

# PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

## OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ

POLSKI

1 : 50 000

Arkusz MYŚLENICE (996)



Warszawa 2004

Autorzy: Andrzej Bogacz\*\*, Małgorzata Kawulak\*, Józef Lis\*\*\*, Marek Nieć\*, Anna Pasieczna\*\*,  
Ewa Poręba\*\*, Andrzej Romanek\*\*, Ewa Salamon\*, Wojciech Woliński\*\*, Hanna Tomassi-Morawiec\*\*\*  
Główny koordynator Mapy geologiczno-gospodarczej Polski: Małgorzata Sikorska-Maykowska\*\*\*

Redaktor regionalny: Barbara Radwanek-Bąk\*\*\*

Redaktor tekstu Iwona Walentek\*\*\*

\* - Centrum Podstawowych Problemów Gospodarki Surowcami Mineralnymi Polskiej Akademii Nauk  
w Krakowie, ul. Wybickiego 7, 31-261 Kraków

\*\* - 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>W. Woliński</i> ) .....	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza ( <i>M. Kawulak, W. Woliński</i> ).....	4
III.	Budowa geologiczna ( <i>M. Nieć, E. Salamon</i> ) .....	7
IV.	Złoża kopalin ( <i>E. Poręba</i> ) .....	10
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin ( <i>E. Poręba</i> ).....	13
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin ( <i>E. Poręba</i> ).....	15
VII.	Warunki wodne ( <i>E. Salamon, A. Bogacz</i> ) .....	19
VIII.	Geochemia środowiska .....	21
1.	Gleby ( <i>J. Lis, A. Pasieczna</i> ) .....	22
2.	Pierwiastki promieniotwórcze w glebach ( <i>H. Tomassi-Morawiec</i> ).....	25
IX.	Składowanie odpadów ( <i>A. Romanek</i> ) .....	27
X.	Warunki podłoża budowlanego ( <i>M. Nieć, E. Salamon</i> ) .....	32
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu ( <i>M. Nieć, W. Woliński</i> ) .....	33
XII.	Zabytki kultury ( <i>M. Kawulak, E. Salamon</i> ).....	37
XIII.	Podsumowanie ( <i>M. Nieć, W. Woliński</i> ) .....	38
XIV.	Literatura.....	39

## I. Wstęp

Arkusz Myślenice (996) 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 Myślenice Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, w skali 1:50 000 (MGGP) wykonanym w roku 1997, w Centrum Podstawowych Problemów Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią – Polskiej Akademii Nauk w Krakowie (Kawulak, Nieć, Salamon, 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 materiały archiwalne i publikacje dotyczące: fizjografii, danych geologicznych, surowcowych i hydrogeologicznych oraz dostępne informacje i materiały o zabytkach kultury i walorach przyrodniczych regionu. Wspomniane materiały pochodzą przede wszystkim z archiwów: Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Przedsiębiorstwa Geologicznego w Krakowie, Urzędu Wojewódzkiego w Krakowie, Inspektoratu Ochrony Środowiska w Krakowie, urzędów powiatowych i gminnych, Nadleśnictwa Lasów Państwowych w Myślenicach 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 powiązanej z Mapą geologiczno-gospodarczą Polski.

## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Położenie arkusza Myślenice określają współrzędne geograficzne: 19°45' - 20°00' długości geograficznej wschodniej oraz 49°50' - 50°00' szerokości geograficznej północnej.

Cały obszar arkusza mapy znajduje się w granicach województwa małopolskiego. Obejmuje on południową część terenu miasta Krakowa oraz fragmenty gmin: Skawina (z miastem Skawina), Mogilany i Świątniki (z miastem Świątniki Górne) należące do powiatu krakowskiego; Sułkowice (z miastem Sułkowice), Sierpaw, i Myślenice (z miastem Myślenice) z powiatu myślenickiego oraz Wieliczka z powiatu wielickiego i Kalwaria Lanckorońska z powiatu wadowickiego. Obszar ten jest stosunkowo gęsto zaludniony. Ważniejszymi miejscowościami, poza wyżej wymienionymi są Mogilany, Krzywaczka, Głogoczów i Wola Radziszowska.

Według podziału fizycznogeograficznego Polski (Kondracki, 1998) obszar arkusza leży w obrębie prowincji Karpat Zachodnich z Podkarpaciem (Fig. 1). W północnej jego części przebiega granica dwóch podprowincji geograficznych: Północne Podkarpacie z wąskim pasem makroregionu Bramy Krakowskiej z mezoregionem Rowu Skawińskiego (512.31) oraz Zewnętrzne Karpaty Zachodnie makroregionu Pogórza Zachodniobeskidzkiego, w którym znaczna część arkusza należy do mezoregionu Pogórza Wielickiego (513.33). Na obrzeżach arkusza w południowo-wschodniej jego części znajduje się fragment mezoregionu Pogórza Wiśnickiego (512.34).

Obszar ten jest morfologicznie urozmaicony. Różnice wzniesień wynoszą od około 200 - 210 m n. p. m. w dolinie Wisły do 505 m n. p. m. (góra Dalin) w południowej części arkusza w paśmie Barnasiówki. Na Pogórzu Wielickim dominuje rzeźba wyżynna, z płaskimi grzbietami o wysokości 350-440 m n. p. m. rozciętymi szerokimi dolinami o łagodnych zboczach. Teren ten od doliny Wisły oddzielony jest wyraźnym progiem morfologicznym o wysokości dochodzącej do 100 m. Należy on do Przedgórze Przedkarpackiego, które zbudowane jest ze sfałdowanych utworów mioceńskich przykrytych grubym płaszczem lessu i glin zwietrzelinowych. Partie grzbietowe wzniesień osiągają 250-370 m n. p. m.

Klimat omawianego obszaru jest łagodny. Średnia temperatura roczna wynosi od około 7,5<sup>0</sup> w dolinie Wisły do około 8<sup>0</sup>C na Pogórzu Wielickim. Średnia wieloletnia roczna suma opadów wynosi od około 700 do 800 mm.

Charakter zagospodarowania obszaru jest zróżnicowany. Jest to gęsto zaludniony region rolniczy, rozwinięty na średnio produktywnych glebach utworzonych na glinach i żwirach pleistoceniowych. Osiedla występują nie tylko w dolinach, ale i na wierzchołkach. Na wyższych grzbietach zachowały się lasy mieszane piętra podgórskiego. Surowce mineralne mimo dużej różnorodności pozyskiwane są w bardzo ograniczonej ilości, głównie z powodu konfliktowości ze środowiskiem.

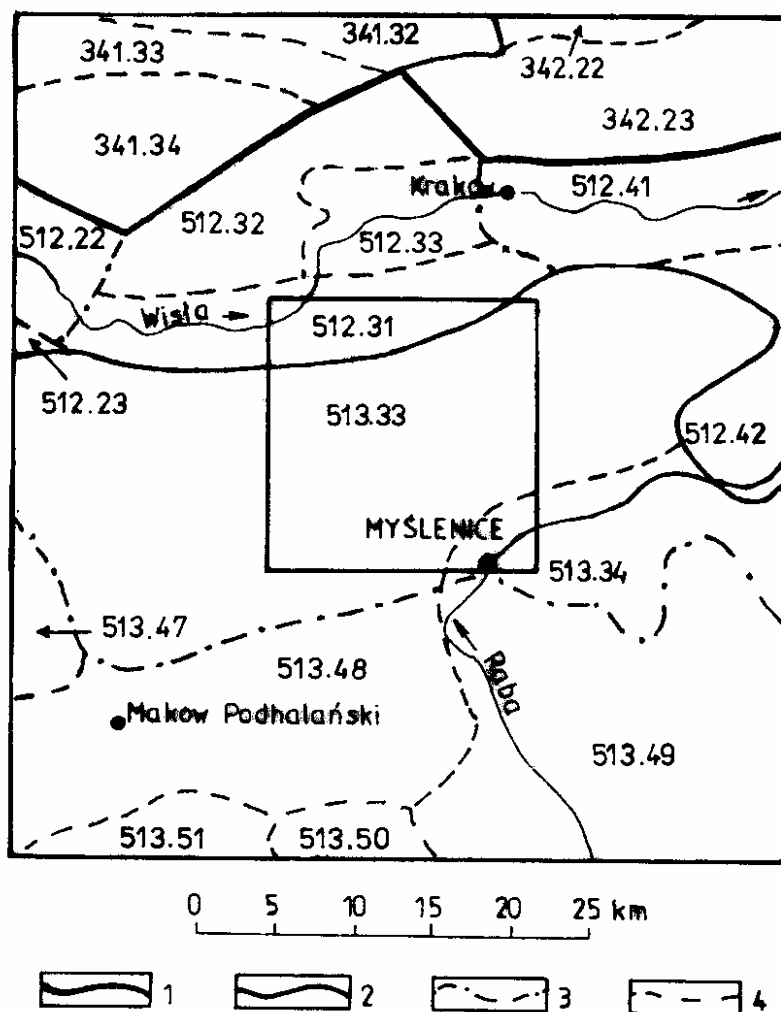


Fig. 1 Położenie arkusza Myślenice na tle jednostek fizycznogeograficznych (Kondracki, 1998)

1 - granice prowincji, 2 - granice podprowincji, 3 - granice makroregionów, 4 - granice mezoregionów

Prowincja Wyżyny Polskie

Podprowincja Wyżyna Śląsko-Krakowska: Mezoregiony Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej: 341.32 – Wyżyna Olkusa, 341.33 – Rów Krzeszowski, 341.34 – Garb Tenczyński

Podprowincja Wyżyna Małopolska: Mezoregiony Niecki Nidziańskiej: 342.22 – Wyżyna Miechowska, 342.23 – Płaskowyż Proszowicki

Prowincja Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem

Podprowincja Północne Podkarpacie: Mezoregiony Kotliny Oświęcimskiej: 512.22 – Dolina Górnej Wisły, 512.23 – Podgórze Wilamowickie; Mezoregiony Bramy Krakowskiej: 512.31 – Rów Skawiński, 512.32 – Obniżenie Cholerzyńskie, 512.33 – Pomost Krakowski; Mezoregiony Kotliny Sandomierskiej: 512.41 – Nizina Nadwiślańska, 512.42 – Pogórze Bocheńskie

Podprowincja Zewnętrzne Karpaty Zachodnie: Mezoregiony Pogórza Zachodniobeskidzkiego: 513.33 – Pogórze Wielickie, 513.34 – Pogórze Wiśnickie; Mezoregiony Beskidów Zachodnich: 513.47 – Beskid Mały, 513.48 – Beskid Makowski, 513.49 – Beskid Wyspowy, 513.50 – Kotlina Rabczańska, 513.51 – Beskid Żywiecki

Od północno-wschodu obszar arkusza przylega do aglomeracji krakowskiej a od południowego wschodu do Myślenic. Największym miastem w całości mieszczącym się na arkuszu jest na północnym-zachodzie Skawina. Miasto to jest znacznym ośrodkiem przemysłowym. Najważniejszymi zakładami są zakłady metalurgiczne, elektrownia, Przedsiębiorstwo Przemysłu Betonów „Prefabet” (w likwidacji), Skawińskie Zakłady Materiałów Ogniotrwa-

łych, Skawińskie Zakłady Koncentratów Spożywczych. Są one uciążliwymi dla środowiska (Małecki (red.), 1992). Pomiary zanieczyszczenia powietrza wykazują wysokie zawartości niektórych składników toksycznych, ale nieprzekraczające norm dopuszczalnych (Skąpski i in., 1995). Głównym ich producentem jest elektrownia. Odpady Zakładów Metalurgicznych zgromadzone na składowiskach (żużli, pyłów, gruzu z wyburzanych elektrolizerów) zawierają związki fluoru stwarzając zagrożenie toksyczne.

Ważnym ośrodkiem przemysłu metalowego są Sułkowice z działającą tu Fabryką Narzędzi „Kuźnia” i Zakłady „Stanley” z tradycjami szkolnictwa zawodowego sięgającymi XIX wieku. Świątyniki Górne są znaną miejscowością ze swych tradycji rzemiosła ślusarskiego sięgających końca XVI wieku.

W Myślenicach zlokalizowanych jest szereg niewielkich zakładów przemysłowych, usługowych i rzemieślniczych. Na pozostałym obszarze dominuje gospodarka rolnicza. W niektórych miejscowościach silne są tradycje rzemieślniczej produkcji metalowo-kowalskiej (Świątyniki, Sułkowice, Mogilany).

Sieć dróg jest dobrze rozwinięta. Głównymi arteriami komunikacyjnymi są: odcinek drogi międzynarodowej (E 77) Kraków - Zakopane i jej odgałęzienie (nr 96) w kierunku Bielska oraz drogi główne (952) Kraków - Oświęcim, (953) Skawina - Kalwaria Zebrzydowska, (955) Myślenice - Sułkowice, i (967) Bochnia - Myślenice. Poszczególne miejscowości połączone są drogami o nawierzchni utwardzonej.

W północnej części obszaru w dolinie Wisły przebiega linia kolejowa Kraków Zakopane łącząca Skawinę z Krakowem.

