjnych;
- 3) obszary nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej (lokalizacja składowisk odpadów możliwa pod warunkiem zastosowania naturalnych lub syntetycznych uszczelnień dna i skarp obiektu);
- 4) tereny zdegradowane mechanicznie obejmujące przede wszystkim wyrobiska po eksploatacji kopalni, które mogą być rozpatrywane jako miejsca deponowania odpadów po przeprowadzeniu odpowiednich badań i wykonaniu systemów zabezpieczeń.

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

Tabela 6

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, iłołupki
K - odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	od 1 do 5		
O - odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	gliny

Na arkuszu Kazimierza Wielka bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenów w obrębie dolin rzek;
- tereny bezpośredniego bądź potencjalnego zagrożenia powodzią;
- strefy ochrony pośredniej ujęcia wód podziemnych oraz ujęcia wód powierzchniowych;
- strefa ochronna GZWP (409) Niecka Miechowska (SE) (Kleczkowski 1990, Zieliński W. i in., 1998);
- obszary położone w strefie 250 m od terenów bagiennych i podmokłych, w tym łąk na glebach pochodzenia organicznego;
- zwarte obszary leśne o powierzchni powyżej 100 ha;
- obszary zwartej zabudowy;

- tereny o niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich charakteryzujące się nachyleniem terenu powyżej 10°, a także zagrożone procesami krasowymi i sufozjnymi;
- tereny planowanych zbiorników retencyjnych wód powierzchniowych.

Po wyłączeniu obszarów spełniających powyższe kryteria na arkuszu Kazimierza Wielka pozostały tereny, które mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca lokalizacji składowisk odpadów. Po uwzględnieniu kryterium obecności warstwy izolacyjnej na analizowanym arkuszu mapy wydzielono 36 potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów. Wszystkie one posiadają niewielkie rozmiary i dlatego nie rozdzielano ich na rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań ale traktowano jako całości.

Większość wydzielonych obszarów ze względu na charakter naturalnej bariery izolacyjnej spełnia jedynie kryteria dla lokalizowania składowisk odpadów obojętnych. Pod względem litologicznym barierę tą stanowią czwartorzędowe gliny polodowcowe o dużym stopniu zróżnicowania petrologicznego. Niekiedy są to także trzeciorzędowe ility krakowieckie, w obrębie których występują jednak liczne przewarstwienia piasków drobnoziarnistych pogarszających zdolności izolacyjne tych skał (Walczowski, 1982, 1984). Do grupy tej zaliczono także te obszary potencjalnej lokalizacji składowisk odpadów, w przypadku których sprzeczne są materiały geologiczne raz określające odsłonięte skały izolujące jako ility i ilolupki trzeciorzędowe, a raz jako gliny czwartorzędowe, polodowcowe. Brak materiałów z wierceń uniemożliwia prawidłową i pełną ocenę podłoża.

Zdecydowanie lepsze właściwości izolujące posiadają ility krakowieckie. Skały te są najczęściej dwudzielne pod względem własności fizycznych. Niezwietrzałe ility charakteryzują się dobrą izolacyjnością i niską porowatością (około 33%) oraz znacznym stopniem skonsolidowania (Kaczyński, 1981). Pod względem litologicznym są one niejednorodne i zawierają liczne wkładki piasków drobnoziarnistych. Opisanie ility krakowieckie przykryte są zwietrzelną ilastą o zróżnicowanej miąższości (0,5 – 4,0 m), a lokalnie małej miąższości (1-3 m) glinami pylastymi (lessami). Charakteryzuje się ona znacznie gorszymi właściwościami fizycznymi (Kaczyński, 1981). Większe wychodnie opisywanych skał lokują się głównie we wschodniej części arkusza, w okolicy Kazimierzy Wielkiej, Odonowa, Sietejowa i Boszczyńska oraz w części południowej, w pobliżu Proszowic (Walczowski 1982, 1984). W miejscach tych często w obrębie nadkładu nad iłami występują także gliny czwartorzędowe przyjmujące formę nieciągłych soczew o bardzo zmiennej miąższości i wykształceniu litologicznym. Znaczna miąższość iłów krakowieckich (> 50 m), ich dobre właściwości izolacyjne oraz brak w ich obrębie poziomów wodonośnych pozwalają lokować na ich wychodniach składowiska

odpadów niebezpiecznych (okolice Kamyszowa i Topoli) oraz innych niż obojętne i niebezpieczne (okolice Kazimierzy Wielkiej, Proszowic, łagodne zbocza doliny Małoszówki), ale po przeprowadzeniu dodatkowych badań geologiczno-inżynierskich i ewentualnym usunięciu cienkiej pokrywy zwietrzelinowej lub lessowej.

Na analizowanym arkuszu do warunkowych ograniczeń dla lokalizacji składowisk należały:

- bliskość zwartej i rozproszonej zabudowy - b;
- położenie w obrębie udokumentowanego złóż iłłów krakowieckich: Odonów, Topola, Góry Sieradzkie, Szarbia, Skorczów - z;
- położenie w obrębie obszaru chronionego krajobrazu - p;
- obecność stanowisk archeologicznych, parków podworskich oraz zabytków architektury - p.

Na pozostałym obszarze podstawowym ograniczeniem dla lokalizacji składowisk odpadów jest brak naturalnej warstwy izolacyjnej. Umiejscawianie tutaj składowisk odpadów obojętnych możliwe jest jedynie w przypadku wykonania izolacji podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk.

