

# PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

## OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1 : 50 000

Arkusz MSZANA DOLNA (1016)



Warszawa 2004

Autorzy: Bogusław Bąk<sup>\*</sup>, Barbara Radwanek-Bąk<sup>\*\*</sup>, Andrzej Gałaś<sup>\*</sup>, Józef Lis<sup>\*\*</sup>, Paweł Marciniak<sup>\*</sup>,  
Anna Pasieczna<sup>\*\*</sup>, Andrzej Paulo<sup>\*</sup>, Robert Patorski<sup>\*\*</sup>, Katarzyna Sobik<sup>\*\*</sup>, Hanna Tomassi-Morawiec<sup>\*\*</sup>

Główny Koordynator MGGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska<sup>\*\*</sup>

Redaktor regionalny: Barbara Radwanek-Bąk<sup>\*\*</sup>

Redaktor tekstu: Joanna Szyborska-Kaszycka<sup>\*\*</sup>

\* - Katedra Geologii Gospodarczej i Ochrony złóż AGH w Krakowie

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

## Spis treści

I	Wstęp ( <i>B. Radwanek – Bąk</i> ) .....	4
II	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza ( <i>A. Paulo, B. Radwanek – Bąk</i> ) .....	4
III	Budowa geologiczna ( <i>P. Marciniak</i> ) .....	7
IV	Złoża kopalin ( <i>B. Radwanek – Bąk</i> ) .....	10
V	Górnictwo i przetwórstwo kopalin ( <i>B. Radwanek – Bąk</i> ) .....	13
VI	Perspektywy i prognozy występowania kopalin ( <i>A. Paulo, B. Radwanek – Bąk</i> ).....	13
1	Piaskowce.....	13
2	Kruszywo naturalne.....	14
3	Kopaliny ilaste.....	15
VII	Warunki wodne ( <i>R. Patorski, A. Paulo</i> ) .....	15
1	Wody powierzchniowe.....	15
2	Wody podziemne.....	16
VIII	Geochemia środowiska .....	18
1	Gleby ( <i>J. Lis, A. Pasieczna</i> ) .....	18
2	Pierwiastki promieniotwórcze ( <i>H. Tomassi-Morawiec</i> ) .....	21
IX	Składowanie odpadów ( <i>K. Sobik</i> ) .....	23
X	Warunki podłoża budowlanego ( <i>B. Radwanek – Bąk</i> ) .....	29
XI	Ochrona przyrody i krajobrazu ( <i>A. Galaś, P. Marciniak, B. Radwanek – Bąk</i> ) .....	30
XII	Zabytki kultury ( <i>B. Bąk</i> ) .....	35
XIII	Podsumowanie ( <i>A. Paulo, B. Radwanek – Bąk</i> ) .....	36
XIV	Literatura.....	37

## I Wstęp

Arkusz Mszana Dolna Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 został wykonany w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego w 2003 r. Przy jego opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanym przez prof. dr hab. Andrzeja Paulo dr inż. Bożenę Strzelską-Smakowską, mgr inż. Andrzeja Gałasia i dr inż. Mariusza Krzaka w Katedrze Geologii Gospodarczej i Ochrony Złóż AGH w Krakowie w 1997 r. Mapę wykonano zgodnie z Instrukcją opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, (2002) oraz niepublikowany aneks do Instrukcji, dotyczący wykonania warstwy tematycznej „Składowanie odpadów”

Mapa geosrodowiskowa 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.

Opracowanie oparto na publikacjach oraz materiałach archiwalnych, uzyskanych w Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego, Urzędzie Wojewódzkim w Nowym Sączu i Krakowie, w urzędach gminnych, Wojewódzkich Inspektoratach Ochrony Środowiska w Nowym Sączu i Krakowie, Biurze Geodezji i Terenów Rolnych w Krakowie, Przedsiębiorstwie Geologicznym S. A. w Krakowie, Katedrze Złóż Surowców Skalnych AGH, a także na własnych obserwacjach w terenie.

## II Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Arkusz Mszana Dolna, rozciąga się pomiędzy 20<sup>00</sup>' i 20<sup>15</sup>' długości geograficznej wschodniej oraz 49<sup>40</sup>' i 49<sup>50</sup>' szerokości geograficznej północnej. Obszar ten leży na terenie województwa małopolskiego, obejmując fragmenty powiatów: myślenickiego i limanowskiego i bocheńskiego. W obrębie powiatu myślenickiego znajduje się gmina Wiśniowa, oraz fragmenty gmin: miasto Myślenice, Pcim, Dobczyce, Raciechowice i Lubień. Do powiatu limanowskiego należą fragmenty gmin: Jodłownik, Dobra i miasto Mszana Dolna zaś do powiatu bocheńskiego część gminy Łapanów.

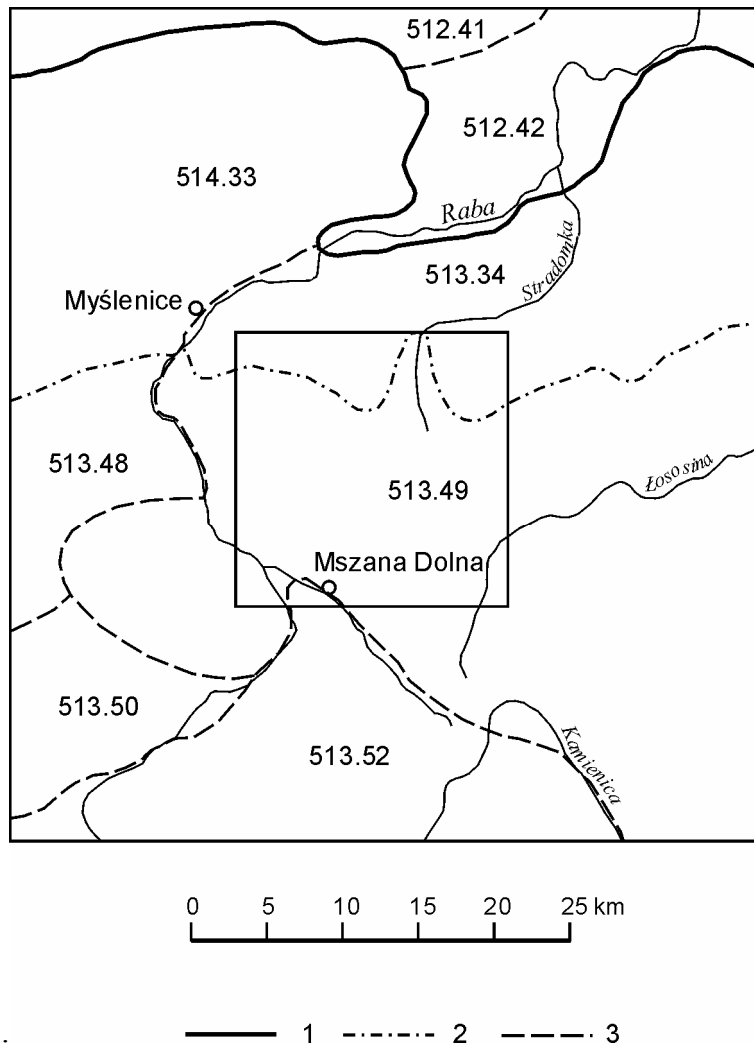
Pod względem geograficznym jest to obszar dość jednolity, stanowiący część Beskidu Wyspowego. Od północy graniczy on z Pogórzem Wiśnickim a od południa z Gorcami. Według po-

działu fizycznogeograficznego J. Kondrackiego (2000) cały obszar należy do prowincji Karpat Zachodnich, makroregionu Beskidów Zachodnich i Pogórza Zachodniobeskidzkiego, mezoregionów Beskidu Wyspowego, Pogórza Wiśnickiego i Gorców (Fig. 1).

Centralną i południową część arkusza zajmują pasma Beskidu Wyspowego. Tworzą je charakterystyczne odosobnione, wyspowe wzniesienia o płaskich wierzchołkach i zbliżonej wysokości: Ćwilin (1071 m n.p.m.), Śnieżnica (1007 m n.p.m.), Lubogoszcz (967 m n.p.m.), Strzebel (883 m n.p.m.), Pasma Lubomira (904 m n.p.m.) i Łysiny (891 m n.p.m.). Północną granicę Beskidu Wyspowego wyznacza linia u podnóża Ciecienia (833 m n.p.m.) i Kostrza (730 m n.p.m.) - poza terenem arkusza. Południową granicę stanowią widły rzeki Raby i Mszanki, będące jednocześnie północną granicą Gorców. Pogórze Wiśnickie ciągnie się równoleżnikowo na północ od pasm Beskidów. W granicach arkusza znajduje się tylko niewielki jego fragment z kulminacjami na górze Ostrysz (523 m n.p.m.) i Trupielec (476 m n.p.m.).

W części południowej i centralnej przeważają krajobrazy górskie o wyrównanych grzbietach, stokach nachylonych nie więcej niż 30°, z mozaikowym, częściowo piętrowym układem roślinności (Kondracki, 2000). Wyższe części terenu, ponad 500-600 m n.p.m., pokrywają lasy typu regla dolnego i łąki, zaś na niższych stokach i w dolinach ciągną się pola uprawne. W północnej, niższej części obszaru, obserwuje się przejście w krajobrazy wyżynne, cechujące się łagodnymi, falistymi zboczami, typowymi dla pogórza.

Klimat cechuje się znacznymi opadami, średnio 700-920 mm w skali roku, z czego 60% przypada na półrocze letnie z maksimum w lipcu. Według statystyk z lat 1961-70 pokrywa śnieżna o grubości co najmniej 10 cm, utrzymuje się przez 60-80 dni w roku, a co najmniej 20 cm - przez 20-40 dni. Warunki klimatyczno-bonitacyjne nie są zbyt sprzyjające dla rolnictwa, ale ich układ, charakterystyczny dla terenów górskich, stwarza lokalnie możliwości rozwoju upraw. Przymrozki trwają od początku października do 1-10 maja. Bardzo korzystne są natomiast warunki na terenach wzniesionych od 30 do 200 m, a nawet 300 m nad dnem dolin, zwłaszcza tych, które mają wystawę południową. Wykazują one średnie temperatury minimalne wyższe o 2-3°C niż na sąsiadującym dnie doliny i dłuższy o około 2 miesiące okres bezprzymrozkowy. Tereny te mają dobrą naturalną wentylację, łagodne wahania temperatury i wilgotności powietrza i pozostają na ogół poza zasięgiem mgieł radiacyjnych



**Fig. 1** Położenie arkusza Mszana Dolna na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2000)

1 - granica podprovincji, 2 - granica makroregionu, 3 - granica mezoregionu

Mezoregiony Kotliny Sandomierskiej: 512.41 - Nizina Nadwiślańska, 512.42 - Pogórze Bocheńskie

Mezoregiony Pogórza Zachodniobeskidzkiego: 513.33 - Pogórze Wielickie, 513.34 - Pogórze Wiśnickie

Mezoregiony Beskidów Zachodnich: 513.48 - Beskid Makowski, 513.49 - Beskid Wyspowy, 513.50 - Kotlina Rabczańska, 513.52 – Gorce.

Pod względem gospodarczym jest to teren rolniczy, przekształcający się powoli w kierunku rekreacyjno-turystycznym, czemu sprzyja bezpośrednio sąsiedztwo pasma Gorców i letniskowej Rabki. W znacznym stopniu wykorzystywane gospodarczo są lasy, które stanowią około 50 % powierzchni omawianego obszaru.

