

# PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

## OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1 : 50 000

Arkusz GORLICE (1037)



Warszawa 2004

Autorzy: Józef Lis<sup>\*\*</sup>, Paweł Marciniak<sup>\*\*</sup>, Marek Nieć<sup>\*</sup>, Anna Pasieczna<sup>\*\*</sup>, Robert Patorski<sup>\*\*</sup>,  
Barbara Radwanek-Bąk<sup>\*\*</sup>, Ewa Salamon<sup>\*</sup>, Adam Szelaąg<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>

\* - Instytut Podstawowych Problemów Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków.

\*\* - 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>P. Marciniak</i> ) .....	7
IV.	Złoża kopalin ( <i>B. Radwanek – Bąk, E. Salamon</i> ) .....	10
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin ( <i>B. Radwanek – Bąk</i> ) .....	13
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin ( <i>M. Nieć, E. Salamon</i> ) .....	15
VII.	Warunki wodne ( <i>E. Salamon, R. Patorski</i> ) .....	17
	1. Wody powierzchniowe .....	17
	2. Wody podziemne .....	19
VIII.	Geochemia środowiska .....	21
	1. Gleby ( <i>J. Lis, A. Pasieczna</i> ) .....	21
	2. Pierwiastki promieniotwórcze ( <i>H. Tomassi-Morawiec</i> ) .....	24
IX.	Składowanie odpadów ( <i>A. Szelaąg</i> ) .....	26
X.	Warunki podłoża budowlanego ( <i>E. Salamon, B. Radwanek – Bąk</i> ) .....	30
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu ( <i>E. Salamon, P. Marciniak</i> ) .....	32
XII.	Zabytki kultury ( <i>M. Nieć, E. Salamon</i> ) .....	40
XIII.	Podsumowanie ( <i>B. Radwanek – Bąk</i> ) .....	42
XIV.	Literatura .....	44

## I. Wstęp

Arkusz Gorlice Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 został wykonany w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego w Krakowie 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. M. Niecia i mgr inż. E. Salamon w Instytucie Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN w Krakowie 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 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.

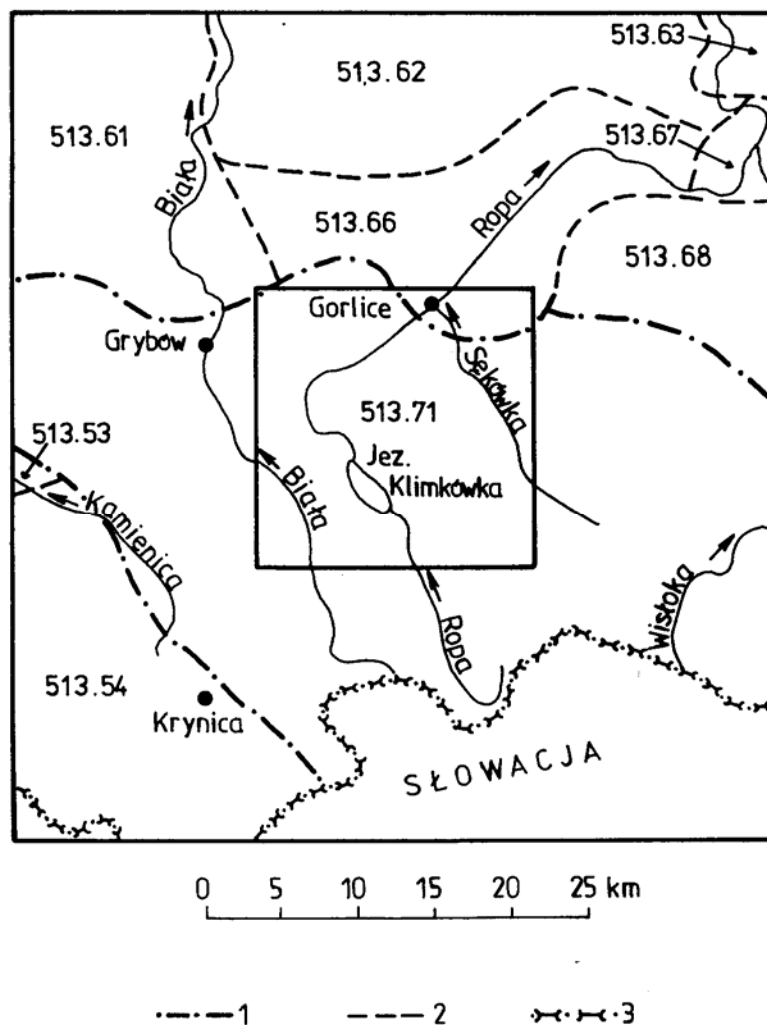
Podstawą do wykonania mapy były materiały archiwalne uzyskane w Przedsiębiorstwie Geologicznym S.A. w Krakowie, w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego, w Małopolskim Urzędzie Wojewódzkim Wydział Zamiejscowy w Nowym Sączu, w Zakładzie Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa, Oddział w Gorlicach, w Urzędzie Miasta Gorlice, w Urzędach Gmin.