W obrębie arkusza Kazimierza Wielka znajduje się kilka wyrobisk, w których eksploatowano lub eksploatuje się czwartorzędowe gliny oraz miocenijskie iłły krakowieckie. Największą tego typu odkrywką jest kopalnia w Odonowie (Prędoła 1973). Ze względu na charakter eksploatowanej kopaliny (iłły krakowieckie oraz gliny pylaste) wyrobisko to wydaje się być bardzo dobrym, potencjalnym miejscem dla składowania odpadów komunalnych i obojętnych po zakończeniu eksploatacji. Dodatkowo wyrobisko to posiada bardzo dobre warunki komunikacyjne i leży w bezpośrednim sąsiedztwie Kazimierzy Wielkiej. Podobnie korzystnie położone jest wyrobisko poeksploatacyjne na południe od Proszowic (Dembowska 1978). Mniejsze tego typu wyrobiska znajdują się w Skorczowie (Gierowska – Szrajer 1960), Topoli (Jaros, Giełżecka 1990), Górach Sieradzkich (Piątkiewicz 1975) oraz w Szarpii (Radomski 1991). Wszystkie one eksploatują skały takie same jak w Odonowie i Proszowicach, a więc iłły trzeciorzędowe i gliny czwartorzędowe. Wymienione odkrywki posiadają korzystne warunki izolacyjne i nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia. W przypadku wyrobisk w Szarpii oraz Proszowicach ze względu na obecność gleb klas bonitacji I i II możliwe jest składowanie jedynie odpadów obojętnych.

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 niżej poziomów wodonośnych. Innym elementem niezwykle istotnym w racjonalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym są informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów wodnych w ramach omawianej warstwy tematycznej mapy.

Tabela 7

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w obrębie wydzielonych POLS

Archiwum i nr otworu	Nr otw. 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 p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 9480037	1	0,0	Glina z otoczkami	3,0	7,4	2,5
		3,0	Less Q			
		7,4	Piasek średnioziarnisty z otoczkami			
		8,0	II i anhydryt Tr			
		9,2	Anhydryt			
Szarbia 5*	2	0,0	Gleba	>6,0	n.n.	n.n.
		4,0	Glina pylasta Q			
		6,0	II Tr			
Topola 13*	3	0,0	Gleba	>10,3	10,1	6,0
		0,6	Less Q			
		4,8	II Tr			
Topola 1*	4	0,0	II Tr	>14,0	n.n.	n.n.
BH 9480096	5	0,0	Gleba	7,5	13,536,0	5,86,7
		1,0	Less			
		2,0	Glina lessowata Q			
		6,0	II Tr			
		13,5	Opoka, il			
		17,0	Rumosz skalny, glina			
		20,0	II			
33,0	Margle					
Skorców 8*	6	0,0	Gleba	2,2	13,0	9,8
		0,3	Less Q			
		2,6	Glina żółta, zamarglony Tr			
		4,8	Mulek			
		6,4	Piasek zagliniony, drobnoziarnisty			
		8,0	Glina zamarglona			
Odonów W-9*	7	0,0	Glina pylasta Q	>13,5	b.d.	4,0
		2,0	II Tr			

Archiwum i nr otworu	Nr otw. na mapie doku- menta- cyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występu- jącego pod warstwą izola- cyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
Odonów O-6*	8	0,0 1,4 3,4 6,0 7,0	Gleba Less Glina piaszczysta Glina pylasta Q II Tr	>31,6	b.d.	1,4
Góry Sie- radzkie 4*	9	0,0 0,3 0,6 2,5 4,0	Gleba Q II Tr Piasek drobny II Piasek drobny, zagliniony	>1,8	b.d.	b.d.
Góry Sie- radzkie 6*	10	0,0 0,3 1,2	Gleba Q Less II z małymi przerostami piasku Tr	>3,5	b.d.	b.d.
BH 9480105	11	0,0 0,8 2,6 3,5 4,0 5,5 6,2 8,0 21,5 26,8	Nasyp Glina pylasta Pył Pył piaszczysty ze żwirem Piasek drobnoziarnisty Żwir z otoczkami i piaskiem Pył Q IIołupki Piaskowiec drobnoziarnisty IIołupki Tr	1,8	3,521,5	2,62,0
BH 9480154	12	0,0 0,2 4,9 5,9 7,0 13,0 14,5 20,7 21,7	Gleba Glina pylasta Piasek drobnoziarnisty Pył Glina pylasta II pylasty Żwir z otoczkami Piasek drobnoziarnisty Q IIołupki Tr	4,7	14,5	7,8
BH 9480156	13	0,0 0,8 7,0 10,0 10,7 12,0 15,0 22,0	Gleba Glina pylasta Pył Żwir gliniasty Pył Glina Piasek drobnoziarnisty Q II i piasek pylasty Tr	6,2	10,015,0	4,53,8
BH 9480091	14	0,0 0,7 4,0	Glina pylasta Piasek gliniasty Glina pylasta Q	>0,7	0,7	0,7