Rolnictwo ma umiarkowanie korzystne naturalne warunki rozwoju, takie jak gleby, klimat, rzeźba terenu, stosunki wodne. Gleby mają charakter górski. W przewadze są to gleby typu bielcowego i pseudobielcowego. Są one na ogół słabe, zwłaszcza na południu obszaru, na północy zaś występują duże płyty gleb średniej jakości, III i IV klasy bonitacyjnej. Przydatność rolniczą

tych gleb, charakteryzuje obecność kompleksów: zbożowo-pastewnego mocnego, pszennego górskiego jako wiodącego ze zbożowo-górskim uzupełniającym, owsiano-ziemniaczanego górskiego, owsiano-pastewnego górskiego oraz gleb orných przydatnych pod użytki zielone. Średni udział kompleksów zbożowo-pastewnych mocnych oraz pszennych górskich, odpowiadających klasom bonitacyjnym, które podlegają ochronie, wynosi na arkuszu 30%. W południowej części arkusza znaczenie rolnictwa ustępuje hodowli bydła mlecznego i trzody chlewnej oraz rozwiniętemu sadownictwu. Pomimo dość dobrych warunkach rolnych od kilkadziesiąt lat obserwuje się zanik upraw i wypasu bydła, a w niektórych okolicach przekształcanie użytkowania terenu na działki rekreacyjno-budowlane.

Największą miejscowością leżącą w granicach arkusza jest Mszana Dolna. Rozwinął się tu przemysł spożywczy, a także produkcja mebli i artykułów ściernych. Znaczna część ludności Mszany Dolnej i okolic znajduje zatrudnienie w usługach komunikacyjnych i wypoczynkowo-turystycznych. Mimo dużej liczby szlaków turystycznych, przebiegających przez obszar arkusza i jego sąsiedztwa z pasmem Gorców, zagospodarowanie turystyczne jest słabe.

Sieć komunikacyjna jest średnio zagęszczona z powodu uwarunkowań morfologii terenu. Podstawowe znaczenie ma główna szosa krajowa, która biegnie od Rabki przez Mszanę Dolną do Nowego Sącza i stanowi połączenie z szosą Kraków-Zakopane. Inne drogi mają status dróg lokalnych. Mszana Dolna leży na drugorzędym szlaku kolejowym Chabówka - Nowy Sącz.

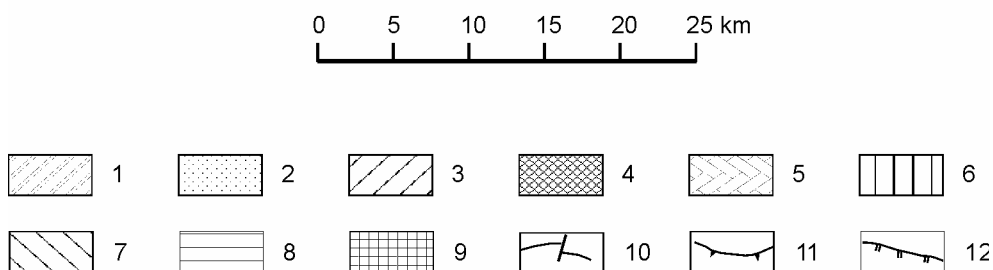
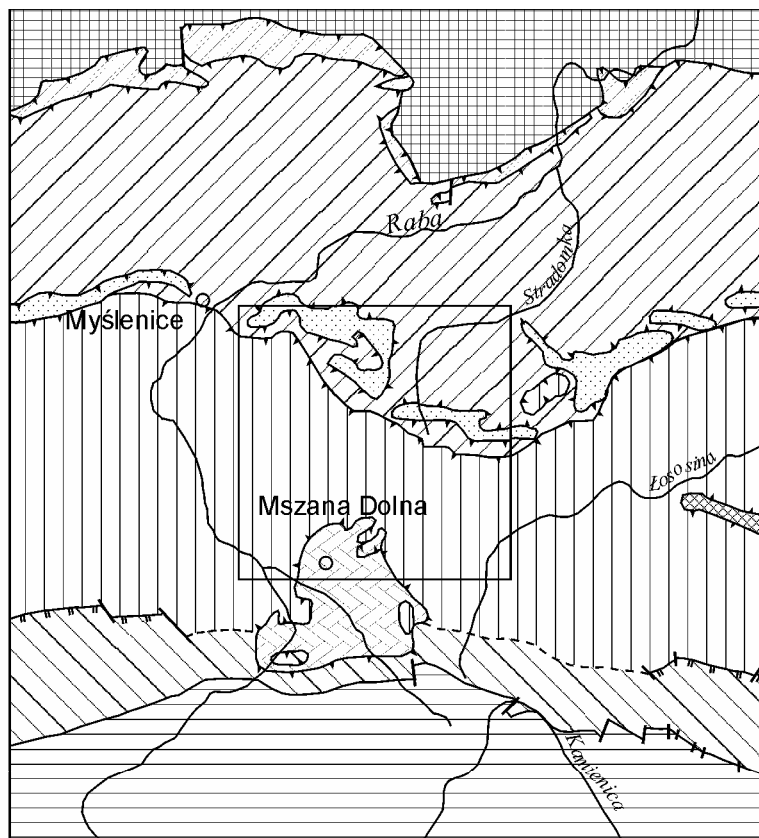
Na terenie objętym arkuszem znajduje się niewiele złóż, a udokumentowane są jedynie złoża kopalin pospolitych.

### **III Budowa geologiczna**

Budowę geologiczną obszaru arkusza Mszana Dolna przedstawiono na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Mszana Dolna (Burtan, 1974 a, b).

Cały omawiany teren znajduje się na terenie Karpat fliszowych, które nasunięte są na utwory miocenu zapadliska przedkarpackiego. W jego obrębie wyróżnia się cztery jednostki tektoniczne: podśląską, śląską, przedmagurską i najbardziej wewnętrzną z nich – magurską (Burtan, 1974 a, b). Ich położenie na szerszym tle tektonicznym przedstawia figura 2. Jednostka śląska jest nasunięta ku północy na podśląską i prawdopodobnie skolską i wraz z nimi na miocen zapadliska przedkarpackiego. Jednostka podśląska odsłania się spod niej w oknach tektonicznych Wiśniowej i Skrzydlnej. Na południe od tych okien znajduje się wąska strefa łusek, uważanych za

część jednostki śląskiej. Ich pozycja strukturalna wskazuje na prawdopodobieństwo łączenia się ich pod przykryciem nasuniętej od południa płaszczowiny magurskiej z utworami występującymi na powierzchni w oknie tektonicznym Mszana Dolnej i uważanymi za jednostkę przedmagurską (Poprawa, Nemčok, 1989).



**Fig. 2** Położenie arkusza Mszana Dolna na tle szkicu geologicznego regionu wg K. Żytki i in. (1988)

1 - jednostka podśląska, 2 - jednostka podśląska sfałdowana z fragmentami jednostki skolskiej, 3 - jednostka śląska, 4 - jednostka grybowska strefa przedmagurska, 5 - jednostka dukielska i grybowska (nierozdzielona) strefa przedmagurska, 6 - jednostka magurska, strefa raczańska, 7 - jednostka magurska, strefa bystrzycka, 8 - jednostka magurska, strefa krynicka, 9 -zapadlisko przedkarpackie, 10 - uskoki i ważne granice tektoniczne, 11 - nasunięcia głównych jednostek tektonicznych, 12 - nasunięcia jednostek tektonicznych niższego rzędu

Jednostka śląska buduje Pogórze Wiśnickie i pasmo Ciecień-Grodzisko Beskidu Wyspowego. Obejmuje utwory od dolnej kredy po oligocen. Jej profil rozpoczynają łupki cieszyńskie



górne, nadścielone przez piaskowcowo-zlepieńcowe warstwy grodziskie i łupki wierzowskie. Powyżej występuje łupkowo-piaskowcowa seria warstw Igockich, przykryta niekiedy przez rogowce mikuszowickie i warstwy jaspisowe z pogranicza kredy dolnej i górnej. Utwory te przeważają w północno-zachodniej części obszaru arkusza Mszana Dolna. Nadścielają je piaskowce i łupki warstw godulskich, zlepieńce malinowskie (górna kreda) oraz piaskowce z pakietami łupków i łupków pstrych warstw istebniańskich (senon-paleocen), budujące pasmo Ciecienia. Na północnym wschodzie omawianego obszaru dominują młodsze, paleogeńskie serie skalne, o mniejszej zwięzłości zarówno od warstw kredowych jak i nasuniętych od południa piaskowców jednostki magurskiej. Są to od dołu profilu łupki pstre z piaskowcami ciężkowickimi, łupkowo-piaskowcowe warstwy hieroglifowe, łupki menilitowe oraz warstwy krośnieńskie. Ukazująca się w oknach tektonicznych jednostka podśląska ma podobny profil w dolnej kredzie i oligocenie, natomiast osady kredy górną i starszego paleogenu rozwinięte w facjach marglistych, często o pstrej barwie, z wkładkami różnowiekowych piaskowców glaukonitowych (facja godulsko-inoceramowa i piaskowce z Czerwina) oraz piaskowców bryozoowo-litotamniowych z Szydłowca.

Jednostki przedmagurskie odsłaniają się w oknie tektonicznym Mszany Dolnej. Zbudowane są z łupków ciemnych z piaskowcami glaukonitowymi (paleocen, lokalnie) oraz z dominujących utworów serii menilitowo-krośnieńskiej.

Jednostka magurska buduje Beskid Wyspowy tworząc szereg fałdów. Osie tych struktur biegną na ogół w kierunku zbliżonym do południowy zachód – północny wschód. U czoła nasunięcia obserwuje się większe komplikacje tektoniczne i złuskiwania. Dominują w profilu serie trzeciorzędowe, choć znane są również zróżnicowane utwory górnokredowe. Profil górnej kredy jednostki magurskiej tworzą: łupki pstre z wkładkami margli, łupki i piaskowce warstw z Kaniny, piaskowce biotytowe i łupki warstw z Jaworzynki, warstwy inoceramowe, piaskowce muskowitzowe ze Szczawiny oraz lokalnie piaskowce typu warstw istebniańskich. W młodszych, trzeciorzędowych utworach zaznacza się zróżnicowanie facjalne na strefę raczańską i strefę Siar. W pierwszej z nich, bardziej wewnętrznej, występują łupki pstre, łupki i piaskowce warstw hieroglifowych oraz gruboławicowe piaskowce muskowitzowe warstw magurskich. W strefie Siar w łupkach pstrych znajdują się wkładki gruboławicowych piaskowców ciężkowickich i pasierbieckich. Piaskowce magurskie są glaukonitowe, zaś pod nimi w profilu występują warstwy podmagurskie o przewadze łupków nad piaskowcami. Piaskowce magurskie jako najbar-

dziej zwięzłe, mają rolę grzbietotwórczą (Bromowicz, 1992; Bromowicz, 1993; Zuchiewicz, Oszczytko, 1992).