Dane złożowe zamieszczone w kartach informacyjnych złóż pochodzą z dokumentacji geologicznych obszarów złożowych, które uzupełnione zostały wizją terenową. Zestawiono je w bazie danych.

## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Arkusz Gorlice ograniczony jest współrzędnymi geograficznymi 21°00' - 21°15' długości geograficznej wschodniej oraz 49°30' - 49°40' szerokości geograficznej północnej.

Pod względem administracyjnym cały arkusz położony jest w obecnym województwie małopolskim, w jego wschodniej części. Przeważająca część arkusza należy do powiatu gorlickiego, w którym znajduje się cała gmina Ropa, znaczne obszary gmin: Gorlice, Sękowa, Uście Gorlickie oraz fragmenty gminy Łużna i Lipinki. Zachodni obszar arkusza znajduje się w obrębie powiatu nowosądeckiego, obejmując część gminy Grybów oraz niewielki fragment gminy Krynica.



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

1 – granica podprovincji, 2 – granice makroregionów, 3 – granice mezoregionów, 4 – granica państwa

Mezoregiony Beskidów Zachodnich: 513.53 - Kotlina Sądecka, 513.54 - Beskid Sądecki

Mezoregiony Pogórza Środkowobeskidzkiego: 513.61 - Pogórze Rożnowskie, 513.62 - Pogórze Ciężkowickie, 513.63 – Pogórze Strzyżowskie, 513.66 Obniżenie Gorlickie, 513.67 – Kotlina Jasielsko - Krośnieńska, 513.68 – Pogórze Jasielskie.

Mezoregiony Beskidów Środkowych: 513.71 – Beskid Niski

Według podziału fizycznogeograficznego Kondrackiego (Kondracki, 2000), obszar mieszczący się w granicach arkusza Gorlice, położony jest w podprovincji Zewnętrznych Karpat Zachodnich (Fig. 1). Niemal cały arkusz należy do Beskidu Niskiego, tylko rejon Gorlic znajduje się w obrębie Obniżenia Gorlickiego.

Beskid Niski należy do Beskidów Środkowych, stanowiąc człon przejściowy między Beskidami Zachodnimi i Wschodnimi. Jego morfologia jest uwarunkowana litologią i tektoniką podłoża. Wzniesienia są na ogół niskie, łagodne, o długich grzbietach ze szczytami wysokości od 550 do ponad 800 m n.p.m., które mają przebieg o kierunku z północnego zachodu na południowy wschód. Znaczną część arkusza zajmuje pasmo Magury Małastowskiej, posiadającej wzniesienia od 700 do 813 m n.p.m., Kiczera-Żdźar - Czerteżyki - Kopa (610-671

m), Homola - Polana (690-712 m), Kiczera Wielka - Chłopski Wierch (644-694 m). Odosobnione grzbiety to: Chełm (779 m) i Maślana Góra (747m). Między dolinami rzek Białej i Ropy wyróżnia się pasmo Gór Hańczowskich. Szczyty wzniesień są zaokrąglone, zbocza na ogół strome, a niekiedy spadki wynoszą ponad 20° np. Trzy Kopce, Homola, Czerteżyki, Kopa. Stoki Beskidu Niskiego są silnie przemodelowane przez liczne osuwiska (Dziewański (red.), 1997; 1999, Starkel (red.), 1980).

Obniżenie Gorlickie jest formą denudacyjną mało odpornych warstw krośnieńskich tzw. centralnej depresji karpackiej. Przez Obniżenie to z południowego zachodu na północny wschód przepływa rzeka Ropa, nad którą leży miasto Gorlice. Tutaj dolina Ropy, przy ujściu do niej dopływu Sękówki, ma szerokość do 1,5 km.

Na omawianym obszarze wyróżnia się 2 piętra klimatyczne: umiarkowanie ciepłe o średniej rocznej temperaturze od +6° do +8°C oraz umiarkowanie chłodne (+4° do +6°C). Granica między piętrami przebiega na wysokości 450-500 m n.p.m. Opady są także zróżnicowane, w zależności od wysokości nad poziomem morza. W Obniżeniu Gorlickim osiągają 650-700 mm/rok, a w partiach szczytowych wierzchowin Beskidu Niskiego 850-900 mm/rok i więcej (Dynowska, Maciejewski (red.), 1991; Warszńska (red.), 1995).

Pod względem zagospodarowania przestrzennego obszar arkusza ma charakter rolniczo-przemysłowy, a w rejonie Uścia Gorlickiego dodatkowo - rekreacyjno-wypoczynkowy, wokół powstałego na rzece Ropie zbiornika Klimkówka. Z uwagi na słabą jakość gleb górskich gospodarka nastawiona jest w dużej części na hodowlę. Duże rozdrobnienie gospodarstw sprawiło, że uprawa ziemi nigdy nie mogła być jedynym źródłem utrzymania. Obecnie priorytetami tego terenu jest rozwój agroturystyki, przedsiębiorczości i usług. Gorlice są ważnym regionalnym ośrodkiem przemysłowym. W obrębie arkusza znajduje się centrum miasta i jego część południowa. Znajdują się tu Zakłady Sprzętu Motoryzacyjnego „Polmo” Sp z o.o., Zakłady Górnictwa Naftowego i Gazu, Przedsiębiorstwo Materiałów Izolacyjnych „Izolacja-Matizol” S.A., liczne hurtownie - armatury, artykułów przemysłowych „Elektron”, materiałów budowlanych, chemiczna, farmaceutyczne, spożywcze, drobne zakłady usługowo-produkcyjne: stolarskie, spożywcze, poligraficzne. Część zakładów przemysłowych (np. rafineria nafty „Glimar”) znajduje się już poza granicami arkusza, w północnej stronie miasta.