Archiwum i nr otworu	Nr otw. 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 p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH	15	0,0	Piasek drobnoziarnisty	20,0	24,098,0	+1,8+1,4
		4,0	Glina Q			
		22,0	II			
		24,0	Piasek drobnoziarnisty			
		85,0	II			
		98,0	Piaskowiec			
140,0	Piasek drobnoziarnisty					
BH 9480082	16	0,0	Gleba	5,5	7,0	7,0
		0,3	Gлина pylasta i piaszczysta			
		2,0	Gлина pylasta +piasek pylasty			
		4,0	Gлина w spągu z otoczkami			
		5,8	Piasek pylasty Q			
		10,0	II			
11,2	Piasek średnioziarnisty					

* - otwory pochodzące z dokumentacji złożowych

Tłem dla przedstawianych informacji na planszy B jest stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, zaczerpnięty z arkusza Kazimierza Wielka Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (MHP) (Wasilewska, Kokesz, 1997). Na mapach hydrogeologicznych wyznaczono obszary dla pięciu stopni zagrożenia wód podziemnych, przedstawianych na arkuszu odpowiednim kolorem:

- stopień bardzo wysoki – obecność licznych ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego (a, ab), niektóre z nich spowodowały już zanieczyszczenie wód podziemnych
- stopień wysoki – obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego (a, ab) wód podziemnych
- stopień średni – obszar o niskiej odporności (a, ab) ale ograniczonej dostępności* (parki narodowe, rezerваты, masywy leśne0 poziomu głównego, bez ognisk zanieczyszczeń lub obszar o średniej odporności poziomu głównego (b) z ogniskami zanieczyszczeń
- stopień niski – obszar o średniej odporności poziomu głównego (b) bez ognisk zanieczyszczeń

* „dostępność obszaru” jako jeden z elementów kwalifikujących dany teren była uwzględniana na mapach MHP realizowanych od roku 2000.

- stopień bardzo niski – obszar wysokiej odporności poziomu głównego jw. lub o średniej odporności i ograniczonej dostępności.

Jak wynika z przytoczonych wyżej kryteriów stopień zagrożenia wód podziemnych jest funkcją nie tylko parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń, czy obszarów prawnie chronionych. Dlatego też obszarów tych nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów.

X Warunki podłoża budowlanego

Warunki podłoża budowlanego na terenie arkusza „Kazimierza Wielka” przedstawiono tylko dla niewielkiej części jego powierzchni. Wynika to z powszechnego występowania na lessach gleb brunatnych i czarnoziemów podlegających ochronie. Warunków geotechnicznych nie określono dla obszarów leśnych, terenów rolnych o glebach klas I-IVa, obszarów udokumentowanych złóż do eksploatacji odkrywkowej, terenu pośredniej ochrony ujęć wody oraz obszarów o zwartej zabudowie. Niewielkie obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa wyznaczono tylko w rejonie Seselowa w północno-wschodniej części arkusza, w Kowarach na północ od Proszowic, na północ od Słonowic oraz w rejonach Górki Jaklińskiej i Kaczanowa w południowej części omawianego obszaru. Na omawianym obszarze lesy tworzą duże zwarte pokrywy i z konieczności wiele osiedli wiejskich wybudowano na płaskich wzniesieniach z urodzajnymi glebami na podłożu lessowym. Zabudowa nie zmieniła warunków wodnych i nie stwierdzono trudności geotechnicznych związanych z zapadwym osiadaniem lessów.

Pozostałe tereny prawie w całości zaliczono do obszarów o niekorzystnych warunkach podłoża budowlanego. Szerokie płaskodenne doliny Nidzicy, Szreniawy, Małoszówki i Ścieklca wypełniają utwory aluwialno-deluwialne w postaci piasków i namulów, często organicznych, w dużym stopniu pochodzące ze spływów lessów z okolicznych wzniesień. Są to grunty nieskonsolidowane, zwierciadło wody przeważnie występuje na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t. W związku z tym obszary te uznano za niekorzystne dla budownictwa. Liczne długie i wąskie boczne doliny erozyjne prowadzące wodę lub suche mają strome zbocza, często o nachyleniu powyżej 12% są również niekorzystne dla budownictwa.

XI Ochrona przyrody i krajobrazu

Dominującym typem krajobrazu arkusza Kazimierza Wielka jest wyżyna lessowa silnie rozcięta erozyjnie z wąwozami i suchymi dolinkami. W licznych wąwozach lessowych, na stromych skarpach i miedzach śródpolnych występuje roślinność krzewiasta z dominacją tarniny i leszczyny, wśród których spotyka się rzadko już występująca wisienka karłowata. Zaroślom towarzyszą murawy ksenotermiczne reprezentujące tzw. „step ostnicowy” i „stepy łąkowe”. Niewielkie obszary lasów zachowały się w okolicach Koczanowa, Krzyszkowic, Ostrowa i Lelowic. Są to lasy liściaste typu grądu z gatunkami dębu, lipy, buka, klonu, jaworu, grabu i brzozy. Częściowo są lasami ochronnymi.

W granicach arkusza Kazimierza Wielka dominują czarnoziemy zdegradowane rozwinięte na lessach w warunkach stepowo – łąkowych i zdegradowane w wyniku późniejszego pojawienia się roślinności leśnej. Występują one w dużym kompleksie poprzecinanym wąskimi dolinkami erozyjnymi. Są to żyzne gleby zaliczane do klas bonitacyjnych I-III i IVa podlegające ochronie. Dobre warunki glebowe i klimatyczne sprzyjają intensywnej produkcji rolniczo – zwierzęcej. Uprawiane są tu przede wszystkim zboża, ziemniaki, buraki cukrowe, tytoń oraz warzywa (cebula, kalafior, ogórki, czosnek i inne). Ochronie podlegają też łąki na glebach pochodzenia organicznego występujące na północny-zachód od Skalbmierza i na kilku mniejszych obszarach w dolinie Szreniawy.