Utwory czwartorzędowe są nagromadzone w dolinach Raby i większych potoków oraz na niektórych stokach. Płaskie dno dolin w korytach rzecznych i na tarasie zalewowym (do 2-3 m nad dnem) wyścielają grube żwiry (kamieńce) i utwory piaszczysto-mułowe (mady). Powstają one współcześnie, a wzmożona erozja gleb jest wynikiem wylesienia terenu oraz powodziowych wezbrań. Taras zalewowy jest włożony w nieco wyższy taras gliniasto-żwirowy, (którego wysokość rośnie od 2 m w górnym biegu potoków do 10 m w środkowym) z glebami rozwiniętymi na madach. Jest to forma z okresu zlodowacenia północnopolskiego. Tarasy piaszczysto-żwirowe tworzą ważne kompleksy surowcowe kruszyw naturalnych. Miąższość ich osadów jest zmienna, do 8 m. Lokalnie, w północnej części obszaru arkusza występują żwiry morenowe zlodowacenia południowopolskiego (zlodowacenie Sanu). W tej części omawianego terenu powstały również gliniaste pokrywy z rumoszami, zwietrzelinowe. Spore powierzchnie zajmują również utwory koluwalne: gliny z rumoszami i pakietami zsuniętych utworów fliszowych.

#### **IV Złoża kopalin**

Obszar arkusza Mszana Dolna jest ubogi w kopaliny. Udokumentowano jedynie złoża kopalin pospolitych - piaskowców, kruszyw naturalnych i surowców ilastych ceramiki budowlanej (Przeniosło[red], 1997) (Tabela 1). Produkowane z nich surowce budowlane i drogowe mają znaczenie lokalne.

Złoże piaskowca „Kasina Wielka” o powierzchni 2,56 ha występuje w obrębie warstw margurskich, których miąższość na opisywanym terenie dochodzi do kilkuset metrów. Dokładnej miąższości złoża nie podano. Kopaliną są grubo i średnioławicowe piaskowce o miąższości ławic od 0,4 do 4,5 m (dominują ławice powyżej 1 m) z cienkimi przerostami łupka ilastego o miąższości od 0,05 do 0,4 m. Średnie parametry jakościowe kopaliny są następujące: gęstość 2,68 g/cm<sup>3</sup>, gęstość pozorna 2,55 g/cm<sup>3</sup>, ścieralność w bębnie Devala i na tarczy Boehmego odpowiednio 4,3% i 0,31 cm, wytrzymałość na zgniatanie w stanie powietrzno suchym 111,9 MPa, a po nasączeniu 91,4 MPa (Mróz i in., 1962).

Tabela 1

## Złoza kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, 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. 2002r.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Szczyrzyc	g(gc)	Q	101*	C <sub>1</sub>	G	1*	Sd, Sb	4	A	-
2	Porąbka	pc	Tr	2083	C <sub>1</sub>	G	38	Sd, Sb	4	A	-
3	Kasina Wielka	pc	Tr	177	C <sub>1</sub> *	Z	-	Sd, Sb	4	A	-
4	Mszana Dolna	ż	Q	372	B+C <sub>1</sub>	N	-	Sd	4	B	W

Rubryka 3: pc – piaskowce, g(gc) – gliny ceramiki budowlanej, ż - żwiry

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Tr - trzeciorzęd,

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

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

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

Rubryka 10: złoza: 4- powszechne, łatwo dostępne

Rubryka 11: złoza: A – niekonfliktowe, B – konfliktowe

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

Piaskowce wykorzystywano głównie na potrzeby budownictwa. Uzyskiwano z nich mieszanki łamane do betonów, kliniec frakcji >12 mm, tłuczeń dla drogownictwa, grys oraz kruszywo do nawierzchni kolejowych. Eksploatacja została zaniechana.

Złoże piaskowca „Porąbka” o powierzchni 2,9 ha występuje w obrębie warstw krośnieńskich. Jego miąższość wynosi 48,2 m. Budują je grubo- i średnioławicowe piaskowce z niewielką ilością przerostów łupkowych. Średnia gęstość pozorna piaskowca wynosi 2,65 g/cm<sup>3</sup>, średnia ścieralność w bębnie Devala i na tarczy Boehmego odpowiednio 6,46 % i 0,51 cm. Wytrzymałość na ściskanie 111,6 MPa (Dokumentacja..., 1981). Kopalina przeznaczona jest do produkcji kruszywa łamanego, drogowego i budowlanego.

Złoże kruszywa naturalnego „Mszana Dolna” zlokalizowane jest na tarasie rzeki Raby. W jego obrębie wyróżniono dwa pola o powierzchniach odpowiednio 19,5 ha (pole I) i 20,5 ha (pole II). Miąższość serii złożowej wynosi odpowiednio 5,5 i 4,7 m. Średnie parametry jakościowe kopaliny kształtują się następująco: punkt piaskowy- poniżej 20 %, zawartość ziarn słabych i zwietrzałych - odpowiednio 12,1 % (pole I) i 8,3 % (pole II), wytrzymałość na miażdżenie w zależności od frakcji od 10,9 do 16,0 MPa (pole I) oraz od 12,1 do 18,5 MPa (pole II), mrozoodporność 5,8 i 4,3 %. Kruszywo naturalne ze złoża „Mszana Dolna” częściowo nadaje się do produkcji betonów narażonych na wpływy atmosferyczne. Badania w skali półtechnicznej wykazały przydatność mieszanek żwirowo-piaskowych jak i tłuczni do produkcji betonów odpornych na działanie wpływów atmosferycznych. Surowiec może być wykorzystywany ponadto do produkcji żwirów wielofrakcyjnych oraz mieszanek kruszywa naturalnego (Dokumentacja..., 1973).

Złoże gliny ceramicznej „Szczyrzyc” leży w obrębie grubego kompleksu glin zwietrzeli- nowych pokrywających północno-wschodnie fragmenty obszaru arkusza. Pod nadkładem od 0,4 do 0,8 m. występuje tu glina pylasta, żółtobeżowa, zwarta. W spągu zawiera ona smugi i warstewki ilaste barwy popielatej. Gлина jest słabo zapiaszczona, ziarn powyżej 2 mm jest 0,72%, zawiera śladowe ilości margla (0,05%). Surowiec jest średnioplastyczny, wartość wody zarobowej wynosi 19,8 %. Średnia wytrzymałość na ściskanie: po wypaleniu w 950° C - 13,8 MPa, w 1000° C -14,2 MPa. Tworzywo wykazuje dobrą mrozoodporność po 25 cyklach. Nie stwierdzono szkodliwego działania margla i obecności wykwitów rozpuszczalnych soli (Poręba, 1999). Surowiec wykorzystywany jest do produkcji wyrobów grubościennych, cienkościennych i draż- nych.

Wszystkie udokumentowane na omawianym terenie złoża należą do grupy złóż kopalin popolitych, występujących licznie na terenie całego kraju. Z punktu widzenia ochrony środowiska złoża: „Mszana Dolna” i „Szczyrzyc” zaliczono do konfliktowych. Nieudostępnione złożo kruszywa naturalnego „Mszana Dolna”, zlokalizowane w dolinie rzeki Raby i znajduje się w strefie najwyższej ochrony wód (ONO). Natomiast w obrębie obszaru złoża „Szczyrzyc” występują gleby chronione. Pozostałe złoża zakwalifikowano do złóż małokonfliktowych (tabela 1). Klasyfikację sozologiczną złóż uzgodniono z geologiem wojewódzkim.

## **V Górnictwo i przetwórstwo kopalin**

Przemysł wydobywczo-przetwórczy na omawianym obszarze jest słabo rozwinięty. Koncesjonowane wydobywanie prowadzi się obecnie w dwóch kopalniach: glin ze złoża „Szczyrzyc”, na potrzeby lokalne oraz piaskowców ze złoża „Porąbka”. Jest ono urabiane przy pomocy środków strzałowych, dlatego też wyznaczony dla niego teren górniczy obejmuje aż 36,9 ha, a obszar górniczy - 3,34 ha. Roczne wydobywanie kształtuje się na poziomie kilkudziesięciu tysięcy ton, w 2002 r. wydobyto 38 tys. t. Kamieniołom ma charakter stokowy.

W obrębie arkusza znajduje się fragment rozległego terenu górniczego utworzonego dla złoża piaskowców „Tenczyn Górny”, które znajduje się w obrębie arkusza Osielec.

W kilku często zmieniających się miejscach prowadzone jest dzika eksploatacja kruszywa naturalnego na tarasach i w korytach rzek. Okresowa eksploatacja niezakończona rekultywacją stanowi zagrożenie dla środowiska naturalnego, powodując dewastację koryt rzecznych i zaburzenie stosunków wodnych.

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

Na obszarze arkusza Mszana Dolna istnieją niewielkie perspektywy surowcowe. Dotyczą one piaskowców oraz kruszyw naturalnych

### **1 Piaskowce**

Znaczenie surowcowe mają na omawianym obszarze piaskowce krośnieńskie i magurskie, a podrzędnie piaskowce podmagurskie (Bromowicz, 1991; 1992, Peszat, 1976).

Piaskowce krośnieńskie występują w jednostce śląskiej, przed czołem płaszczowiny magurskiej i jednostce przedmagurskiej w oknie tektonicznym Mszany. Wykształcone są jako piaskowce gruboławicowe. W okolicy Skrzydłnej w sąsiedztwie złoża „Porąbka” wyznaczono ob-

szar prognostyczny (nr I). Parametry piaskowców są analogiczne do stwierdzonych w złożu „Porąbka,„. Piaskowce krośnieńskie mogą znaleźć zastosowanie jako kamień budowlany i drogowy.

Piaskowce magurskie budują partie szczytowe wzgórz Beskidu Wyspowego. Są one wykształcone głównie w facji glaukonitowej, która odznacza się większą zmiennością w uławiceniu i we własnościach technicznych. Tworzą najczęściej grube ławice z cienkimi wkładkami mułowców i łupków, których udział jest mniejszy od 10%; lokalnie są średnio- i cienkoławicowe z około 20 % udziałem łupków. Podścielają je warstwy podmagurskie o nieco większym udziale łupków, ale ich niższe położenie na stokach sprawia, że są łatwiej dostępne. Największe prognozy należy wiązać z rejonem nieczynnego kamieniołomu w Kasinie Wielkiej, gdzie odsłaniają się grubo- i średnioławicowe piaskowce o dobrych parametrach technicznych. Wyznaczono tu dwa obszary prognostyczne (nr II i III). Zasoby prognostyczne piaskowców wyliczono przyjmując parametry złożowe analogiczne jak w pobliskich udokumentowanych złożach (Tabela 2).

Tabela 2

### Wykaz obszarów prognostycznych

Nr obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nakładu (m)	Grubość kompleksu surowcowego (oddo w m)	Zasoby w kategorii D <sub>1</sub> (tyś. Mg)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	36	pc	Tr	udział łupka 10-20% wytrzymałość na ściskanie 112 MPa N/Z 0,02	0,5	30-60	8280	Sd
II	2	pc	Tr	udział łupka 15% wytrzymałość na ściskanie 112 MPa N/Z 0,04	0,8	15-20	440	Sd
III	7	pc	Tr	udział łupka 10% wytrzymałość na ściskanie 92 MPa N/Z 0,02	0,6	25-50	3500	Sd

Rubryka 3 – pc – piaskowce

Rubryka 4 – Tr – trzeciorzęd

Rubryka 5 – N/Z – stosunek grubości nakładu do miąższości złoża

Rubryka 6 – Sd – kopaliny skalne drogowe

## 2 Kruszywo naturalne

Zasoby perspektywiczne kruszyw naturalnych występują na tarasach Raby i Mszanki. We fragmentach dolin tych rzek wyznaczono obszary perspektywiczne – w okolicach Mszany Dolnej

i Kasinki Małej. Podstawowa ich część jest związana z tarasami niższymi - zalewowymi i nadzalewowymi, gdzie dominuje frakcja żwirowa. Miąższość tych osadów jest rzędu 5 metrów. W górę rzek i potoków następuje ogólny spadek miąższości kopaliny. Na wyższych tarasach żwirowiska są bardziej zaglinione, a żwir jest zwietrzały, mniej wytrzymały mechanicznie. Złóża nie są tam udokumentowane, m.in. z powodu konfliktu z rodzajem użytkowania terenu tj.: zabudową i uprawami rolniczymi.

