

# PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

## OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1 : 50 000

Arkusz MSZANA GÓRNA (1033)



Warszawa 2004

Autorzy: Józef Lis<sup>\*\*\*</sup>, Tomasz. Malata<sup>\*</sup>, Anna Pasieczna<sup>\*\*\*</sup>, Barbara Radwanek-Bąk<sup>\*</sup>,  
Andrzej Romanek<sup>\*\*</sup>, Adam Szela<sup>\*</sup>, Hanna Tomassi-Morawiec<sup>\*\*\*</sup>

Główny Koordynator MGGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska<sup>\*\*\*</sup>  
Redaktor regionalny: Barbara Radwanek-Bąk<sup>\*</sup>  
Redaktor tekstu: Iwona Walentek<sup>\*\*\*</sup>

- \* - Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Karpacki, ul. Skrzatów 1, 30-560, Kraków
- \*\* - Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Świętokrzyski, ul. Zgoda 21, 25-953 Kielce
- \*\*\* - 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>B. Radwanek – Bąk</i> ) .....	4
III	Budowa geologiczna ( <i>T. Malata</i> ) .....	7
IV	Złoża kopalin ( <i>B. Radwanek – Bąk</i> ) .....	9
V	Górnictwo i przetwórstwo kopalin ( <i>B. Radwanek – Bąk</i> ) .....	11
VI	Perspektywy i prognozy występowania kopalin ( <i>B. Radwanek – Bąk</i> ).....	12
VII	Warunki wodne ( <i>A. Szelaq</i> ) .....	15
	1. Wody powierzchniowe .....	15
	2. Wody podziemne .....	16
	3. Wody mineralne.....	18
VIII	Geochemia środowiska .....	19
	1. Gleby ( <i>J. Lis, A. Pasieczna</i> ).....	19
	2. Pierwiastki promieniotwórcze ( <i>H. Tomassi-Morawiec</i> ).....	22
IX	Składowanie odpadów ( <i>A. Romanek</i> ) .....	24
X	Warunki podłoża budowlanego ( <i>B. Radwanek – Bąk</i> ) .....	28
XI	Ochrona przyrody i krajobrazu ( <i>A. Szelaq, T. Malata</i> ) .....	29
XII	Zabytki kultury ( <i>A. Szelaq</i> ).....	34
XIII	Podsumowanie ( <i>B. Radwanek – Bąk</i> ).....	35
XIV	Literatura .....	36

## I Wstęp

Arkusz Mszana Górna Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 wykonany został 2003 roku w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego w Krakowie. Przy jego opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanym przez A. Szelałę z Oddziału Karpackiego Państwowego Instytutu Geologicznego w 1999 r. Mapę wykonano zgodnie z Instrukcją opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (2002) oraz 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.

Przeznaczona jest ona głównie do praktycznego wspomaganie regionalnych i lokalnych działań gospodarczych. Służyć ma instytucjom, samorządom terytorialnym i administracji państwowej w podejmowaniu decyzji dotyczących gospodarki zasobami środowiska przyrodniczego oraz planowania przestrzennego. Przydatna może być też w kształtowaniu proekologicznych postaw lokalnych społeczności oraz w edukacji na wszystkich szczeblach nauczania.

W opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne pochodzące z: Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego, Regionalnego Banku Hydro, Urzędu Wojewódzkiego w Krakowie, Urzędów Gmin, Inspektoratu Ochrony Środowiska w Nowym Sączu, Przedsiębiorstwa Geologicznego S.A w Krakowie, Dyrekcji Gorczańskiego Parku Narodowego.

Dane archiwalne skonfrontowano i zweryfikowano w czasie prac terenowych. Dane dotyczące złóż występujących na terenie arkusza Mszana Górna zestawiono w kartach informacyjnych do banku danych, ściśle związanego z realizacją Mapy geologiczno-gospodarczej Polski.

## II Charakterystyka geograficzna i gospodarcza.

Arkusz Mszana Górna rozciąga się pomiędzy 20° 00' a 20° 15' długości geograficznej wschodniej i między 49° 30' a 49° 40' szerokości geograficznej północnej.

Administracyjnie obszar arkusza Mszana Górna (o powierzchni około 340 km<sup>2</sup>) należy do województwa małopolskiego. Leży on na pograniczu 3 powiatów: nowotarskiego, lima-

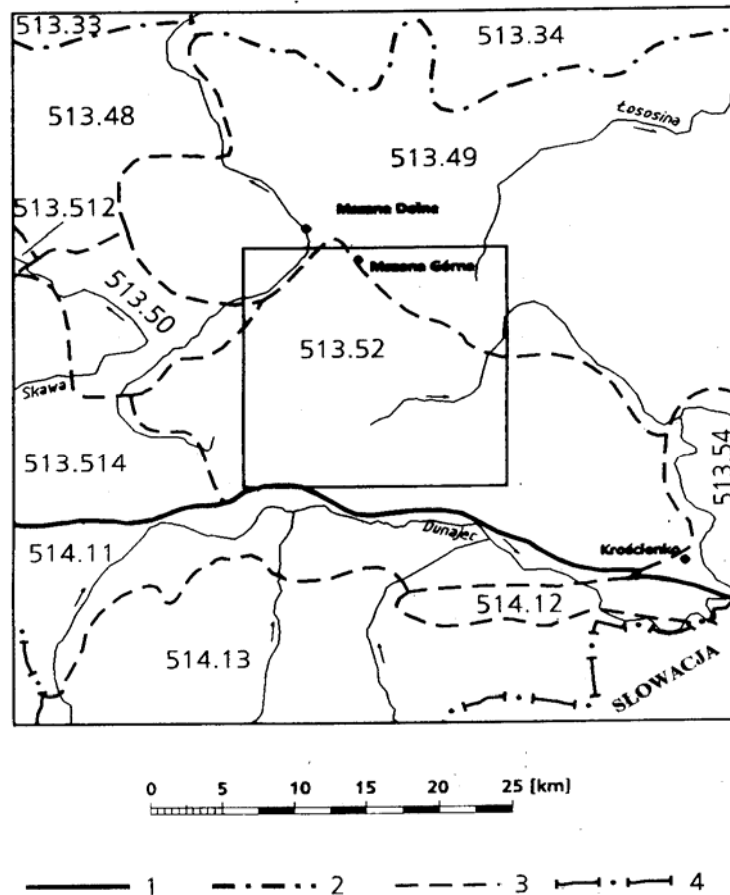
nowskiego i myślenickiego. Gminy: Mszana Dolna, Dobra, Niedźwiedź i Kamienica wchodzi w skład powiatu limanowskiego; Rabka, Ochotnica Dolna i Nowy Targ - powiatu nowotarskiego, a gmina Lubień należy do powiatu Myślenice.

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski (Kondracki, 2000) obszar arkusza Mszana Górna obejmuje swoim zasięgiem fragment Beskidów Zachodnich. Wyróżnia się tu dwie duże jednostki fizjograficzne - fragment Beskidu Wyspowego i Gorce (Fig. 1). Główną część obszaru zajmuje masyw Gorców, który od Beskidu Wyspowego oddzielony jest Kotliną Rabczańską. Charakterystyczną cechą Gorców jest występowanie licznych obłych szczytów (1000-1300 m n.p.m.) otoczonych głębokimi dolinami (600-700 m n.p.m.). Centralną część masywu stanowi kulminacja Turbacza (1311 m n.p.m.), od którego w kilku kierunkach rozchodzą się grzbiety górskie. Najdłuższy jest grzbiet wschodni ze szczytami: Jaworzyna (1288 m n.p.m.) i Gorc (1288 m n.p.m.). Beskid Wyspowy zajmuje północną część terenu arkusza. Ma on charakterystyczną rzeźbę - wklęsłe stoki przechodzące w rozległe doliny oraz pojedyncze góry, wystające kilkaset metrów ponad poziom kotliny. Najwyższe z nich to Jasioń (1062 m n.p.m.) i Kotelnica (746 m n.p.m.), a poza granicami arkusza Luboń Wielki (1023 m n.p.m.) i Kobylnica (924 m n.p.m.).

Warunki klimatyczne są podobne jak w innych częściach Beskidów. Determinują je: ukształtowanie terenu, układ grzbietów i dolin oraz częściowo warunki lokalne. Klimat kształtuje się pod wpływem mas wilgotnego powietrza znad Atlantyku w zetknięciu z suchymi masami powietrza kontynentalnego. Przeważają wiatry wiejące z zachodu i północnego zachodu. Średnia temperatura powietrza dla tego obszaru wynosi około 6,5°C, przy czym różnice wysokościowe mają swoje odbicie w dużych niekiedy wahaniami temperatur. Towarzyszą temu w niektórych rejonach wysokie opady atmosferyczne - od ponad 1200 mm w rejonie Turbacza do około 900 mm na pozostałym obszarze (Dynowska, Maciejewski (red.), 1991; Warszzyńska, (red.), 1995).

Teren arkusza poprzecinany jest gęstą siecią rzek i strumieni. Największa z nich - Raba, będąca jednym z głównych karpaccich dopływów Wisły, przepływa na odcinku około 10 km przez północno-zachodnią część rejonu arkusza. Inne większe ciek wodne to: Mszanka, Poręba (Porębianka), Kamienica, Łopuszna, Ochotnicki Potok.

Lasy spełniają w tym rejonie funkcje pozaprodukcyjne, służą m. in. ochronie klimatu, ochronie gleb przed erozją, ochronie i retencji wód, pełnią funkcje lecznicze i rekreacyjne. Dominującymi gatunkami jest świerk, jodła i buk, a w mniejszym stopniu sosna (Warszzyńska (red.), 1995).



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

1 – granica podpowinowacji, 2 – granica makroregionu, 3 – granica mezoregionu, 4 – granica państwa  
 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, 513.512 – Pasma Babiogórskie, 513.514 – Beskid Orawsko – Podhalański, 513.52 – Gorce, 513.54 – Beskid Sądecki  
 Mezoregiony Obniżenia Orawsko – Podhalańskiego: 514.11 – Kotlina Orawsko – Nowotarska, 514.12 – Pieniny, 514.13 – Pogórze Spisko - Gubałowskie

Zagospodarowanie terenu związane jest z naturalnymi warunkami przyrodniczymi całego regionu. Jest to obszar w większości górzysty, trudno dostępny, w około 45% pokryty lasami. Tereny rolnicze znajdują się głównie w dolinach rzek. Warunki terenowe sprawiają, że ludność gospodaruje na małych gospodarstwach rolnych, zajmując się głównie uprawą roli, hodowlą i sadownictwem. Dominuje pszeniczno-ziemniaczany kierunek wykorzystania gruntów ornych, które w zdecydowanej większości zaliczane są do V i VI klasy bonitacyjnej. W hodowli przeważa bydło i trzoda chlewna.

Dobre warunki klimatyczne oraz specyficzny mikroklimat, występujący w rejonie Mszany Dolnej, Poręby Wielkiej, Poręby Górnej, Koninek, a także malowniczy krajobraz i duże zalesienie wpływające na czystość powietrza sprawiają, że jest to region bardzo atrakcyjny, nastawiony głównie na całoroczną rekreację i turystykę. Dodatkowym walorem tego

terenu są odkryte w Porębie Wielkiej termalne solanki lecznicze o temperaturze 22°-42° C. Sprzyjają one m. in. leczeniu narządów oddechowych, astmy i stanów reumatycznych. Miejscowość tą uznano za potencjalnie uzdrowiskową. Rozwój turystyki i rekreacji sprawił, że wiele obszarów, które do niedawna użytkowane były prawie wyłącznie rolniczo, zaczyna pełnić rolę wypoczynkową. Objawia się to często dezorientacja przestrzenną krajobrazu w postaci zabudowy letniskowej wewnątrz kompleksów rolniczych, bądź na obrzeżach terenów leśnych. Przykładami mogą być m. in. Poręba Wielka, Poręba Górna, Konina w gminie Niedźwiedź.