Na obszarze arkusza eksploatacja złóż ropy naftowej i gazu ziemnego przyczyniła się do znacznego wzrostu gospodarczego. Obecnie zasoby tych złóż są na wyczerpaniu. Mało perspektywiczne są kopaliny skalne i ilaste. Jedynie piaszczysto-żwirowe osady wyższych tarasów rzecznych, dają perspektywy eksploatacji kruszywa.

Jedynym miastem - Gorlice jest ważnym węzłem komunikacji drogowej. Z Nowego Sącza przebiega droga krajowa przez Grybów w stronę Biecza, Jasła, Krosna, do Przemyśla (szlak podkarpacki). Z Gorlic w kierunku południowym przez Siary, Sękową, Przełęcz Małastowską prowadzi historyczny „trakt węgierski”, a na północ - droga do Tarnowa. Na północ od Gorlic przebiega podkarpacka linia kolejowa, od której w Zagórzach odchodzi odcinek kolei do centrum Gorlic.

### **III. Budowa geologiczna**

Budowę geologiczną obszaru arkusza Gorlice przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Gorlice (Kopciowski, 1997 a, b). Dzięki otworom wiertniczym, wykonanym w związku z poszukiwaniem i eksploatacją złóż ropy naftowej i gazu ziemnego dość dobrze jest rozpoznana wgłębna budowa geologiczna w północnej części arkusza. Najgłębsze z nich, w rejonie Gorlic, sięgają do głębokości nawet ponad 5000 m (otwór „Gorlice 13” do 5145 m, „Gorlice 11” do 5236 m).

Obszar objęty arkuszem mapy znajduje się w całości w granicach Karpat Zewnętrznych (fliszowych) zbudowanych niemal wyłącznie z piaskowcowo-łupkowych osadów utworzonych w okresie od kredy po miocen (Fig. 2). Obejmuje trzy jednostki tektoniczne - idąc od północy ku południowi: śląską, grybowską i magurską. Utwory fliszowe są silnie zaburzone tektonicznie, sfałdowane i pocięte uskokami, tworząc szereg skomplikowanych struktur fałdowych i stromych spiętrzeń. Najważniejszy, mioceński etap fałdowania spowodował nasunięcie na siebie tych jednostek ukształtowanych w formie płaszczowin. W północnej części obszaru arkusza występuje jednostka śląska budująca złożony fałd Gorlic, na którą płasko nasunięta jest jednostka magurska. Na granicy między nimi występuje duże okno tektoniczne Ropy, w którym pojawiają się na powierzchni utwory tzw. serii grybowskiej. W obrębie jednostki magurskiej wyróżnia się dwie strefy tektoniczno-facjalne: raczańską północną (jednostkę Siar) i stromo nasuniętą na nią strefę raczańską południową.

Utwory fliszowe przykryte są na znacznych obszarach przez utwory czwartorzędowe: rumosze wietrzeniowe, gliny, piaski, żwiry.