### 3 Kopaliny ilaste

Praktyka dawnej eksploatacji na potrzeby lokalne wykazała możliwość wykorzystywania glin zwietrzelinowych do produkcji cegły pełnej. Występują tu gliny pylaste, mało zapiaszczone, ze śladowymi zawartościami margla. Były one eksploatowane w rejonie Kasiny Wielkiej i Mszany Dolnej. Obecnie eksploatowane są w złożu „Szczyrzyc”. Ze względu na mierną jakość i mały zakres możliwych asortymentów, są one słabo perspektywiczne i możliwe do użytkowania jedynie na małą, lokalną skalę.

## VII Warunki wodne

### 1 Wody powierzchniowe

Obszar omawianego arkusza leży w dorzeczu Raby, która zasila wodami Wisłę. Tylko niewielka część w południowo-wschodnim rejonie odwadniana jest przez Łososinę, dopływ Dunajca.

Wody Raby i niektórych jej dopływów są wykorzystywane do celów pitnych. Dwa ujęcia zaopatrujące w wodę Mszanę Dolną i okoliczne miejscowości zlokalizowane są na potokach w okolicach miejscowości Podlesie i Kasinka Mała. Główne ujęcie wody dla Krakowa, zbiornik Dobczyce na Rabie, znajduje się na północ od granic arkusza. Wody Raby klasyfikowano jako non (negatywna ocena ogólna), o czym decydowało skażenie bakteriologiczne i zawiesina. Punkt monitoringu czystości wód znajduje się w Kasince Małej na 95,9 km rzeki. Tylko na odcinku od Mszany Dolnej po Pcim Raba prowadziła wody III klasy czystości, a pomiary wykazywały obecność fenoli (Raport, 2002). W ostatnich latach nastąpiło znaczne pogorszenie jakości wód rzecznych na skutek braku kanalizacji, zrzutu ścieków i sytuowania wysypisk na gruntach przepuszczalnych w bezpośrednim sąsiedztwie rzek. Ścieki komunalne i rolnictwo (poprzez gospodarkę nawozową, procesy erozyjne) są głównym źródłem nadmiernej ilości związków azotu i fosforu, wywołujących eutrofizację wód zbiornika dobczyckiego. Postępuje ona od jego brzegów i części

najpłytszych. Oprócz Raby, stan czystości wód jest kontrolowany systematycznie w Krzyworzece i potoku Trzemeśnianka (poza granicami arkusza) (Raport, 2002).

Średni przepływ w Rabie na podstawie wieloletnich pomiarów wynosi  $9,41 \text{ m}^3/\text{s}$  (Raport, 1997). Większy przepływ możliwy jest przy wezbraniu powodziowym, jednakże dolina tej rzeki według opinii Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania (IGiPZ, 1994) nie jest zagrożona powodziami.

## 2 Wody podziemne

Na arkuszu Mszana Dolna wydziela się poziomy wód podziemnych związane z utworami (Chowaniec, Witek, 1997):

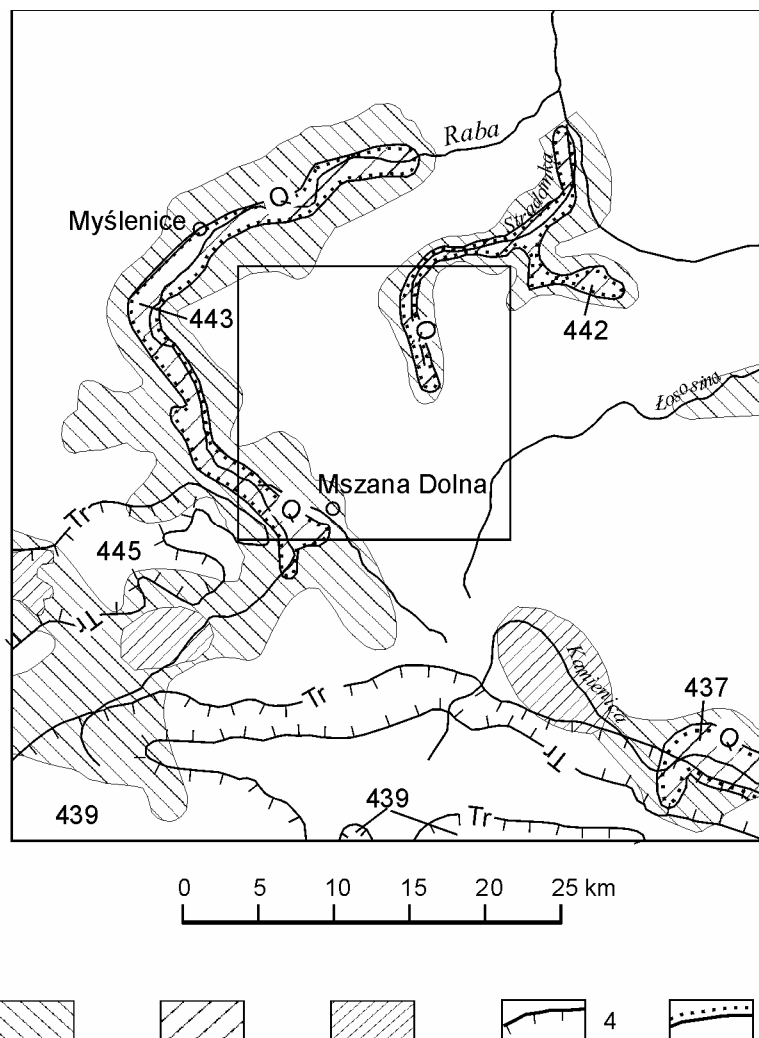
- czwartorzędowymi doliny Raby i częściowo doliny Owsianki, będącej prawobrzeżnym dopływem Raby,
- trzeciorzędowymi (fliszowymi) piaskowcowych warstw magurskich, podmagurskich,
- trzeciorzędowo - kredowymi (fliszowymi) piaskowcowych warstw inoceramowych,
- kredowymi (fliszowymi) piaskowcowych warstw godulskich i istebniańskich.

Najbardziej wydajnymi warstwami wodonośnymi są czwartorzędowe żwiry tarasów dolinnych. Zawierają one wody porowe. Zwierciadło stabilizuje się przez cały rok na głębokości od 0,5 do 2 m, zależnie od stanu rzeki. Wydajność studzien wynosi od kilku do kilkunastu  $\text{m}^3/\text{h}$ . Poziom ten, nie izolowany od powierzchni jest najbardziej narażony na zanieczyszczenia.

Trzeciorzędowe i kredowe serie fliszowe zawierają wody szczelinowo-porowe i szczelinowe. Głębokość zwierciadła wody jest różna; zależy od rzeźby terenu i rodzaju skał. W dolinach leży na ogół na głębokości 1-3 m, przy grzbietach zaś 5 m i więcej, a na wododziałach dochodzi do 20-30 m. Wydajność studzien jest przeważnie mała; w typowym otworze wynosi  $2-5 \text{ m}^3/\text{h}$ . W ogniwach w przewodzie łupkowych jest jeszcze mniejsza,  $0-2 \text{ m}^3/\text{h}$ . Warstwy hieroglifowe cechują kontrastowe wydajności, od małych (zwykle) do dość dużych (w strefach spękań). Lepsze od przeciętnych wydajności wykazują piaskowce magurskie. Te różnice wynikają nie tyle z porowatości ile z charakteru szczelinowatości różnych warstw (Chowaniec, 1991). Wody podziemne we fliszu nie gromadzą się w określonych warstwach litostratygraficznych, lecz w strefie przypowierzchniowej (do głębokości 60-80 m) różnych warstw, spękanych i zwietrzałych. Przepuszczalność jest największa na wierzchowinach, najmniejsza na stokach, a pośrednia na dnie doliny. Najdogodniejsze warunki infiltracji istnieją w dolinach, stąd warstwy



wodonośne fliszu są tam bardziej wysyczone i uzyskuje się z nich na ogół większą wydajność. Studnie o wydajności przekraczającej 10 m<sup>3</sup>/h w Porębie i Jodłowniku zaznaczono na mapie.



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

1 - obszar wysokiej ochrony (OWO), 2 - obszar najwyższej ochrony (ONO), 3 - obszar najwyższej ochrony (ONO) dla współwystępowania wód słodkich i mineralnych, 4 - granica GZWP w ośrodku porowym, 5 - granica GZWP w ośrodku szczelinowo - porowym

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 437 - Dolina rzeki Dunajec, czwartorzęd (Q), 439 - Zbiornik warstw Magura (Gorce), trzeciorzęd (Tr), 442 - Dolina rzeki Stradomki, czwartorzęd, (Q), 443 - Dolina rzeki Raba, czwartorzęd (Q), 445 - Zbiornik warstw Magura (Babia Góra), trzeciorzęd (Tr),

Źródła są na ogół mało wydajne, często przywiązane do kontaktu grubszych serii piaskowców z łupkami ilastymi. Niektóre zanikają po dłuższym okresie suszy, a wahania sezonowe głębokości lustra wody sięgają 10 m. Strefa źródeł towarzyszy stokom wyspowych gór po obydwu stronach powierzchni nasunięcia płaszczowiny magurskiej, co interpretuje się zwiększoną szcze-

linowatością skał. Lokalnie pojawiają się warunki naporowe na skutek uszczelnienia łupkami ilastymi w stropie.

Zła jakość wód w rzekach spowodowała degradację czwartorzędowych zbiorników tarasów rzecznych. Notuje się w nich podwyższone, często wyższe od norm zawartości Fe, Mn, NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, fosforanów, (lokalnie Cu, Zn), obniżoną wartość pH i podwyższoną BZT5, wysoką twardość, zły stan bakteriologiczny. Wody we fliszu odpowiadają na ogół normom zwykłej (słodkiej) wody pitnej i wg klasyfikacji PIOŚ (1997) mieszczą się w klasie Ib i Ic wyjątkowo II. Obserwuje się zjawisko ograniczania poboru wody z tarasów czwartorzędowych przy jednoczesnej rozbudowie ujęć z fliszu - zarówno źródeł jak i potoków. Od szeregu lat notuje się też zmniejszanie ilości wody w potokach górskich, czego przyczyną może być zarówno zmiana klimatyczna jak i nadmierny pobór. Postuluje się kontrolę i ewidencjonowanie poboru wody oraz podjęcie skutecznych działań prowadzących do zapewnienia nienaruszalnego przepływu wody w potokach.

Według A.S. Kleczkowskiego (1990) w obrębie arkusza leżą dwa czwartorzędowe zbiorniki wód podziemnych: Dolina rzeki Stradomki - GZWP nr 442 i Dolina rzeki Raby - GZWP nr 443 objęte najwyższą ochroną wód (ONO). Znajduje się też niewielki fragment trzeciorzędowego Zbiornika Warstw Magura - GZWP nr 445 (Fig. 3). Zbiorniki te nie posiadają dokumentacji hydrogeologicznej.