Sieć dróg jest dobrze rozwinięta jedynie w północnej części arkusza. Wzdłuż doliny Raby przebiega droga krajowa łącząca Nowy Sącz z przejściem granicznym w Chyżnem, a z Mszany Dolnej biegnie droga do Szczawnicy. Całość uzupełnia sieć dróg lokalnych. Dopełnieniem układu komunikacyjnego jest linia kolejowa z Chabówki do Limanowej i Nowego Sącza.

### **III Budowa geologiczna**

Budowę geologiczną obszaru arkusza Mszana Górna przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000 (Burtan i in., 1978a, b) i wyników późniejszych badań.

Omawiany obszar 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. 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 Mszany Dolnej i uważanymi za jednostkę przedmagurską.

Jednostka magurska buduje Beskid Wyspowy tworząc szereg fałdów. Osie tych struktur biegną na ogół w kierunku zachodni południowy zachód – wschodni północny wschód. U czoła nasunięcia obserwuje się większe komplikacje tektoniczne i złuskiwania. W profilu tej jednostki występują warstwy fliszowe od górnej kredy do paleogenu, ze znacznym udziałem ogniw piaskowcowych. Profil górnej kredy 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 na dwie strefy facjalne: 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 ciężkowskich i pasierbieckich, piaskowce magurskie są glaukonitowe, zaś pod nimi w profilu występują warstwy podmagurskie o przewadze łupków. Piaskowce magurskie jako najbardziej zwięzłe, mają rolę grzbietotwórczą. Ich miąższość osiąga 200 m.

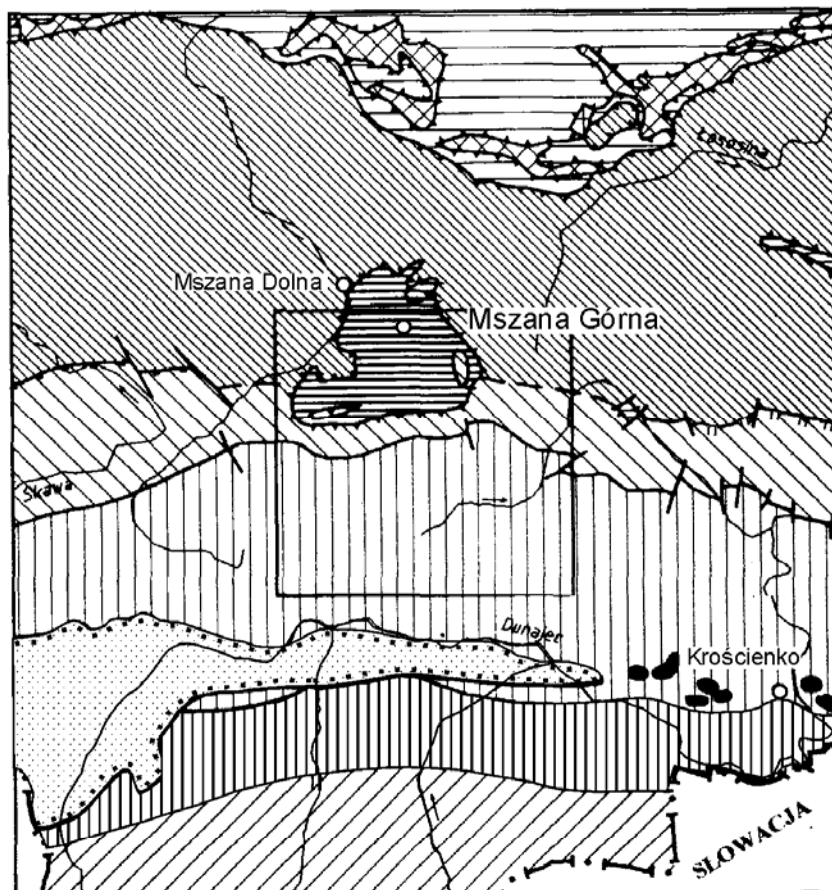
Jednostka śląska buduje Pogórze Wiśnickie i pasmo Ciecień-Grodzisko Beskidu Wyspowego. Obejmuje utwory od dolnej kredy po oligocen. Jej profil rozpoczynają łupki cie-szyńskie górne i wierzowskie. Powyżej występuje łupkowo-piaskowcowa seria warstw Igoc-kich. Utwory te przeważają w północno - zachodniej części obszaru arkusza Mszana Górna. Wśród utworów nadścielających je dominują piaskowce z pakietami łupków i łupków pstrych warstw istebniańskich (senon-paleocen), budujące pasmo Ciecienia.

Ukazująca się w oknach tektonicznych jednostka podśląska ma podobny profil w dolnej kredzie i oligocenie, natomiast kredę górną i starszy paleogen rozwinięte w facjach margli-stych (często o pstrej barwie), z wkładkami różnowiekowych piaskowców glaukonitowych.

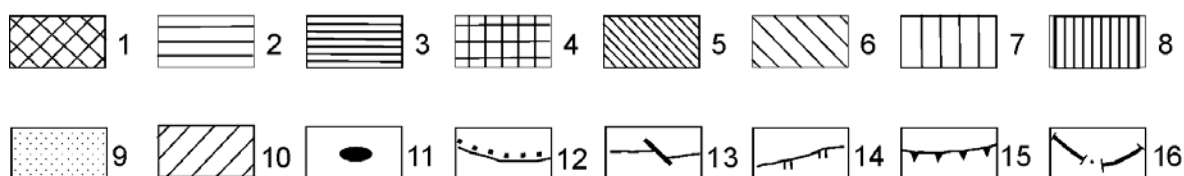
Jednostki przedmagurskie odsłaniają się w oknie tektonicznym Mszany Dolnej. Zbu-dowane są z łupków ciemnych z piaskowcami glaukonitowymi (paleocen, lokalnie) oraz z dominujących utworów serii menilitowo-krośnieńskiej.

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 mady. 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 zlodowaceń północnopolskich. Tarasy piaszczysto-żwirowe tworzą ważne kompleksy surow-cowe kruszyw naturalnych. Miąższość ich osadów jest zmienna, do 8 m. Lokalnie w północ-nej części obszaru arkusza występują żwiry morenowe zlodowaceń południowopolskich (zlo-dowacenie Sanu). W tej części omawianego terenu powstały również gliniaste pokrywy z rumoszami, zwietrzelinowe. Znaczne powierzchnie zajmują również utwory koluwalne: gli-ny z rumoszami i pakietami zsuniętych utworów fliszowych.





0 5 10 15 20 25 [km]



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

1 – jednostka podśląska i skolska (nierozdzielone), 2 – jednostka śląska, 3 – jednostka magurska strefa dukielska i grybowska, 4 – jednostka magurska strefa przedmagurska, 5 – jednostka magurska strefa raczańska, 6 – jednostka magurska strefa bystrzycka, 7 – jednostka magurska strefa krynicka, 8 – Pieniński Pas Skałkowy, 9 – osady mioceneskie na Karpatach, 10 – niecka podhalańska, 11 – andezyty, 12 – granica zasięgu miocenu, 13 – główne strefy tektoniczne, 14 – nasunięcia jednostek tektonicznych niższego rzędu, 15 – nasunięcia głównych jednostek tektonicznych, 16 – granica państwa.

#### IV Złoża kopalin

Na obszarze arkusza Mszana Górná znajduje się obecnie tylko jedno złożo piaskowców (Tabela 1) (Przeniosło (red.) 2003).

Tabela 1

### Złoża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kom- pleksu lito- giczno- surowcowego	Zasoby geolo- giczne bilan- sowe (tys. t)	Kategoria rozpozna- nia	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. t, mln m <sup>3*</sup> )	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny kon- fliktowości złoża
									wg. stanu na 31. 12. 2002r (Przeniosło (red.), 2003)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Raba Niżna	pc	Cr, Tr	221	C <sub>1</sub> *	Z	0	Sd, Sb	4	A	-
	Mszana Górna	pc	Tr	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 3: pc - piaskowce

Rubryka 4: Cr – kreda, Tr - trzeciorzęd,

Rubryka 6: C<sub>1</sub>\* - złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie)

Rubryka 7: Z – zaniechane, ZWB – złoża wybilansowane (2004 r.), lokalizacja złoża pokazana jest na mapie dokumentacyjnej zawartej w materiałach archiwalnych

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

Rubryka 10: złoża: 4- powszechne, łatwo dostępne

Rubryka 11: złoża: A – mało konfliktowe

Złoże „Raba Niżna” o powierzchni 0,25 ha, położone jest na południowym stoku Lubonia Wielkiego. Seria złożowa, którą stanowią piaskowce warstw inoceramowych ma średnio 20,1 m miąższości i zalega pod niewielkim nadkładem, którego grubość nie przekracza 2 m. Występujące tutaj piaskowce są drobnoziarniste, o spoiwie krzemionkowo-wapnistym, barwy szarej i staloszarej z widoczną strzałką kalcytową. W stanie zwietrzałym ich barwa zmienia się na szarordzawą. Ławice piaskowców zawierają przerosty łupków szarych, których ilość wzrasta w części stropowej. Parametry kopaliny są korzystne: nasiąkliwość 0,20-0,63 %, porowatość 1,12-1,85 %, wytrzymałość na ściskanie 105,2 – 132 MPa, ścieralność na tarczy Boehmego 0,32 -0,37 cm. Sprawia to, że piaskowce z tego złoża mogą być używane do celów budowlanych i drogowych jako kamień łamany, tłuczeń i kamień budowlany (Bogacz, 1994; Moroz-Kopczyńska, 1962).

Złoże piaskowców krośnieńskich „Mszana Górna” położone na stokach Dziedzinowej Góry przy drodze z Mszany Dolnej do Szczawy, zostało skreślone z ewidencji zasobów kopalin w 2004 r.

Według klasyfikacji sozologicznej złoże „Raba Niżna” zakwalifikowano do pospolitych, powszechnie występujących, a pod względem konfliktowości, do mało konfliktowych, możliwych do zagospodarowania bez ograniczeń. Klasyfikacja złoża została uzgodniona z Geologiem Wojewódzkim w Krakowie.

Ze względów historycznych należy wspomnieć o obserwowanych w przeszłości objawach bituminów w szczelinach warstw krośnieńskich w Łętowym-Koninie i Podobinie, a w aluwjach potoku Olszówka znane były objawy gazu ziemnego. Niewielkie ilości gazu ziemnego (około 2 l/min), którego podstawowym składnikiem jest metan stwierdzone zostały w otworze Poręba Wielka IG-1 (Burtan i in., 1978a; Gierat-Nawrocka, 1977).

## **V Górnictwo i przetwórstwo kopalin**

Na obszarze objętym granicami arkusza Mszana Górna w chwili obecnej nie prowadzi się eksploatacji kopalin. W przeszłości wydobywano tutaj okresowo piaskowce w kamieniołomach w Rabie Niżnej i Mszanie Górnej.

Kamieniołom w Rabie Niżnej był okresowo eksploatowany od 1942 r. głównie dla potrzeb drogownictwa. Pierwotnie stanowił on własność prywatną, a od 1949 r. jego eksploatacją zajmowały się różne spółdzielnie (Bogacz, 1994; Moroz-Kopczyńska, 1962). Pozyskiwaniem piaskowca w Mszanie Górnej na przełomie lat 50-tych i 60-tych zajmowała się Transportowa Spółdzielnia Pracy z Krakowa. Piaskowca używano głównie do budowy dróg, a także w budownictwie (Bogacz, 1994). W obydwóch kamieniołomach eksploatacja została za-

niechana w połowie lat 60-tych. Obecnie są one opuszczone, całkowicie zarośnięte i zapełnione.