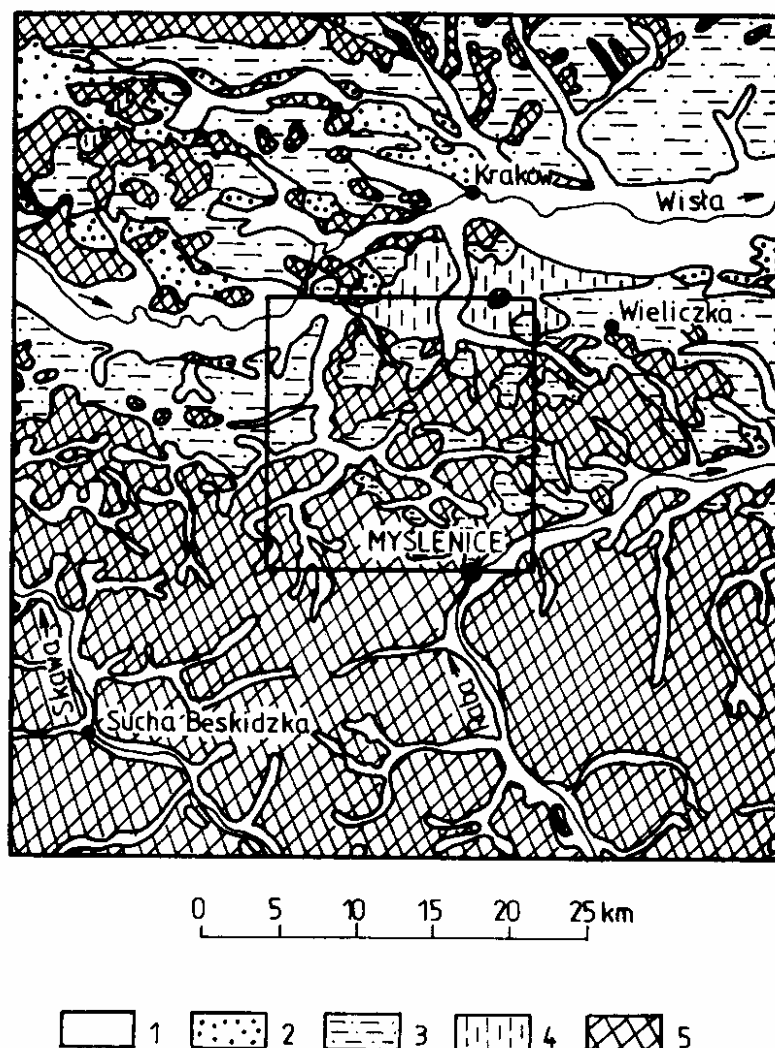
### **III. Budowa geologiczna**

Budowę geologiczną obszaru arkusza Myślenice omówiono na podstawie Szczegółowych map geologicznych Polski (Burtan, 1966; Burtan i in., 1979). Położenie arkusza na tle budowy geologicznej regionu przedstawiają figury 2 i 3.

Obszar objęty arkuszem mapy obejmuje brzeg Karpat Fliszowych, wąski pas Zapadlińska Przedkarpackiego i południowy skraj monokliny śląsko-krakowskiej.

Najstarszymi znanymi utworami, niewystępującymi na powierzchni lecz stwierdzonymi w głębokich otworach wiertniczych są skały metamorficzne występujące w rejonie Rzeszotar na głębokości około 800 m. Otoczone są one utworami kambru, na których w zachodniej części arkusza, na głębokości od kilkuset do około 2000 m leżą utwory dewonu i karbonu. Budują one obrzeżenie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego a rozpoznane zostały w najgłębszym

otworze w Głogoczowie na głębokości 3350 m poniżej poziomu morza (Buła, 1997). Przykryte są one utworami mezozoicznymi i kenozoicznymi.



**Fig. 2** Położenie arkusza Myślenice na tle szkicu geologicznego regionu bez utworów kenozoicznych (Rühle, 1977)

1 - utwory starsze od permu (karbon, dewon), 2 - perm i trias, 3 - jura, 4 - kreda, 5,6,7 - kreda, paleogen Karpat Fliszowych: 5 - jednostka podśląska, 6 - jednostka śląska, 7 - jednostka magurska, 8 - granice nasunięć, 9 - granica występowania utworów miocenu morskiego

Na powierzchni występują utwory od jury po czwartorzęd. Utwory jurajskie reprezentowane są przez wapień jury górnej odsłonięte na powierzchni tylko w pobliżu północno-zachodniego skraju arkusza w pobliżu miejscowości Jeziorzany. Na osadach jury leżą niezgodnie utwory kredy. Są to zlepieńce i piaski albu oraz cenomanu, wapień, margle i opoki najwyższej kredy (turonu i senonu). W obrębie zapadliska przedkarpackiego i na obszarze Karpat przykryte są one przez utwory miocenu i nasunięte na nie utwory fliszowe.

Na obszarze karpackim występują utwory fliszowe, piaszczysto-lupkowe, utworzone w okresie od dolnej kredy po oligocen. Utwory te podczas ruchów górotwórczych w młod-

szym trzeciorzędzie (miocen – pliocen), zostały oderwane od podłoża i przesunięte ku północy. Powstały przy tym wielkie jednostki tektoniczne zwane płaszczowinami. Budują one dwie jednostki: podśląską i nasuniętą na nią od południa jednostkę śląską.

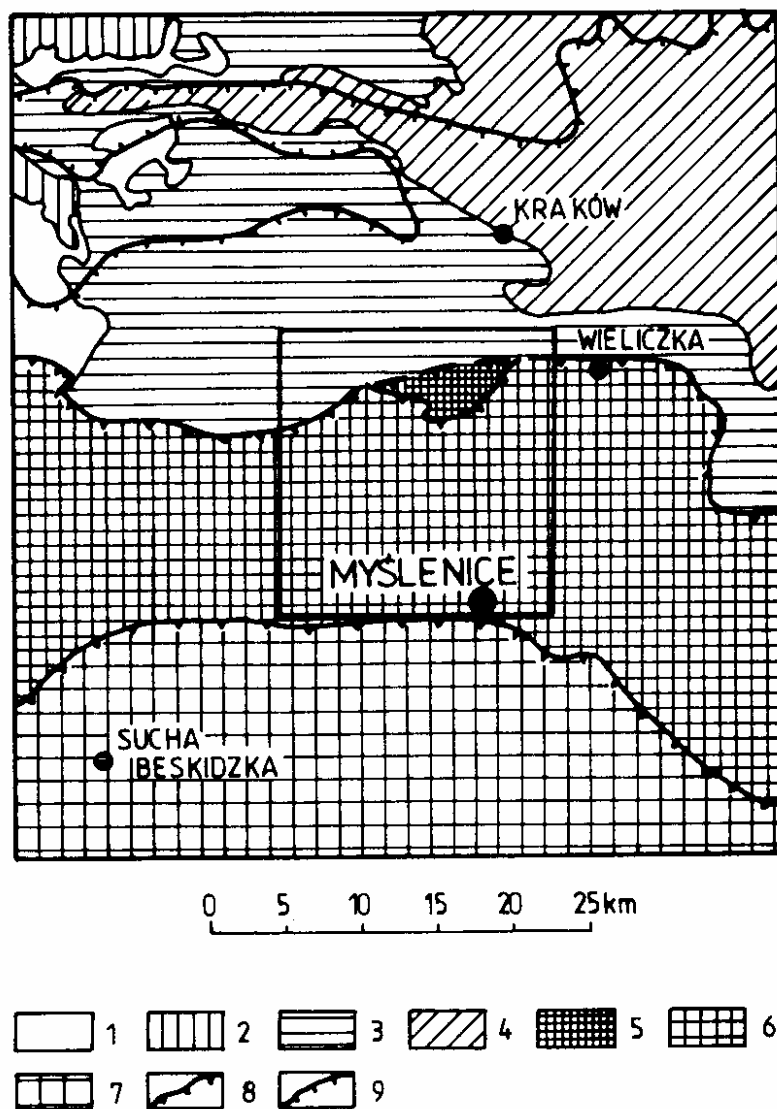
Najstarszym znanym na tym obszarze utworem kompleksu fliszowego są dolnokredowe łupki cieszyńskie (walańszyn-hoteryw). Wyżej leżący kompleks piaskowcowo-łupkowy zaliczany do kredy dolnej (hoteryw-apt) obejmuje warstwy grodziskie (piaskowce i zlepieńce z przewarstwieniami łupków) i łupki wierzowskie.

W kredzie górnej (alb-senon) utworzyły się warstwy lgockie (piaskowcowo-rogowcowe) oraz w jednostce podśląskiej margle pstre i warstwy gezowe, a w jednostce śląskiej warstwy godulskie (piaskowcowe podścielone i przykryte przez czerwone łupki). Na pograniczu kredy i paleogenu (senon-paleocen) utworzony został gruby kompleks warstw istebniańskich - gruboławicowych piaskowców przewarstwianych łupkami.

Wyżej leżące utwory paleogeńskie to: czerwone i pstre łupki ilaste, piaskowce ciężkowickie (eocen), warstwy hieroglifowe (cienkoławicowe piaskowce i łupki), warstwy menilitowe (brunatne łupki z wkładkami rogowców) i krośnieńskie (piaskowce z przewarstwieniami łupków) utworzone w oligocenie. Utwory mioceńskie wypełniają zapadlisko przedkarpaccie i zapadają pod nasunięte od południa utwory fliszu karpacciego. Na północ od zapadliska tworzą lokalnie zachowane płyty na wyniesieniach zrębowych zbudowanych z utworów mezozoicznych. W dolnej części są to wapienie i margle (ostrygowe i typu caliche), w wyższej - seria ilasto-mułowcowa przedzielana gipsami, które w rejonie Swoszowic są zastępowane przez wapienie siarkonośne.

Utwory czwartorzędowe reprezentowane są przez osady związane ze zlodowaceniami południowo- środkowo- i północno- polskimi. Są to gliny zwałowe, piaski i żwiry fluwioglacjalne i aluwialne oraz lessy i gliny zwietrzelinowe. Utwory te tworzą wypełnienia obniżień morfologicznych, wypełnienia paleodolin i nieregularne pokrywy leżące na podłożu skał starszych. Najszersze rozprzestrzenienie mają gliny zwietrzelinowe, często zbliżone wyglądem do lessów, tworzące pokrywę starszych utworów na znacznym obszarze, szczególnie na południe od brzegu Karpat. Znaczne rozprzestrzenienie w granicach arkusza mają też utwory koluwalne.

Utwory holocenu to piaski, żwiry i mady rzeczne wypełniające doliny rzeczne, które budują niskie tarasy w szczególności Wisły i Raby (Fig. 3).



**Fig. 3** Położenie arkusza Myślenice na tle szkicu geologicznego regionu (Rühle, 1986)

Holocen: 1 - mady, ily, piaski i żwiry aluwialne, Plejstocen: 2 - utwory piaszczyste zlodowacenia środkowopolskiego, 3 - lessy, lessy spiaszczone, gliny lessowate, zlodowacenia północnopolskiego, 4 - gliny zwałowe, ich aluwia piaszczyste zlodowacenia południowopolskiego, 5 - utwory starsze od osadów czwartorzędowych

#### IV. Złoża kopalin

Obecnie w granicach obszaru arkusza Myślenice, udokumentowano dziewięć złóż kopalin (Przeniosło (red.), 2002). Osiem z tych złóż należy do powszechnie występujących i łatwo dostępnych (klasa 4). Są to złoża kruszyw naturalnych i surowców ilastych ceramiki budowlanej. Znaczenie historyczne mają kopaliny budowlane – piaskowce oraz kopaliny chemiczne - sól kamienna i siarka.

Ogólną charakterystykę złóż aktualnie udokumentowanych na arkuszu Myślenice przedstawiono w tabeli 1.

W ramach weryfikacji bilansu zasobów (Nieć i in., 1996) skreślono z ewidencji złoża kopalin ilastych ceramiki budowlanej „Myślenice Dąbrowa”. W latach poprzednich, z uwagi na wyczerpanie zasobów, wykreślono również z bilansu zasobów złoża: piasków „Jeziorzany” (Milanowska. i in., 1963) i „Ściejowice”, piasku i żwiru „Dobczyce-Zbiornik” oraz ilów „Myślenice”.

W zachodniej części omawianego obszaru znajduje się złożo soli kamiennej „Barycz” (Wiewiórka, 2000). Eksploatacja tego złoża została już zaniechana. Jest ono typu pokładowego. Składa się od 1 do 7 pokładów, występujących na głębokości 180 - 350 m. Średnia miąższość pokładu wynosi około 20 m. Złożo tworzą trzy rodzaje soli: sól spiżowa, zielona i szybikowa. Zawartość NaCl w poszczególnych rodzajach soli wynosi odpowiednio 70-80 %, 50-60 % i 98 %. Sól wykorzystywana była dla celów konsumpcyjnych.

Na omawianym obszarze znajduje się sześć udokumentowanych złóż kruszywa naturalnego: w tym jedno eksploatowane – „Wołowice” (Filo, 1998), trzy zaniechane: „Ochodza II” (Przedsiębiorstwo ..., 1977), „Ochodza-Stare Wiślisko” (Krakowski ..., 1977) i „Ochodza-Międzywale” (Nowak, 1995). Dwa złoża niezagospodarowane to: „Samborek” (Ryczek, 1969) i „Zaprzerycie” (Nowak, 1993). Udokumentowane złoża kruszywa naturalnego, są wieku czwartorzędowego, znajdują się w dolinie Wisły. Budują je piaski z przewarstwieniami żwiru. Piaski dominują w warstwach stropowych, a żwiry w dolnej części kompleksu. Miąższość serii złożowej wynosi od 3 do około 8 m a lokalnie nawet do 10 m. Kompleks okruchowy występuje pod nakładem glin, ilów i mułków o grubości 0,5 do około 4,5 m (średnio 0,8 do 2,8 m). Parametry fizykochemiczne kruszywa w poszczególnych złożach przedstawia tabela 2.

Złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Myślenice Polanka” (Radwanek-Bąk, 1988) i „Krzęcin” (Abratowska, 1988) budują osady trzecio- i czwartorzędowe. W złożu „Myślenice Polanka” występują zwietrzałe łupki ilaste z wkładkami sferosydyty (trzeciorzęd) oraz czwartorzędowe lessopodobne gliny zwietrzelinowe. Złożo „Krzęcin” tworzą plastyczne ily mioceńskie, a czwartorzędowe gliny zwietrzelinowe i lessy występujące w nakładzie, mogą stanowić materiał schudzający. Parametry geologiczno-górnictwa i jakościowe kopalin ilastych w obu złożach zestawiono w tabeli 3.

Tabela 1

## Złoza kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoza na mapie	Nazwa Złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m <sup>3*</sup> ),	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. t, tys. m <sup>3*</sup> )	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja Złoza		Przyczyny konfliktowości złoza
									wg. stanu na 31.12.2001 rok (Przeniosło (red), 2002)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Samborek	p, pż	Q	3 752	C <sub>2</sub>	N	0	Skb	4	B	Gl, Op
4	Ochodza Międzywale	p, pż	Q	162	B	Z	0	Skb	4	B	Op
5	Ochodza II	p, pż	Q	317	C <sub>1</sub>	Z	0	Skb	4	B	Op
6	Zaprzerycie	p, pż	Q	663	C <sub>1</sub>	N	0	Skb	4	B	Gl, Op
7	Ochodza - Stare Wiślisko <sup>1</sup>	p, pż	Q	2 694	C <sub>1</sub> *	Z	0	Skb, Sd	4	B	Z
8	Barycz <sup>2</sup>	Na	Tr	0	A+B	Z	0	Ch	1	B	Z
9	Krzęcin	g(gc), i(ic)	Q, Tr	6 139*	C <sub>2</sub>	N	0	Scb	4	B	Gl
10	Myślenice - Polanka	g(gc), i(ic)	Q, Tr	1 254*	C <sub>1</sub>	G	9*	Scb	4	B	Gl
14	Wołowice <sup>1</sup>	pż	Q	1 974	C <sub>1</sub>	G	103	Skb, Sd	4	B	K
	Jeziorzany	p	Q			ZWB					
	Ściejowice	p	Q			ZWB					
	Myślenice – Dąbrowa	g(gc), i(ic)	Q, Tr			ZWB					
	Dobczyce – Zbiornik	pż	Q			ZWB					
	Myślenice	i(ic)	Tr			ZWB					

Rubryka 2 Złoże położone częściowo na arkuszu: <sup>1</sup> - Kalwaria Zebrzydowska (995), <sup>2</sup> - Wieliczka (997)

Rubryka 3 Kopaliny: p – piaski, pż – piaski i żwiry, g(gc) – gliny ilaste o różnej genezie ceramiki budowlanej, i(ic) – ility i łupki ilaste ceramiki budowlanej

Rubryka 4 Wiek: Q – czwartorzęd, Tr - trzeciorzęd

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

Rubryka 7 Złoza: G – zagospodarowane, N - niezagospodarowane, Z – zaniechane, ZWB – złoza wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej w materiałach archiwalnych)

Rubryka 9 Zastosowania kopaliny: Ch - kopaliny chemiczne, kopaliny skalne: Skb- kruszywa budowlane, Sd – drogowo, Scb - ilaste ceramiki budowlanej

Rubryka 10 złoza: 1 – unikatowe w skali całego kraju, 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11 złoza: B – konfliktowe, możliwe do eksploatacji po spełnieniu określonych wymagań

Rubryka 12 Z - konflikt zagospodarowania terenu, Op - ochrona przeciwpowodziowa Wisły, Gl - ochrona gleb, K – ochrona krajobrazu

Tabela 2

**Zestawienie parametrów geologiczno-górnich i jakościowych złóż  
kruszywa naturalnego**

Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Powierzchnia złoża (ha)	Miąższość złoża (m)	Grubość nadkładu (m)	Stosunek N/Z	Zawartość pyłów (%)	Punkt Piaskowy (%)
1	2	3	4	5	6	7	8
Samborek	P	38,17	3,6	2,85	0,47	2,6	96,7
	pż					0,7	59,5
Ochodza Międzywale	p+pż	2,02	4,2	1,0	0,24	1,0 - 1,3	74,8
Ochodza II	p+pż	10,9	2,8	0,7	0,25	1,0 – 12,0	65,7-91,5
Zaprzerycie	p+pż	6,26	1,5	0,83	0,3	0,6	41,7
Ochodza-Stare Wiślisko	P	25,2	8,2	2,0	0,32	1,0	81,6
	pż					2,4	70,9
Wołowice	pż	20,5	4,7 – 9,2	0,5 – 1,0	0,25	2,6	70,34

Rubryka 2 - Rodzaj kopaliny: P – piasek, pż – piasek ze żwirem

Tabela 3

**Parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż kopalin ilastych**

Złoże	Pokład	Parametry złoża								
		Geologiczno-górnice		Jakościowe						
				Kopalina				Tworzywo ceramiczne		
		Grubość nadkładu (m)	Miąższość złoża (m)	Zawartość marglu (%)	Skurczliwość wysychania (%)	Skurczliwość całkowita (%)	Woda zarobowa (%)	Wytrzymałość na ściskanie (kG/cm <sup>2</sup> ) w temp. 980°C, 1000°C*	Nasiąkliwość (%) w temp. 980°C, 1000°C*	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Krzęcin	g(gc)+i(ic)	0,3-6,0 1,6	22,0-49,7 33,0	śl.-1,14 0,05	6,0-11,7 9,9	-	-	15,1-22,2 20,1	89,8-252,0 191,8*	7,75-16,2 13,25*
Myślenice Polanka	g(gc)	0,0-4,3	0,0-14,0	brak	3,0-5,0 3,8	3,0-4,7 3,7	15,1-22,2 20,1	85-214 139	13,0-15,0 14,0	
	i(ic)	0,2	8,5	brak	6,0-8,4 7,2	6,0-10,3 8,8	18,4-29,6 26,1	164-430 303	8,1-13,7 10,9	

Rubryka 2 -Rodzaj kopaliny: g(gc) – gliny ceramiki budowlanej, i(ic) – ily ceramiki budowlanej

Złoże „Myślenice-Polanka” jest złożem eksploatowanym, a „Krzęcin” niedostępny.

Kwalifikację sozologiczną złóż (Tabela 1) uzgodniono z Geologiem Wojewódzkim. Złoża kopalin skalnych: kruszywa naturalnego i surowców ilastych, z uwagi na ich ochronę zaliczone są do powszechnych, licznie występujących i łatwo dostępnych – klasy 4. Ze względu na ochronę środowiska wszystkie te złoża są konfliktowe (klasa B): złoża „Samborek”, „Zaprzerycie”, „Krzęcin” i „Myślenice-Polanka” - ze względu na ochronę gleb, złoża

„Ochodza-Międzywale”, „Ochodza II” a także „Samborek” i „Zaprzerycie” – ze względu na ochronę międzywala Wisły. Natomiast konfliktowość złóż „Ochodza-Stare Wiślisko” – jest konfliktowe z zabudową terenu, a złoża „Wołowice” – z ochroną krajobrazu. Złóża te są możliwe do zagospodarowania po spełnieniu określonych wymagań. Złoża soli kamiennej „Barycz” zakwalifikowano do unikatowych w skali kraju – klasy 1, a ze względu na konflikt zagospodarowania - do złóż konfliktowych klasy B.

Od XI wieku było znane złoża siarki w Swoszowicach. Było ono ważnym miejscem pozyskiwania siarki o znaczeniu ogólnoeuropejskim. Według przekazów ruda siarki zawierała około 13% czystej S. Obecnie nie posiada znaczenia gospodarczego i nie figuruje w krajowej ewidencji zasobów kopalni.

## **V. Górnictwo i przetwórstwo kopalni**

Górnictwo na obszarze objętym arkuszem Myślenice ma przede wszystkim znaczenie historyczne. Do roku końca 1998 r. prowadzono wydobycie soli kamiennej ze złoża „Barycz”. Wydobycie prowadzone było metodą otworową. Obecnie wykonywane są prace likwidacyjne kopalni.

Udokumentowana historycznie jest eksploatacja złoża siarki w latach 1415-1884 w Swoszowicach. Eksploatacja tego złoża była prowadzona systemem podziemnym z głębokości około 60 m. W okresie działania kopalni wydobyto około 200 000 tys. ton rudy.

W Rudniku koło Sułkowic eksploatowano rudy darniowe i prawdopodobnie syderyt z warstw istebniańskich, które przetapiano w hucie w Suchoj Beskidzkiej. Dało to początek rzemiosłu kowalskiemu w tym regionie, na bazie którego rozwinął się przemysł metalowy.

W licznych miejscach na obszarze Karpat wydobywano piaskowce z warstw grodzkich, gezowych, Igockich, istebniańskich i ciężkowickich na miejscowe potrzeby drogowe i budowlane (Peszat i in. 1976), (Kamieński, Rutkowski, 1975). Eksploatacja prowadzona była w niewielkich kamieniołomach zboczowych. Na podstawie zachowanych wyrobisk można oszacować, że wydobycie mogło wynosić łącznie kilkaset tysięcy ton. Obecnie piaskowce są pozyskiwane (na przykład w Sułkowicach i Biertowicach), tylko lokalnie i okresowo na niewielką skalę na potrzeby miejscowe (na podmurówki i do renowacji miejscowego kościoła).

Do początku 1997 r. wydobywano sposobem odkrywkowym piaski w dolinie Wisły ze złoża „Ochodza Międzywale”. Zaniechano również eksploatacji piasku i piasku ze żwirem ze złóż „Ochodza II” i „Ochodza-Stare Wiślisko”. Do końca 1999 r. prowadzona była eksploata-

cja glin zwietrzelinowych ze złoża „Myślenice-Dąbrowa”, gdzie surowiec był przerabiany na miejscu w okresowo pracującej cegielni polowej, produkującej cegłę pełną klasy 100.

Obecnie na omawianym obszarze prowadzona jest jedynie eksploatacja kruszywa naturalnego ze złoża „Wołowice” i surowców ilastych ze złoża „Myślenice-Polanka”.

Eksploatacja złoża kruszywa naturalnego „Wołowice”, prowadzona jest systemem odkrywkowym wgłębnym, jednym poziomem wydobywczym. Koncesję na wydobycie kopaliny ze złoża ważną do końca 2003 r. posiada Zakład Eksploatacji Kruszywa i Handlu M. Jach z Krakowa. Dla części złoża znajdującej się w starym zakolu Wisły utworzono obszar i teren górniczy o równej powierzchni 12,37 ha. Wielkość wydobycia kopalni w skali roku przekracza 100 tys. ton kruszywa.

Eksploatacja glin czwartorzędowych i zwietrzałych łupków fliszowych ze złoża „Myślenice-Polanka” prowadzona jest systemem stokowo-wgłębnym, dwoma poziomami. Koncesję na wydobywanie surowców ilastych ważną do września 2004 r. uzyskało Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo-Usługowe „Ceramika” Sp. z o.o. z siedzibą w Myślenicach. Utworzony obszar górniczy równy jest obszarowi złoża i wynosi 16,72 ha a teren górniczy 18,63 ha. Roczne wydobycie kopaliny jest niewielkie, nie przekracza 10 tys. m<sup>3</sup>. Surowiec transportowany jest do cegielni w Myślenicach. Asortymenty produkcji cegielni stanowią: cegła pełna klasy 150, kratówka i dziurawka klasy 100.

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

Wśród utworów występujących w granicach obszaru arkusza Myślenice: wapieni, piaskowców i łupków fliszowych, ilów mioceńskich oraz piaszczysto-żwirowych osadów czwartorzędowych i glin zwietrzelinowych znaczenie surowcowe mają tylko nieliczne kopaliny. Mimo dużego rozprzestrzenienia tych kopalin na powierzchni i licznych miejsc ich pozyskiwania w przeszłości, obecnie możliwości ich udokumentowania są bardzo ograniczone. Przyczyną tego jest w większości niska jakość kopaliny, a także konfliktowość ze środowiskiem. Kwalifikują się one jedynie do wykorzystania na niewielką skalę, głównie na potrzeby lokalne.

Na omawianym obszarze wyznaczono niewielkie perspektywy i prognozy piasków i żwirów w dolinie Wisły oraz żwirów w dolinie Raby i Harbutówki.

W granicach kompleksu piaszczystego i piaszczysto-żwirowego w dolinie Wisły wyznaczono perspektywy i obszar prognostyczny (obszar I) w sąsiedztwie złoża „Wołowice”, w przeważającej większości leżący na arkuszu Kalwaria Zebrzydowska.

Drugi niewielki obszar prognostyczny, obejmujący zachodni skraj złoża „Dobczyce-Zbiornik” (wybilansowane w 1996 r.) wyznaczono w dolinie Raby koło Osieczany, gdzie prowadzone jest niekoncesjonowane wybieranie żwiru na miejscowe potrzeby (Tabela 4). Obszar ten jest rozpoznany badaniami geologicznymi i wnioskowany do formalnego udokumentowania (Nieć i in., 1996).

Obszar perspektywiczny wyznaczono również w dolinie Harbutówki, gdzie stwierdzono obecność żwirów pod niegrubym nadkładem. Utwory aluwialne w dolinach rzek karpaczkich na ogół nie przedstawiają dużej wartości ze względu na ponadnormatywną zawartość frakcji pyłowo-ilastej i nadziarna.

Perspektywy kopalni skalnych wyznaczono także wśród utworów Karpat fliszowych zbudowanych z piaskowców: Igockich, istebniańskich i krośnieńskich.