## 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 1016 – Mszana Dolna zamieszczono w tabeli 3. 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 km<sup>2</sup>) 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 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 3

## 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 1016-Mszana Dolna N=16	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 1016-Mszana Dolna N=16	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup> N=6522
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	Fracja 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	<5-9	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	38-141	61	27
Cr Chrom	50	150	500	8-24	19	4
Zn Cynk	100	300	1000	51-108	74	29
Cd Kadm	1	4	15	0,6-1,6	0,8	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	4-14	8	2
Cu Miedź	30	150	600	6-27	16	4
Ni Nikiel	35	100	300	7-39	25	3
Pb Ołów	50	100	600	20-45	28	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,08	0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 1016-Mszana Dolna 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	16					
Ba Bar	16					
Cr Chrom	16					
Zn Cynk	15	1				
Cd Kadm	14	2				
Co Kobalt	16					
Cu Miedź	16					
Ni Nikiel	15	1				
Pb Ołów	16					
Hg Rtęć	16					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 1016-Mszana Dolna do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	13	3				

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 3).

Przeciętne zawartości prawie wszystkich pierwiastków w glebach arkusza są około dwukrotnie wyższe niż wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wyższe koncentracje metali w glebach arkusza związane są z podwyższonym tłem geochemicznym tych pierwiastków w glebach Karpat i ich przedpola w stosunku do obszaru Niżu Polskiego.

Pod względem zawartości metali 13 spośród badanych próbek gleb spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Pozostałe 3 próbki gleb zostały zaklasyfikowane do grupy B.

W próbce gleby pobranej w punkcie 2 zaobserwowano podwyższone zawartości kadmu, w punkcie - kadmu i cynku, natomiast w punkcie 16 - niklu.

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

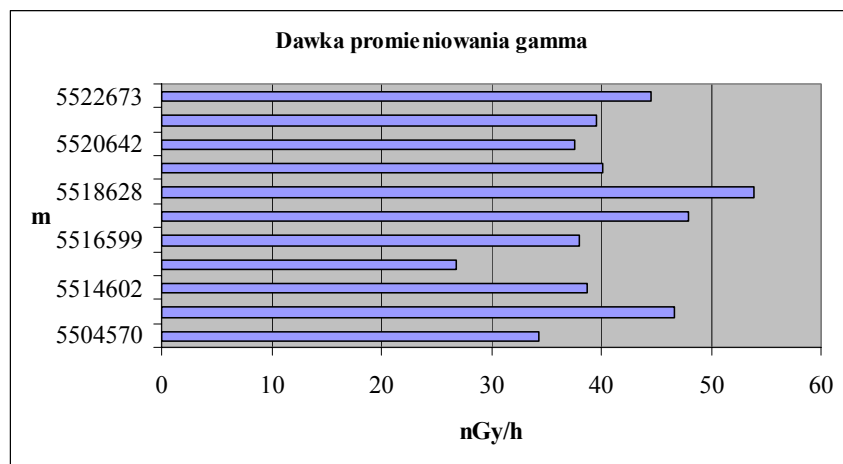
### Materiał i metody badań

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).

1016W

PROFIL ZACHODNI



1016E

PROFIL WSCHODNI

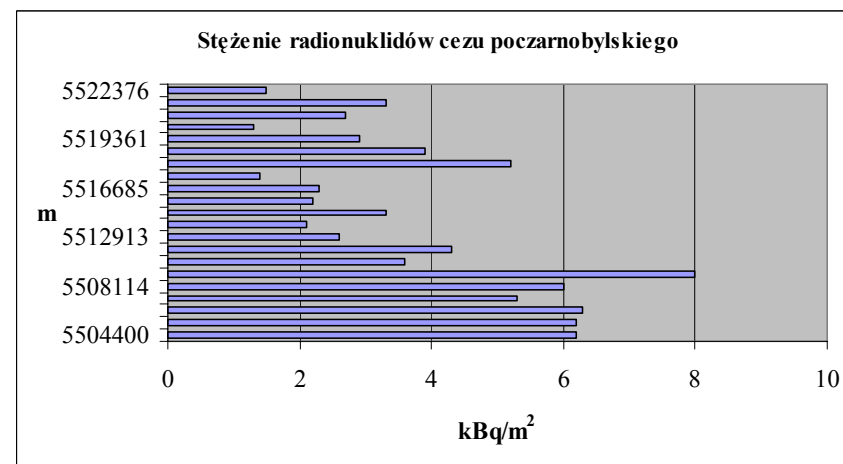
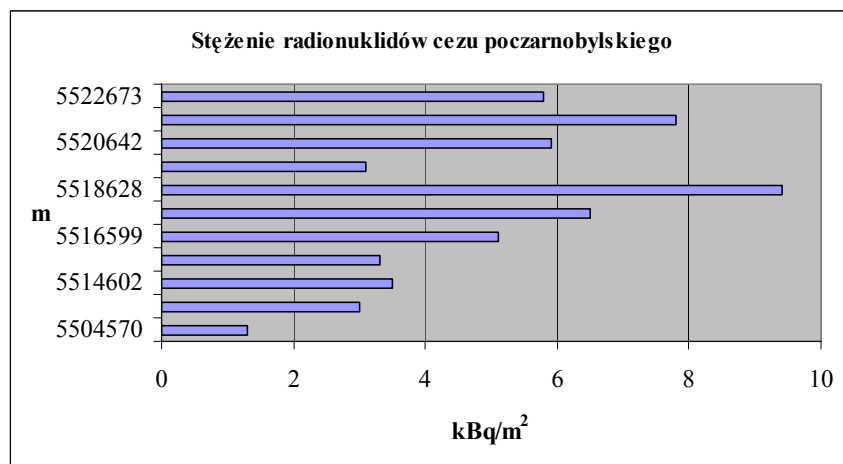
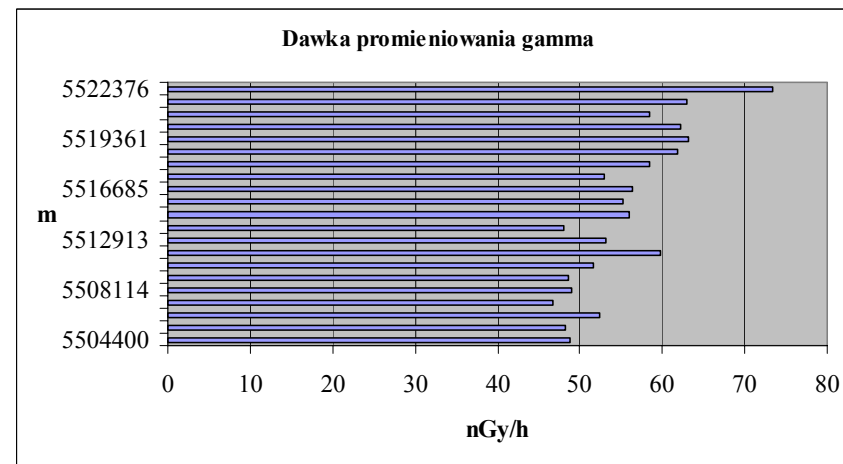


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

## 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 profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 30 do prawie 50 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 40 nGy/h i jest nieco wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 40 do około 70 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 50 nGy/h. Pomierzone wartości promieniowania gamma są dość wysokie i wykazują niewielkie zróżnicowanie. Powierzchnia terenu arkusza Mszana Dolna zbudowana jest przede wszystkim z różnego typu trzeciorzędowych łupków i piaskowców. Najwyższe dawki promieniowania związane są warstwami krośnieńskimi, występującymi w północno-wschodniej części arkusza. Nieco niższymi dawkami promieniowania charakteryzują się trzeciorzędowe piaskowce i łupki warstwy magurskiej i podmagurskiej oraz piaskowce i łupki warstw inoceramowych i biotytowych wieku kredowego.

Stężenia radionuklidów poczarnobyłskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 1 do około 10 kBq/m<sup>2</sup> wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od około 2 do około 8 kBq/m<sup>2</sup>.

## **IX Składowanie odpadów**

Przy określeniu warunków, jakim powinny odpowiadać obszary predysponowane do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczególnych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. W nielicznych przypadkach przyjęto

zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wyżej wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

W warstwie tematycznej „Składowanie odpadów” przedstawia się:

- obszary, gdzie z uwagi na wymagania geośrodowiskowe obowiązują bezwzględne zakazy lokalizowania składowisk wszelkich typów odpadów
- obszary, gdzie na powierzchni lub płytko w podłożu (do głębokości 2,5 m p.p.t.) występują grunty spełniające wymagania przyjęte dla naturalnych barier geologicznych i określane dalej jako preferowane obszary lokalizowania składowisk (POLS)
- wyrobiska po eksploatacji kopalni, które rozpatrywane mogą być jako miejsca składowania 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 4).

Tabela 4

#### Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

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

Na arkuszu Mszana Dolna bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Raby, Stradomki oraz większych potoków,
- rezerваты przyrody, obszary pokryte lasami, których powierzchnie przekraczają 100 ha,
- obszary zwartej zabudowy i zabudowy wzdłuż ciągów komunikacyjnych.

Obszary, które z punktu widzenia właściwości izolacyjnych podłoża oraz optymalnego sposobu korzystania ze środowiska przyrodniczego mogą być traktowane jako preferowane obszary lokalizowania składowisk odpadów (POLS), występują w rejonach miejscowości Trzemeśni, Glichowa, Wiśniowej, Poznachowic Dolnych i odnoszą się głównie do odpadów obojętnych. W okolicach Jurkowa, zlokalizowane są dwa obszary pod składowiska odpadów



innych niż niebezpieczne i obojętne (np. komunalne). Po przeanalizowaniu uwarunkowań geomorfologicznych, hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich, preferowane obszary lokalizacji składowisk zostały wydzielone w obrębie czwartorzędowych glin zwietrzelinowych, paleogeńskich łupków pstrych oraz łupków cieszyńskich i wierzowskich.

Wymienione utwory charakteryzują się dużą zmiennością cech fizycznych w obrębie tego samego wydzielenia, a tym samym zróżnicowaną izolacyjnością. Słaby stopień rozpoznania oraz brak materiałów dokumentacyjnych uniemożliwiają pełną ocenę właściwości izolacyjnych podłoża. Parametry fizyczne glin zwietrzelinowych są zmienne. Można przypuszczać, że opisywane gliny nie zawsze spełniają przyjęte wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej, w szczególności wartości współczynnika filtracji. Jednym z niewielu miejsc, z których dostępny jest profil omawianych warstw jest teren złoża czwartorzędowych glin ceramicznych „Szczyrzyc” (Poręba, 1999, tabela 2). Leży on poza wyznaczonymi obszarami i może stanowić jedynie ogólną wskazówkę co do wykształcenia glin zwietrzelinowych na pozostałych obszarach. W obrębie opisywanego arkusza występuje wiele wydzieleni litostratygraficznych, w których dominują łupki.

Za najbardziej przydatne dla lokalizacji składowisk uznano łupki pstre, łupki cieszyńskie i łupki wierzowskie. Łupki pstre występują w południowo-wschodniej części arkusza. Są to łupki ilaste, przeważnie barwy czerwonej, z częstymi nalotami tlenków manganu lub wkładkami manganonośnymi, miejscami przewarstwiane piaskowcami cienkoławicowymi (Burtan 1974). Ich miąższość może dochodzić do 150 m, a kąty upadu są zmienne. Ich wychodnie bywają niekiedy porozrywane, tworząc nieciągłe pokrywy, bądź soczewy. W okolicach Jurkowa, gdzie na jednej z większych powierzchniowo wychodni łupków pstrych wydzielony został jeden z obszarów, wahają się one od 20° do 30°.

Łupki cieszyńskie występują w północno-środkowej części obszaru arkusza. Są to czarne łupki, w przeważającej części margliste, z podrzędnymi wkładkami piaskowców (Burtan 1978). Budują one podłoże gruntowe na fragmentach POLS w okolicach Wiśniowej.