W przeszłości na omawianym obszarze istniało szereg małych, o kilkumetrowej wysokości ścian łomów piaskowców, z których pozyskiwano kamień na potrzeby własne ludności. Większość tych punktów w chwili obecnej już nie istnieje. Większe zachowane łomy m. in. w: Rabie Niżnej, Lubomierzu, Mszanie Górnej są od wielu lat nieczynne i zarośnięte (Bogacz, 1993; 1994; Limanówka, 1994; Madej, 1994 a, b; Michniak, 1993).

Na terenie arkusza nie prowadzi się eksploatacji kruszywa naturalnego na skalę przemysłową. W korytach rzek Mszanki i Poręby spotyka się jednakże miejsca niekoncesjonowanego pozyskiwania tej kopaliny przez miejscową ludność. Skala tego wydobycia jest niewielka, prowadzi jednak do postępującej degradacji koryta rzeki (Rutkowski, 1992).

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

Piaskowce karpackie różnych poziomów, które występują na obszarze arkusza Mszana Górna od stuleci są stosowane w mniejszym lub większym stopniu jako materiał użytkowy w różnych dziedzinach budownictwa i do konstrukcji drogowych. O ich zastosowaniu decydują właściwości petrograficzne i technologiczne, a także grubość ławic, bloczność i łatwość obróbki (Kamieński (red.), 1975).

Piaskowcami o znaczeniu użytkowym są: piaskowce krośnieńskie (trzeciorzęd–oligocen), magurskie (trzeciorzęd–eocen) i inoceramowe (senon–paleocen).

Piaskowce krośnieńskie, stanowiące najmlodsze ogniwo fliszu karpackiego, odsłaniają się w północnej części arkusza w oknie tektonicznym Mszany Dolnej. Znaczenie surowcowe ma seria dolna wykształcona w postaci gruboławicowych, drobnoziarnistych, wapnistych piaskowców o szarej barwie z podrzędnymi wkładkami ciemnoszarych łupków marglistych. Tworzą one regularne ławice o miąższości 1-3 m. Dzięki dobrym parametrom jakościowym, ciekawej kolorystyce i gruboławicowemu wykształceniu stanowią dobry surowiec budowlany i kamień łamany. W miejscowości Mszana Górna znajduje się nieczynny kamieniołom tych piaskowców posiadający zarejestrowane zasoby. Część górna serii krośnieńskiej tworzy kompleks łupkowo-piaskowcowy przechodzący ku górze w łupkowy z niewielką ilością cienkich wkładek piaskowca (Bogacz, 1993; 1994; Peszat, 1976; Peszat (red.), 1976).

W rejonie Góry Spyrkowej i Adameczkowej, w ramach realizacji projektu prac zwiadowczych za złożami piaskowca krośnieńskiego zostały wykonane badania geofizyczne oraz odwiercono otwory zwiadowcze (Bogacz, 1993; 1994; Sprawozdanie..., 1977). Obszar Góry Spyrkowej (jej część wschodnia) z powodu niekorzystnych warunków geologicznych oraz

wysokiego procentowego udziału łupków w serii złożowej, przekraczającej 33,9%, uznany został za negatywny. Nie ma więc na tym terenie możliwości udokumentowania większych złóż, istnieje jedynie możliwość wydzielenia serii piaskowcowych o niedużej ilości łupka, która mogłaby służyć na potrzeby lokalne. W części zachodniej, która nie była objęta badaniami znane były punkty eksploatacyjne gruboławicowych piaskowców. Obszar ten uznać można za perspektywiczny.

Tabela 2

### Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno - surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno - surowcowego (m)	Zasoby w kategorii D <sub>1</sub> (tys. t)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	33	pc	Tr	gęstość pozorna - 2,68 G/cm <sup>3</sup> nasiąkliwość - 0,25 % wytrzymałość na ściskanie: - na sucho - 166,5 MPa - na mokro - 107,2 Mpa - po zamrożeniu - 71,7 MPa ścieralność na tarczy Boehmego - 0,39 cm ścieralność w bębnie Devala - 19-28 % mrozoodporność 25 cykli - bez zmian współczynnik emulgacji - 0,18 przyczepność do bituminu - całkowita	5,0	58,0	~25	Sd, Sb

Rubryka 3: pc - piaskowce

Rubryka 4: Tr - trzeciorzęd

Rubryka 9: Sb - budowlane; Sd - drogowe

Na obszarze Góry Adamczykowej dla potwierdzenia badań geofizycznych odwiercono do głębokości 100 m otwór wiertniczy. Pozwoliło to na potwierdzenie występowania kompleksów piaskowcowo-łupkowych i łupkowo-piaskowcowych do głębokości 62,8 m.

W otworze tym udział łupków w serii złożowej wynosi 33,3%, jednakże badania geofizyczne wskazują na zaleganie serii piaskowcowej na południe od odwierconego otworu (Sprawozdanie..., 1977). Wykonane badania jakości piaskowca pobranego z rdzeni wiertniczych potwierdziły jego wysoką jakość: nasiąkliwość - 0,25%, wytrzymałość na ściskanie - 166,5 MPa, ścieralność na tarczy Boehmego - 0,39 cm, ścieralność w bębnie Devala - 4,1%, mrozoodporność - 25 cykli - pełna, współczynnik emulgacji - 0,18. Piaskowce te nadają się do celów drogowych i budowlanych (Bogacz, 1994).

Dla obszaru tego wykonany został projekt badań geologicznych w kategorii C<sub>2</sub>, który jednakże nie został zrealizowany (Bogacz, 1993; 1994). Przewidywał on udokumentowanie

zasobów piaskowca w granicach 30 mln ton. W rejonie tym wyznaczono obszar prognostyczny (Tabela 2).

Piaskowce magurskie facji glaukonitowej odsłaniają się w północnej części arkusza budując najwyższe wzniesienia Beskidu Wyspowego. Są to najczęściej piaskowce grubo- i średnioławicowe, drobno- i średnioziarniste, bogate w glaukonit. Posiadają mieszane spoiwo krzemionkowo-wapnisto-ilaste oraz szarą i zielonkawoszarą barwę. Towarzyszą im łupki tworzące kilkucentymetrowe wkładki wśród pakietów piaskowców lub kilkudziesięciocentymetrowe pakiety rozdzielające zespoły grubych ławic piaskowców (Bromowicz, 1993; Peszat, 1976; Peszat (red.), 1976). Ze względu na występowanie piaskowców w partiach grzbietowych brak jest perspektyw na ich eksploatację na szeroką skalę z powodu trudnego do nich dostępu. W przeszłości często eksploatowano także niżej leżące piaskowce warstw podmagurskich.

Piaskowce magurskie facji muskowitzowej występują na terenie Gorców. Zwykle są one średnio- i gruboławicowe, różnoziarniste, a niekiedy zlepieńcowate, o teksturze bezładnej, bogate w muskowitz. Ich udział w profilu wynosi 80-100%. Łupki występują wśród nich podrzędnie w pakietach 1-5 cm. Ze względu na ich położenie na obszarze Gorczańskiego Parku Narodowego nie ma perspektyw na eksploatację tych piaskowców z tego obszaru na skalę przemysłową. Południowe stoki Gorców w rejonie Nowego Targu i Ochotnicy Górnej są obszarem perspektywnym dla ich surowcowego wykorzystania na skalę lokalną (Bromowicz, 1993; Peszat, 1976; Peszat (red.), 1976).

Piaskowce inoceramowe (ropianieckie) ciągną się na obszarze arkusza wąskim kilkusetmetrowym pasem w obrzeżeniach okna tektonicznego Mszany Dolnej w rejonie Raby Niżnej, Poręby Wielkiej, Koniny, Lubomierza. Wykształcone są w postaci grubo- i średnioławicowych piaskowców mikowych, przeważnie drobnoziarnistych, jasno- i stalowoszarych, przeławiconych łupkami ilastymi. Tworzą „subfację” fliszu normalnego. Ich miąższość dochodzi do 600 m (Burtan i in., 1978a; Peszat (red.), 1976). Wśród normalnie wykształconych warstw inoceramowych, w ich przyspagowej partii, występują kompleksy z piaskowcami gruboławicowymi (piaskowce ze Szczawiny). Ich miąższość osiąga do 350 m. Są to piaskowce drobno- i średnioziarniste, rzadziej zlepieńcowate, bogate w muskowitz, o spoiwie wapnisto-ilastym, słabozwięzłe. W rejonie Raby Niżnej, gdzie były one eksploatowane na cele drogowe i budowlane wyznaczono obszar perspektywny.

## VII Warunki wodne

### 1. Wody powierzchniowe

Obszar objęty granicami arkusza Mszana Górna należy do zlewni dwóch dużych rzek karpackich: Raby i Dunajca. Oddziela je od siebie dział wodny II rzędu, biegnący głównym grzbietem Gorców. Kotlina Rabczańska jest ważnym węzłem hydrograficznym. Zbiega się tutaj wiele cieków wodnych, spływających z północnych stoków Gorców oraz ze zboczy Beskidu Wyspowego. Przez kotlinę przepływa rzeka Raba, której źródła znajdują się poza terenem arkusza, u stóp Obidowej. Największym dopływem Raby na tym terenie jest rzeka Mszanka wraz ze swoim lewobrzeżnym dopływem - potokiem Porębianką (Porębą). Południową i wschodnią jego część odwadnia rzeka Dunajec, płynąca poza granicami arkusza. Jej większymi, lewobrzeżnymi dopływami są tutaj: Kamienica, Ochotnica, Kowaniec i Łopuszna, wypływające z południowych stoków Gorców. Całość uzupełnia gęsta sieć mniejszych cieków wodnych.

Wody powierzchniowe są na przeważającej swojej długości zanieczyszczone. Systematyczną kontrolą jakościową, w celu ochrony wód przed zanieczyszczeniami, objęta jest rzeka Raba. Punkt monitoringu czystości wód powierzchniowych zlokalizowany jest w miejscowości Raba Niżna na 102 km rzeki. Zgodnie z ostatnimi pomiarami (Raport..., 2002) wody te są pozaklasowe na co wpływa głównie kryterium fizykochemiczne i bakteriologiczne. Według kryterium fizykochemicznego, bakteriologicznego i w ocenie ogólnej - pozanormatywne (NON). Na taką ocenę ma w głównej mierze wpływ zanieczyszczenie związkami organicznymi i biogennymi, a zwłaszcza stan sanitarny rzeki, jej zanieczyszczenie bakteriologiczne wyrażone wielkością miana Coli typu fekalnego. Jedynie kryterium hydrobiologiczne pozwala zakwalifikować wody Raby do III klasy czystości wód. Pomimo objęcia ochroną dorzecza Raby, stan jakościowy jej wód nie ulega zmianie, co świadczy o stałym dopływie zanieczyszczeń z obszaru zlewni i braku zdecydowanych poczynań proekologicznych.

Źródła grupują się przeważnie w przyszczytowych partiach zboczy. Są to głównie źródła typu warstwowego i warstwowo-szczelinowego, o zmiennej wydajności (1-5 dm<sup>3</sup>/min). Są one związane głównie z wychodniami piaskowców serii magurskiej. Źródła bardziej wydajne, znajdujące się blisko zabudowań wiejskich, stanowią ujęcia dla gospodarstw domowych. Z rejonu Olszówki i Oleksówki znane są wystąpienia słabozmineralizowanych źródeł siarkowodorowych (Burtan i in., 1978a). Duży obszar źródłiskowy znajduje się na północnych stokach Turbacza.

Źródło w Porębie jest punktem obserwacyjnym stacjonarnych wód podziemnych w sieci krajowej.