Tabela 4

### Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu surowcowego od-do (m)	Zasoby w kategorii D <sub>1</sub> (tys. t)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	8	pż	Q	zawartość pyłów–2,6 %, frakcja <2,0 mm–70,3 %, ziarna nieforemne–9,8 %, nasiąkliwość–1,9 %, mrozoodporność–0,8 %, wytrzymałość na miażdżenie – 6,4 MPa, gęstość nasypowa w stanie luźnym–1656 T/m <sup>3</sup> , w stanie zagęszczonym – 1935 T/m <sup>3</sup>	2,8	7	560	Skb, Sd
II*	21	ż	Q	Zawartość pyłów 0,2-6,2%, ziarna nieforemne 2,6-25,8%, ziarna słabe i zwietrzałe 2,1-16,3%, nasiąkliwość 1,6-4,0%, wytrzymałość na miażdżenie 0,15-0,32 Mpa	0,6	3,6-6,0	2 000	Skb, Sd

Rubryka 1: \* Obszar zbadany w stopniu odpowiadającym kategorii C<sub>1</sub> stanowi część złoża kruszywa naturalnego „Dobczyce-Zbiornik”, (skreślonego z bilansu zasobów w 1996 roku) przewidzianą do odrębnego udokumentowania.

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

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 9: kopaliny skalne: Skb – kruszywa budowlane, Sd – drogowe

Perspektywy piaskowców Igockich i rogowców mikuszowickich, o korzystnych właściwościach jako kamienie budowlane i drogowe, występują na niewielkim obszarze. Piaskowce te z rejonu Jasienicy i Bysiny mają następujące cechy: wytrzymałość na ściskanie 100-238 MPa, porowatość 2,3-3,0% niską nasiąkliwość 0,55-0,67%, ścieralność 4,15% w bębnie Devala (Peszat i in., 1976). Piaskowce te są cienkoławicowe, a duża ilość przerośniętych łupkowych powoduje trudności w ich eksploatacji. W przeszłości wydobywano je w kilku punktach między innymi w grzbiecie Barnasiówki między Sułkowicami a Myśleni-

cami na potrzeby drogowe, do regulacji Raby i lokalne budownictwo. W paśmie Bysiny podejmowano również próby ich wykorzystania jako surowca krzemionkowego.

Znaczenie użytkowe mają piaskowce średnio- i gruboziarniste gruboławicowe, podrzędnie z wkładkami łupków warstw istebniańskich dolnych. Odznaczają się one jednak bardzo zmiennymi właściwościami fizyczno-mechanicznymi, szczególnie bardzo zmienną wytrzymałością na ściskanie 10-110 MPa, średnio około 50 MPa. (Peszat i in., 1976, 1984). Piaskowce z rejonu Sułkowic charakteryzują się następującymi cechami: porowatością 12-15%, nasiąkliwością 3,8-4,6%, wytrzymałością na ściskanie w stanie powietrzno-suchym 33,8-44,0 MPa i pełną mrozoodpornością (Latoń, Turza, 1984a). Obok piaskowców zwięzłych, stanowiących dobry materiał nawet do produkcji kamienia łamanego lub budowlanego, blocznego występują często także piaskowce mało zwięzłe, rozsypliwie, wydobywane nawet jako kruszywo naturalne. Piaskowce eksploatowane były w przeszłości w licznych kamieniołomach w okolicach Świątnik (Latoń, Turza, 1984b) i Sułkowic do celów budowlanych, przede wszystkim miejscowych, na fundamenty, podmurówki, schody, ale także jako kamień bloczny konstrukcyjny. Piaskowce zwięzłe były często stosowane przy budowie mostów, obiektów kolejowych i regulacji rzek, rzadziej wykorzystywano je jako tłużeń (Kamieński, Rutkowski, 1975). Od XVIII do początków XX wieku wykorzystywano je na szeroką skalę do celów rzeźbiarskich (kapliczki, nagrobki). Ośrodkiem rzemiosła kamieniarskiego były Myślenice. Piaski ze zwietrzałych piaskowców istebniańskich wydobywano w rejonie Sieprawia.

Perspektywy kopalni dla budownictwa i drogownictwa związane z gruboławicowymi, wapnistymi piaskowcami dolnej części warstw krośnieńskich występują na południowy zachód od Sułkowic, w pobliżu udokumentowanych złóż „Harbutowice” i „Harbutowice-Kamieniołom” położonych na sąsiednim arkuszu Osielec. Piaskowce posiadają dobrą wytrzymałość na ściskanie zwykle 72-138 MPa (Peszat red., 1976a). W przeszłości Harbutowice były znanym miejscem produkcji piaskowców osełkowych.

Piaskowce grodziskie, gezowe, godulskie i ciężkowickie w omawianym obszarze charakteryzują się niekorzystnymi parametrami geologiczno-górnictwowymi i jakościowymi.

Piaskowce grodziskie występujące w północnej części obszaru objętego arkuszem, eksploatowane były w przeszłości na niewielką skalę w Rzeszotarach, Wrząsowicach, Bukowie. Są one cienkoławicowe, drobnoziarniste, bądź gruboziarniste, zlepieńcowate, silnie wapniste. Posiadają dobre właściwości: przeciętnie wytrzymałość na ściskanie rzędu 100-110 MPa, nasiąkliwość około 0,5% i ścieralność na tarczy Boehmego do 0,53 cm, ścieralność w bębnie Devala 3-5% (Peszat i in., 1976). Wykorzystywano je jako tłużeń drogowy i kamień bloczny

w budownictwie wiejskim. Piaskowce z kamieniołomu w Bukowie koło Radziszowa (Latoń, Turza, 1984c) mają wytrzymałość nawet 130 MPa i pełną mrozoodporność. Mimo dobrych właściwości charakteryzują się one często dużą ilością przerostów łupkowych i ograniczonym obszarem występowania. W strefie wietrzeniowej stają się one rozsypliwie i w Bukowie są pozyskiwane jako piasek. Możliwe jest pozyskanie tylko niewielkich ilości tych piaskowców na potrzeby miejscowe.

Piaskowce gezwowe wydobywano w Rzeszotarach na potrzeby drogowe i lokalnie budowlane. Posiadają one zbliżone właściwości do piaskowców grodziskich, za wyjątkiem większej nasiąkliwości wynoszącej 4,7-12,0%. Niska ich wytrzymałość na ściskanie około 72 MPa, liczne spękania, a ponadto udział łupków do 46% (rejon Ochojna) powodują, że nie są interesującą surowcowo kopalinią (Kita-Badak, Bober, 1961). Nie wyklucza to możliwości wykorzystania ich lokalnie na miejscowe potrzeby.

Piaskowce godulskie mają niewielkie rozprzestrzenienie. Warstwy godulskie badane w rejonie Podgranicznika zawierają przewagę łupków.

Piaskowce ciężkowickie mają małą miąższość i niewielkie rozprzestrzenienie. Oznaczają się one dużą porowatością i nasiąkliwością - do 8% oraz małą wytrzymałością do 60 MPa, przy średniej około 35 MPa.

Wapienie jurajskie, występujące w północnej części omawianego obszaru to wapienie skaliste i ławicowe, często z krzemieniami. Ich przydatność surowcową dokumentują liczne dawne wyrobiska oraz złoża eksploatowane w przeszłości, położone na obszarze sąsiedniego arkusza Kraków. Ślady dawnej ich eksploatacji stanowi kamieniołom w Kurdwanowie. Wapienie jurajskie mają zróżnicowane właściwości surowcowe: na ogół wysoką zawartość  $\text{Ca CO}_3$  (<90%), kwalifikującą je jako surowiec dla przemysłu wapienniczego - do produkcji mączek wapiennych, kredy technicznej i nawozów wapniowych, dobre własności wytrzymałościowe, co pozwala je wykorzystywać jako surowiec do produkcji kruszywa łamanego i kamienia budowlanego. Perspektyw tej kopaliny nie wyznaczono ze względu na położenie konfliktowe ze środowiskiem - ochronę krajobrazu i zabudowę miejską Krakowa.

Na znacznym obszarze arkusza występują lessopodobne gliny zwietrzelinowe, ale tylko lokalnie są one dobrej jakości. W przeszłości w wielu punktach np. w rejonie Sułkowic przez miejscową ludność wykorzystywane były do produkcji cegły lub do prac zduńskich. W rejonie Skawiny wraz z iłami mioceńskimi były bazą dla rozwiniętego tu w przeszłości garncarstwa. Obecnie lessopodobne gliny nie są uważane za kopalinię. A możliwości występowania iłów mioceńskich, posiadających dobre parametry technologiczne jako surowce ila-

ste do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej grubo i cienkościennych pod niewielkim nakładem są znikome.

Przedmiotem poszukiwań kopalin ilastych do wyrobów ceramiki budowlanej były gliny zwietrzelinowe i łupki fliszowe (Krzywaczka, Oblasek k. Sułkowic). Do ogniw ilasto-łupkowych, mających duże rozprzestrzenienie należą: łupki wierzowskie, łupki pstre, ciemne łupki warstw istebniańskich i krośnieńskich. Utwory te jednak odznaczają się bardzo zmienną jakością i tylko lokalnie posiadają odpowiednie właściwości do produkcji cegły pełnej niskich klas 75 i 100 (Latoń, Turza, 1984c, Poręba i in., 1996). Zazwyczaj oceniane są negatywnie z powodu małych miąższości warstw ilastych jak w Jaworniku i Tarnówce bądź ich wyklinowania jak np. w Woli Radziszowskiej, Konarach (Skąpski i in., 1995).

## VII. Warunki wodne

Wody powierzchniowe obszaru arkusza Myślenice należą do dorzecza górnej Wisły i obejmują zlewnie prawostronnych jej dopływów: Skawinki, Wilgi i Raby, rozdzielonych działami II-ego rzędu. Odwadniają one obszar Karpat i ich przedgórze. Cieki powierzchniowe zasilane są wodami podziemnymi i częściowo zwłaszcza w terenie górskim przez spływ powierzchniowy w okresach dużych opadów i topienia pokrywy śnieżnej (Chowaniec, Witek, 1997).

Na obszarze arkusza znajduje się cztery ujęcia wód powierzchniowych. Wszystkie zlokalizowane są w dolnym biegu Skawinki. Dwa ujęcia na Skawince to ujęcia komunalne dla Skawiny. Pozostałe dwa to ujęcia przemysłowe dla Zakładów Metalurgicznych. Dla komunalnego ujęcia wody dla Skawiny utworzono zewnętrzną strefę ochrony pośredniej, którą stanowi zlewnia rzeki Skawinki. Zajmuje ona centralną i południowo-zachodnią część obszaru niniejszego arkusza i stanowi ponad połowę jego powierzchni.

Południowo-wschodnia część arkusza, to obszar zlewni Raby. Wg opracowanego w 1998 roku projektu ochrony ujęcia wody w Dobczycach, cały obszar zlewni Raby to strefa ochrony pośredniej tego ujęcia (768 km<sup>2</sup>). Projekt ten do chwili obecnej nie jest zatwierdzony, obowiązuje więc ustanowiona w roku 1982 strefa ochrony pośredniej ograniczająca się do zlewni wszystkich wpadających bezpośrednio do zbiornika strumieni oraz odcinka Raby powyżej oczyszczalni ścieków w Myślenicach (obszar około 60 km<sup>2</sup>). W granicach arkusza znajduje się jego niewielka część, około 10 km<sup>2</sup>.

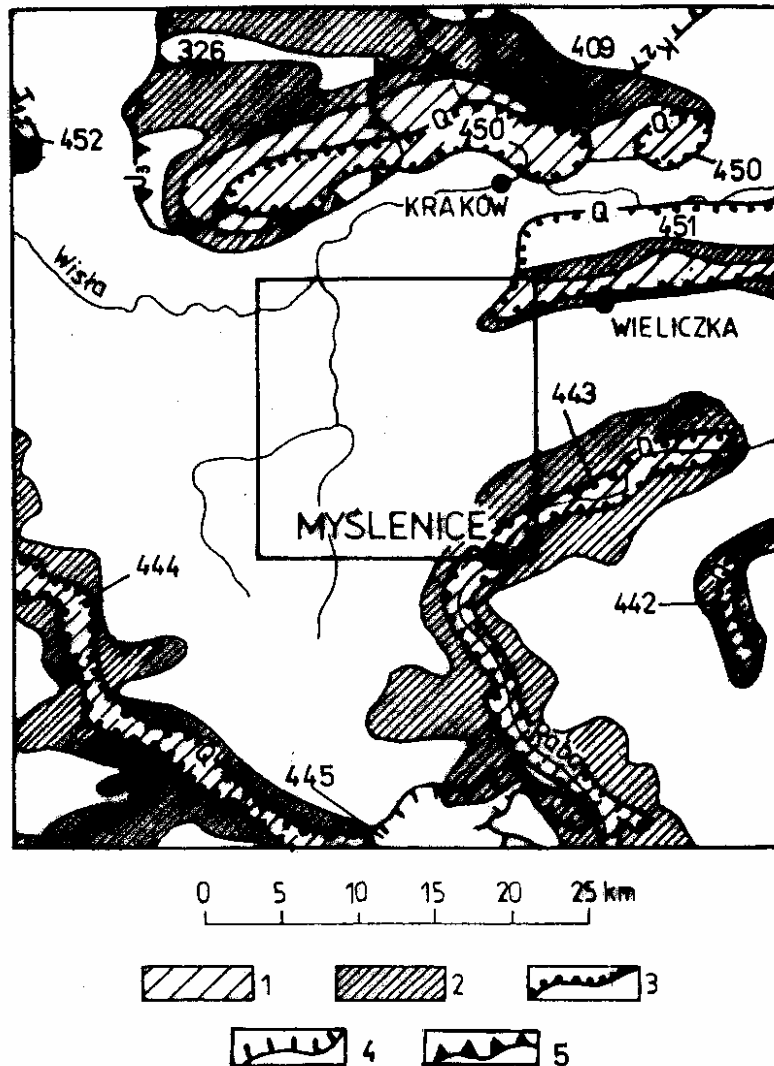
Badaniami monitoringowymi objęte były rzeki Skawinka i jej dopływy Cedron oraz Raba. Na Skawince badania przeprowadzono w trzech punktach kontrolno-pomiarowych: na

1,2 km, poniżej Skawiny, powyżej Skawiny w Radziszowie i poniżej Sułkowic. We wszystkich tych punktach stwierdzono w latach 2001- 2002, zarówno w aspekcie oceny kryterium fizyczno-chemicznego jak i stanu sanitarnego pozaklasowość wód. Stabilna jest także sytuacja u ujścia potoku Cedron. Badania wykonane w latach 2001-2002 wykazały III klasę czystości wód. W punkcie kontrolnym na Rabie poniżej oczyszczalni ścieków w Myślenicach w latach tych wg oceny kryterium fizyczno-chemicznego i stanu sanitarnego wody te zaliczono do III klasy czystości. Poprawę odnotowano w aspekcie wskaźników hydrobiologicznych z III na II klasę czystości. Poprawiła się też jakość wody w Bysince. W 2001 roku z uwagi na ponadnormatywne zawartości miana Coli były to wody pozaklasowe, natomiast badania wykonane w 2002 roku pozwoliły na zaklasyfikowanie tych wód do III klasy czystości (Raport...,2002, Raport...,2003).