Przestrzennymi formami ochrony krajobrazu objęte są tylko niewielkie części arkusza. Jego północno – zachodnia część wchodzi w skład Miechowsko – Działoszyckiego Obszaru Chronionego Krajobrazu utworzonego w 1995 r. dla przywrócenia czystości wód w rzekach biorących początek na wododziale Wisły i Nidy oraz ochronę cennych zbiorowisk roślinnych. Niewielki, południowo – wschodni skrawek arkusza należy do Koszycko- Opatkowickiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Obszar ten utworzony został w 1995 r. dla ochrony walorów przyrodniczych dolin rzecznych pełniących rolę korytarzy i ciągów ekologicznych.

Ochronie prawnej podlega użytek ekologiczny w Rosiejowie (halizna porośnięta krzewami) oraz uznane za pomniki przyrody pojedyncze drzewa lub ich skupienia, najczęściej przy kościołach lub w parkach podworskich, w Lelowicach, Topoli, Kościelcu, Żębocinie i Pławowicach.

Chronione są też obszary starodrzewu zachowane w licznych parkach podworskich w: Szarpii, Kobylnikach, Lelowicach, Sielcu Biskupim, Boszczyńku, Topoli, Cudzynowicach, Pieczonogach, Donosach, Kazimierzy Wielkiej, Kowarach, Boronicach, Paśmiechach, Makocicach, Opatkowicach, Klimontowie, Stogniowicach, Posiłowie, Kościelcu, Nagórze, Dalechowicach, Proszowicach, Jakubowicach, Górze Stogniowskiej, Kowali, Pławowicach, Bo-

binie i Majkowicach. Stan zachowania parków podworskich jest bardzo zróżnicowany, często są zaniedbane, a nawet zdewastowane (Tabela 8).

Tabela 8

Wykaz pomników przyrody, użytków ekologicznych i stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	P	Topola	Skalbmierz	1954	Pż – lipa drobnolistna
			Kazimierza Wielka		
2	P	Topola	Skalbmierz	1955	Pż – aleja topolowa drzew pomnikowych, 75 drzew
			Kazimierza Wielka		
3	P	Kolonja Lelowice Park	Pałecznicza	1974	Pż – lipa drobnolistna
			Proszowice		
4	P	Kolonja Lelowice Park	Pałecznicza	1974	Pż – lipa drobnolistna
			Proszowice		
5	P	Kościelec	Proszowice	1996	Pż – lipa drobnolistna
			Proszowice		
6	P	Kościelec	Proszowice	1996	Pż – lipa drobnolistna
			Proszowice		
7	P	Kościelec	Proszowice	1996	Pż – lipa drobnolistna
			Proszowice		
8	P	Kościelec	Proszowice	1996	Pż – lipa drobnolistna
			Proszowice		
9	P	Kościelec	Proszowice	1996	Pż – lipa drobnolistna
			Proszowice		
10	P	Kocielec	Proszowice	1996	Pż – lipa drobnolistna
			Proszowice		
11	P	Kościelec	Proszowice	1996	Pż – lipa drobnolistna
			Proszowice		
12	P	Żębocin	Proszowice	1996	Pż – lipa drobnolistna
			Proszowice		
13	P	Żębocin	Proszowice	1996	Pż – lipa drobnolistna
			Proszowice		
14	P	Żębocin	Proszowice	1996	Pż – lipa drobnolistna
			Proszowice		
15	P	Żębocin	Proszowice	1996	Pż – lipa drobnolistna
			Proszowice		
16	P	Żębocin	Proszowice	1996	Pż – lipa drobnolistna
			Proszowice		
17	P	Żębocin	Proszowice	1996	Pż – lipa drobnolistna
			Proszowice		
18	P	Pławowice Park	Nowe Brzesko	1996	Pż – dąb
			Proszowice		
19	U	Rosiejów	Skalbmierz	2002	halizna porośnięta krzewami (2,86)
			Kazimierza Wielka		
20	S	Gniazdowice	Proszowice	1998	O – odsłonięcie gleb kopalnych lessów i piasków fluwioglacjalnych.
			Proszowice		

Rubryka 2- P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny, S – stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej

Rubryka 6 -rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej

-rodzaj obiektu: O – odsłonięcie

Z uwagi na duże walory dydaktyczno-naukowe, prawną ochroną jako stanowisko dokumentacyjne, proponuje się objąć odsłonięcie lessowej ściany z profilem kopalnych gleb w nieczynnym wyrobisku cegielni w Odonowie (Tabela 9)