## **2. Wody podziemne**

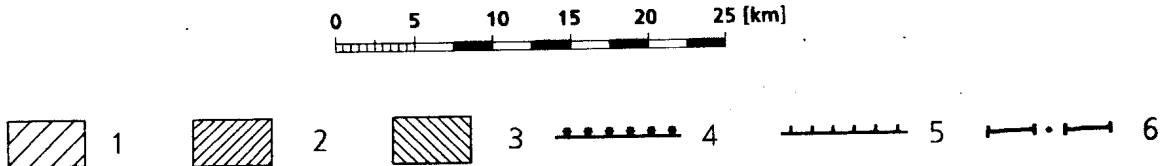
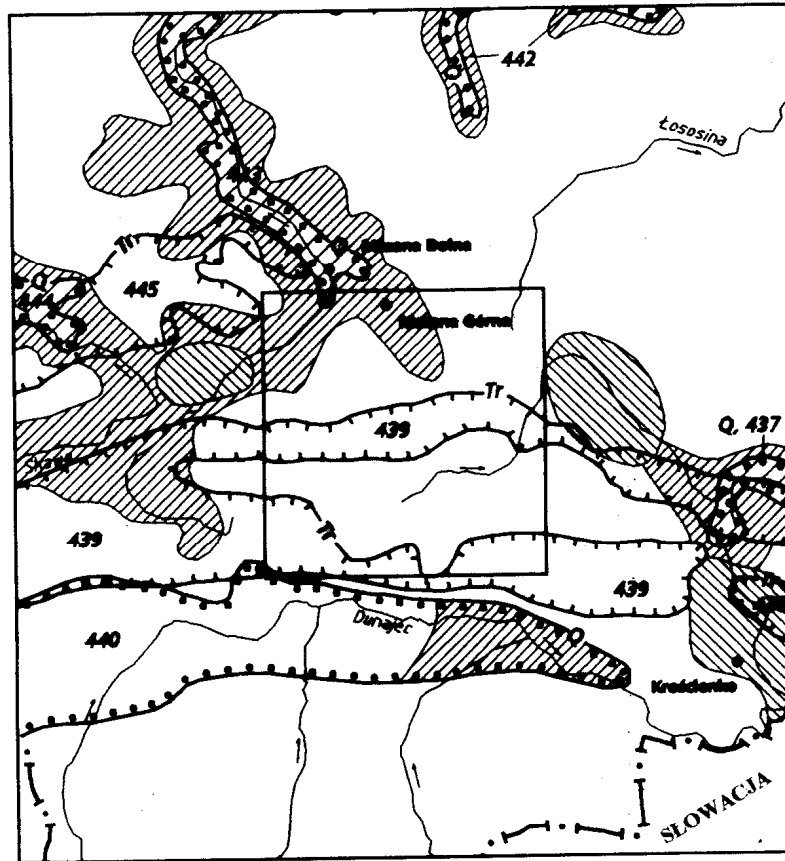
Arkusz Mszana Górna leży w Karpackim rejonie hydrogeologicznym - podregion zewnętrznokarpacki (Chowaniec, Gierat-Nawrocka, Witek, 1979). Wody podziemne występują tutaj w osadach czwartorzędowych i kredowo-trzeciorzędowych (fliszowych) (Chowaniec, Witek, 1997a, b).

Poziom czwartorzędowy wód podziemnych związany jest z plejstoceńskimi i holoceniowymi osadami akumulacji rzecznej górnego biegu Raby i jej dwóch dopływów - Mszanki i Poręby. Są to osady piaszczysto-żwirowe, miejscami zaglinione, o dobrej wodonośności. Miąższość warstwy wodonośnej waha się zazwyczaj od 2 do 5 m, zaś w górnych odcinkach rzek i potoków nie przekracza zwykle 2 m. Są to wody porowe. Zwierciadło tego horyzontu ma najczęściej charakter swobodny i z reguły łączy się z wodami cieków powierzchniowych. Wydajności pojedynczych ujęć z utworów czwartorzędowych osiągają zwykle 0,1-7 m<sup>3</sup>/h, a mineralizacja wynosi 300-600 mg/dm<sup>3</sup>. Poziom ten ujmowany jest studniami wierconymi i kopanymi.

Niewielkie jest natomiast zawodnienie gliniasto - rumoszowych pokryw zwietrzelinowych. Mogą one być zawodnione jedynie lokalnie, bez możliwości uzyskania z nich większych ilości wody. Utwory czwartorzędowe zalegają bezpośrednio na podłożu fliszowym i mają kontakt hydrauliczny z wodami podziemnymi tych utworów.

Największe rozprzestrzenienie w granicach arkusza wykazuje fliszowe (kredowo-trzeciorzędowe) piętro wodonośne (Chowaniec i in., 1981; Józefko, 1989). Tworzy ono specyficzny, z punktu widzenia hydrogeologicznego, zespół warstw wodonośnych zbudowanych głównie z piaskowców i łupków (w różnych proporcjach). Całość osadów jest zwykle silnie zaangażowana tektonicznie, co sprawia, że brak jest ciągłości poziomów wodonośnych, chociaż strefy zawodnione nie tworzą układów izolowanych. Dzięki licznym spękanom poszczególnych ogniw litostratygraficznych tworzą one jeden wspólny poziom wodonośny. Zasilanie tego poziomu odbywa się przez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych, a także przez infiltrację wód powierzchniowych i dopływ z podłoża. W osadach fliszowych występują wody szczelinowo-porowe stanowiące zazwyczaj pierwszy poziom wodonośny.





**Fig. 3** Położenie arkusza Mszana Górna 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 szczelinowym i szczelinowo - porowym, 6 - granica państwa

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 437 - Dolina rzeki Dunajec, czwartorzęd (Q), 438 - Zbiornik warstw Magura (Nowy Sącz), trzeciorzęd (Tr), 439 - Zbiornik warstw Magura (Gorce), trzeciorzęd (Tr), 440 - Dolina Kopalna Nowy Targ, czwartorzęd (Q), 442 - Dolina rzeki Stradomka, czwartorzęd (Q), 443 - Dolina rzeki Raba, czwartorzęd (Q), 444 - Dolina rzeki Skawa, czwartorzęd (Q), 445 - Zbiornik warstw Magura (Babia Góra), trzeciorzęd (Tr),

Na terenie arkusza wyróżnić można dwa rejon występowania wód podziemnych. Na północy jest to obszar związany z utworami jednostki dukielsko - grybowskiej (okno Mszany Dolnej) oraz pozostałej części obszaru, gdzie występują utwory jednostki magurskiej. W granicach arkusza pod względem zasobności, bardziej perspektywicznymi w stosunku do innych utworów są obszary zbudowane z gruboławicowych piaskowców warstw magurskich i warstw z Kowańca, w mniejszym zaś stopniu z piaskowców warstw inoceramowych. Badania wykonane na przykładzie piaskowców magurskich wykazały, że są one przepuszczalne do

głębokości 60-80 m poniżej powierzchni terenu, przy czym najsilniej przepuszczalna strefa przypowierzchniowa ma miąższość 30-40 m przy współczynniku filtracji rzędu  $10^{-6}$ - $10^{-5}$  m/s. Modelowanie matematyczne pozwoliło ustalić, że przy pełnym nasyceniu strefy przepuszczalnej, z piaskowców tych można uzyskać (z pojedynczych studni) od 6 do 50 m<sup>3</sup>/h wody; przeciętnie 12m<sup>3</sup>/h (Oszczypko, Chowaniec, Koncewicz, 1981).

Na omawianym terenie wydajności poszczególnych ujęć uzyskiwanych z utworów fliszowych jest zróżnicowana; mieści się na ogół w przedziale 0,1-7,7 m<sup>3</sup>/h. Warunki hydrogeologiczne pogarszają się zdecydowanie na obszarach występowania serii łupkowo-piaskowcowych i łupkowych. Wodonośność tych utworów jest niewielka. Lokalnie niektóre ich partie bywają bezwodne (Chowaniec, Witek, 1997a).

Obszar okna Mszany Dolnej, w przewadze zbudowany z cienkoławicowych piaskowców i łupków, posiada bardzo niekorzystne warunki hydrogeologiczne. Wydajność studni jest na tym obszarze niska (0,1-0,8 m<sup>3</sup>/h), zaś mineralizacja ogólna wód strefy przypowierzchniowej wynosi 300-600 mg/dm<sup>3</sup>. Ze względu na znikome zasoby wód podziemnych, obszar ten nie posiada użytkowego poziomu wód podziemnych (Chowaniec, Witek, 1997a; Gierat-Nawrocka, 1977).

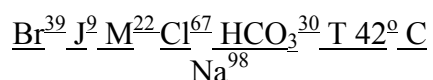
W granicach arkusza znajdują się dwa główne zbiorniki wód podziemnych (GZWP): czwartorzędowy - Dolina rzeki Raby nr 443 i trzeciorzędowy (fliszowy) - Magura (Gorce) – nr 439. Żaden z tych zbiorników nie posiada wykonanej dokumentacji hydrogeologicznej, dlatego też ich granice zostały zamieszczone tylko na szkicu (Fig. 3) (Kleczkowski (red.), 1990). W zbiorniku czwartorzędowym występują wody klasy Ib i Ic - czyste lub nieznacznie zanieczyszczone, łatwe do uzdatniania. Zbiornik ten nie jest izolowany, a więc mocno narażony na zanieczyszczenia zewnętrzne. Został on zaliczony do obszarów wymagających najwyższej ochrony wód (ONO), zaś wokół niego wyznaczono strefę wymagającą wysokiej ochrony wód (OWO). Zbiorniki trzeciorzędowe zawierają wody czyste i bardzo czyste - możliwe do spożycia bez uzdatniania. Ze względu na słabą izolację i obecność ognisk zanieczyszczeń, stopień zagrożenia wód tych zbiorników jest stosunkowo wysoki.

W granicach arkusza przez szczyty Beskidu Wyspowego i Gorców przebiega granica strefy ochrony uzdrowskiej „C” dla uzdrowiska Rabka.

### **3. Wody mineralne**

Na terenie Poręby Wielkiej, dwoma głębokimi otworami, nawiercone zostały źródła gorącej solanki leczniczej (Karwan, 1989; Kruczek, Weseli, 1987; Michalik, Poprawa, 1970; 1971). W odwierconym w celu poszukiwania ropy naftowej i gazu ziemnego otworze Poręba

Wielka - 1, z głębokości około 1600 m uzyskano wypływ solanki o temperaturze 37 C (Gierat-Nawrocka, 1977; Karwan, 1989). W latach siedemdziesiątych odwiercony został otwór Poręba Wielka IG-1, który z piaskowców górnej kredy i paleogenu (głębokość 1800-2020 m) uzyskał solankę o temperaturze 42°C. Określono ją jako: hipertermalną, chlorkowo-wodorowęglanowo-sodową, bromkową, jodkową. Jej skład chemiczny wg reguły Kuryłowa przedstawia się następująco:



Solanka ta sprzyja leczeniu schorzeń jamy ustnej, narządów oddechowych, astmy, przemiany materii, chorób układu ruchu (Karwan, 1989; Kruczek, Weseli, 1987). Jej zasoby eksploatacyjne w kategorii B wynoszą  $Q=12,1 \text{ m}^3/\text{h}$  przy samowypływie. W otworach tych występowały nieduże ilości gazu, którego głównym składnikiem jest metan (Gierat, Nawrocka, 1977). W chwili obecnej wody te nie są eksploatowane, chociaż od lat czynione są starania o budowę zakładów przyrodoleczniczych.

## 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 1033-Mszana Górna 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 temperaturze 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 lugowalna. Gleby mineralizowano zatem w kwasie solnym (HCl 1:4), w temperaturze 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.