W południowej części obszaru arkusza Myślenice na Skawince, Sieprawce i Głogoczówce znajdują się 3 projektowane zbiorniki wodne małej retencji: Krzywaczka, Sieprawka-Działy i Zakręty. Wstępną lokalizację opracowało Biuro Projektów Wodnych Melioracji w Krakowie w latach 80-tych (Program...,1981). Ich zadaniem jest: gromadzenie wody dla potrzeb rolnictwa, ochrona przeciwpowodziowa, mała energetyka i rekreacja. Są to niewielkie zbiorniki o powierzchni od kilkudziesięciu ha do 1 km<sup>2</sup>.

Wody podziemne występują w zbiornikach mających znaczenie zarówno lokalne, jak i regionalne. Rangę lokalne mają zbiorniki w piaskowcach fliszowych, wśród których wyróżniają się piaskowce istebniańskie i ciężkowickie, ze względu na ich szerokie rozprzestrzenienie i często dużą porowatość oraz przepuszczalność. Na obszarze arkusza Myślenice znajdują się niewielkie fragmenty dwóch głównych zbiorników wód podziemnych: GZWP nr 443 - Dolina Raby i GZWP nr 451 - Subzbiornik Bogucice (Kleczkowski, 1990) przedstawionych na fig.4. Zbiorniki te nie posiadają jeszcze opracowanych szczegółowych dokumentacji hydrogeologicznych.

W południowo-wschodniej części arkusza występuje czwartorzędowy - porowy GZWP doliny Raby, o całkowitej powierzchni około 59 km<sup>2</sup>. Warstwami wodonośnymi są holocenijskie żwiry aluwialne o miąższości do kilku metrów. Poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym występuje na głębokości około 5 m p.p.t. Zbiornik stanowi obszar najwyższej ochrony (ONO), a jego bezpośrednie otoczenie obszar wysokiej ochrony (OWO). Przeciętna głębokość ujęć w obszarze arkusza wynosi około 5 do 11 m. Wody tego zbiornika eksploatowane kilkoma ujęciami o wydajności na ogół od kilku do kilkunastu m<sup>3</sup>/h, należą do czystych niewymagających uzdatniania, lub nieznacznie zanieczyszczonych, łatwych do uzdatniania.



**Fig. 4** Położenie arkusza Myślenice na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony (Kleczkowski, 1990)

1 - obszar najwyższej ochrony (ONO), 2 - obszar wysokiej ochrony (OWO), 3 - granica GZWP w ośrodku porowym, 4 - granice GZWP w ośrodku szczelinowo-porowym, 5 - granice GZWP w ośrodku szczelinowo-krasowym  
 Nazwa i numer zbiornika oraz wiek utworów wodonośnych: 326 - Zbiornik Częstochowa (E), jura górna ( $J_3$ ); 409 - Niecka Miechowska (SE), kreda górna ( $K_2$ ); 442 - Dolina rzeki Stradomki, czwartorzęd (Q); 443 - Dolina rzeki Raby, czwartorzęd (Q); 444 - Dolina rzeki Skawy, czwartorzęd (Q); 445 - Zbiornik warstw (F) Magura (Babia Góra), trzeciorzęd (Tr); 450 - Dolina rzeki Wisły (Kraków), czwartorzęd (Q); 451 - Subzbiornik Bogucice, trzeciorzęd (Tr); 452 - Zbiornik Chrzanów, trias dolny i środkowy ( $T_{1,2}$ )

Zbiornik w piaskowcach bogucickich występuje fragmentarycznie w północno-wschodniej części niniejszego arkusza. Znajduje się tu obszar jego zasilania na wychodniach objęty najwyższą ochroną. Całkowita powierzchnia zbiornika wynosi  $176 \text{ km}^2$ . Studnie w obrębie arkusza posiadają niewielką wydajność rzędu kilkunastu  $\text{m}^3/\text{h}$ . Jakość wody zbiornika odpowiada klasie Ic- nieznacznie zanieczyszczone, łatwe do uzdatniania.

W północnej części arkusza znajduje się czwartorzędowy zbiornik podziemny doliny Wisły, niezaliczony do GZWP. Tworzą go piaski i żwiry aluwialne wypełniające dolinę. W warstwach tych znajduje się jedno większe ujęcie wód głębszych o wydajności  $141 \text{ m}^3/\text{h}$

złożone z 11 studni. Woda pitna pobierana jest także ze studni kopanych i wgłębnych o małej wydajności ( $< 50 \text{ m}^3/\text{h}$ ) niezaznaczonych na mapie.

Jakość wód tego zbiornika jest różna, zależna od stanu zanieczyszczenia terenu. Rejon Skawiny jest obszarem występowania skażeń wód podziemnych powodowanych przez zakłady przemysłowe, przede wszystkim związkami fluoru (strefa wód zdegradowanych).

W pobliżu północnej granicy arkusza w Swoszowicach znajdują się ujęcia wód siarczkowych o mineralizacji (Porwisz i in., 2002)  $2,5 - 2,8 \text{ g/dm}^3$  typu  $\text{SO}_4 - \text{HCO}_3 - \text{Mg} - \text{Ca}$ , ze znaczną zawartością  $\text{H}_2\text{S}$  ( $56,8 - 77,9 \text{ mg/dm}^3$ ), niewielką zawartością Li (do  $1 \text{ mg/dm}^3$ ) i Sr (do  $0,7 \text{ mg/dm}^3$ ), słabo radoczynne ( $2,6 \text{ nCi}$ ). Leczone są schorzenia narządów ruchu i choroby reumatyczne. Znane są dwa źródła „Zdrój Główny” i „Napoleon”. Eksploatowany jest jedynie „Zdrój Główny” o zatwierdzonych zasobach  $7,20 \text{ m}^3/\text{h}$ . Źródło „Napoleon” wypływające z zasypanej w 1808 roku sztolni posiada wydajność od  $0,15$  do  $1,8 \text{ m}^3/\text{h}$ . Źródło nie było dotychczas eksploatowane i nie posiada zatwierdzonych zasobów dyspozycyjnych (Porwisz i inni, 2002). Złoże posiada ustalony obszar i teren górniczy o powierzchni  $7,8 \text{ km}^2$ . Większa jego część znajduje się w granicach arkusza. Wokół ujęć, na obszarze zasobowym wód leczniczych o powierzchni  $12,4 \text{ km}^2$ , wyznaczono strefę ochrony uzdrowiskowej „C”.

## 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 996-Myślenice 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) - opróbowanie w siatce  $5 \times 5 \text{ km}$  oraz „Atlasu geochemicznego Krakowa i okolic 1:100 000” (Lis, Pasieczna, 1995) - opróbowanie w siatce  $1 \times 1 \text{ km}$ .

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

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

#### Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość opróbowania (1 próbka na około 1 km<sup>2</sup> dla północnej części arku-sza oraz 1 próbka na około 25 km<sup>2</sup> na pozostałym obszarze) 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 cm<sup>2</sup> 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 kolorami przyjętymi dla gleb zaklasyfikowanych do grup A, B i C (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 996-Myślenice	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 996-Myślenice	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup>
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	N=118	N=118	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.)			Frakcja ziarnowa < 1mm, mineralizacja HCl (1:4)	
		0,0-0,3	0-2			Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,2
As Arsen	20	20	60	<5-9	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	10-426	47	27
Cr Chrom	50	150	500	2-18	7	4
Zn Cynk	100	300	1000	18-259	59	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-3,9	0,8	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1-7	4	2
Cu Miedź	30	150	600	3-65	12	4
Ni Nikiel	35	100	300	2-20	8	3
Pb Ołów	50	100	600	<3-218	22	12
Hg Rteć	0,5	2	30	<0,05-0,65	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 996-Myślenice w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				<sup>1)</sup> grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, <sup>2)</sup> grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, <sup>3)</sup> grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, <sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	118					
Ba Bar	116		2			
Cr Chrom	118					
Zn Cynk	106	12				
Cd Kadm	98	20				
Co Kobalt	118					
Cu Miedź	114	4				
Ni Nikiel	118					
Pb Ołów	116	1	1			
Hg Rteć	117	1				
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 996-Myślenice do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	88	28	2			

Na mapie umieszczono symbole pierwiastków decydujących 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).

Tylko przeciętne wartości arsenu i rtęci w glebach arkusza są identyczne lub zbliżone do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Około dwukrotnie wyższe wartości przeciętne zanotowano dla baru, cynku, chromu, kobaltu, miedzi, niklu i ołowiu, co związane jest z podwyższonym tłem geochemicznym tych pierwiastków w glebach Karpat i ich przedpola w stosunku do obszaru Niżu Polskiego.

Pod względem zawartości metali 88 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B zaliczono próbki gleb w 28 punktach. Są one wzbogacone w kadm, miedź, ołów, rtęć i cynk. Tylko 2 próbki (punkty 57 i 37) zaliczono do grupy C.