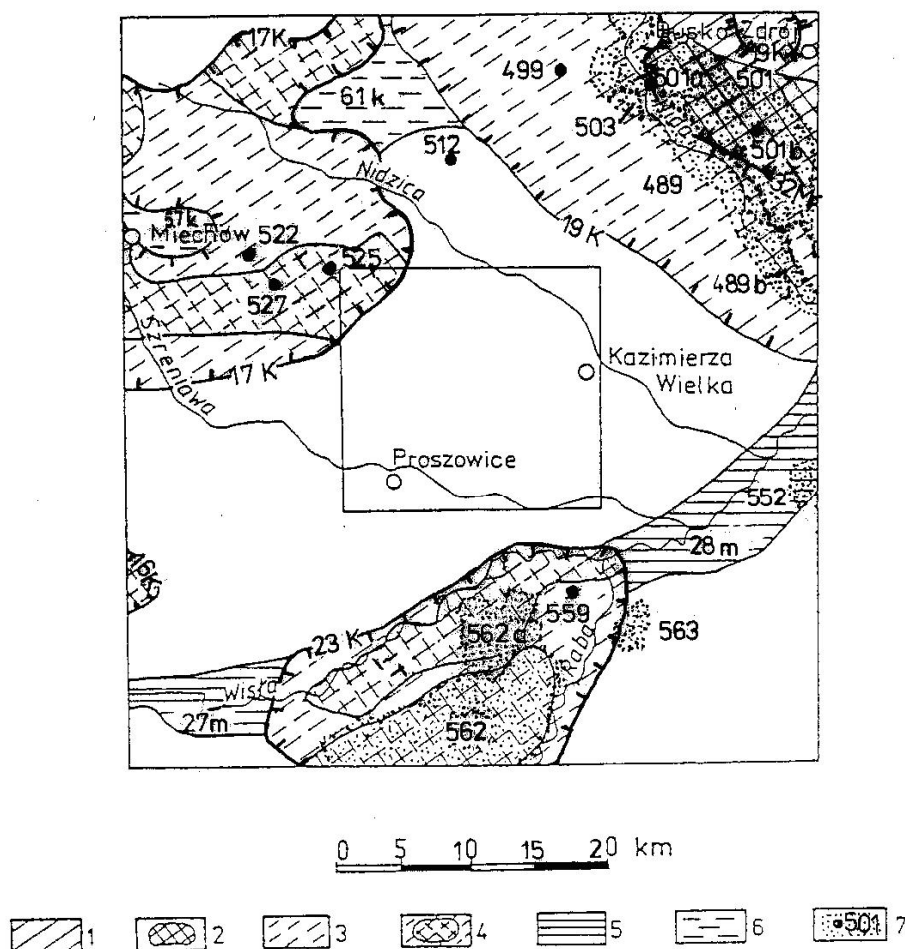


Fig. 5 Położenie arkusza Kazimierza Wielka na tle systemów ECONET (Liro, 1998) i CORINE (Dyduch-Falniowska, 1999)

System ECONET

Obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 32M – obszar buski. 1 – strefa buforowa w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym. 2 – biocentrum w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym. Obszar węzłowy o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 16K – obszar krakowski, 17K – obszar miechowski, 19K – obszar nidziański, 23K – obszar Puszczy Niepołomickiej. 3 – strefa buforowa w obszarze węzłowym o znaczeniu krajowym. 4 - biocentrum w obszarze węzłowym o znaczeniu krajowym. 5 – korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 27m – Krakowski Wisły, 28m – Tarnobrzeski Wisły. 6 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 57k – Wolbromski, 61k – Garbu Wodzisławskiego

System CORINE

7 – ostoje przyrody o znaczeniu europejskim, ich numer i nazwa: obszarowe: 489 – Dolina Nidy, 489b – Dolina Dolnej Nidy, 501 – Gipsy Niecki Nidziańskiej, 503 – Zespół Stawów w Młodzawach, 552 – Jadowniki Mokre, 562 – Puszcza Niepołomicka, 562a – Puszcza Niepołomicka – część północna, 563 – Łąki Cerekiew-Bratucice; punktowe: 499 – Polana Polichno, 501a Krzyżanowice, 501b – Skorocice, 512 – Ewinów, 522 – Lisiniec, 525 – Wały, 527 – Sterczów-Ścianka, 559 – okolice Świniar,

Wykaz proponowanych stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej

Numer obiektu na mapie	Miejscowość	Gmina	Rodzaj obiektu	Uzasadnienie
		Powiat		
1	2	3	4	5
1	Odonów	Kazimierza Wlk. Kazimierza Wlk.	O	W nieczynnym wyrobisku złoża „Odonów” (pole A) ściana lessowa z profilem kopalnych gleb o dużych walorach naukowych i dydaktycznych.

Rubryka 4: O – odsłonięcie

Według koncepcji systemów ekologicznych ECONET, północno-zachodnia część omawianego arkusza mapy, wchodzi w skład biocentrum w obszarze węzłowym o znaczeniu krajowym 17K– obszaru miechowskiego (Fig. 5). Charakteryzuje się on wyżynnym krajobrazem lessowym i węglanowym oraz den dolinnych. Głównymi typami siedlisk są: grąd subkontynentalny odmiany wyżynnej, dąbrowa świetlista, murawy ksenotermiczne, łęg olszowotopolowy i łęg podgórski (Liro, 1998).

W systemie CORINE, w obszarze arkusza nie zanotowano żadnych ostoi przyrody (Dyduch-Falniowska, 1999).