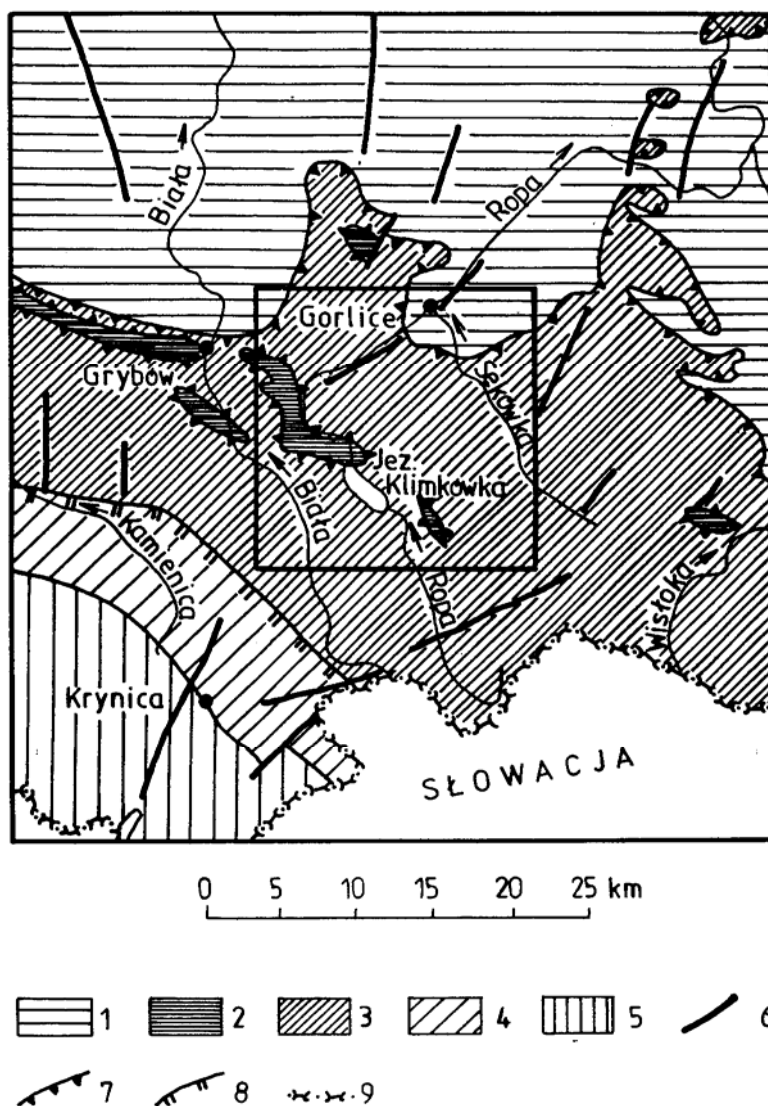


Fig. 2 Położenie arkusza Gorlice na tle szkicu geologicznego regionu wg K. Żytki i in., (1989)

1 - jednostka śląska, 2 - jednostka grybowska, 3 - jednostka magurska (strefa raczańska), 4 - jednostka magurska (strefa bystrzycka) 5 - jednostka magurska (strefa krynicka), 6 - uskoki, 7 - nasunięcia głównych jednostek tektonicznych, 8 - nasunięcia jednostek tektonicznych niższego rzędu, 9 - granica państwa

Najstarszym na tym obszarze utworem kompleksu fliszowego, znanym jedynie w strefie raczańskiej, są górnokredowe (turon-senon) łupki pstre podścielające piaskowce z przewarstwieniami łupków określane jako warstwy inoceramowe utworzone na pograniczu kredy i trzeciorzędu. W serii śląskiej, w tym samym okresie, powstały gruboławicowe, częściowo zlepieńcowate piaskowce, warstw istebniańskich. Charakterystyczne jest ich kuliste wietrze nie spowodowane koncentrycznymi skupieniami spoiwa węglanowego. Ponad nimi w jednostce magurskiej i śląskiej występują paleoceńsko-eoceńskie łupki pstre. W serii śląskiej i w strefie raczańskiej północnej, w górnej części tego kompleksu, pojawiają się gruboławicowe piaskowce ciężkowickie, gruboziarniste z przewarstwieniami zlepieńców. Ponad łup-

kami pstrymi we wszystkich jednostkach występują łupki i piaskowce zaliczane do warstw hieroglifowych, belowskich i podmagurskich. W strefie raczańskiej przykryte są one: bardzo grubym, o miąższości ponad 1000 m, kompleksem warstw magurskich - gruboławicowych piaskowców przewarstwianych łupkami tworzących się od eocenu po oligocen dolny i młodszą od nich seria łupkowa określana jako warstwy nadmagurskie. W jednostce grybowskiej i śląskiej młodszymi od warstwami hieroglifowych są margle globigerinowe i warstwy menilitowe. W serii grybowskiej są to margle z wkładkami łupków i piaskowców oraz czarne łupki grybowskie i liściaste łupki menilitowe z rogowcami. W serii śląskiej warstwy menilitowe wykształcone są w sposób nietypowy w postaci gruboławicowych piaskowców nazywanych magdaleńskimi. Ponad warstwami menilitowymi leżą warstwy krośnieńskie, które tworzą piaskowce przewarstwiane mułowcami, oraz łupki z cienkimi przewarstwieniami piaskowca utworzone w oligocenie. Najmłodszym utworem w kompleksie fliszowym, występującym tylko w serii śląskiej, są warstwy z Gorlic - ily z blokami (olistolitami) piaskowców i łupków starszych kompleksów fliszowych. Jest to osad o charakterze chaotycznym, który tworzył się w miocenie u brzegu nasuwającej się płaszczowiny magurskiej. Utwory fliszowe są silnie pocięte uskokami o kierunkach południowo-zachodnim – północno-wschodnim. Najważniejszą jest strefa uskokowa w dolinie Ropy, w rejonie Szymbarku, o zrzucie około 1000 m prawdopodobnie związana z większym rozłamem wglębnym.