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**

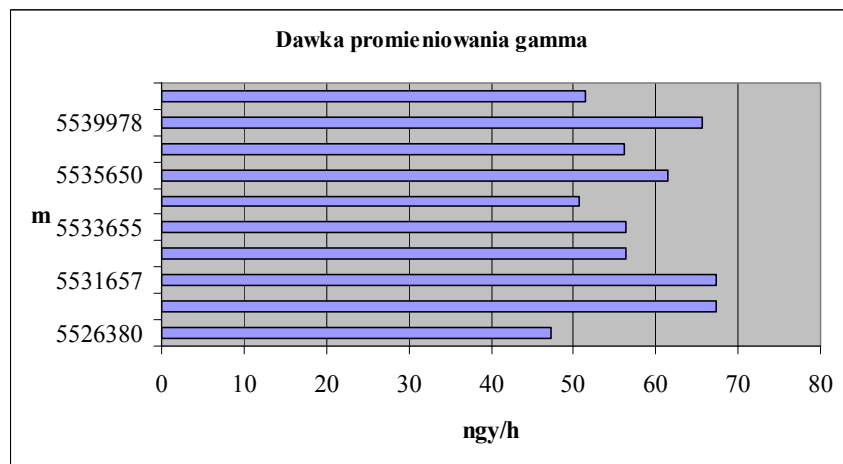
#### Materiał i metody badań

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

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

996W

PROFIL ZACHODNI



996E

PROFIL WSCHODNI

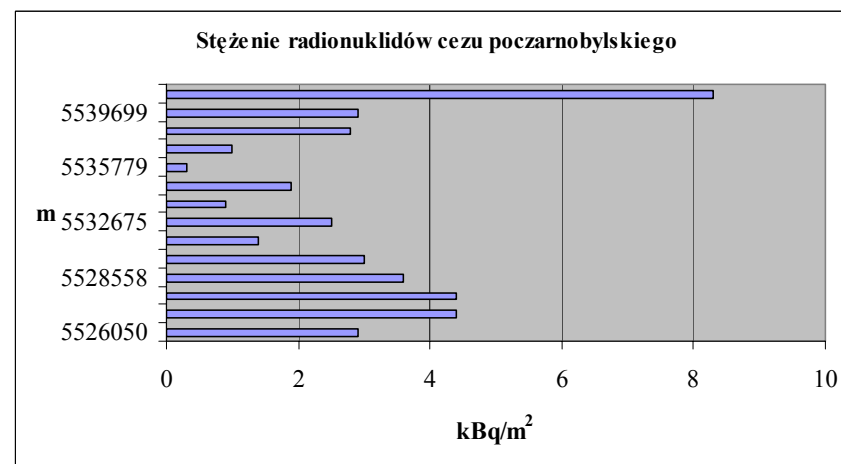
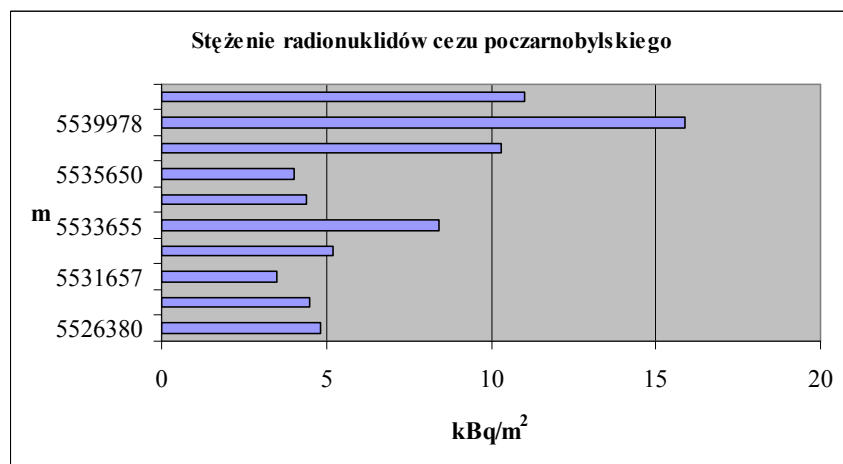
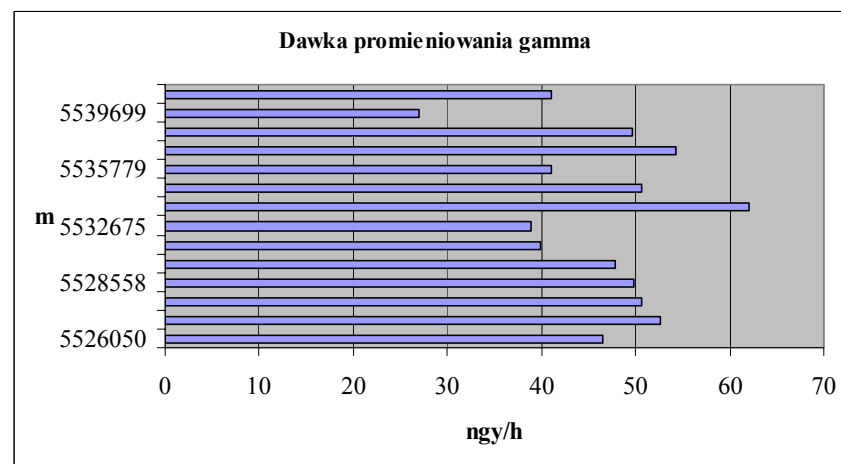


Fig. 5. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

## 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. 5) 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 40 do około 70 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 55 nGy/h i jest wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 30 do około 60 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 45 nGy/h. Budowa geologiczna omawianego arkusza jest dość zróżnicowana. Większą część obszaru pokrywają utwory kredowe: piaskowce, łupki i margle. Oprócz nich występują piaskowce trzeciorzędowe, plejstocenijskie utwory lessowe, ropy, gliny, piaski zwiertelinowe, holocenijskie mułki i piaski rzeczne. Najwyższe zarejestrowane wartości dawek promieniowania gamma (60-70 nGy/h), związane są z utworami lessowymi oraz kredowymi piaskowcami i łupkami warstw istebniańskich. W północno-zachodniej części obszaru na podwyższenie pomierzonych dawek promieniowania wpływa również anomalne stężenie radionuklidów poczarnobyłskiego cezu.

Stężenia radionuklidów poczarnobyłskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są zróżnicowane. Wahają się w przedziale od około 3 do około 15 kBq/m<sup>2</sup> wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od około 0,5 do około 8 kBq/m<sup>2</sup>. Najwyższe stężenia (około 15 kBq/m<sup>2</sup>) zarejestrowano w północno-zachodniej części obszaru omawianego arkusza. Są one związane z anomalią cezu, występującą w Kotlinie Oświęcimskiej i obejmującą częściowo arkusz mapy Myślenice.

## IX. Składowanie odpadów

Przy określeniu warunków, jakim powinny odpowiadać obszary predysponowane do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpa-

dach” 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 i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk;
- tereny, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów, nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej (w rejonach tych lokalizacja składowisk odpadów jest możliwa pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu);
- tereny, na których wskazane jest lokalizowanie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej warstwy izolacyjnej.

Zaznaczono także istniejące wyrobiska eksploatacyjne kopalni, które mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów.

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

Tabela 6

### Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąższość [m]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
<b>N</b> - odpadów niebezpiecznych	$\geq 5$	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	Iły, ilolupki
<b>K</b> - odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	od 1 do 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
<b>O</b> - odpadów obojętnych	$\geq 1$	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	Gliny

Na obszarze arkusza Myślenice z możliwości lokalizowania składowisk odpadów wyłączono (por. Nieć i in. 1997 a,b):

- strome stoki ( $>10^\circ$ ) występujące powszechnie w południowej i północno-wschodniej części arkusza,
- tereny zwartej zabudowy wiejskiej ulokowanej na tarasach nadzalewowych dolin rzecznych oraz zabudowy miejskiej (Skawina, Myślenice),

- tarasy zalewowe Wisły, Raby, Skawinki, Wilgi, Harbutówki, Głogoczówki i drugorzędnych cieków zagrożone powodzią,
- zwarte kompleksy leśne pełniące rolę lasów ochronnych porastające stoki Góry Dalin, masyw Lisiej Góry, tereny między Wolą Radziszowską i Mogilanami,
- tereny osuwisk i zagrożone ruchami masowymi na południu obszarowo skromne i rozproszone, na północy rozleglejsze, skoncentrowane w pasie Skawina - Mogilany – Golkowice,
- pas ochronny wzdłuż drogi szybkiego ruchu Kraków – Myślenice,
- strefę ochronną ujęcia wód powierzchniowych w północnej części Skawiny obejmującą pas o szerokości 1,5 km po obu stronach Skawinki i długości 3 km powyżej i 1 km poniżej ujęcia,
- obszary podmokłe i łąki rozwinięte na glebach pochodzenia organicznego (Zarzyce Małe, Wróblowice, Opatkowice, Dąbrowa Szlachecka, Samborek),
- rezerваты przyrody koło Radziszowa i Mogilan,
- źródła wraz ze strefami ochronnymi szczególnie liczne w Smokówce i Krzywacze,
- tereny użytku ekologicznego spod Świątnik.

W efekcie przeprowadzonych wyłączeń na ponad 75% powierzchni arkusza nie należy lokalizować składowisk jakichkolwiek odpadów. Większość obszarów, na których składowanie odpadów jest możliwe nie posiada naturalnej bariery izolacyjnej. Ich podłożem są lessy i gliny lessowate (Gołuchowice, Lusina, Gaj, Mogilany, Radziszów, Polanka-Haller, Wola Radziszowska, Buków, Siepraw, Polanka, Myślenice), piaskowce, zlepieńce i łupki warstw gezowych (Radziszów, Kulerzów), piaskowce i łupki warstw ciężkowickich (Łyczanka), piaskowce i łupki warstw krośnieńskich (Jastrzębia, Jaworznik), łupki i piaskowce warstw lgoczych (Sułkowice) - (Paul i in. 1993, 1996).

Pod Polanką koło Myślenic i pod Sułkowicami wyróżniono dwa potencjalne obszary lokalizowania składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (w tym komunalnych). Pierwszy zbudowany jest z cienkiej (1,7m - por. tab. 7) pokrywy glin lessowatych przykrywających ily i ilołupki przedczwartorzędowe spełniające kryterium miąższościowe dla składowisk odpadów komunalnych. Drugie zbudowane jest z łupków wierzowskich i łupków warstw cieszyńskich górnych. Zarówno jedne jak drugie łupki mogą zawierać wkładki cienkoławicowych piaskowców. Obecność i rozprzestrzenienie tych wkładek powinno być przedmiotem badań podczas dokumentowania składowiska.

Na północny zachód od Myślenic rozpościera się obszar którego podłoże tworzą łupki warstw cieszyńskich. Mogą one zawierać przewarstwienia piaskowców. Dlatego przypisano im zmienne własności izolacyjne i budowany przez nie obszar rekomendowano do składowania odpadów obojętnych. Jest prawdopodobne, że szczegółowe badania uzasadniają lepsze warunki izolacyjności obszaru i pozwolą na składowanie na nim odpadów komunalnych.

Na mapie zaznaczono koło Myślenic dwa wyrobiska, które po zagospodarowaniu mogą pełnić rolę nisz składowiskowych.

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

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
CAG 11743	1	0,0 0,2 1,7	Gleba <b>Glina pylasta</b> <b>H pylasty</b> Q	<b>10,3</b>	b.d.	b.d.
		4,2-12,0	<b>Holupek szarobrazowy</b> Tr			
CAG 11743	2	0,0 0,2 1,7-10,0	Gleba <b>Glina</b> Q <b>H popielaty</b> Trz	<b>9,8</b>	b.d.	b.d.

Dane i oceny zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do katego-

rii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje więc zarówno wybrane aspekty odporności środowiska jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

Warstwa tematyczna „Składowisko odpadów” wraz z „Geochemia środowiska” wchodzi w skład arkusza B – dotyczącego „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawiane razem na Planszy B. Na mapie dokumentacyjnej – B (dołączonej do materiałów archiwalnych) zestawiono charakterystyczne profile geologiczne, obejmujące odcinek od powierzchni terenu do głębokości 5 m poniżej spągu warstwy słabo przepuszczalnej.

Tłem dla przedstawianych informacji na planszy B jest stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, zaczerpnięty z arkusza Myślenice Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (MHP) (Chowaniec, Witek, 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 leśne) 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
- stopień bardzo niski – obszar wysokiej odporności poziomu głównego (c) lub o średniej odporności i ograniczonej dostępności.

Jak wynika z przytoczonych wyżej kryteriów stopień zagrożenia wód podziemnych jest funkcją nie tylko wartości 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 arkuszu Myślenice przedstawione zostały dla terenów nie objętych prawną ochroną. Oceną warunków geologiczno-inżynierskich nie objęto zatem obszarów leśnych, obszarów występowania gruntów rolnych klasy I - IVa, obszarów udokumentowanych złóż oraz zwartej zabudowy miejskiej. Na pozostałych terenach wydzielone zostały: obszary niekorzystne i korzystne dla budownictwa oraz osuwiskowe i zagrożone osuwiskami. Na północno-wschodnim skraju arkusza znajduje się niewielki fragment obszaru górniczego kopalni soli Barycz. W jego granicach występują szkody górnicze związane z eksploatacją złoża prowadzoną metodą otworową. Rzutuje to na niekorzystne dla budownictwa warunki w tym rejonie. Wznoszenie obiektów budowlanych wymagać tam będzie wykonania programów i dokumentacji geologiczno-inżynierskich.

Jako niekorzystne dla budownictwa uznano obszary występowania gruntów słabonośnych (organicznych, niespoistych w stanie luźnym, spoistych w stanie plastycznym oraz wszystkie miejsca gdzie poziom wód gruntowych występuje płycej niż 2 m p.p.t.). Niekorzystne są też tereny o spadkach powyżej 20%. Na znacznej powierzchni arkusza Myślenice występuje pokrywa lessowa, zwietrzelinowe gliny, ponadto utwory koluwalne, a także podmokłe tereny rozlewiskowe podgórskich potoków. Podgórski charakter morfologii arkusza określa niekorzystne warunki budowlane, szczególnie w jego północnej i środkowej części arkusza.

Niekorzystnymi dla budownictwa są również obszary występowania zjawisk geodynamicznych. Występują one w dużej ilości w pasie ciągnącym się od rejonu Radziszowa na zachodzie, poprzez Mogilany, do rejonu Gołkowic na wschodzie. Występują one również w dużej ilości w rejonie Głogoczowa i Krzyszkowic (Chowaniec (red.), 1975).

Jako korzystne dla budownictwa oceniono obszary występowania gruntów spoistych: zwartych, półzwartych i twar doplastycznych oraz skalistych, nie objętych procesami osuwiskowymi i przy nachyleniach zboczy nieprzekraczających 20%. Są to utwory jury i kredy, a w obszarze karpackim fliszu – piaskowców i łupków, oraz ich zwietrzeliny. Głębokość poziomu wód gruntowych na obszarach o korzystnych warunkach budowlanych powinna prze-

---

\* „dostępność obszaru” jako jeden z elementów kwalifikujących dany teren była uwzględniana na mapach MHP

kraczać 2 m. Obszary o korzystnych warunkach budowlanych nie zajmują większych powierzchni w obrębie arkusza Myślenice. Znajdują się głównie w centralnej jego części oraz w paśmie południowym, łagodnych zboczy wychodni niezwiędzających utworów piaskowcowych.

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

Na obszarze arkusza Myślenice ochronie podlegają przede wszystkim gleby oraz lasy. Chronione są gleby I - IVa klasy bonitacyjnej. Przeważają gleby klasy III. Rozmieszczone są one równomiernie na całym arkuszu i stanowią około 60 % jego powierzchni. W części północnej w dolinie Wisły sporo jest gleb bagiennych. Dominującymi są gleby biellicowe gliniaste i piaskowe oraz mady w dolinie Wisły i pyłowe (lessowe) na Pogórzu Wielickim. Przeważają wśród nich gleby typu pszennego i pszenno-żytniego. W południowej części arkusza pojawiają się gleby biellicowe i brunatne, pyłowe kompleksu pszennego, pszenno-żytniego i zbożowego górskiego. W dolinach potoków występują mady II i III klasy.