XII Zabytki kultury

Historia osadnictwa na obszarze arkusza Kazimierza Wielka datuje się na okres epoki kamiennej. Około 4 tys. lat p.n.e. na ten obszar napłynęły plemiona znanne z Cisy i Dunaju, prowadząc początkowo gospodarkę zbieracko - myśliwską i stopniowo przechodząc do gospodarki osadniczej, rolniczo - pasterskiej. Dalszy rozwój tych społeczności nastąpił w epoce brązu (1700 - 700 lat p.n.e.). Świadectwami materialnymi kultur z wymienionych okresów są liczne kurhany. Występują one w Proszowicach, Kazimierzy Wielkiej, Pałecznicy, Rosiejowie – po 2 obiekty oraz w Ostrowie, Budzynie Słonowskim - po jednym. Neolityczne ślady osadnictwa napotymano w Dalechowicach (pozostałość osady) i Słonowicach (prawdopodobnie fortyfikacje i osada). Zabytki w postaci narzędzi i ozdób z okresu kultury trzcinieckiej (1500 - 1300 lat p.n.e.) odkryto w Rosiejowie, Słonowicach oraz w Szarbi, na terenie osady leżącej na wzgórzu schodzącym do doliny Szarbiówki.

Epoka żelaza (700 p.n.e. -1000 n.e.) pozostawiła po sobie na omawianym obszarze osady i zabytki kultury przeworskiej z Mysławczyc i Bobina. Początek naszej ery to okres dużego wpływu kultury rzymskiej, oprócz rolnictwa rozwijało się garncarstwo, bednarstwo, hutnictwo i kowalstwo. Z okresu tego znane są osady w Mysławczycach, Bobinie, Skalbmierzu, Skorczowie, Boronicach i Marcinkowicach (Żaki, 1974). Wczesnośredniowieczne cmentarzy-

ska szkieletowe datowane na wiek XI odkryto w Pałecznicy (30 grobów, jeden pochówek podwójny) i w Skalbmierzu – 1 grób. Do typu osadnictwa zamkniętego należą (Leńczyk, 1983) wczesnośredniowieczne grodziska w Opatkowicach (domniemane) oraz w Łękawie (tzw. „grodzisko stożkowe”).

Proszowice otrzymały prawa miejskie w 1358 r. Z tego okresu pochodzi centrum o tak zwanym „układzie turbinowym” - z każdego narożnika rynku wybiega tylko jedna ulica, każda w innym kierunku. Kościół p.w. Św. Jana Chrzciciela i Wniebowzięcia Matki Boskiej z 1407 r. powstał na miejscu starszego z 1240 r., po zawaleniu ściany zachodniej przebudowany został gruntownie w latach 1824 - 1836. Z elementów gotyckich wymienić należy: sklepienia krzyżowe, kamienne portale, kaplicę Św. Teresy, skarpy oraz wzory z cegły zen-drówki. Z wyposażenia na uwagę zasługuje wczesnobarokowy ołtarz główny z 1631 r. oraz belka tęczowa z 1718 r. o dwóch esownicach. Obiektem zabytkowym Proszowic jest też kaplica cmentarna.

Kazimierza Wielka zapisała się w historii po raz pierwszy w 1326 r. wzmianką o kościele parafialnym na miejscu, którego wzniesiono w 1663 r. nowy, rozbudowany w latach 1894 - 1895, istniejący do dziś. Z pozostałych zabytków należy wymienić dwór Łubieńskich z lat 1752 - 1755, potem przebudowywany, parterowy, drewniany, od frontu z portykiem kamiennym wspartym na czterech kolumnach, otoczony pozostałością parku oraz zespół cukrowni „Łubna” z 1845 r., wraz z willą właściciela i osiedlem robotniczym.

W Skalbmierzu pierwszy kościół z 1217 r. został przebudowany na obronny w 1253 r., a na fundamentach wzniesiono kolegiatę gotycką z kamienia, trójnawową, ze sklepieniami kolebkowo-krzyżowymi i żebrowymi oraz z trójprzęsłowym prezbiterium. Wystrój wewnętrzny pochodzi z okresu baroku.

Na uwagę zasługuje też kilka innych, mniejszych miejscowości, w których znajdują się zabytki prawnie chronione (Zabytki, 1995), świadczące o bogactwie historii i kultury tych ziem.

We wsi Kościelec znajduje się kościół p.w. św. Wojciecha, w przeważającej części romański, fundowany w 1242 r., zbudowany z kamienia ciosowego, z zachowanym portalem i absydą oraz wewnętrznymi emporami z bogatą ornamentyką, stanowi jeden z najcenniejszych zabytków sztuki sakralnej na tym terenie. Do zabytków Kościelca należy też ogrodzenie cmentarza. W Żębocinie natomiast istnieje wywodzony z 1050 r., a potwierdzony na XIII wiek kościół p.w. św. Małgorzaty i Stanisława Biskupa. Przebudowany i otynkowany w XVII i XVIII wieku, zawiera elementy romańskie i ślady fortyfikacji. Do zabytków Żębocina należy też kaplica cmentarna. Cudzynowice posiadały kościół wzmiankowany już w 1326 r.,

a obecny pochodzi z 1757 r. - drewniany, konstrukcji zrębowej. Ponadto wpisano do rejestru zabytków kościoły w Topoli, Pałecznicy, Małoszowie i Skorczowie.

W Jakubowicach zachował się dwór szlachecki z XVI wieku z oryginalnymi stropami i portalami oraz renesansowym kominkiem z ciosowego kamienia. W Pławowicach z kolei znajduje się jedna z najcenniejszych w Polsce klasycystycznych rezydencji wiejskich, zbudowana w latach 1804 - 1805, rozbudowana w 1886 r. dziś w stanie dewastacji. W Cudzynowicach istnieje dwór z połowy XIX wieku, parterowy, murowany z czterokolumnowym portykiem od frontu. Inne zespoły podworskie i parki, zachowane w różnym stanie znajdują się w: Nadzowie, Baszczyнку, Szarpii, Topoli, Cudzynowicach, Nagórzanach, Paśmiechach, Lelowicach-Kolonii, Pieczonogach, Kowarach, Klimontowie, Ostrowie, Boronicach, Donosach, Makocicach, Opatkowicach, Stognowie, Górcie Stognowskiej, Kowali, Bobinie, Dalechowicach i Majkowicach.