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 badanych pierwiastków w glebach arkusza są około dwukrotnie lub trzykrotnie 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.

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 1033-Mszana Górna	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 1033-Mszana Górna	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=7	N=7	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	<5-6	5	<5
Ba Bar	200	200	1000	55-108	73	27
Cr Chrom	50	150	500	10-23	17	4
Zn Cynk	100	300	1000	57-110	72	29
Cd Kadm	1	4	15	0,8-1,5	1,1	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	4-12	6	2
Cu Miedź	30	150	600	8-33	15	4
Ni Nikiel	35	100	300	10-38	15	3
Pb Ołów	50	100	600	22-60	32	12
Hg Rteć	0,5	2	30	0,07-0,10	0,08	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 1033-Mszana Górna 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	7					
Ba Bar	7					
Cr Chrom	7					
Zn Cynk	6	1				
Cd Kadm	3	4				
Co Kobalt	7					
Cu Miedź	6	1				
Ni Nikiel	6	1				
Pb Ołów	6	1				
Hg Rteć	7					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 1033-Mszana Górna do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	2	5				

Pod względem zawartości metali dwie badane próbki spełniają warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B zaliczono próbki gleb w 5 punktach. Są to gleby aluwialne utworzone na osadach dolin rzecznych, a ich wzbogacenie w metale ma prawdopodobnie charakter antropogeniczny.

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).

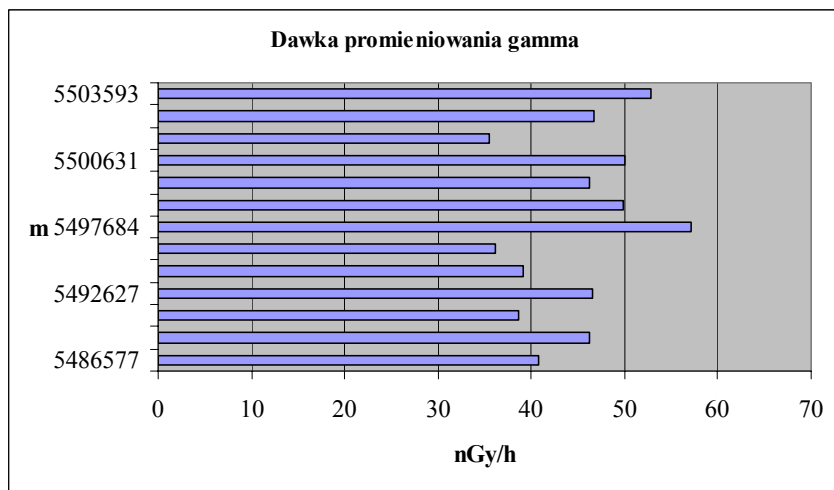
### **Prezentacja wyników**

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej 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.

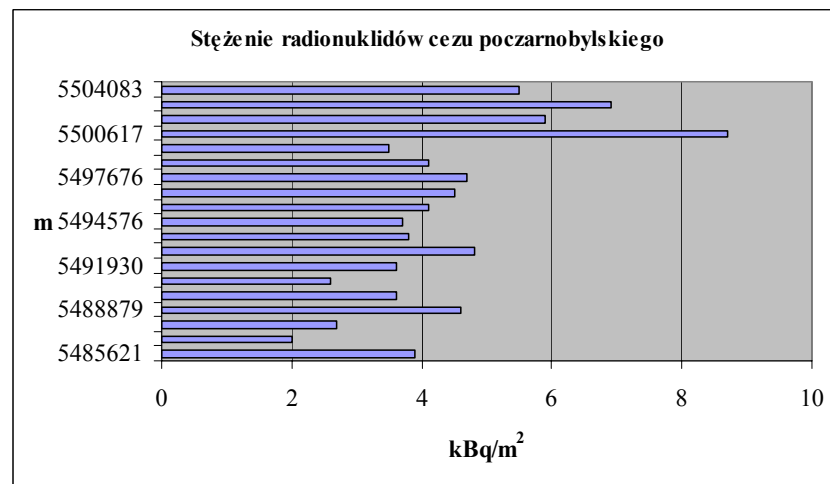
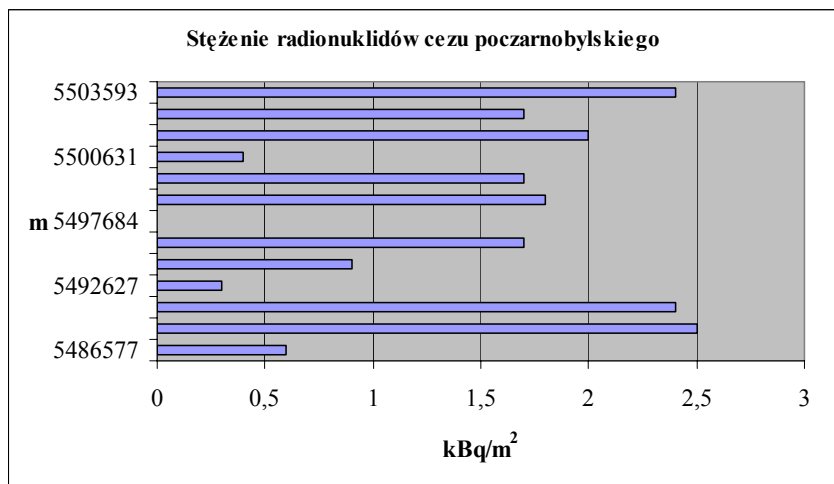
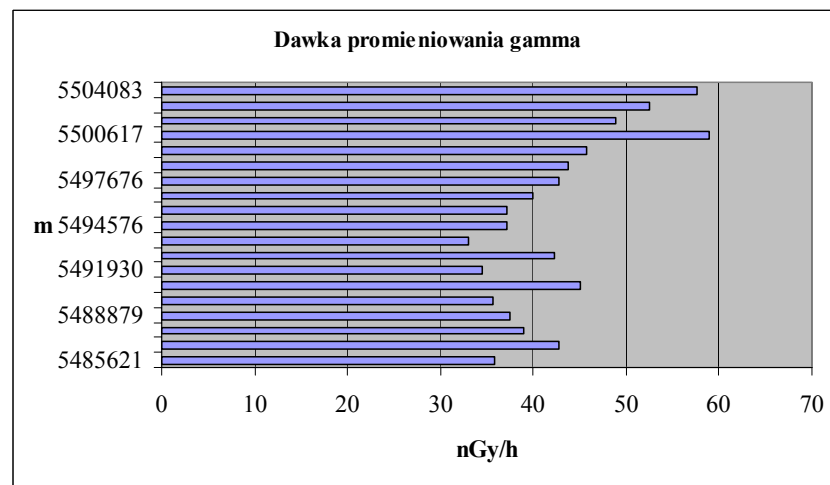
Prezentowane są wyniki dawki promieniowania gamma obejmujące sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

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

PROFIL ZACHODNI



PROFIL WSCHODNI



## Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 40 do około 60 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 45 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 30 do około 60 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 45 nGy/h. Pomierzone dawki promieniowania są dość wysokie i mało zróżnicowane. Budowa geologiczna powierzchni arkusza jest urozmaicona. Zbudowana jest głównie z kredowych i trzeciorzędowych piaskowców i łupków, a także w niewielkim stopniu z piaszczystych utworów czwartorzędowych. Najwyższymi wartościami promieniowania gamma charakteryzują się utwory kredowe – piaskowce i łupki warstw inoceramowych. Nieco niższe dawki promieniowania zarejestrowano dla trzeciorzędowych piaskowców i łupków warstw magurskich i podmagurskich.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 0,5 do około 2,5 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 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.

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 składanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Mięższość [m]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
<b>N</b> - odpadów niebezpiecznych	$\geq 5$	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	Iły, iłolupki
<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 Mszana Górna bezwzględnie wyłączeniami objęto:

- tereny stromych stoków ( $> 10^\circ$ ) występujące powszechnie na całej powierzchni arkusza,
- znajdujący się w obrębie arkusza obszar Gorczańskiego Parku Narodowego wraz z otuliną obejmujący centralne partie Gorców,
- zwarte kompleksy leśne okolic Rabki i między Lubomierzem, Łętowem a Pórzeczkami,
- rozległe obszary objęte lub zagrożone ruchami masowymi (szczególnie częste nad Mszanką i w okolicach Raby Niżnej),
- tereny o zwartej zabudowie - w większości doliny Olszówki, Koniny, Koninki, Mszanki, Łososiny, Raby,
- tarasy zalewowe wzmiankowanych rzek,
- obszary źródliskowe i podmokłe.

W rezultacie tak przeprowadzonych wyłączeń około 80% powierzchni arkusza nie spełnia wymogów stawianych terenom na których można składować odpady.

Tereny, na których lokalizacja składowisk odpadów jest możliwa skupiają się w północnej i południowo-zachodniej części obszaru arkusza. Dominują wśród nich tereny nieposiadające naturalnej bariery izolacyjnej. Tereny takie wydzielono wszędzie tam, gdzie w podłożu dominują skały średnio i gruboklastyczne, porowate oraz na skutek silnego zaangażowania tektonicznego - spękane. Są to piaskowce i iły warstw krośnieńskich (okolice Mszany Górnej, Koniny), albo piaskowce i iłowce warstw z Jaworzynki, (Pórzeczki, Łętowe, Raba Niżna). Pojedyncze pola obejmują również piaskowce warstw inoceramowych (Raba Niżna),

piaskowce warstw z Koniny (Pólrzeczek) oraz piaskowce warstw ze Szczawiny (Lubomierz). W południowo zachodniej części arkusza między Kowańcem i Nowym Targiem wydzielono obszar, który zawiera w podłożu iłowce i zlepieńce warstw z Turbacza oraz piaskowce, zlepieńce i iłowce warstw nowotarskich (Burtan, Paul, Watycha, 1978 ab).

Dobrą izolacyjnością charakteryzują się jedynie łupki pstre paleocenu i eocenu (okolic Glisnego, Łostóweczki, Pólrzeczek, Lubomierza). Powinny one spełniać wymagania szczelności dla składowisk różnorodnych odpadów zarówno co do przepuszczalności jak również miąższości warstwy izolującej. Ponieważ jednak zawierają wkładki piaskowcowe (Burtan, Paul, Watycha, 1978 b) analizowany pod składowisko teren musi być przebadany pod tym kątem.

Z powodu obecności tych wkładek wyżej wymienione obszary rekomenduje się do składowania odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne.

Można przypuszczać, że wymagania przepuszczalności dla bariery pod składowiska odpadów innych niż obojętne i niebezpieczne spełniają pokrywy glin zwietrzelinowych. W szczególności obszary między Wilczycami i Pólrzeczkami powinny być w pierwszym rzędzie rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów komunalnych.

Jeden potencjalny obszar składowania odpadów obojętnych wydzielono w pobliżu Łętowego. Podłożem są tam iłowce, iłowce margliste i wkładki piaskowcowe warstw menilitowych. Z uwagi na możliwą znaczną zmienność litologiczną uznano obszar budowany przez tę serię za posiadający zmienne własności izolacyjne podłoża i w związku z tym kwalifikujący się do składowania odpadów obojętnych. Podobnie postąpiono z potencjalnymi obszarami składowania odpadów wymienionymi pod Łętowem zbudowanymi z iłowców i piaskowców warstw krośnieńskich. Z uwagi na stałą obecność przeławień piaskowcowych odznaczają się one gorszymi warunkami izolacyjności i bez dodatkowych uszczelnień spełniają kryteria stawiane podłożom składowisk odpadów obojętnych.

Wszystkie wyznaczone obszary potencjalnego lokalizowania składowisk odpadów znajdują się na obszarze gęsto zamieszkałym i w efekcie zabudowanym. Ewentualne poszukiwania dogodnej lokalizacji do składowania tam odpadów muszą to uwzględniać.