Lasy zajmują około 20 % powierzchni arkusza. Występują przede wszystkim w jego części centralnej i południowej. Występujące lasy tworzą bardzo rozproszone, niewielkie zagajniki często występujące w dolinach, wąwozach oraz wzdłuż cieków wodnych. Są to lasy mieszane górskie, łąkowe górskie, mieszane wyżynne. Głównymi składnikami drzewostanu są: świerk, jodła, buk, sosna, a także dąb, brzoza i modrzew. Wyróżnić można trzy większe kompleksy leśne: las Bronaczowa w południowej części gmin Skawina i Mogilany, między Biertowicami i Jawornikiem oraz las góry Dalin na południu arkusza.

Tylko znikoma część obszaru objętego arkuszem mapy jest objęta prawną ochroną przyrody i krajobrazu. W części północnej znajduje się niewielki fragment Bielańsko - Tyńnickiego Parku Krajobrazowego, utworzonego w 1981 r. otoczony strefą krajobrazu chronionego. Należy on do Zespołu Jurajskich Parków Krajobrazowych (ZJPK).

Na arkuszu znajdują się dwa rezerваты: leśny - „Kozie Kąty” w kompleksie Bronaczowa; gdzie ochronie podlega las bukowo-jodłowy o wielogatunkowym drzewostanie oraz florystyczny - „Cieszynianka” koło Mogilan, gdzie znajdują się stanowiska niezwykle rzadkiej cieszynianki wiosennej, która jest osobliwością przyrodniczą Pogórza Wielickiego.

Ochroną indywidualną objęto 110 pojedynczych drzew. Rosną one najczęściej w parkach podworskich lub przy kościołach. Są to zwykle okazałe dęby i lipy. Do najbardziej znanych należy dąb szypułkowy o obwodzie 608 cm w parku w Skawinie - Korabnikach zwa-

ny „Dębem Wyspiańskiego”. W obrębie arkusza w miejscowości Rudnik za pomnik przyrody nieożywionej uznano skałkę piaskowcową tak zwany „Diabelski Kamień”. Projektowane jest również ustanowienie użytku ekologicznego w niewielkim lecz zróżnicowanym kompleksie leśnym w miejscowości Konary, bowiem teren ten nadaje się do implantacji gatunków zagrożonych flory górskiej Karpat. Wykaz obiektów podlegających ochronie prawnej zestawiono jest w tabeli 8.

Tabela 8

**Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych**

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Mogilany	Mogilany	1969	Fl – „Cieszynianka” (10,73)
			Kraków		
2	R	Radziszów	Skawina	1989	L – „Kozie Kąty” (24,21)
			Kraków		
3 – 8	P	Swoszowice Park Zdrojowy	Podgórze Kraków	1997	Pż – 2 wiązy i 3 lipy
9 – 12	P	Kraków ul. Wrony 111	Podgórze Kraków	1997	Pż – 2dąby, lipa i jesion
13	P	Skawina park miejski	Skawina Kraków	2002	Pż – dąb szypułkowy
14	P	Korabniki Park, obok spichlerza	Skawina Kraków	1997	Pż – dąb „Wyspiańskiego”
15 – 33	P	Korabniki Park	Skawina Kraków	1997	Pż – 16 dębów, modrzew 2 lipy
34 – 35	P	Libertów leśn. Konary	Mogilany Kraków	1998	Pż – buk zwyczajny i grab zwyczajny
36 – 48	P	Lusina Folwark	Mogilany Kraków	1997	Pż – 12 dębów i lipa
49	P	Lusina na polu M. Bosman	Mogilany Kraków	1997	Pż – dąb (świadek)
50 – 52	P	Lusina I Park	Mogilany Kraków	1997	Pż – 2 wiązy i lipa
53	P	Wrząsowice Obok parku	Świątniki Górne	1997	Pż – lipa
			Kraków		
54 – 55	P	Wrząsowice Przy szkole	Świątniki Górne	1997	Pż – 2 dęby
			Kraków		
56 – 64	P	Wrząsowice w parku dworskim	Świątniki Górne	1997	Pż – 5 dębów, klon, jawor, jesion i lipa
			Kraków		
65 – 71	P	Polanka-Haller Park	Skawina Kraków	1997	Pż – buk, magnolia, żywotnik, lipa i buk
72	P	Polanka-Haller Obok przystanku PKS	Skawina Kraków	1997	Pż – topola
73 – 75	P	Jurczyce park podworski	Skawina Kraków	1997	Pż – 2 lipy i dąb
76 – 78	P	Radziszów przy kościele	Skawina Kraków	1997	Pż – 3 lipy
79 – 86	P	Chorowice	Mogilany	1997	Pż – 6 dębów, lipa i brzoza

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
		park dworski	Kraków		
87 – 90	P	Mogilany Park	Mogilany Kraków	1997	Pż – lipa, dąb, buk, modrzew
91 – 97	P	Konary w obrębie zab. folwarku	Mogilany Kraków	1997	Pż – 7 dębów
98 – 100	P	Wola Radziszowska przy kościele	Skawina Kraków	1997	Pż – 2 lipy i dąb
101 – 105	P	Głogoczów 1 w parku	Myślenice Myślenice	1997	Pż – 4 lipy i dąb
106	P	Siepraw Obok ruin kościoła	Siepraw Myślenice	1997	Pż – lipa
107	P	Sułkowice Partyzantów 36	Sułkowice Myślenice	2002	Pż – dąb szypułkowy
108	P	Sułkowice 1 Maja 60	Sułkowice Myślenice	1998	Pż – dąb szypułkowy
109	P	Rudnik leśn. Harbutowice	Sułkowice Myślenice	1998	Pż – buk zwyczajny
110	P	Rudnik dz. 4776,4791	Sułkowice Myślenice	1998	Pn – S „Diabelski Kamień”
111 – 113	P	Myślenice przy szkole podst. nr 3	Myślenice Myślenice	1997	Pż – 3 lipy drobnolistne
114	U	Konary	Mogilany Kraków	*	zróżnicowany kompleks leśny (8,33)

Rubryka 2 -R – rezerwat, P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny  
 Rubryka 5 - \* - obiekt projektowany  
 Rubryka 6 -rodzaj rezerwatu: L – leśny, Fl – florystyczny  
 -rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej, Pn – nieożywionej  
 -rodzaj obiektu: S – skałka

W granicach arkusza zaproponowano utworzenie trzech stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej (Tabela 9).

Tabela 9

**Wykaz proponowanych stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej**

Numer obiektu na mapie	Miejscowość	Gmina	Rodzaj obiektu	Uzasadnienie
		Powiat		
1	2	3	4	5
1	Siepraw	Siepraw Kraków	S	Skałka piaskowca istebniańskiego „Kopytko”
2	Głogoczów	Mogilany Kraków	O	Utwory moreny czołowej leżące na piaskowcach istebniańskich
3	Góra Dalin	Myślenice Myślenice	Wr	Odślonięcie warstw lgockich w nieczynnym kamieniołomie

Rubryka 4 S – skałka, O – odślonięcie, Wr – wyrobisko

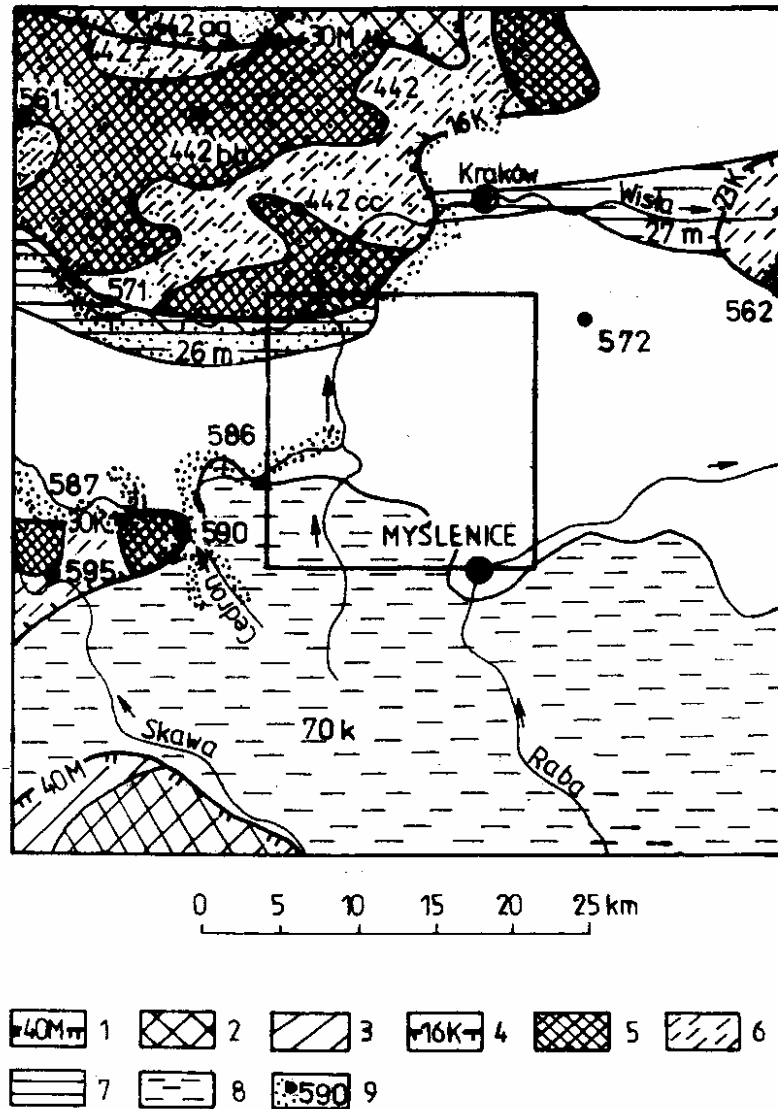


Fig. 6 Położenie arkusza Myślenice na tle systemów ECONET (Liro, 1998) i CORINE (Dyduch-Falniowska, 1999)

#### System ECONET

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 30M – obszar Jury Krakowsko-Częstochowskiej, 40M – obszar Beskidu Żywieckiego. 2 – biocentrum w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym. 3 – strefa buforowa w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym. 4 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 16K – obszar Krakowski, 23K – obszar Puszczy Niepołomickiej, 30K – obszar Beskidu Małego. 5 – biocentrum w obszarze węzłowym o znaczeniu krajowym. 6 – strefa buforowa w obszarze węzłowym o znaczeniu krajowym. 7 – korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 26m – Górnej Wisły, 27m – Krakowski Wisły. 8 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 70k – Beskidu Makowskiego i Wyspowego

#### System CORINE

9 – ostoje przyrody o znaczeniu europejskim – powierzchniowe, ich numer i nazwa: 442 – Jura Krakowsko-Częstochowska, 442aa – Dolinki Jurajskie, 562 – Puszcza Niepołomicka, 571 – Łączany, 586 – Potok Cedron, 587 – Potok Kleczanka, - punktowe, ich numer i nazwa: 442bb – Bukowa Góra, 442cc – okolice Liszek, Kryspinowa i Mnikowa, 442z – Jaskinia pod bukami i sztolnia w Czernej, 561 – Oblaszki, 572 – Kopalnia Soli w Wieliczce, 590 – Klasztor w Kalwarii Zebrzydowskiej, 595 – Jaskinia Mysiorowa Jama

Są to: skałka piaskowca istebniańskiego koło Sierpawia samotnie stojąca w lesie, kilku metrowej wysokości, zwana „Kopytko”, która związana jest z legendą o pobycie królowej

Jadwigi w tych stronach; odsłonięcie moreny czołowej leżącej na piaskowcach istebniańskich w Głogoczowie oraz odsłonięcie warstw lgockich w górze Dalin (w paśmie Barnasiówki).

W układzie krajowej sieci ekologicznej ECONET (Fig. 6) południowo-zachodnia część arkusza znajduje się w zasięgu korytarza ekologicznego o znaczeniu krajowym Beskidu

Makowskiego i Wyspowego (70k). Niewielki fragment północno-zachodniej części arkusza obejmuje korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym Górnej Wisły (26m), który biegnie jej doliną. Do korytarza tego od północy przylega obszar węzłowy krakowski (16k) o znaczeniu krajowym, z biocentrum w rejonie ujścia Skawinki do Wisły (Liro, 1998).

W układzie sieci ostoi w Polsce CORINE omawiany arkusz zawiera niewiele siedlisk przyrody o znaczeniu europejskim (Fig. 6). Od strony północnej sięga tutaj wielkoobszarowa ostoja przyrody nr 442 – Jury Krakowsko-Częstochowskiej, a zachodu część ostoi nr 586 – Potok Cedron (Dyduch-Falniowska, 1999). Charakterystykę tych ostoi przedstawiono w tabeli 9.

Tabela 9

### Proponowane ostoje przyrody wg CORINE /NATURA 2000

Numer (Fig. 6)	Nazwa ostoi	Powierzchnia (ha)	Typ	Motyw Wyboru	Status ostoi	NATURA 2000	
						Gatunki	Ilość Siedlisk
1	2	3	4	5	6	7	8
442	Jura Krakowsko-Częstochowska	268 674	R, G, M, L	Sd, Fl, Zb, Fa, Gm, Kr		Fl, Bk, Rb, Pł, Gd, Pt, Ss	>16
586	Potok Cedron	1 100	W, L	Rb, Ss		Ss	

Rubryka 4 G – unikatowe formy geomorfologiczne, L – lasy, M – murawy i łąki, R - tereny rolnicze

Rubryka 5 i 7 Sd – siedlisko, Fl – flora, Zb – zbiorowisko, Bk – bezkręgowce, Rb – ryby, Pł – płazy, Gd – gady, Pt – ptaki, Ss – ssaki, Fa – fauna, Gm – geomorfologia, Kr – krajobraz

Walory krajobrazowe obszaru objętego arkuszem sprzyjają turystyce. Poprowadzono tu szereg szlaków, łączących najciekawsze i najładniejsze tereny a prowadzące między innymi ze Swoszowic, Skawiny i Kalwarii do Myślenic.