W północno-zachodniej części arkusza znajduje się niewielka część rejonu chronionego obszaru historycznego pola bitwy pod Raławicami.

XIII Podsumowanie

Obszar objęty arkuszem Kazimierza Wielka ma charakter wybitnie rolniczy, co wynika z korzystnych warunków glebowych i klimatycznych. Około 80% powierzchni zajmują bardzo dobre gleby klas I-III. Przemysł przetwórczy jest rozwinięty w niewielkim stopniu, bazuje na lokalnych surowcach rolniczych. Lasy zajmują bardzo małe obszary. Przemysł wydobywczy ograniczony jest do złoża ropy naftowej „Pławowice”, w znacznej części już wyeksploatowanego oraz jednego złoża surowców ilastych (iłów krakowieckich) eksploatowanego przez cegielnię w Odonowie. Eksploatacja ilów prawie we wszystkich przypadkach koliduje z ochroną żyznych gleb. Większe ciekі powierzchniowe na obszarze opracowania prowadzą wody pozaklasowe, głównie ze względu na wskaźniki fizykochemiczne i stan sanitarny.

Z uwagi na wysokie klasy bonitacyjne gleb oraz tradycje rolnicze należy na terenie arkusza Kazimierza Wielka nadal preferować i rozwijać produkcję rolniczą. Intensyfikacja produkcji rolnej powinna iść w kierunku upraw świeżych warzyw dla aglomeracji krakowskiej (gmina Proszowice) oraz uprawy roślin przemysłowych (rzepak, buraki cukrowe, tytoń) i wysokobiałkowych upraw paszowych (kukurydza, soja).

Z proponowanym kierunkiem rozwoju wiąże się konieczność ochrony gleb, obszarów leśnych oraz wód powierzchniowych i podziemnych. Cenne gleby lessowe należy chronić przed zabudową, rozszerzeniem eksploatacji kopalni i erozją. To ostatnie zagrożenie wymaga działania polegającego na odpowiedniej uprawie roli oraz ochronę i tworzenie roślinnych pa-

sów zabezpieczających glebę przed wywianiem i wymyciem. Dużą rolę może tu odegrać roślinność krzewiasta miedz, skarp śródpolnych i wąwozów. Lasy, nieliczne na tym terenie powinny być objęte szczególną ochroną.

Eksploatacja surowców powinna być ograniczona do już istniejących kopalni i odbywać się zgodnie z dokumentacją geologiczną i koncesją.

Duża część terenu wykazuje deficyt zasobów wodnych. Część rejonu korzysta z powierzchniowego ujęcia wody na rzeczce Ścieklec o wodach zaklasyfikowanych do III klasy czystości. Należy zwiększyć dbałość o stan czystości mniejszych cieków przez zaniechanie odprowadzania do nich nieoczyszczonych ścieków bytowych i oczyszczenie ich koryt z dzikich wysypisk. Ważne jest też racjonalne korzystanie z nawozów sztucznych, które mogą stanowić zagrożenie dla wód powierzchniowych i podziemnych.

Obszar arkusza Kazimierza Wielka charakteryzuje się zróżnicowanymi warunkami dla lokalizacji składowisk odpadów. Podstawowym ograniczeniem jest tu brak lub silne zróżnicowanie wykształcenia odpowiedniej naturalnej bariery izolującej występującej płytko pod powierzchnią terenu, a także intensywnie rozwinięta sieć niewielkich dolinek rzecznych o stromych zboczach i rozwinięta sieć osadnicza. Najkorzystniejsze warunki dla lokalizowania składowisk odpadów, w tym także komunalnych i niebezpiecznych, są w okolicach Kazimierzy Wielkiej, w obrębie występujących tam wyrobisk iłów krakowieckich i glin polodowcowych charakteryzujących się korzystnymi warunkami izolacyjnymi. Największe z nich znajduje się w Odonowie. Wyrobisko poeksploatacyjne w Proszowicach już jest wykorzystywane jako składowisko odpadów. Wytypowane obszary należy brać pod uwagę również przy rozpatrywaniu lokalizacji innych inwestycji niż składowiska odpadów, gdyż wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

Z uwagi na duże wartości naukowe i dydaktyczne autorzy arkusza proponują utworzyć stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej w Odonowie, (Tabela 9) gdzie w nieczynnym wyrobisku cegielni znajduje się dobrze zachowany profil gleb kopalnych.

XIV Literatura

- BAJOREK J. 1997 – Mapa geologiczno – gospodarcza Polski w skali 1:50 000 arkusz Kazimierza Wielka. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- CYWICKI R., 1996 - Opracowanie ekofizjograficzne do studium zagospodarowania przestrzennego gminy Pałecznicza, woj. kieleckie. Biuro Geologiczno - Fizjograficzne „GEO-FIZ” w Kielcach.