Najmłodszymi w granicach arkusza są utwory czwartorzędowe plejstoceny i holoceny, tworzące nieciągłą pokrywę starszych utworów fliszowych. Reprezentowane osady związane są ze zlodowaczeniami południowo-, środkowo- i północnopolskimi. Są to gliny, ily, piaski i żwiry tarasów rzecznych, gliny, mułki, gliny lessopodobne, gliny z rumoszem skalnym, wietrzeniowe, deluwialne i koluwialne. W granicach arkusza wyróżnić można kilka różnowiekowych tarasów plejstoceny. Budują je żwiry często piaszczyste, przykryte niekiedy przez gliny piaszczyste. Zachowane są one fragmentarycznie na kulminacjach wzniesień i zboczach współczesnych dolin na wysokościach (w stosunku do obecnych den dolin): około 90 m z okresu zlodowaczenia najstarszego (podlaskiego), 50-60 m z okresu zlodowaczenia południowopolskiego oraz około 30 m i 15-25 m z okresu zlodowaczenia środkowopolskiego. Najmłodsze utwory holoceny: głązowiska, żwiry, piaski i gliny z głązami oraz mułki piaszczyste (mady) budują tarasy rzek współczesnych. Na zboczach wzniesień, na znacznych obszarach, występują związane ze schyłkowym okresem plejstocenu gliny zwietrzelinowe i deluwialne oraz lessopodobne różnej genezy (zwietrzelinowe, soliflukcyjne i eoliczne) o zmiennej miąższości od około 2 do 12 m. Duże rozprzestrzenienie mają różno-

wiekowe utwory koluwalne, które stanowią osady licznie występujących osuwisk. Są to wymieszane gliny z rumoszem skalnym. Miejscami na ich powierzchni w zagłębieniach jeziorów osuwiskowych tworzyły się torfy.

#### **IV. Złóża kopalin**

Na obszarze arkusza Gorlice występują kopaliny podstawowe - ropa naftowa i gaz ziemny oraz pospolite: piaskowce, gliny, ility i kruszywo naturalne. Udokumentowane złoża tych kopalin i ich zasoby oraz klasyfikację sozologiczną zawiera (Tabela 1, Przeniosło (red.), 2002). W ostatnich latach w związku z wyczerpaniem zasobów wydobywalnych skreślono z ewidencji złoża ropy naftowej: „Magdalena”, „Kryg – Libusza - Lipinki”, „Szymbark” i „Sia-ry-Sękowa-Ropica Górna”. Również z Bilansu zasobów wykreślono złoża: surowców ilastych „Gorlice 2” (ze względów ekonomicznych) i piaskowców „Łosie” (ze względu na położenie w cofce zbiornika).

Najważniejszymi w tym obszarze są złoża ropy naftowej, której towarzyszą niewielkie ilości gazu ziemnego w niej rozpuszczonej i samodzielne złoża gazu ziemnego. Występują one w utworach jednostki śląskiej fałdu Gorlic i jego podłoża oraz w utworach jednostki margurskiej. Skałami zbiornikowymi są piaskowce różnych ogniw stratygraficznych. Skomplikowana tektonika obszaru powoduje też duże zróżnicowanie typów złóż. Wychodnie na powierzchnię utworów roponośnych i liczne dyslokacje umożliwiają migrację ropy i gazu i ich liczne objawy na powierzchni.

W złożu „Dominikowice-Kobylanka-Kryg” ropa naftowa występuje w trzech poziomach piaskowców istebniańskich w fałdzie Gorlic (Dokumentacja..., 1993; Karnkowski, 1993; Karnkowski, Konarski, 1973). Powierzchnia udokumentowanego złoża wynosi 125 ha, a miąższość piaskowców roponośnych dochodzi do 60 m. W otoczeniu złoża występują wody okalające i podścielające, którymi są słabo zmineralizowane solanki. Ropa należy do średnio lekkich o gęstości 0,8-0,84 g/cm<sup>3</sup>. Złoże jest w znacznym stopniu wyeksploatowane, ale należało do większych w polskiej części Karpat z zasobami około 1,72 mln t ropy. Obecnie zasoby pozostałe do wydobycia szacuje się na około 10 tys. t.

W złożu „Gorlice” (Dokumentacja..., 1976) ropa naftowa wraz z gazem ziemnym występują na głębokości od 2828 do 2932 m, w stromo ustawionych piaskowcach krośnieńskich pod nasuniętym na nie fałdem Gorlic. Powierzchnia udokumentowanego złoża wynosi 83 ha. Ropa należy do średnio lekkich o gęstości 0,83-0,84 g/cm<sup>3</sup>. Gaz ziemny towarzyszący ropie naftowej jest wysoko metanowy (92,6-97,45 % metanu) i bezazotowy.

Tabela 1

## Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe [mln m <sup>3*</sup> , tys. t <sup>**</sup> , tys. m <sup>3***</sup> ]	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie [mln m <sup>3*</sup> , tys. t <sup>**</sup> , tys. m <sup>3***</sup> ]	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									wg stanu na 31.12.2002 r. (Przeniosło (red.), 2003)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Szalowa	G	Tr	82,57*	A+B+C <sub>1</sub>	G	0,93*	E	2	A	-
4	Gorlice-Glinik	G	Tr	18,28*	C <sub>1</sub>	G	0,48*	E	2	A	-
5	Dominikowice-Kobylanka-Kryg	R	Cr	10,17**	A	G	1,34**	E	2	A	-
6	Gorlice	R G	Tr	30,85** 31,48*	C <sub>1</sub>	G	0,14** 0,03*	E E	2 2	A A	- -
11	Klimkówka	pc	Tr	3565,0**	C <sub>1</sub>	N	-	Sd	4	C	W, Z
12	Brunary	pż	Q	41,0**	C <sub>1</sub>	N	-	Skb	4	A	-
13	Dominikowice	p	Q,	21,7	C <sub>1</sub>	G	-	Sd, Skb	4	A	
	Gorlice 2	g(gc), i(ic)	Q, Tr			ZWB					
	Magdalena	R	Tr			ZWB					
	Kryg-Libusza-Lipinki	R	Tr			ZWB					
	Szymbark	R	Tr			ZWB					
	Siary-Sękowa-Ropica Górna	R	Tr			ZWB					
	Łosie	pc	Tr			ZWB					