Łupki wierzowskie stanowiące w części podłoże obszarów w rejonie Trzemeśni, Glichow i Wiśniowej są łupkami czarnymi, ilastymi. W spągu zawierają wkładki łupków marglistych, ilastych. Trafiają się także wkładki łupków piaszczystych. Sporadycznie występują przeławiczenia piaskowców. Z uwagi na brak materiałów dokumentacyjnych trudno jest dokonać rzetelnej oceny cech fizycznych utworów łupkowych, a tym samym wnioskować wiążąco co do ich właściwości izolacyjnych.

W przypadku lokalizacji składowisk na pozostałym obszarze konieczne będzie wykonanie dodatkowych barier gruntowych lub izolacji syntetycznych.

Średnie nachylenie powierzchni terenu dla wyznaczonych obszarów wynoszą odpowiednio: około 5% (dla obszarów w rejonie Wiśniowej i Glichowa), 8% (dla obszarów w rejonie Trzemeśni), 9% (dla obszarów w rejonie Poznachowic i Jurkowa).

Analizując warunki hydrogeologiczne panujące na obszarze analizowanego arkusza, dla obszarów wyznaczonych w okolicy Trzemeśni i Glichowa, głębokość występowania pierwszego poziomu wód podziemnych oceniana jest na 2 - 5 m p.p.t. Dla POLS w rejonie Wiśniowej, na 5 – 10 m p.p.t.

Sześć z wyodrębnionych obszarów spełnia kryteria dla lokalizacji składowisk odpadów obojętnych ze względu na rodzaj naturalnej bariery geologicznej, którą stanowią gliny zwietrzelinowe. Trzy pozostałe, wyznaczone w obrębie łupków fliszowych mogą być rozpatrywane jako miejsca dla lokalizacji składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne.

Rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU), których granice na analizowanym terenie, pokrywają się z granicami preferowanych obszarów lokalizowania składowisk (POL-S), wyodrębnione zostały na podstawie:

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadające wyróżnionym wymaganiom
- składowania odpadów (N, K, O);
- rodzaj warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk

Na analizowanym obszarze warunkowe ograniczenia związane są z występowaniem Obszaru Chronionego Krajobrazu Województwa Nowosądeckiego (okolice Jurkowa). Oznaczono je symbolem – p.

Analizowano również warunkowe ograniczenia lokalizowania składowisk wynikające z występowania w zabudowy na terenach wiejskich oraz punktowych, chronionych obiektów środowiska przyrodniczo – kulturowego. Dotyczyło to:

- chronionych obiektów środowiska przyrodniczo – kulturowego: pomniki przyrody żywej (Trzemeśnia, Wiśniowa); obiektów zabytkowych zespołu architektonicznego w Trzemeśni - kościół w Wiśniowej
- rejonów rozproszonej zabudowy (wszystkie obszary).

Na mapie zaznaczono ponadto wszystkie wyrobiska po eksploatacji kopalni, które mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów. Wyrobiska te są zlokalizowane w okolicach miejscowości: Kolawy, Szczyrzyc, Lubień, Kasina Wielka, Kozy. Są to wyrobiska po eksploatacji piaskowców (Kolawy, Lubień, Kasina Wielka, Kozy) w większości małe i zarośnięte. Ich ewentualna przydatność dla lokalizacji składowisk jest problematyczna. Naturalne predyspozycje dla składowania odpadów komunalnych może mieć w przyszłości

wyrobisko czynnego obecnie złoża glin czwartorzędowych „Szczyrzyc”. Warunkowym ograniczeniem jest tu bliskość zabudowy. W Porąbce jest aktualnie eksploatowane złożo piaskowców i jego wyrobisko w przyszłości mogłyby zostać wykorzystane jako miejsce składowania odpadów obojętnych.

Rozpoznanie geologiczne na rozpatrywanym obszarze jest niewystarczające (brak otworów wiertniczych dla wyznaczonych potencjalnych obszarów lokalizowania składowisk tak więc profile litologiczne w wybranych obszarach nie są znane), dlatego też dla większości wyznaczonych obszarów przyjęto, że panujące warunki podłoża nadają się na lokalizację składowisk odpadów obojętnych.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączanych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów. 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, przedstawione na mapie obszary potencjalnej lokalizacji składowisk obejmują zasięgi występowania warstw 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 zawarte w ramach omawianej warstwy tematycznej.

**Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych  
w obrębie wydzielonych obszarów**

Archiwum i nr otworu	Nr otworu na ma- pie dokumenta- cyjnej	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do z.w.p. występującego pod war- stwą izolacyjną [m ppt]		
		strop war- stwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone	
1	2	3	4	5	6	7	
CAG	1	0	Gleba gliniasta, j. brunatna	Q	9,0	1,8	3,0
		0,2	<b>Brekcje glin żółtych, popie- lato-jasnordzawych i bia- łych</b>				
		1,6	<b>Glina żółto-szara, m-mi rdzawa</b>				
		2,5	<b>Glina żółto-szara, m-mi rdzawa</b>				
		3,5	<b>Glina brunatna krucha</b>				
		4,3	<b>Glina brunatna krucha</b>				
		5,1	<b>Glina ciemnopopielata kru- cha</b>				
		6,0	<b>Glina ciemnopopielata, 30 % okruchów p-ca</b>				
		7,3	<b>Glina ciemnopopielata z domieszką okruchów p-ca</b>				
		8,0	<b>Glina ciemnopopielata, z domieszką okruchów p-ca, w spagu okruchy p-ca</b>				
CAG	2	0	Gleba gliniasta, brunatna	Q	6,9	5,1	6,0
		0,2	<b>Glina biaława, nieco rdza- wa piaszczysta</b>				
		1,3	<b>Glina ciemnożółta, m-mi rdzawa, krucha</b>				
		2,1	<b>Glina żółta i ciemnożółta, m-mi popielata</b>				
		3,0	<b>Glina jasnobrunatna, m-mi biaława, krucha</b>				
		4,2	<b>Glina brunatna z częściami roślin</b>				
		5,0	<b>Glina ciemnożółta, rdzawo- popielata, krucha</b>				
		5,8	<b>Glina żółto-popielata, rdzawa, piaszczysta</b>				
		6,4	<b>Glina popielato-żółta, nieco piaszczysta</b>				
		6,9	Glina ciemnożółta, b. piasz- czysta 50 % zw. okruchów p- ca				
		7,5	Glina ciemnożółta, b. piasz- czysta 50 % zw. okruchów p- ca				

CAG – Centralne Archiwum Geologiczne, PG –Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie, b,d – brak danych, Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd,

Tłem dla przedstawianych informacji na planszy B jest stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, zaczerpnięty z arkusza Mszana Dolna Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000 (MHP) (Chowaniec, Witek, 1977). 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 (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 poziomu 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**

Warunków podłoża budowlanego nie ustalano w obrębie zwartych kompleksów leśnych oraz gleb chronionych i udokumentowanych złóż kopalin.

Znaczne części omawianego obszaru cechują się korzystnymi warunkami budowlanymi. Charakteryzuje je dość dobry drenaż i korzystny charakter podłoża za wyjątkiem stoków o znacznym nachyleniu (Kokesz, Preidl, Orłowski, 1996). Szczególnie dogodne są łagodne stoki i partie grzbietowe, zbudowane z gruboławicowych piaskowców i przeławicających je łupków marglistych, w rejonach niezagrożonych powstawaniem osuwisk. Są tam grunty ska-

---

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

liste lub spoiste twardoplastyczne (zwietrzelina). Poziom zwierciadła wód gruntowych na tych terenach znajduje się na głębokości ponad 2 m. Tereny takie występują głównie w północnej i północno-wschodniej części arkusza.

Znaczna część omawianego obszaru posiada niekorzystne warunki podłoża budowlanego.

Największym zagrożeniem i utrudnieniem dla rozwoju budownictwa są liczne osuwiska. Są one związane zwykle z wychodniami łupków pstrych i warstw hieroglifowych oraz niektórymi strefami łusek tektonicznych, uskoków i silnie rozwiniętych pokryw zwietrzelinowych na skałach w przewodzie piaskowcowych. Są to często duże osuwiska strukturalne. Do bardzo zagrożonych działalnością ruchów masowych ze względu na wysoką osuwiskość powierzchniową należy prawe zbocze doliny Raby między Mszaną Dolną a Myślenicami (Bober, 1994). W granicach arkusza występują dwa duże czynne osuwiska w rejonie Wiśniowej w dolinie Krzyworzeki. Uaktywnianie się osuwisk jest związane z silnymi lub długookresowymi opadami. Oprócz osuwisk na bardziej stromych stokach obserwuje się spływanie przypowierzchniowej zwietrzeliny, do głębokości 1-2 m, spłukiwanie gleb w czasie gwałtownych roztopów i deszczów nawalnych oraz sporadyczne obrywy związane z erozją rzek.

Niekorzystne warunki dla zabudowy panują również na znacznych obszarach arkusza, położonych na stromych stokach. Wyjątkowo strome (ponad 300) są zwłaszcza niektóre stoki Beskidu Wyspowego, np. Cwilina, Śnieżnicy Strzebla czy Ciecienia. Są one pokryte zwartymi kompleksami leśnymi, co w znacznym stopniu zapobiega rozwojowi powierzchniowych ruchów masowych.

Warunki niekorzystne panują również w dolinach rzek, w obrębie tarasów zalewowych i nadzalewowych, zbudowanych z niespoistych gruntów żwirowo-piaszczystych, ze względu na płytkie położenie zwierciadła wód gruntowych oraz zagrożenie powodziowe.

## **XI Ochrona przyrody i krajobrazu**

Obszar arkusza Mszana Dolna posiada znaczne walory przyrodniczo-krajobrazowe. Związane są one głównie urozmaiconą rzeźbą terenu Beskidu Wyspowego i jego Pogórza. Pod względem geobotanicznym omawiany obszar wchodzi w skład podprowincji karpackiej i działu Karpat Zachodnich, okręgu Beskidów. W niższych, północnych częściach, koło Trzemeśni, Wiśniowej i Szczyrzyca, roślinność jest podobna jak na Pogórzu fliszowym.

Dużym bogactwem są lasy, które około 50 % powierzchni arkusza, w tym ponad 15 % stanowią lasy ochronne, pozostałe to lasy gospodarcze. Jedne i drugie uległy silnemu przetrzebieniu, szczególnie w ostatnich latach. Dominują lasy mieszane. Naturalne zespoły roślin-

ne zostały w znacznym stopniu przekształcone już w XIX wieku; obecnie stwierdza się około 1000 gatunków roślin naczyniowych przy braku reliktyw i endemitów. Naturalny zespół jodłowo-bukowy w reglu dolnym został zastąpiony przez pola orne, kośne łąki i pastwiska oraz sztucznie wprowadzone kultury świerka. Prócz przeważających zespołów buczyny karpackiej i świerka spotyka się też siedliska jodły, sosny, grabu, a w dolinach kępy olszy, luźno stojące jesiony, lipy, dęby, topole i inne. Tereny bezleśne, wyłączone z upraw przez różnego typu zabudowę oraz naturalne nieużytki, zajmują poniżej 10% powierzchni obszaru.

Znaczne fragmenty arkusza objęte są wielkoobszarowymi formami ochrony. W jego północno-wschodniej części jest to Obszar Chronionego Krajobrazu Pogórza Wiśnickiego. W części południowej znajduje się utworzony 1997 r. Obszar Chronionego Krajobrazu Województwa Nowosądeckiego o łącznej powierzchni 440 405,4 ha, utrzymany mimo zmian administracyjnych kraju.