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 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, dołączonych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu składowiska odpadów.

Dane i oceny zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje więc zarówno wybrane aspekty odporności środowiska jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

Tło dla przedstawianych informacji na Planszy B stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Mszana Górna Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (MHP) (Chowaniec, Witek, 1997ab).

Stopień zagrożenia wód podziemnych przedstawiany na MHP wyznaczono w pięciostopniowym podziale, przyjmując następujące kryteria oceny:

- stopień bardzo wysoki - obecność licznych ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności głównego użytkowego poziomu wodonośnego, niektóre z nich spowodowały już zanieczyszczenie wód podziemnych,
- stopień wysoki - obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego wód podziemnych,
- stopień średni - obszar o niskiej odporności poziomu głównego ale ograniczonej dostępności\*: parki narodowe, rezerваты, masywy leśne bez ognisk zanieczyszczeń lub obszar o średniej odporności poziomu głównego z ogniskami zanieczyszczeń,
- stopień niski - obszar o średniej odporności poziomu głównego bez ognisk zanieczyszczeń,

---

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

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

Jak wynika z przytoczonych powyżej kryteriów stopień zagrożenia wód podziemnych jest funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego 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**

Powierzchnię objętą arkuszem Mszana Górna na dużych obszarach pokrywają lasy (głównie ochronne) jak również gleby ochronne. Dla tych obszarów oraz Gorczańskiego Parku Narodowego, zajmującego znaczną część omawianego arkusza, a także dla wysoko położonych pojedynczych polan górskich nie zostały ocenione warunki geologiczno-inżynierskie. W pozostałej części zgodnie z instrukcją (Instrukcja..., 2002) wyróżniono warunki korzystne oraz niekorzystne, utrudniające zabudowę.

Korzystne warunki dla budownictwa występują na obszarze plejstoceniowych wyższych tarasów rzecznych Raby, Mszanki i Porębianki, zbudowanych z zagęszczonych lub średnio zagęszczonych żwirów, piasków i glin. Także na obszarze Gorców i Beskidu Wyspowego, w obszarach zbudowanych ze skał fliszowych z przewagą piaskowców, warunki budowlane są na ogół korzystne dla wszelkiego typu budownictwa.

Istotnym kryterium oceny warunków geologiczno – inżynierskich w obszarze występowania fliszu jest relacja między upadem warstw a nachyleniem zboczy. Gdy są one zgodne istnieje predyspozycja do powstawania zsuwów konsekwentnych. Ewentualna zabudowa na tych terenach wymaga oceny warunków w formie dokumentacji geologiczno – inżynierskiej. Także występowanie zwietrzelin spoistych na nachylonych stokach (powyżej 20°) oraz strefy dyslokacji, znacząco pogarszają warunki geologiczno-inżynierskie.

Warunki niekorzystne dla wszelkiego rodzaju budownictwa występują na obszarach niskich, holoceniowych tarasów rzecznych. Budują je słabo zagęszczone żwiry i piaski, a poziom zwierciadła wód gruntowych znajduje się zazwyczaj płycej niż 2 m p.p.t. Tereny te są również narażone na możliwość zalewów powodziowych (m. in. w rejonie Ochotnicy Górnej, Lubomierza, Raby Niższej, Mszany Górnej, Koninek) (Poprawa i in., 1997).

Obszar arkusza obejmuje tereny, na których zachodzą współcześnie procesy geodynamiczne (osuwiska, spęływania) (Chowaniec i inni, 1975). Rozwój osuwisk związany jest

głównie z wykształceniem litologiczno-facjalnym poszczególnych ogniw skalnych. Duży wpływ na ich powstawanie wywiera także zaangażowanie tektoniczne, wielkość kąta zapadania warstw, nachylenie zboczy, miąższość pokryw zwietrzelinowych. Głównymi czynnikami inicjującymi powstawanie osuwisk są długotrwałe opady lub powolne topnienie pokrywy śnieżnej. Niekorzystny wpływ ma również erozja podcinająca zbocza, oraz roboty ziemne, zwłaszcza przy budowie i poszerzaniu dróg, budowie zbiorników wodnych, regulacji rzek jak również źle prowadzonej eksploatacji kruszywa z koryt i tarasów rzecznych. Najbardziej podatnymi na powstawanie osuwisk są wychodnie ogniw łupkowych i łupkowo-piaskowcowych, tzw. drobnorytmicznego fliszu łupkowo-piaskowcowego, których kąt upadu wynosi zwykle 20-30°, a nachylenie zboczy jest odpowiednio wysokie. Na omawianym terenie największe znaczenie mają osuwiska strukturalne, które obejmują zarówno utwory fliszowe jak i leżące na nich pokrywy zwietrzelinowe. Zagrożenie ze strony ruchów masowych występuje zwłaszcza w okolicach: Łętowego, Glisnego, Raby Niżnej), jakkolwiek za rejon o bardzo dużej aktywności procesów geodynamicznych można uznać w całości obszar jednostek magurskiej i śląskiej. Związane to jest z rozwojem ogniw marglistych i łupkowych. Najbardziej podatnymi utworami do tworzenia osuwisk w tej jednostce są warstwy hieroglifowe (i ich kontakt z warstwami magurskimi) oraz warstwy magurskie (Bober, 1981; 1994). Obszar okna tektonicznego Mszany Dolnej jest rejonem o małej podatności na tworzenie się osuwisk.

## **XI Ochrona przyrody i krajobrazu**

Karpaty są specyficznym regionem kraju o wysokich walorach środowiska naturalnego. Znaczne obszary są chronione między innymi ze względu na walory krajobrazowe, ochronę lasów i zbiorowisk roślinnych, gleb wyższych klas. Muszą więc być na tym terenie wyważone proporcje pomiędzy poszukiwaniem złóż kopalin i ich gospodarką, a ochroną przyrody.

Cały obszar arkusza leży w obrębie Obszaru Chronionego Krajobrazu Województwa Nowosądeckiego, zatwierdzonego przez Wojewodę nowosądeckiego rozporządzeniem nr 27 z dnia 1.10.1997 i utrzymanego w mocy przez Wojewodę małopolskiego (29.03.1999 r.) po reformie administracyjnej kraju.

Południową część obszaru arkusza zajmują tereny utworzonego w 1981 r. Gorczańskiego Parku Narodowego (GPN). Posiada on powierzchnię 6750 ha, z czego 2968 ha (44%) pod ścisłą ochroną. Park obejmuje swoim zasięgiem centralną część masywu Gorców od 700 m n.p.m. po szczyt Turbacza 1311 m n.p.m. Charakteryzują go łagodne formy rzeźby o zaokrąglonych i spłaszczonych grzbietach wraz z silnie rozwiniętą rzeźbą źródłowych partii dolin. Obejmuje on dwa piętra roślinne: regiel dolny, sięgający 1150 m n.p.m., oraz regiel

górnym - po najwyższe szczyty. Panującym zespołem jest buczyna karpcka tworząca naturalne, a miejscami prawie pierwotne starodrzewy bukowe z jodłą i świerkiem w wieku 80-200 lat. Na terenie parku występuje ponadto około 650 gatunków roślin, 200 gatunków mchów, 350 gatunków porostów oraz żyje około 125 gatunków zwierząt kręgowych. Głównym obiektem ochrony są lasy zajmujące około 95% powierzchni Parku. Ochronie poddawane są także polany gorczańskie - powstałe niegdyś przez wykarczowanie lasów - z zachowaniem ograniczonego pasterstwa oraz unikalny pod względem walorów estetycznych krajobraz (Alexandrowicz (red.), 1989).

W planach Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody jest utworzenie Parku Krajobrazowego Kamienicy Gorczańskiej. Park miałby powierzchnię około 106 km<sup>2</sup> i obejmowałby tereny wschodniej części Gorców z Gorcem (1230 m n.p.m.) oraz Beskid Wyspowy z grupą Jasienia (881 m n.p.m.). Centralną częścią parku będzie rzeka Kamienica, lewobrzeżny dopływ Dunajca, mająca swoje źródła u stóp Turbacza. Fragment tego parku zajmuje wschodnią część arkusza, granicząc na niedużym odcinku z otuliną Gorczańskiego Parku Narodowego. Jego obszar pokrywają lasy jodłowo-bukowe z domieszką świerku, sosny, modrzewia i jawora. W partiach wierzchowinowych występują liczne hale, stanowiące dobre pola widokowe. Lasy stanowią dominujący element tego rejonu i pełnią na tym terenie funkcje pozaprodukcyjne. Przeważają lasy dolnoreglowe, wśród których dominuje buk i świerk. Towarzyszą im w mniejszym zakresie: jodła, sosna i modrzew. Część z nich zaliczana jest do lasów ochronnych grupy I. Spełniają one głównie rolę lasów wodochronnych, zaś na stromych zboczach i płytkich glebach także glebochronnych. Chroni się je także ze względu na przeznaczenie do masowego wypoczynku ludności. Największe ich skupiska pokrywają Gorce. Lasy gospodarcze, które z formalnego punktu widzenia nie podlegają ochronie, spełniają na tym terenie także funkcje lasów ochronnych.

Gleby należą na tym terenie w zdecydowanej przewadze do V i VI klasy bonitacyjnej (Witek, 1973). Jedynie w dolinach większych rzek spotyka się nieduże połacie gleb chronionych klasy IVa i sporadycznie klasy III. Są to przeważnie mady, a w dalszej kolejności gleby brunatne wylugowane i bielcowe. Tworzą one na tym terenie kompleksy zbożowo-pastewne mocne, pszenne śródgórskie i podgórskie oraz zbożowe górskie. Sporadycznie w ich sąsiedztwie pojawiają się użytki zielone (łąki) położone na glebach pochodzenia organicznego.

Walory przyrodnicze wzbogaca występowanie obiektów przyrody cennych pod względem naukowym i dydaktycznym. Licznie występują pomniki przyrody żywej (Tabela 5). Stanowią je drzewa lub grupy drzew, które ze względu na swoje unikatowe walory (wiek, roz-

miary, gatunek) podlegają prawnej ochronie. Skala mapy nie pozwala na pokazanie wszystkich, pojedynczych pomników, które niejednokrotnie zgrupowane są na małym obszarze. Wyróżnić tutaj można m. in. aleję złożoną z kilkudziesięciu 150 letnich jaworów oraz innych wyodrębnionych drzew - pomników przyrody, która ciągnie się pomiędzy Niedźwiedziem a Porębą Wielką. Pomnikiem przyrody nieożywionej jest fragment potoku Konina na długości 40 m, gdzie odsłaniają się głęboko wcięte utwory fliszowe (Alexandrowicz (red.), 1989; Alexandrowicz, Poprawa, i in., 1994).