Rubryka 3: G - gaz ziemny, R - ropa naftowa, g (gc) – gliny ceramiki budowlanej, i (ic) - ily ceramiki budowlanej, pc - piaskowce, pż - piaski i żwiry, p - piaski

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

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

Rubryka 9: E - kopaliny energetyczne, Sd - kopaliny drogowe, Skb - kopaliny kruszyw budowlanych

Rubryka 10: klasa złoże: 2 – rzadkie w skali kraju, skoncentrowane w określonym rejonie, 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: klasa złoże: A – mało konfliktowe, C – bardzo konfliktowe

Rubryka 12: W - ochrona wód, Z – konflikt zagospodarowania terenu

Samodzielne złoża gazu „Szalowa” i „Gorlice-Glinnik” są niewielkie. W złożu „Szalowa” (Dokumentacja..., 1955), nazywanym także „Szalowa - Heddy”, gaz ziemny występuje w piaskowcach ciężkowickich jednostki śląskiej tworzących fałd obalony ku północy, przykrytych przez nasunięte utwory jednostki magurskiej (Karnkowski, 1993; Karnkowski, Kornarski, 1973). Złoże występuje na głębokości około 450-670 m. Maksymalna miąższość piaskowców gazonośnych wynosi około 50 m. Zawartość metanu w gazie wynosi 95,76%, przy niewielkim udziale azotu – 2,6 % i cięższych węglowodorów ( $C_2H_6$  do  $C_5H_{12}$ ) wynoszącym 1,64%. Jest to jedyne złoże w Karpatach, w którym występuje suchy gaz bezgazolinowy. W pobliskim złożu „Gorlice-Glinnik” zlokalizowanym w strukturze antyklinalnej, zbudowanej z piaskowców krośnieńskich pod nasuniętym fałdem Gorlic, występuje gaz wysoko metanowy (97,6%  $CH_4$ ).

Spośród kopalin skalnych najszersze rozprzestrzenienie na arkuszu mają piaskowce, głównie gruboławicowe z warstw magurskich o spoiwie ilasto-krzemionkowym i ilastowapnistym. Przewarstwiane są one łupkami. Szczególny rodzaj tych piaskowców stanowią osady podmorskich splayów i osuwisk (Bromowicz, 1993). Obecnie znajduje się tu tylko jedno udokumentowane złoże piaskowców magurskich „Klimkówka”, zlokalizowane przy brzegu zbiornika wodnego o tej samej nazwie. Jego powierzchnia wynosi 4 ha, średnia miąższość 37,4 m, a udział przerostów łupkowych poniżej 30%. Piaskowce odznaczają się dobrą wytrzymałością na ściskanie (8,29-13,59 MPa), niską porowatością (1,11-5,30%) i niską nasiąkliwością wagową (0,22-2,62%) (Dokumentacja..., 1968).

W dolinach rzek występują osady tarasowe: piaski i żwiry z domieszką głazów. Jest to kruszywo naturalne, przeważnie gruboziarniste żwirowo-piaszczyste, często zaglinione. Podstawowym jego składnikiem są otoczaki miejscowych piaskowców karpaccich. Udokumentowane złoże „Brunary” (powierzchnia 0,79 ha) w dolinie rzeki Białej ma miąższość 2,2-2,9 m (średnio 2,6 m). Występuje ono pod cienkim nadkładem (średnio 0,6 m). Zawartość pyłów wynosi w nim średnio 3,4%, punkt piaskowy średnio 36%, a ziarn ponad 40 mm - średnio 14,8%. Kopalina jest przydatna dla budownictwa drogowego. W 2002 r. udokumentowano złoże piasków „Dominikowice” (Jareniowski, 2002) o powierzchni 0,44 ha i miąższości 1,5-4,0 m. Zalega ono pod nadkładem o grubości 0,1-0,5 m. Punkt piaskowy kopaliny średnio wynosi 96%.

Kwalifikację sozologiczną złóż dokonano zgodnie z obowiązującymi wytycznymi dokumentowania złóż kopalin (Zasady..., 1999), analizę przyrodniczo-krajobrazową i uzgodniono z geologiem wojewódzkim. Z punktu widzenia ochrony złóż, występujące tu złoża kopalin

energetycznych należą do klasy 2 - rzadko występujących, zaś surowce skalne do klasy 4 - powszechnych. Z punktu widzenia ochrony środowiska naturalnego, złoża kopalin energetycznych oraz małe złoża kruszywa naturalnego „Brunary” zaliczono do mało konfliktowych (klasa A), zaś złoża „Klimkówka” do bardzo konfliktowych (klasa C), nie możliwych do zagospodarowania z powodu położenia w strefie brzegowej zbiornika wodnego Klimkówka.