Ochroną rezerwatową objęto masyw Śnieżnicy (8,57 ha). Planowane jest również utworzenie rezerwatu leśno - krajobrazowego w grzbietowych partiach Lubogoszczy.

Istniejące, stosunkowo liczne pomniki przyrody zestawiono w tabeli 6. Ochroną pomnikową objęte są głównie pojedyncze, stare drzewa lub ich grupy. Jedynym pomnikiem przyrody nieożywionej jest grupa skał, wychodni piaskowca ciężkowickiego w Raciechowicach, nazwana od największej z nich „Diabelskim Kamieniem”.

Tabela 6

### Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Lp.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Śnieżnica	Dobra	1968	L – Śnieżnica (100)
			limanowski		
2	R	Mszana Dolna	Mszana Dolna	*	L,K – „Lubogoszcz”
			limanowski		
3	P	Skrzydlna	Dobra	1982	Pż – dąb
			limanowski		
4	P	Skrzydlna	Dobra	1987	Pż – 3 dęby
			limanowski		
5	P	Wola Skrzydlańska	Dobra	1964	Pż – 2 cisy
			limanowski		
6	P	Porąbka	Dobra		Pż – lipa
			limanowski		
7	P	Jodłownik	Jodłownik	1968	Pż – dąb, kasztanowiec, jesion i tulipanowiec
			limanowski		
8	P	Kasina Wielka	Mszana Dolna	1977	Pż – 10 lip szerokolistnych, 2 kasztanowce i jesion
			limanowski		

Lp.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
9	P	Dobra	Dobra	1936	Pż – 2 lipy
			limanowski		
10	P	Kasina Wielka	Mszana Dolna	1977	Pż – 2 lipy
			limanowski		
11	P	Mszana Dolna	Mszana Dolna limanowski	1968	Pż – lipa
12	P	Mszana Dolna	Mszana Dolna	1977	Pż – grupa: lipy, modrzewie, sosny wejmutki
			limanowski		
13	P	Mszana Dolna	Mszana Dolna	1977	Pż – lipa
			limanowski		
14	P	Mszana Dolna	Mszana Dolna	1977	Pż – lipa
			limanowski		
15	P	Mszana Dolna	Mszana Dolna	1977	Pż – lipa
			limanowski		
16	P	Mszana Dolna	Mszana Dolna	1935	Pż – pozostałość po lipie
			limanowski		
17	P	Mszana Dolna	Mszana Dolna	1968	Pż – 2 dęby szypułkowe
			limanowski		
18	P	Wiśniowa	Wiśniowa	1947	Pż – dąb
			myślenicki		
19	P	Wiśniowa	Wiśniowa	1987	Pż – lipa
			myślenicki		
20	P	Wiśniowa	Wiśniowa	1987	Pż – lipa
			myślenicki		
21	P	Wiśniowa	Wiśniowa	1987	Pż – lipa
			myślenicki		
22	P	Wiśniowa	Wiśniowa	1987	Pż – lipa
			myślenicki		
23	P	Wiśniowa	Wiśniowa	1987	Pż – lipa
			myślenicki		
24	P	Trzemeśnia	Myślenice	1966	Pż – lipa
			myślenicki		
25	P	Trzemeśnia	Myślenice	1966	Pż – lipa
			myślenicki		
26	P	Trzemeśnia	Myślenice	1966	Pż – lipa
			myślenicki		
27	P	Krzesławice	Raciechowice	1968	Pż – lipa drobnolistna
			myślenicki		
28	P	Krzesławice	Raciechowice	1933	Pn – „Diabelski Kamień” grupa skał z piaskowca ciężkowickiego
			myślenicki		
29	P	Żerosławice	Raciechowice	1947	Pż – 3 lipy
			myślenicki		



Lp.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
30	P	Wiśniowa	Wiśniowa	2003	Pż – lipa drobnolistna
			myślenicki		
31	P	Dobra	Dobra	1994	Pż – dąb szypułkowy „Szymon”
			limanowski		
32	P	Kasinka Mała	Mszana Dolna	1995	Pż – buk zwyczajny
			limanowski		
33	P	Wiśniowa	Wiśniowa	2003	Pż – lipa drobnolistna
			myślenicki		
34	P	Wiśniowa	Wiśniowa	2003	Pż – wiąz szypułkowy
			myślenicki		

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

Rubryka 5 – \* obiekt projektowany

Rubryka 6 – rodzaj rezerwatu: K – krajobrazowy, L- leśny-

– rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej, Pn - pomnik przyrody nieożywionej

– rodzaj obiektu: S – skałka

Proponowane stanowiska dokumentacyjne przedstawiono w tabeli niżej (Alexandrowicz (red.), 1989; Alexandrowicz, i in. 1992). Do najciekawszych proponowanych stanowisk dokumentacyjnych należy lodowa grota w Strzeblu, gdzie lód utrzymuje się przez cały rok.

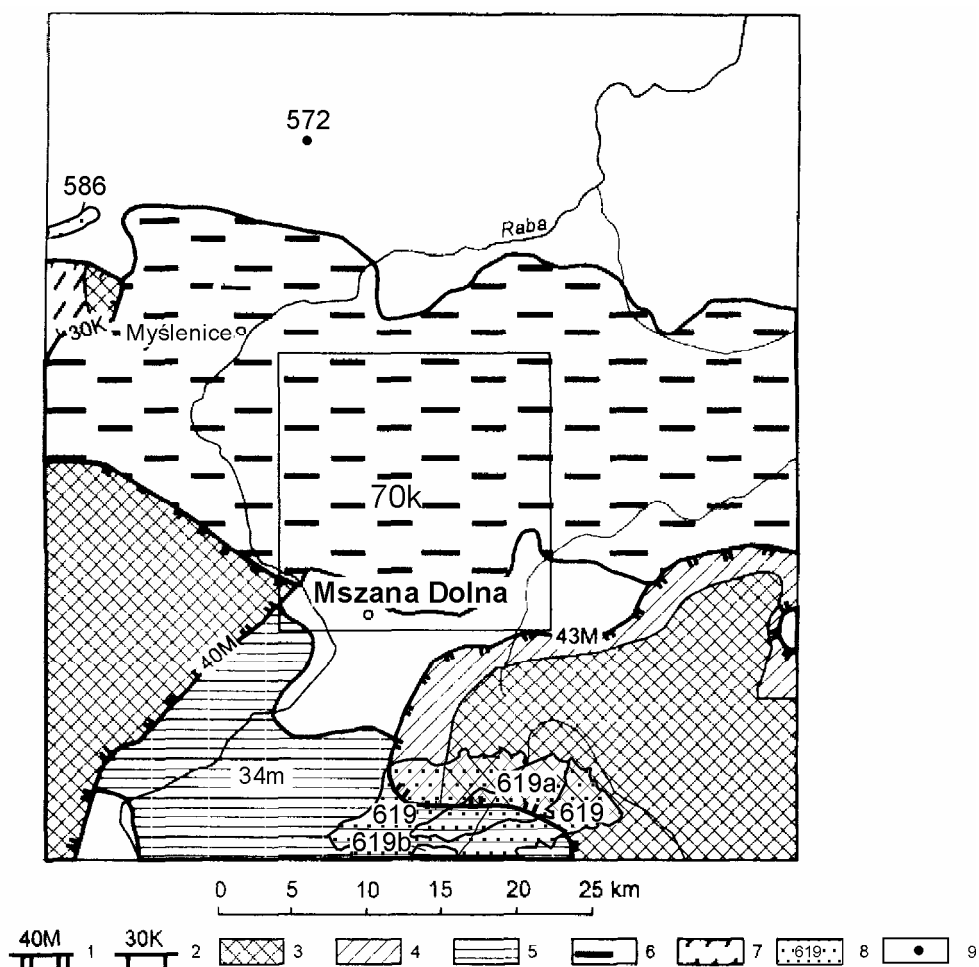
Tabela 7.

#### Wykaz proponowanych stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej

Nr obiektu	Miejscowość	Gmina	Rodzaj obiektu	Uzasadnienie
		Powiat		
1	2	3	4	5
1	Strzebel	Mszana Dolna	J	Jedyna w Beskidach jaskinia z lodem zalegającym prawie cały rok
		limanowski		
2	Wiśniowa	Wiśniowa	O	Egzotyki w obrębie warstw istebniańskich i margli frydeckich
		myślenicki		
3	Strzebel	Mszana Dolna	S	Liczne skałki przygrzbietowe i wierzchowinowe (wys. 1-10m)
		limanowski		
4	Mszana Dolna	Mszana Dolna	O	Zespół progów wodospadowych (wys. do 4m) i głębokich rynien erozyjnych)
		limanowski		

Rubryka 4 J – jaskinia, O – odsłonięcie, S - Skałki

Zgodnie z koncepcją Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET (Liro (red.), 1998) przez prawie cały obszar arkusza przebiega korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym (Fig. 5). Na omawianym obszarze nie ma ostoi przyrodniczych o znaczeniu europejskim, ujętych w sieci CORINE (Dyduch – Falniowska, 1999).



**Fig. 5** Położenie arkusza Mszana Dolna na tle mapy systemów ECINET (Liro, 1998) i CORINE (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

#### System ECINET

1 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 40M - Obszar Beskidu Żywieckiego, 43M - Obszar Sądecki 2 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 30K - Obszar Beskidu Małego, 3 - biocentra i strefy buforowe w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym, 4 - biocentra i strefy buforowe w obszarze węzłowym o znaczeniu krajowym, 5 - korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 34m - Pasma Podhalańskiego 6 - korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 70k - Beskidu Makowskiego i Wyspowego, 7 - obszar węzłowy o znaczeniu krajowym.

#### System CORINE

Ostoja przyrody: 8 - o powierzchni większej niż 100 ha: 619 - Gorce, 619a - Dolina Kamienicy, 619b - Dolina Łopusznej, 586 - potok Cedron, 9 - o powierzchni mniejszej niż 100 ha: 572 - Kopalnia Soli w Wieliczce.

Bioklimat tej części Beskidów określa się (IGiPZ, 1994) jako łagodnie i umiarkowanie bodźcowy, w okolicach lesistych wykazujący cechy oszczędzające. Pod względem rekreacyjnym jest to obszar o wysokich walorach wypoczynkowych, zwłaszcza w środkowej i południowej części. Nie zarejestrowano istotnych zagrożeń i ograniczeń w wykorzystaniu tych walorów.

## XII Zabytki kultury

Najstarsze ślady zamieszkiwania okolic Mszany Dolnej są związane z kolonizacją, która objęła pogranicze Beskidów i pogórza koło Myślenic, a następnie posuwała się dolinami Krzyworzeki i Stradomki. Na stoku Grodziska (623 m n.p.m.) koło Wiśniowej znajdują się resztki celtyckiego grodu z przełomu ery. Grodzisko przejęli Słowianie i istniało do XIII w. Wówczas prawdopodobnie zostało zdobyte i spalone przez Tatarów. Tereny górskie zostały zasiedlone stosunkowo późno, bo dopiero w XV i XVI w., przez pasterskie plemiona wołoskie, myśliwych i drwali. Początek grodu Mszana jest datowany na połowę XIV w, kiedy zbudowano tam pierwszy kościół parafialny. Został on zniszczony podczas najazdu Szwedów. W miasteczku tym drukowali swoje manifesty konfederacji barscy. Obecnie Mszana Dolna jest siedzibą miejscowych górali, tworzących grupę etniczną Zagórzan.