## XII. Zabytki kultury

W obrębie arkusza Myślenice znajdują się świadectwa kultury minionych okresów dziejowych. Dolina Wisły była zasiedlona już w okresie paleolitu. Jaskinie i schrony skalne w wapieniach jury stanowiły dogodne miejsce bytowania. Z mezolitu pochodzi ważne stanowisko kultury komornickiej w Ściejowicach. Są to ślady bytowania ludności myśliwskorbackiej zajmującej się też produkcją narzędzi krzemiennych. Tereny Pogórza Wielickiego, były zasiedlane w neolicie o czym świadczą znaleziska w Mogilanach.

Obszar był już dobrze zagospodarowany w średniowieczu. Szereg miejscowości wymienianych jest już od XI - XIII wieku (Gaj, Mogilany), jako leżące w dobrach klasztoru benedyktynów z Tyńca i cystersów ze Szczyrzyca. Ważnymi szlakami komunikacyjnymi umożliwiającymi rozwój miast i osiedli były doliny Wisły i Raby. Doliną Raby w średniowieczu wiódł szlak handlowy na Węgry określany jako Droga Królewska, a w XVIII i XIX wieku prowadził tędy trakt ze Lwowa do Wiednia. Miasto Myślenice znane było już od XIII wieku i wraz ze Skawiną uzyskały prawa miejskie w XIV wieku. Były ośrodkami handlowymi i pełniły funkcje obronne. W granicach arkusza znajduje się wiele zabytków zarówno sakralnych jak i świeckich (Majka, Dyba, 1995). Wyróżnia się wśród nich kościół w Krzęcinie wzniesiony w 1589 r. Zabytkowy charakter mają układy urbanistyczne centrum Myślenic i Skawiny z licznymi obiektami wzniesionymi w XVIII i XIX wieku.

Na terenie arkusza znajduje się kilkanaście zabytkowych zespołów dworskich z zachowanymi zabudowaniami gospodarczymi i parkami. Do ważniejszych zabytków architektury świeckiej z XVIII wieku należą przykładowo: klasycystyczny dwór w Mogilanach (obecnie ośrodek konferencyjny PAN), zespół dworsko-pałacowy w Krzywaczce, zajazd w Myślenicach (tak zwany Dom Grecki - obecnie Muzeum Regionalne).

Na uwagę zasługują zabytki kultury technicznej i obronne. Są to dworce kolejowe w Skawinie i Radziszowie, Kuźnia w Sułkowicach, Szkoła Ślusarska w Świątnikach Górnych oraz forty w Rząsce i Wróblowicach, należące do pierścienia fortyfikacji austriackich wokół Krakowa (twierdzy Kraków) (Zinkow, 1995).

### **XIII. Podsumowanie**

Obszar arkusza Myślenice, z racji swojego położenia geograficznego ma specyficzny charakter. Jest terenem ważnym gospodarczo ze względu na rozwinięty tu drobny przemysł i dogodne warunki dla rolnictwa. Ukształtowanie i urozmaicenie morfologiczne powierzchni oraz bogata historia czyni zeń atrakcyjny region turystyczny. Stanowi też zaplecze rekreacyjne dla Krakowa. Dotychczasowy kierunek rozwoju gospodarczego tego regionu, w którym dominującą rolę odgrywała wyspecjalizowana kowalsko-metalowa produkcja rzemieślnicza wydaje się najwłaściwszym. Pozwala na zachowanie tradycji wytwórczych, kulturowych tego obszaru. Taka gospodarka nie stwarza kolizji z wymogami ochrony środowiska. W celu podkreślenia walorów przyrodniczych tego obszaru, należałoby większą uwagę zwrócić na rozwój usług zaplecza turystycznego, który winien być szerzej rozwinięty, dla dobra regionu.

Mimo bogatej tradycji eksploatacji kopalni skalnych nie ma tu warunków dla rozwoju przemysłu wydobywczego. Występujące tu kopaliny, przede wszystkim piaskowce, mogą być wykorzystywane na niewielką skalę zaspakajając potrzeby miejscowe. Na uwagę zasługują piaskowce istebniańskie, występujące na znacznym obszarze, które ewentualnie mogą być przedmiotem eksploatacji na bardzo wyspecjalizowane potrzeby jako kamień budowlany, w szczególności na potrzeby rewaloryzacji zabytków z niego wznoszonych. Ogromna zmienność własności tych piaskowców stoi na przeszkodzie ich masowej eksploatacji. Ewentualne ich wykorzystanie musi być poprzedzone bardzo szczegółowymi pracami poszukiwawczymi partii spełniających odpowiednie wymagania.

Obszar arkusza Myślenice odznacza się mało korzystnymi warunkami lokalizowania składowisk odpadów. Wskazano jedynie dwa potencjalne obszary lokalizowania składowisk odpadów komunalnych (Polanka i Sułkowice) i jeden odpadów obojętnych (okolice Myślenic). Do dalszych badań w pierwszym rzędzie rekomenduje się obszary z okolic Polanki i Myślenic.

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.

#### **XIV. Literatura**

- ABRATOWSKA B., 1988 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C<sub>2</sub> złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej „Krzęcin”, Arch. Urzędu Wojew. w Krakowie.
- BUŁA Z. (1997) - Dolny paleozoik Górnego Śląska i zachodniej Małopolski. (praca doktorska). Arch. Państw. Instytut. Geolog. PIG Sosnowiec.
- BURTAN J., 1966 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski bez utworów czwartorzędowych. Region Karpat i Pogórza arkusz Myślenice. PIG Warszawa.
- BURTAN J., GOLONKA J., PAUL Z., RYŁKO W., 1979 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1 : 200000, ark. Bielsko Biała, mapa podstawowa 1: 50000 arkusz Myślenice, IG Warszawa.
- CHOWANIEC J. (red.), 1975 – Katalog osuwisk, województwo krakowskie. Arch. Oddz. Karpackiego. IG, Kraków.
- CHOWANIEC J., WITEK K., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Myślenice, Państw. Instytut. Geolog. Warszawa.

- DYDUCH-FALNIOWSKA A. i in., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce. CORINE). Inst. Ochr. Przyr., PAN, Kraków.
- FILO A., 1998 - Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C<sub>1</sub> złoża kruszywa naturalnego „Wołowice”. Kraków, Arch. Urzędu Wojew. Kraków.
- FILO A., 2000 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej uproszczonej złoża łupków ilastych i glin zwietrzelinowych „Myślenice-Dąbrowa”, Arch. Urzędu Wojew. w Krakowie.
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, 2002 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KAMIENSKI M, RUTKOWSKI J., 1975 - Surowce skalne. W: Surowce mineralne regionu krakowskiego. Wyd. Geolog. Warszawa.
- KAWULAK M., NIEĆ M., SALAMON E., 1997 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Myślenice (996), Centr. Arch. Geolog. Państw. Instyt. Geolog. Warszawa.
- KITA-BADAK M., BOBER L., 1961 - O możliwości wykorzystania piaskowców warstw gezowych z okolic Wieliczki. Kwart. Geol. t.5, z.3, s. 691 – 700. Wyd. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. red., 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, 1:500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 1998 - Geografia regionalna Polski. PWN. Warszawa.
- KRAKOWSKI ZARZĄD DRÓG LOKALNYCH, 1977 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Ochodza-Stare Wiślisko”, Arch. Urzędu Wojew. w Krakowie.
- LATOŃ B., TURZA M., 1984a - Ocena występowania surowców mineralnych i możliwości ich wykorzystania na potrzeby lokalne. Gmina Sułkowice. Przeds. Geol. w Krakowie.
- LATOŃ B., TURZA M., 1984b - Ocena występowania surowców mineralnych i możliwości ich wykorzystania na potrzeby lokalne. Gmina Świątniki Górne. Przeds. Geol. w Krakowie.
- LATOŃ B., TURZA M., 1984c - Ocena występowania surowców mineralnych i możliwości ich wykorzystania na potrzeby lokalne. Gmina Mogilany. Przeds. Geol. w Krakowie.
- LATOŃ B., TURZA M., 1985 - Ocena występowania surowców mineralnych i możliwości ich wykorzystania na potrzeby lokalne. Gmina Sierpaw. Przeds. Geol. w Krakowie.

- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wyd. Fund. IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Krakowa i okolic 1:100 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MAJKA M., DYBA O., 1995 - Zabytki architektury i budownictwa w Polsce. Województwo krakowskie. T.18 cz.2 Ośrodek Dokumentacji Zabytków, Warszawa.
- MAŁECKI Z. (red.), 1992 - Sozologiczne problemy krakowskiej aglomeracji miejsko- przemysłowej na przykładzie Skawiny i osiedla Łęg. Kom. Inż. Środ. PAN. Biul. nr.2, Kraków.
- MILANOWSKA A., BANASZ Z., NOWAK F., 1963 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Jeziorzany” k. Krakowa gromada Dąbrowa Szlachecka, Centr. Arch. Geolog. Państw. Instyt. Geolog., Warszawa.
- NIEĆ M., KAWULAK M., SALAMON E., RADWANIEK-BAK B., BAK B., 1996 - Weryfikacja złóż kopalin „pospolitych” województwa krakowskiego. Urząd Wojew. Kraków.
- NOWAK F., 1993 – Dokumentacja uproszczona złoża kruszywa naturalnego „Zaprzerycie”, Arch. Urzędu Wojew. w Krakowie.
- NOWAK F., 1997 – Dodatek rozliczeniowy do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego w kategorii B, Arch. Urzędu Wojew. w Krakowie.
- PAUL Z., RĄCZKOWSKI W., RYŁKO W., WÓJCIK A., 1993 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Myślenice (w druku).
- PAUL Z., RĄCZKOWSKI W., RYŁKO W., WÓJCIK A., 1996 - Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Myślenice.
- PESZAT C. (1976) - Okręgi eksploatacji piaskowców w Karpatach na tle prac geologicznych. Zesz. Nauk. AGH. Geologia. t.2, z.4, s.39 –63. Kraków.
- PESZAT CZ., BROMOWICZ J., GUCIK S., MAGIERA J., MOROZ-KOPCZYŃSKA M., NOWAK T. W., 1976a - Piaskowce karpackie, ich znaczenie surowcowe i perspektywy wykorzystania. Zesz. Nauk. AGH, Geologia, t.2, z. 2. Kraków.
- PESZAT C. BUCZEK- PUŁKA M., 1984 - Zmienność właściwości fizyczno – mechanicznych budowlanych piaskowców istebniańskich obszaru Karpat. Zesz. Nauk. AGH, Geologia t.10, z.1, s. 5 – 34. Kraków.

- POREBA E., BOGACZ A., PORWISZ B., 1996 - Mapa geologiczno gospodarczo sozologiczna z uwzględnieniem potrzeb surowcowych. Gmina Skawina. Przeds. Geol. Kraków.
- PORWISZ B., CHOWANIEC J., GORCZYCA G., KOWALSKI J., KOZIARA T., 2002 - Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów dyspozycyjnych wód leczniczych i towarzyszących im lub występujących odrębnie wód potencjalnie leczniczych na obszarze Karpat i zapadliska przedkarpackiego. Część I wody siarczkowe mineralne i słabo zmineralizowane w obrębie zapadliska przedkarpackiego. Przedsiębiorstwo Geologiczne SA w Krakowie.
- PROGRAM potencjalnych możliwości budowy zbiorników wodnych na terenie krakowskiego województwa miejskiego. Wodne zbiorniki retencyjne - 1981, Biuro Projektów Melioracji Wodnych w Krakowie.
- PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWNICTWA JEDNORODZINNEGO, 1977 – Karta rejestrycyjna złoża kruszywa naturalnego w międzywalu Wisły „Ochodza II”, Arch. Urzędu Wojew. w Krakowie.
- PRZENIOSŁO S.(red.), 2003 – Bilans zasobów złóż kopalin i wód podziemnych w Polsce, Państw. Instyt. Geolog. Warszawa.
- RADWANEK-BAK B., 1988 – Dodatek nr 1 w kategorii C<sub>1</sub> z jakością w kategorii B złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Myślenice-Polanka”, Arch. Urzędu Wojew. Kraków.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie małopolskim w 2001 roku, 2002 - PIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska. Kraków.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie małopolskim w 2002 roku, 2003 - PIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska. 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.
- RÜHLE E., red., 1977 – Mapa geologiczna Polski bez utworów czwartorzędowych w skali 1: 50 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RÜHLE E., red., 1986 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RYCZEK L., 1969 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kategorii C<sub>2</sub> na obszarze „Samborek”, Arch. Urzędu Wojew. w Krakowie.

- SKĄPSKI K, FILO A., KRUK L., PATORSKI R., 1995 - Mapa geologiczno gospodarczo-  
sozologiczna gminy Myślenice. KPG PROGEO, Kraków.
- TURZAŃSKI K. P., GODZIK B., 1996 - Ocena stanu zanieczyszczenia gleb województwa  
krakowskiego metalami ciężkimi i siarką. Bibl. Monitoringu Środowiska. PIOŚ,  
Kraków.
- WIEWIÓRKA J., 2000 – Dodatek nr 3 (rozliczeniowy) do dokumentacji geologicznej złoża  
soli kamiennej „Barycz” w kategorii A+B+C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>, CAG Państw. Inst. Geolog. War-  
szawa.
- ZINKOW J., 1995 - Wokół Tyńca i Skawiny. Przewodnik monograficzny. Wyd. Platan, Kra-  
ków.