## V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Rejon Gorlic znajduje się w obszarze, który jest kolebką polskiego i światowego górnictwa naftowego. W Gorlicach prowadził swoje eksperymenty Ignacy Łukasiewicz, które doprowadziły go do wynalezienia lampy naftowej. Liczne wycieki ropy naftowej na powierzchnię były tu wykorzystywane na miejscowe potrzeby gospodarskie już w pierwszej połowie XIX w., a być może także wcześniej. Eksploatację ropy na skalę przemysłową podjęto w latach 60-tych ubiegłego wieku w kopalniach, znajdujących się obecnie w granicach eksploatowanego złoża „Dominikowice – Kobylanka - Kryg” i złoża skreślonego z bilansu – „Siary-Sękowa - Ropica Górna” oraz po za ich obrębem. W latach 1881-1883 uruchomiono eksploatację złoża „Szymbark”. Ropa wydobywana była początkowo w kopanych szybach i szybikach, a później także otworami wiertniczymi. W rejonie Szymbarku podjęto próby eksploatacji także metodami górniczymi za pomocą sztolni (Świdziński, 1973). Eksploatacja złóż ropy rozwijana była intensywnie do początku bieżącego stulecia. Niektóre otwory wyróżniały się dużą wydajnością w początkowym okresie eksploatacji (na przykład otwór „Wariat” w Ropicy Górnej około 700 baryłek ropy dziennie). Odkrycie złoża w Borysławiu, a następnie działania wojenne I wojny światowej zahamowały w znacznym stopniu zainteresowanie złożami w rejonie Gorlic, aż do lat trzydziestych. W 1931 roku odkryte zostało złożo „Magdalena”, a w 1939 r. złożo gazu ziemnego „Szalowa”. Eksploatację gazu ziemnego ze złoża „Gorlice-Glinik” rozpoczęto w 1979 roku. Najpóźniej uruchomione zostało wydobycie ropy naftowej i gazu ziemnego na złożu „Gorlice” (Wschód) - ropy naftowej w 1975 r, a gazu ziemnego w 1991 r. Obecny użytkownikiem obu tych złóż („Gorlice - Glinik” i „Gorlice”) są Krośnieńskie Zakłady Górnictwa Nafty i Gazu, które uzyskały na 25 lat koncesję na eksploatację kopaliny ze złoża „Gorlice - Glinik” w 1993 r., a ze złoża „Gorlice” w 1992 r. Powierzchnia obszaru i terenu górniczego złoża „Gorlice-Glinik” wynosi 41,4 ha, a złoża „Gorlice” – 1,7 km<sup>2</sup>.

Pozostałością po wieloletniej eksploatacji są liczne, często nie zlikwidowane otwory wiertnicze (na przykład 154 otwory na złożu „Magdalena”, 785 otworów na złożu „Siary-Sękowa-Ropica Górna”, a na całym obszarze występowania złóż w fałdzie Gorlic łącznie

około 1600 otworów). Najdłużej eksploatowane złoża obejmują po kilka wcześniej działających kopalń (na przykład złoża „Siary – Sękowa - Ropica Górna” kopalnie: „Kretowicz” i „Barbara”, a złoża „Szymbark” kopalnie: „Lasek”, „Bystrzyca”, „Śląsk”). Złoża te ze względu na wyczerpanie zasobów całkowite zakończenie eksploatacji i postępującą likwidację otworów skreślono w ostatnich latach z ewidencji zasobów kopalin.

Eksploatowane złoża „Dominikowice – Kobylanka - Kryg” wraz z kopalnią „Kobylanka” organizacyjnie przyporządkowane jest Krośnieńskiemu Zakładom Górnictwa Nafty i Gazu, które w 1992 r. uzyskały na 25 lat koncesję na eksploatację. Powierzchnia obszaru i terenu górniczego złoża wynosi 1,41 km<sup>2</sup>.

Eksploatacja kopalin skalnych, piaskowców i kopalin ilastych została całkowicie zaniechana. Odsłonięcie piaskowców w nieczynnym kamieniołomie w Łosiach jest obecnie ozdobą malowniczego odcinka doliny Ropy (przełomu „Gorlickich Pienin”) u podnóża zapory wodnej. Złoża „Klimkówka” położone jest nad samym, zalesionym urwistym brzegiem jeziora o tej samej nazwie. Nie było ono udostępnione do eksploatacji. Oba te złoża nie stanowią surowcowej bazy zasobowej, ze względu na brak możliwości ich bezkolizyjnej eksploatacji. Surowiec ze złoża „Łosie” wykorzystywano na potrzeby drogowe jako kruszywo niskich klas oraz na miejscowe potrzeby budowlane, jako kamień łamany przede wszystkim do budowli inżynierskich (do budowy zapory na rzece Ropie w Klimkówce).