Historia Skrzydlna, Trzemeśni i Kasiny Wielkiej sięga co najmniej XIV wieku. Skrzydlna należy do najstarszych wsi na Podbeskidziu. Tradycyjny przekaz mówi o czasach św. Wojciecha, tj. końcu X w. kiedy wieś należała do rycerskiego rodu Pieniązków. Obecny, XVI-wieczny kościół w Skrzydlniej zachował nieliczne elementy zabytkowego wyposażenia sprzed tego okresu (Matuszczyk i in., 1991). W Trzemeśni znajduje się zabytkowy kościół z XVIII w. pw. św. Klemensa, wzniesiony w miejscu dawniejszych kościołów, w okolicach Trzemeśni na górze Grodzisko znajdują się ślady dawnej huty szkła.. W Wiśniowej znajduje się kościół pw. Św. Marcina z XVIII w. i zespół pałacowo - parkowy (Mycielskich), w skład którego wchodzi: Pałac z przełomu XVII, XVIII wieku, barokowa oficyna z XV w., oraz zabytkowy park z wieloma pomnikami przyrody oraz ciekawą aleją grabową.

Na omawianym obszarze do najważniejszych zabytków należą ponadto:

- zespół klasztorny OO Cystersów w Szczyrzycu z początku XVII w. - zabytek klasy 0
- kościół z XIX w. w Mszanie Dolnej z zabytkowymi elementami z XVI w.
- dwór Krasieńskich z otaczającym go parkiem z XIX w. - Mszana Dolna

Niewątpliwie najcenniejszym zabytkiem tego regionu jest zespół klasztorny OO Cystersów w Szczyrzycu. Opactwo Szczyrzyckie powstało w 1245 roku. Obecny kościół został w 1620 r. wybudowany na zrębach wcześniejszego gotyckiego z przełomu XIV i XV w. Sam klasztor pochodzi z XVII w. a wśród pozostałych obiektów należy wyróżnić spichlerz (XVI w.) i mur otaczający kompleks klasztorny (XVII-XVIII w.)

### XIII Podsumowanie

Obszar objęty arkuszem Mszana Dolna, należy głównie do Beskidu Wyspowego, tylko część północna do Pogórza Wiśnickiego. Jest to teren charakteryzujący się mało przeobrażonym środowiskiem przyrodniczym, z dużą ilością lasów i posiadający znaczne walory przyrodniczo-krajobrazowe. Jego naturalne uwarunkowania rozwojowe są następujące:

- brak istotnych bogactw mineralnych, zarówno odkrytych jak i przewidywanych, które pro-mowałyby rozwój przemysłu surowcowego,
- umiarkowany potencjał glebowy i górzysta rzeźba terenu, niesprzyjające rozwojowi intensywnego rolnictwa, za wyjątkiem Pogórza Wiśnickiego; gdzie dobre gleby w dolinach Krzyworzeki i Stradomki tworzą „wyspy” na tle jałowych upraw obszaru Beskidów, położone w dogodnych warunkach mikroklimatycznych zasługują na szczególną ochronę,
- częściowo przekształcone i zagrożone dewastacją obszary leśne, możliwe jednak do odbudowy naturalnego ekosystemu; znaczną część stanowią już lasy ochronne,
- zasoby wodne tej części Beskidów są umiarkowane i częściowo zdegradowane, wymagają pilnej ochrony; zachodnia część obszaru zasila w wodę zbiornik w Dobczycach, niestety w przewodzie jest to woda pozaklasowa,
- dobre warunki klimatyczne, malownicze krajobrazy, umiarkowana ilość obiektów krajoznawczych i zabytkowych, tworzące podstawy do rozwoju turystyki i rekreacji.

Z analizy prezentowanej mapy geośrodowiskowej wynika, że omawiany obszar jest w sposób naturalny predestynowany do pełnienia funkcji rekreacyjno-turystycznych, co nie wyklucza jednoczesnego użytkowania w wymienionych wcześniej kierunkach, w szczególności ograniczonej eksploatacji kopalin. Pogórze Wiśnickie może być traktowane jako rolniczy lub rolniczo-wypoczynkowy obszar funkcjonalny.

Rozwój turystyki i stacjonarnego wypoczynku wymaga stworzenia odpowiedniej bazy noclegowej, usługowej, informacyjnej, rozbudowy szlaków turystycznych i komunikacyjnych, stacji benzynowych itd. Jednakże i ten kierunek użytkowania przestrzeni, podobnie jak dotychczasowe zasiedlenie i drobna gospodarka rolna stanowią dla środowiska duże zagrożenie.

Konieczna jest budowa odpowiednich składowisk odpadów komunalnych, w tym pilne przeniesienie składowiska w Mszanie Dolnej z tarasu Raby, i uregulowanie na terenie wszystkich gmin omawianego obszaru gospodarki odpadami. Na składowiska te nie nadają się dawne kamieniołomy piaskowców.

Na obszarze arkusza Mszana Dolna istnieją trudne warunki do lokalizacji potencjalnych składowisk, z uwagi na brak na tym terenie typowych utworów o korzystnym dla tych celów współczynniku filtracji oraz skomplikowaną budowę geologiczną i zmienność litologiczną osadów karpackich. Podstawowy problem stanowi też słabe rozpoznanie geologiczne terenu, co uniemożliwia właściwą oceną istniejących warunków podłoża, a przede wszystkim jego właściwości izolacyjnych. Najkorzystniejszym, możliwym dla lokalizacji składowisk komunalnych wydaje się być obszar wyznaczony w okolicach Jurkowa.

Spośród wytypowanych potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk, żadnych ograniczeń lokalizacyjnych nie ma obszar w rejonie Podgrodziska. Wszystkie z wyodrębnionych obszarów cechują się dogodną lokalizacją względem szlaków komunikacyjnych.

Przeprowadzona weryfikacja może stanowić podstawę do prowadzenia dalszych prac planistycznych oraz ukierunkowanie dalszych badań geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych na wyznaczonych obszarach. 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.

Skuteczniejszej niż dziś opieki wymagają lasy ochronne omawianego obszaru. Przeciwdziałanie odległym emisjom jest wprawdzie zadaniem organów centralnych, lecz w zakresie realnych możliwości administracji wojewódzkiej i rejonowej oraz samorządów lokalnych jest przeciwdziałanie nielegalnemu wyrębowi lasów i składowaniu śmieci na ich obrzeżach. Istnieje potrzeba racjonalnej odbudowy drzewostanów.

#### **XIV Literatura**

ALEXANDROWICZ Z. (red.), 1989 - Ochrona przyrody i krajobrazu Karpat Polskich. PWN, Warszawa - Kraków.

ALEXANDROWICZ Z., KUĆMIERZ A., URBAN J., OTEŚKA-BUDZYN J., 1992 - Walo-ryzacja przyrody nieożywionej obszarów i obiektów chronionych w Polsce. PIG, Warszawa.

ATLAS zasobów, walorów i zagrożeń środowiska geograficznego. 1994. - Polski. Inst.Geogr. i Przestrz. Zagosp. PAN, Warszawa.

BOBER L., 1994 - Mapa dolin polskich Karpat fliszowych objętych degradacją wskutek ruchów masowych i eksploatacji kruszywa, 1:200.000. PIG, Warszawa.

BROMOWICZ J., 1991 - Perspektywy wykorzystania piaskowców magurskich do produkcji kruszywa łamanego. PTMin - Prace specjalne, 1, 35-40. AGH, Kraków.

- BROMOWICZ J., 1992 - Basen sedymentacyjny i obszary źródłowe piaskowców magurskich. Zeszyty naukowe AGH, Geologia 54.
- BROMOWICZ J., 1993 - Prognozy poszukiwawcze piaskowców magurskich na podstawie znajomości ich zbiornika sedymentacyjnego. Gosp.Sur.Min., 9.
- BURTAN J. 1974 a - Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50.000, arkusz Mszana Dolna (1016). Wyd. Geol., Warszawa.
- BURTAN J. 1974 b - Objasnienia do szczególowej mapy geologicznej Polski, arkusz Mszana Dolna (1016) 1:50.000. Wyd. Geol., Warszawa.
- CHOWANIEC J., 1991 - Region karpacki. W: Budowa geologiczna Polski, t.7: Hydrogeologia (red. J. Malinowski), p. 204-215. Wyd. Geol., Warszawa.
- CHOWANIEC J., Witek K., 1997 – Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Mszana Dolna. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- DYDUCH-FALNIEWSKA A. i in., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków
- DOKUMENTACJA geologiczna w kat. C<sub>1</sub> złoza piaskowców krośnieńskich „Porąbka”, 1981 Kombinat Geologiczny „Południe” Zakład Projektów i Dokumentacji Geologicznych oddział w Krakowie.
- DOKUMENTACJA geologiczna złoza kruszywa naturalnego w kat. C<sub>1</sub> z jakością w kat. B „Mszana Dolna”, 1973, Przedsiębiorstwo Geologiczne, Kraków
- GAŁAŚ A., KRZAK M., PAULO A., STRZELSKA-SMAKOWSKA B., 1997 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1: 50 000, 1997 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, 2002 – Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- KAMIENIECKI K., KAMIENIECKA J., 1989 - Ochrona krajobrazu w Polsce. Mapa 1:500.000. Publikacja CPBP 04.10. PIG, Warszawa.
- KLECZKOWSKI A..S. (red.), 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony. CPBP 04.10. AGH, Kraków.
- KOKESZ I., PREIDL M., ORŁOWSKI J., 1996 - Studium zagospodarowania przestrzennego województwa krakowskiego. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. w Krakowie.
- KONDRACKI J., 2000 - Geografia fizyczna Polski. Wyd.V. PWN, Warszawa.

- LIRO A [red], 1998 – Strategia wdrażania Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET – Polska, Wyd. Fundacji IUCN – Poland. Warszawa
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MATUSZCZYK A., ORLIŃSKI N., ZINKOW J., 1991 - Małopolska południowo-zachodnia. Wydawnictwo Sport i Turystyka, Warszawa.
- MRÓZ J., SYRNIK S., TOMASZEWSKI J., 1962 – Karta rejestracyjna złoża piaskowców w Kasinie Wielkiej. Kraków.
- PESZAT C., 1976 - Własności techniczne i przydatność przemysłowa piaskowców karpaczych. Górn. Odkrywkowe, 5-6.
- POPRAWA D., NEMČOK J. (koord.), 1988-89 - Geological atlas of the Western Outer Carpathians and their foreland. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PORĘBA E., 1999 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża glin czwartorzędowych „Szczyrzyc” Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PRZENIOSŁO S. (red.), 2003 - Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12 2002. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie małopolskim w roku 2002. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie nowosądeckim, 1997 – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie.
- 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.
- SPRAWOZDANIE z badań geologiczno zwiadowczych za surowcami ilastymi dla woj. nowosądeckiego (zasoby szacunkowe). 1985. Przedsiębiorstwo Geologiczne Kraków
- ZASADY dokumentowania złóż kopalin stałych, 1999 – Ministerstwo Środowiska. Warszawa
- ZUCHIEWICZ W., OSZCZYPKO N., 1992 - Przewodnik LXIII Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Koninkach. ING UJ-PIG-PTG, Kraków.
- ŻYTKO K. i in., 1988 – Map of the tectonic elements of the Western Outer Carpathians and their foreland. [W:] Poprawa D., Nemčok J., (red.) Geological atlas of the Western Outer Carpathians and their foreland. Państw. Inst. Geol., 1988-1989 Warszawa.