- CYWICKI R., 1997 - Opracowanie ekofizjograficzne do studium zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Skalbmierz, woj. kieleckie. Biuro Geologiczno - Fizjograficzne „GEO-FIZ” w Kielcach.
- DEMBOWSKA Z., 1978 - Dokumentacja geologiczna złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Proszowice” w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości w kat. B. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- DEMBOWSKA Z., 1978 – Dokumentacja geologiczna złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości w kat. B. Arch. UW w Krakowie.
- DUDEK J., 1997 – Dodatek nr 5 do dokumentacji geologicznej złoża ropy naftowej „Pławowice”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- DYDUCH-FALNIOWSKA A. i in., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce. (CORINE). Inst. Ochr. Przyr., PAN, Kraków.
- GIEROWSKA-SZRAJER K., 1960 - Karta rejestracyjna złoża surowca ilastego cegielni „Skorczów”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa, 2002.
- JAKOŚĆ wód powierzchniowych płynących 2002 r. wyniki pomiarów. Informacja o środowisku i jego ochronie. 2003 - Woj. Insp. Ochr. Środ. w Krakowie. www.krakow.pios.pl.
- JANISZEWSKA M. (red.) 2003 – Stan środowiska w województwie świętokrzyskim w roku 2002. Woj. Insp. Ochr. Środ. Kielce.
- JAROS J., GIEŁŻYCKA D., 1990 - Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ (jakość kat. B) złoża ilów krakowieckich cegielni „Topola”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- JAWOR E., 1964 - Dokumentacja geologiczna złoża ropy naftowej „Pławowice”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KACZYŃSKI R., 1981 – Wytrzymałość i odkształcalność górnioceńskich ilów zapadliska przedkarpackiego. Biul. Geol., T. 29. Wyd. UW. Warszawa.
- KLECZKOWSKI A.S.(red.) 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1:500 000. Inst. Hydrogeologii i Geol. Inż. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 1998 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- LEŃCZYK G., 1983 - Katalog grodzisk i zameczysk z terenu Małopolski. Muzeum Archeologiczne, Kraków.

- LIRO A., (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wyd. Fund. IUCON Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MANTERYS A., 1983 – Projekt badań geologiczno-poszukiwawczych za złożami kruszywa naturalnego w obrębie projektowanych zbiorników wodnych w województwie krakowskim. Przeds. Geol. w Krakowie. Kraków.
- MYSZKA J., 1990 - Koncepcja szczegółowa ochrony wód podziemnych dla wydzielonych regionów hydrogeologicznych - Etap III GZWP nr 409 Niecka Miechowska część południowa, zlewnia Szreniawy i Dłubni. Przedsiębiorstwo Geologiczne S. A. w Krakowie.
- OŚRODEK Dokumentacji Zabytków, 1995 - Zabytki architektury i budownictwa w Polsce województwo Kieleckie. Ośrodek Dokumentacji Zabytków, Warszawa.
- PIĄTKIEWICZ A., 1975 – Karta rejestracyjna złoża ilastego (less – il) do produkcji cegły pełnej w miejscowości: Góry Sieradzkie. Arch. UW w Kielcach.
- PRĘDOTA Z., 1973 - Dokumentacja geologiczna złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej w kat. A+B „Odonów” w Odonowie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PRZENIOSŁO S.(red.) 2002 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2001 r. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- RADOMSKI T., 1991 - Karta rejestracyjna złoża surowca ilastego do produkcji ceramiki budowlanej „Szarbia”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- RADOMSKI T., 1993 - Dodatek nr 1 do karty rejestracyjnej złoża surowca ilastego „Góry Sieradzkie”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie małopolskim w 2002 roku, 2003 - Woj. Insp. Ochr. Środ. Kraków.
- 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.
- RÓZIEWICZ M., Zabytki architektury i budownictwa w Polsce województwo Krakowskie. Ośrodek Dokumentacji Zabytków, Warszawa.
- RUTKOWSKI J., 1965 - Senon okolic Miechowa. Rocznik PTG 35 z.1, Kraków.
- RÜHLE E., red., 1977 - Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.

- SEBASTA L. (red.) 2002 – Raport o stanie środowiska w województwie małopolskim w 2001 roku. Woj. Insp. Ochr. Środ. Kraków.
- TURZA M., LATOŃ B., 1986 - Ocena występowania surowców mineralnych i możliwości ich wykorzystania na potrzeby lokalne gmina Nowe Brzesko. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- URBAŃSKA A., TURZA M., 1980 - Inwentaryzacja surowców mineralnych i możliwości ich wykorzystania na potrzeby lokalne w gminie Kazimierza Wielka. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- WALCZOWSKI A., 1982 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1 : 50 000 Kazimierza Wielka. Instytut Geologiczny, Warszawa.
- WALCZOWSKI A., 1984 - Objasnienia do szczególowej mapy geologicznej Polski 1 : 50 000 Kazimierza Wielka. Instytut Geologiczny, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- WASILEWSKA H., KOKESZ I., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000 Kazimierza Wielka. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- ZABYTKI architektury i budownictwa w Polsce województwo Kieleckie. Ośrodek Dokumentacji Zabytków, Warszawa, 1995.
- ZIELIŃSKI W. i in., 1998 – Dokumentacja hydrogeologiczna Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 409 Niecka Miechowska (część SE). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- ŻAKI A., 1974 - Archeologia Małopolski wczesnośredniowiecznej. Prace Kom. Arch. PAN Oddz. Kraków nr 13.