Tabela 5

**Wykaz rezerwatów i pomników przyrody**

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok za- twierdzenia	Rodzaj obiektu (pow. w ha) (nr rejestru)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Raba Niżna	Mszana Dolna	1970	N, L – Luboń Wielki (11,80) poszerzenie (18,49 ha)
			limanowski		
2	R	Słopnice, Pólrzeczki	Słopnice, Dobra	*	K, L – Mogielica (426,25)
			limanowski		
3	P	Łopuszna	Nowy Targ	2002	Pn, F - Staw Pucółowski na terenie osuwiska,
4	P	Niedźwiedź, Poręba Wielka	Niedźwiedź	1977	Pż – aleja drzew pomnikowych jaworów i lip
			limanowski		
5	P	Niedźwiedź	Niedźwiedź	2002	Pn, O -ściana skalna w prawym brzegu potoku Konina
			limanowski		
6	P	Niedźwiedź	Niedźwiedź	2002	Pn, Wo - wodospad
			limanowski		
7	P	Pólrzeczki	Niedźwiedź	2002	Pn, F - osuwiskowy podwójny grzbiet na Krzystonowie
			limanowski		
8	P	Olszówka	Niedźwiedź	1977	Pż – 2 lipy
			Limanowski		
9	P	Olszówka	Niedźwiedź	1968	Pż - lipa drobnolistna
			limanowski		
10	P	Poręba Wielka	Niedźwiedź	1967	Pż - grupa drzew, wiaź Łokietek, lipy, jawory
			limanowski		
11	P	Poręba Wielka	Niedźwiedź	1967	Pż - lipa szerokolistna
			limanowski		
12	P	Poręba Wielka	Niedźwiedź	2003	Pż - lipa drobnolistna
			limanowski		
13	P	Poręba Wielka	Niedźwiedź	1967	Pż – 2 lipy szerokolistne
			limanowski		
14	P	Poręba Wielka - Koninki	Niedźwiedź	1968	Pż - lipa szerokolistna
			limanowski		
15	P	Poręba Wielka	Niedźwiedź	1967	Pż - lipa
			limanowski		
16	P	Poręba Wielka	Niedźwiedź	1973	Pż - aleja drzew pomnikowych jaworów, „Aleja Orkana”
			limanowski		
17	P	Poręba Wielka	Niedźwiedź	1947	Pż - brzoza brodawkowata
			limanowski		

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok za- twierdzenia	Rodzaj obiektu (pow. w ha) (nr rejestru)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
18	P	Konina	Niedźwiedź	1982	Pn , Wo-Bajor, wcięte koryto i wodospad na potoku Konina
			limanowski		
19	P	Konina	Niedźwiedź	1970	Pż - lipa drobnolistna
			limanowski		

Rubryka 2: R - rezerwat, P - pomnik przyrody

Rubryka 5: \* - obiekt projektowany

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: L - leśny, K - krajobrazowy, N - przyrody nieożywionej;  
rodzaj pomnika przyrody: Pż - przyrody żywej, Pn - przyrody nieożywionej,  
rodzaj obiektu: Wo - wodospad, O- odsłonięcie, F – forma morfologiczna

Na mapie wyróżniono także projektowane stanowiska dokumentacyjne, które powinny podlegać ochronie ze względu na swoje wysokie walory dydaktyczne (Tabela 6) (Alexandrowicz, Poprawa, (red.), 1998; Poprawa i in., 1994).

Tabela 6

#### Wykaz proponowanych stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej

Numer obiektu	Miejscowość	Gmina	Rodzaj obiektu	Uzasadnienie
		Powiat		
1	2	3	4	5
1	Lubomierz	Mszana Dolna	O	Naturalne odsłonięcie silnie zdeformowanych tektonicznie piaskowców warstw z Kaniny (kreda górna)
		limanowski		

Rubryka 4: O – odsłonięcie

Tabela 7

#### Proponowane ostoje przyrody wg CORINE / NATURA 2000

Numer (Fig. 5)	Nazwa ostoi	Powierzchnia (ha)	Typ	Motyw wyboru	Status ostoi	NATURA 2000	
						Gatunki	Ilość siedlisk
1	2	3	4	5	6	7	8
619	Gorce	12 376	L, G, M	Sd, Fl, Zb, Fa, Kr	PN, IBA	Pt, Ss	>16
619a	Dolina Kamienicy	2 457	L, W, M	Sd, Fl, Zb, Fa	PNp	Pt, Ss	6-15
619b	Dolina Łopusznej	801	L, G, W	Sd, Fa	PNp	Pt, Ss	1-5

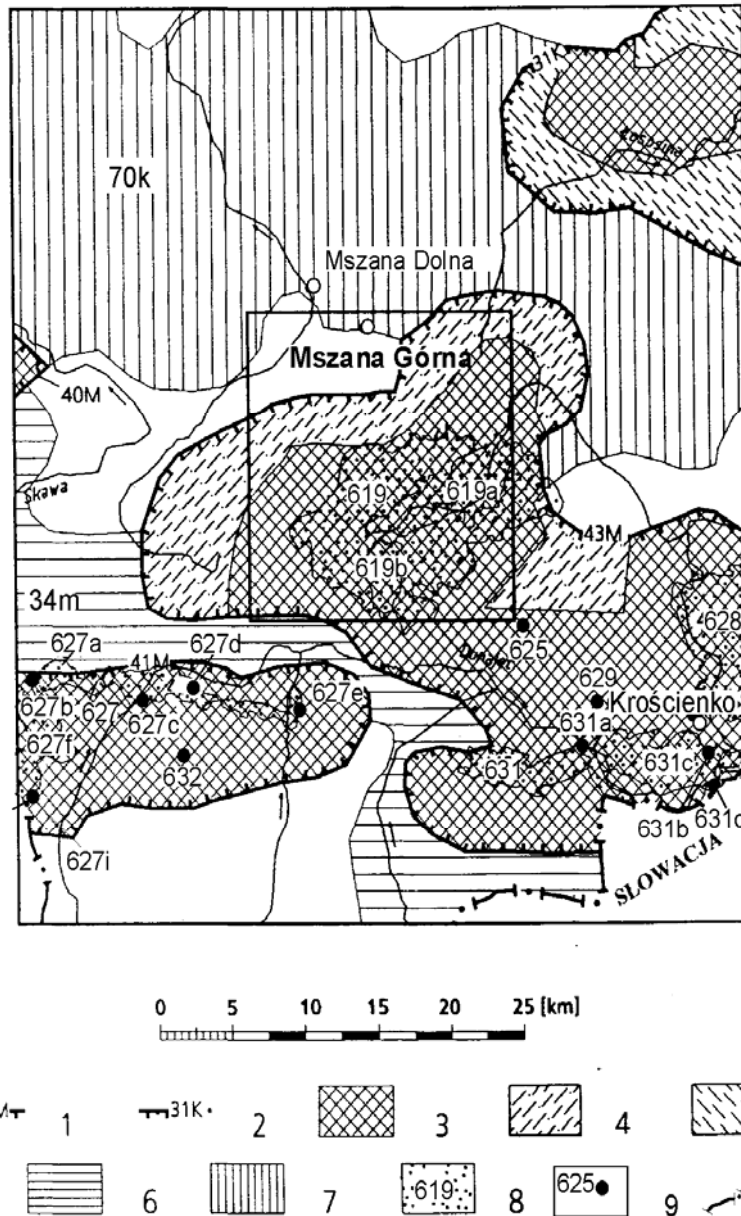
Rubryka 1: numeracja wg. (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

Rubryka 4: L – lasy, G – unikatowe formy geomorfologiczne, W – wody śródlądowe, M – murawy i łąki

Rubryka 5 i 7: Sd – siedlisko, Fl - flora, Zb – zbiorowisko, Fa - fauna, Kr – krajobraz, Pt – ptaki, Ss – ssaki

Rubryka 6: PN – park narodowy, PNp – park narodowy stanowi część ostoi, IBA - ostoja ptasia o znaczeniu europejskim wg. Grimmeta i Jonesa





**Fig. 5** Położenie arkusza Mszana Górna 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, 41M - Obszar Podhalański, 43M - Obszar Sądecki, 2 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 31K - Obszar Pogórza Ciężkowickiego, 3 - biocentra w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym i krajowym, 4 - strefa buforowa w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym, 5 - strefa buforowa w obszarze węzłowym o znaczeniu krajowym, 6 - korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 34m - Pasma Podhalańskiego, 7 - korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 70k - Beskidu Makowskiego i Wyspowego

**System CORINE**

Ostoja przyrody: 8 - o powierzchni większej niż 100 ha: 619 - Gorce, 619a - Dolina Kamienicy, 619b - Dolina Łopusznej, 627 - Torfowiska Orawsko-Nowotarskie, 627a - Puścizna Rękowiańska, 627f - Puścizna Wielka, 628 - Radziejowa, 631 - Pieniński Pas Skałkowy, 631c - Pieniny Centralne, 9 - o powierzchni mniejszej niż 100 ha: 625 - Jezioro Zawadowskie, 627b - Puścizna Mała, 627c - Torfowisko Długopolskie, 627d - Młaka Brzeżek, 627e - Bór na Czerwonym, 627i - Puścizna Przybojec, 629 - Góra Wżar, 631a - Czorsztyń, 631b - Jaskinia w Ociemnym, 631d - Przełom Dunajca, 632 - Skałka Rogoźnicka, 10 - granica państwa

Według map systemów ECONET i CORINE (Liro (red.), 1998; Dyduch-Falniowska, 1999) niemal cały obszar omawianego arkusza znajduje się w zasięgu sądeckiego obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym (43M) (Fig. 5, Tabela 7). Obejmuje on Beskid Wyspowy i Gorce, a poza arkuszem także Beskid Sądecki i Pieniny. W jego granicach znajdują się trzy ostoje przyrody o znaczeniu międzynarodowym: Dolina Kamienicy (619a), Dolina Łopusznej (619b) oraz Grupa Kudłonia, Gorca i Turbacza (619).

W obszarze tym stwierdzono między innymi występowanie dziesięciu gatunków roślin zagrożonych w Europie, pięciu gatunków zagrożonych w Polsce oraz kilkanaście gatunków rzadkich w kraju i specyficznych dla tego rejonu. Znajdują się tutaj także dwie ostoje ptaków o randze międzynarodowej.

Głównym pasmem Gorców z Rabki na Turbacz i dalej na południe w kierunku Ochotnicy Górnej przebiega turystyczny, główny szlak beskidzki.

## **XII Zabytki kultury**

Atrakcyjność terenu arkusza Mszana Górna podnoszą liczne ciekawe zabytki architektury i kultury materialnej. Najstarsze źródła historyczne wskazują, że u podnóży Gorców, zwłaszcza w dolinie Raby, mogły istnieć siedziby ludzkie już w czasach neolitu. W średniowieczu, skrajami Gorców przechodziły szlaki kupieckie w kierunku Krakowa. Osadnictwo na tych terenach sięga XIII-XIV w., głównie w dolinach rzek Raby, Mszanki i Kamienicy. Część terenów leśnych zamieniano stopniowo na wyręby, a następnie na polany i pola uprawne. Na przełomie XIV i XV w. na teren Gorców napłynęli pasterze wołoscy, którzy nadali tutejszym terenom tradycje pasterskie. W późniejszym okresie, wraz z rozwojem przemysłu powstała w Gorcach hamernia żelaza (Hucisko). W Lubomierzu - Przysłopie na przełomie XVIII i XIX w. aż do 1870 r. funkcjonowała huta szkła, wytwarzająca szyby okienne, szklanki, gąsiory, kielichy; zaś w miejscowości Konina - wytwórnia potasu (Warszyńska, (red.), 1995).

Wieś Konina posiada tradycyjną zabytkową, drewnianą zabudowę wiejską zachowaną w przysiółku Halamy. We wsi Lubomierz, założonej w 1600 r. przez Sebastiana Lubomirskiego zachowała się drewniana kaplica z XVIII w. Ciekawymi pod względem turystycznym miejscowościami są także: Niedźwiedź, Olszówka, Poręba Wielka. Niedźwiedź jest wsią letniskową, której zabudowa centrum przypomina małe miasteczko z zespołem domków podcieniowych z przełomu XVIII i XIX w.

W Olszówce znajduje się zabytkowy drewniany kościół z 1732 r., zbudowany w stylu podhalańskim, z barokowym ołtarzem i polichromią. Poręba Wielka znana od 1380 r. jako

wieś królewska, od 1608 r. była głównym ośrodkiem administracyjno-gospodarczym tzw. klucza (państwa) porębskiego, skupiającego 9 okolicznych wsi, będących w posiadaniu Lubomirskich. Z dawnych budowli dworskich ocalał lamus i wozownia z początku XIX w, leżące na terenie zabytkowego parku z XVI w. W przysiółku Poręby Wielkiej zwanym Koninki, urodził się, mieszkał i tworzył pisarz i poeta Franciszek Smereczyński (Smaciarz), znany pod pseudonimem Władysław Orkan. W domu, w którym mieszkał znajduje się wiele pamiątek po pisarzu.

### **XIII Podsumowanie**

Obszar arkusza Mszana Górna ma charakter turystyczno-rolniczy. Dominującym elementem krajobrazu jest masyw Gorców, którego duża część znajduje się w granicach Gorczańskiego Parku Narodowego. Około 45 % obszaru zajmują tereny leśne, w tym w przeważającej części są to lasy ochronne. Ludność czynna zawodowo (poza rolnictwem) zajmuje się usługami, handlem i rzemiosłem.

Udokumentowane niewielkie zasoby kopalin obejmują tylko piaskowce, które w przeszłości były przedmiotem eksploatacji na niedużą skalę. Obecnie na obszarze arkusza nie prowadzi się eksploatacji kopalin. Perspektywy powiększenia bazy surowcowej są niewielkie i dotyczyć mogą tylko piaskowców. Ze względu na tereny Gorczańskiego Parku Narodowego i ochronę krajobrazu powinny się one ograniczyć do zaspokojenia potrzeb lokalnych.

Walory turystyczno-przyrodnicze Beskidu Wyspowego i Gorców, swoisty mikroklimat, czyste powietrze, bliskie sąsiedztwo Krakowa i Rabki sprawiają, że jest to teren bardzo atrakcyjny, licznie odwiedzany przez turystów w ciągu całego roku. Atrakcyjność tą można by zwiększyć przez zagospodarowanie wód leczniczo - termalnych w Porębie Wielkiej i podniesienie tej miejscowości do rangi uzdrowiska. Wymaga to jednak znacznych nakładów finansowych.

Występujące na terenie arkusza główne zbiorniki wód podziemnych jako użytkowe wymagają najwyższej ochrony. W tym celu konieczna jest poprawa stanu czystości wód w rzekach poprzez uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej, racjonalna gospodarka odpadami (likwidacja „dzikich” składowisk odpadów). W rejonie tym zwrócić należy także uwagę na ochronę powietrza atmosferycznego przed opadami pyłów i gazami (tzw. niska emisja, pojazdy samochodowe).

Obszar arkusza Mszana Górna posiada generalnie niekorzystne warunki dla lokalizowania składowisk odpadów. Znaczne obszary bezwzględnie wyłączone, silne zróżnicowanie morfologiczne, zabudowane obszary dolin powodują, że na terenie arkusza udało się wyróż-

nić tylko nieliczne i niewielkie rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest możliwa, a wśród nich jeszcze mniejsze takie, które odznaczają się obecnością naturalnej bariery izolującej. Tym niemniej tam, gdzie jest ona obecna naturalne warunki składowania odpadów komunalnych, a Łętowem obojętnych są dobre, ograniczone najczęściej jedynie bliskością zwartej wiejskiej zabudowy. Wśród tego rodzaju obszarów na uwagę w pierwszym rzędzie zasługują tereny spod Glisna, Lubomierza i Wilczyc.

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.

Znaczna część obszaru arkusza posiada niekorzystne warunki geologiczno-inżynierskie gruntów dla zabudowy wynikające z budowy geologicznej, rodzaju skał podłoża oraz bardzo urozmaiconej morfologii terenu. Duże fragmenty terenu są objęte, bądź zagrożone, zjawiskami geodynamicznymi. Na obszarach tych decyzje odnośnie zabudowy powinny być każdorazowo przeprowadzone szczegółowym rozpoznaniem warunków geologiczno-inżynierskich.

#### **XIV Literatura**

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

ALEXANDROWICZ Z., POPRAWA D., (red.), 1998 - Ochrona georóżnorodności polskich Karpat. Arch. Inst. Ochr. Przyr. PAN., Kraków.

ATLAS zasobów surowców i odpadów mineralnych oraz zagrożeń środowiska w układzie gminnym., 1991 - Państw. Inst. Geolog., Warszawa.

BOBER L., 1981 - Badania geologiczno-inżynierskie dorzeczy rzek karpaccich. Charakterystyka geologiczno-inżynierska dorzecza rzeki Raby. Arch. Państw. Inst. Geol., Kraków.

BOBER L., 1994 - Mapa dolin polskich Karpat fliszowych objętych degradacją wskutek ruchów masowych i eksploatacji kruszywa 1:200 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

BOGACZ A., 1993 - Inwentaryzacja złóż kopalin stałych do lokalnej produkcji materiałów budowlanych gminy Niedźwiedz. Arch. Przeds. Geol., Kraków.

BOGACZ A., 1994 - Inwentaryzacja złóż kopalin stałych do lokalnej produkcji materiałów budowlanych dla gminy i miasta Mszana Dolna. Arch. Przeds. Geol., Kraków.

BROMOWICZ J., 1993 - Prognozy poszukiwawcze piaskowców magurskich na podstawie znajomości ich zbiornika sedymentacyjnego. Gosp. Sur. Min., t. 9, z. 3., Kraków.

- BURTAN J., PAUL Z., WATYCHA L., 1978a - Szczegółowa Mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Mszana Górna. Wyd. Geol., Warszawa
- BURTAN J., PAUL Z., WATYCHA L., 1978b - Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 arkusz Mszana Górna. Wyd. Geol., Warszawa
- CHOWANIEC J., KOLASA K., KOZIARA Z., NAWROCKA D., POPRAWA D., WITEK K., WYKOWSKI A. (1975) - Katalog osuwisk, województwo krakowskie. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CHOWANIEC J., GIERAT-NAWROCKA D., WITEK K., 1979 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000, ark. Nowy Sącz. Inst. Geol., Warszawa.
- CHOWANIEC J., GIERAT-NAWROCKA D., WITEK K., 1981 - Objąsnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski 1:200 000, ark. Nowy Sącz. Inst. Geol., Warszawa.
- CHOWANIEC J., WITEK K., 1997a - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Mszana Górna. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- CHOWANIEC J., WITEK K., 1997b - Objąsnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Mszana Górna. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- DYDUCH-FALNIEWSKA A. i in., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków
- DYNOWSKA I., MACIEJEWSKI M. (red.), 1991 - Dorzecze górnej Wisły. PWN Warszawa -Kraków.
- GIERAT-NAWROCKA D., 1977 - Wyjąsnienie wodonośności warstw krosńskich i kredowych w rejonie Poręby Wielkiej wraz z dokumentacją zasobów dla otworu Poręba Wielka P-1. Arch. Państw. Inst. Geol., Kraków.
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, 2002 – Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa
- JÓZEFKO I., 1989 - Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych rozpoznanych w kat. C w rejonie dorzecza górnej Raby. Arch. Przeds. Geol., Kraków.
- KAMIŃSKI M. (red.), 1975 - Surowce mineralne regionu krakowskiego. Wyd. Geol., Warszawa.
- KARTA rejestracyjna złoża piaskowców "Mszana Górna". 1959. Arch. Urz. Woj., Kraków.
- KARWAN K., 1989 - Wody mineralne i lecznicze uzdrowisk karpackich. Wyd. AGH., Kraków.

- KLECZKOWSKI A.S. (red.), 1990 - Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. Inst. Hydrogeologii i Geol. Inż. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2000 - Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- KRUCZEK Z., WESELI A., 1987 - Uzdrowiska karpackie. KAW, Kraków.
- LIMANÓWKA Z., 1994 - Inwentaryzacja złóż kopalin stałych do lokalnej produkcji materiałów budowlanych dla gminy Dobra. Arch. Przeds. Geol., Kraków.
- 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.
- MADEJ J., 1994 - Inwentaryzacja złóż kopalin stałych do lokalnej produkcji materiałów budowlanych dla gminy i miasta Nowy Targ. Arch. Przeds. Geol., Kraków.
- MADEJ J., 1994 - Inwentaryzacja złóż kopalin stałych do lokalnej produkcji materiałów budowlanych dla gminy Kamienica. Arch. Przeds. Geol., Kraków.
- MICHALIK A., POPRAWA D., 1970 - Omówienie warunków występowania, składu chemicznego i walorów wody mineralnej w odwiercie Poręba Wielka - 1. Arch. Państw. Inst. Geol., Kraków.
- MICHALIK A., POPRAWA D., 1971 - Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych z utworów oligoceńskich w Porębie Wielkiej k/ Mszany Dolnej. Arch. Państw. Inst. Geol., Kraków.
- MICHNIAK M., 1993 - Inwentaryzacja złóż kopalin stałych do lokalnej produkcji materiałów budowlanych dla gminy Ochotnica Dolna. Arch. Przeds. Geol., Kraków.
- MOROZ-KOPCZYŃSKA M., 1962 - Karta rejestracyjna złoża piaskowców kamieniołomu w Rabie Niżnej. Arch. Państw. Inst. Geol., Kraków.
- OSZCZYPKO N., CHOWANIEC J., KONCEWICZ A., 1981 - Wodonośność piaskowców magurskich. Roczn. Pol. Tow. Geol. T. 51 nr 1/2, Kraków.
- PESZAT CZ., 1976 - Okręgi eksploatacji piaskowców w Karpatach na tle prac geologicznych. Zesz. Nauk. AGH, Geologia t. 2, z. 4, Kraków.
- PESZAT CZ. (red.), 1976 - Piaskowce karpackie, ich znaczenie surowcowe i perspektywy wykorzystania. Zesz. Nauk. AGH Geologia, t. 2, z. 2, Kraków.
- PODZIAŁ hydrograficzny Polski 1:200 000 cz. II., 1980 - IM i GW Warszawa.

- POPRAWA D., RĄCZKOWSKI W., MARCINIEC P., 1994 - Dokumentacyjne stanowiska geologiczne Karpat i ich ochrona. Arch. Państw. Inst. Geolog., Kraków.
- POPRAWA D., RĄCZKOWSKI W., KOPCIOWSKI R., NESCIERUK P., ZIMNAL Z., DZIEPAK P., MROZEK T., 1997 - Prace geologiczne dla rejestracji osuwisk i innych zjawisk geodynamicznych na terenie województwa nowosądeckiego i tarnowskiego powstałych w wyniku katastrofalnych opadów i powodzi. Województwo nowosądeckie. Arch. Państw. Inst. Geol., Kraków.
- PRZENIOSŁO S. (red.) 2003 - Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2002 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie małopolskim w roku 2002. 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.
- RUTKOWSKI J., 1992 - Kruszywa naturalne Karpat i ich przedpola. Zesz. Nauk. AGH, Geologia. t. 8, z. 4, Kraków.
- SPRAWOZDANIE z robót i badań geologicznych wykonanych za piaskowcami krośnieńskimi na obszarze Góra Adamczykowa - Góra Spyrkowa., 1977 - Arch. Przedz. Geol., Kraków.
- SZELAĞ A., 1999a - Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 arkusz Mszana Górna (1016). Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa
- SZELAĞ A., 1999 b - Objasnienia do Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 arkusz Mszana Górna. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa
- WARSZYŃSKA J., (red.), 1995 - Karpaty polskie. Przyroda, człowiek i jego działalność. Uniw. Jagiell., Kraków.
- WITEK T., 1973 - Mapy glebowo-rolnicze oraz kierunki ich wykorzystania. Ser. P 18. Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa, Puławy.
- ŻYTKO K. i in., 1988 - Map of the tectonic elements of the western outer Carpathians and their foreland 1:500 000, (w): Geological atlas of the western outer Carpathians and their foreland. Państw. Inst. Geol., Warszawa.