Długą tradycję ma eksploatacja kopalni ilastych. Od 1912 roku do początku lat 90 działała cegielnia w Gorlicach na złożu „Gorlice 2”, założona przez braci Wrońskich produkująca cegły i dachówki. Po II wojnie światowej przejęta została przez Tarnowskie, a później Nowosądeckie Zakłady Ceramiki Budowlanej. Południowa część złoża została w znacznej części wyeksploatowana. Zasoby skierowano do aktualizacji (Woliński, 1995). Wykonany w 1997 roku Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej (Nowak, 1997) wykazał, iż w ostatnim okresie (1991-1994) eksploatacja prowadzona była poza udokumentowanym obszarem, obejmując głównie czwartorzędowy surowiec oraz lokalnie strop menilitowych łupków (nowe pole W). Przed kilku laty eksploatacji zaniechano, przenosząc ją na sąsiadujące złoża („Gorlice 3” i „Gorlice 4” (poza granicami arkusza) o lepszych warunkach geologiczno-górnicznych. Postępująca zabudowa miejska uniemożliwia w zasadzie dalszy rozwój wydobywania ze wszystkich tych złóż.

Udokumentowane niewielkie złoża kruszywa „Brunary” nie jest udostępnione do eksploatacji. W dolinach rzeki Ropy, Zdyni, Sękówki prowadzona jest lokalna, okresowa, niezorganizowana eksploatacja żwiru z koryt i tarasów na lokalne potrzeby budowlane i drogo-

we. Od 2003 r. przyznano koncesję na eksploatację kopalni Firmie Usługowo-Handlowej „Trybus” na dwa lata. Powierzchnia obszaru i terenu górniczego wynosi 0,44 ha.

Na obrzeżach wsi Bielanka znajduje się Wytwórnia Mas Bitumicznych, której produkcja oparta jest na dowożonym surowcu z rejonu Krakowa i Dolnego Śląska (diabazy, bazalty).

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

Arkusze Gorlice znajduje się w granicach roponośnej prowincji karpackiej (Karnkowski, 1993; Karnkowski, Konarski, 1973; Konarski (red.), 1974). Prowadzona od wielu lat eksploatacja złóż ropy naftowej i gazu ziemnego spowodowała praktycznie ich wyczerpanie i oczekuje się tu niewielkich perspektywicznych zasobów w granicach tych samych struktur geologicznych, w których występują znane złoża (Jabczyński i in., 1990). Progностyczne zasoby gazu ziemnego (w kategorii D<sub>1</sub>) oceniano w granicach poszczególnych struktur obejmujących również obszary położone poza granicami arkusza Gorlice w ilości: 403,2 mln m<sup>3</sup> w strukturze Szalowa-Bystra, 123,2 mln m<sup>3</sup> w fałdzie Gorlic oraz perspektywiczne (w kategorii D<sub>2</sub>) 146,3 mln m<sup>3</sup> w łusce Stróż. Progностyczne zasoby ropy naftowej oceniano w strukturze Uścia Gorlickiego na 801 tys. t, a perspektywiczne w strukturze Siar na 48 tys. t i strukturze Ropy-Łosie na 60,5 tys. t. Na mapie nie naniesiono granic obszarów perspektywicznych i progностycznych, gdyż oceny powyższe dotyczą całych struktur również poza granicami arkusza i w całości zakrytych. Niewyjaśnione są do końca możliwości występowania ropy i gazu w głębszych ukrytych strukturach.

Znaczenie surowcowe kompleksów skalnych występujących w granicach arkusza było przedmiotem wielu sprzecznych ocen (Bąk i in., 1997 a, b; Bromowicz, 1991, 1992; Bromowicz i in., 1976; Peszat, 1976; Peszat. (red.), 1976). Zainteresowanie budziły przede wszystkim piaskowce magurskie oraz łupki pstry ze względu na ich znaczne rozprzestrzenienie oraz obecność udokumentowanych złóż sugerujących możliwości znalezienia nowych obszarów złożowych. Mimo tego, możliwości ich wykorzystania są ograniczone. Przyczyną jest przede wszystkim niska jakość kopaliny, a także wymagania ochrony środowiska oraz zagospodarowanie terenu (Pietrzyk-Sokulska, 1997). W większości przypadków kwalifikować się mogą one jedynie do wykorzystania na niewielką skalę i przede wszystkim na potrzeby lokalne.

Szczegółowe badania J. Bromowicza (1991; 1992; 1993, Bromowicz i in., 1976) wykazały, że w obszarze objętym arkuszem w zasadzie brak możliwości wykorzystania piaskowców magurskich. W paśmie wzniesień w otoczeniu zbiornika w Klimkówce, w którym położone są złoża „Łosie” i „Klimkówka”, ich perspektywiczność oceniona została jako mała. A pozostały obszar zakwalifikowano jako pozbawiony perspektyw złożowych. Mimo niekie-

dy dobrej jakości samych piaskowców w poszczególnych zespołach ławic, o braku lub małej perspektywiczności tego kompleksu decyduje przede wszystkim duży udział płonnych przewarstwień (łupki, margle i osady podmorskich osuwisk i spływów). Potwierdzają tę ocenę niewielkie rozmiary udokumentowanych złóż, których granice wyznacza pojawienie się znacznej ilości przewarstwień płonnych. Można zatem uznać, że w granicach arkusza piaskowce magurskie nie są jednostką surowcową perspektywną dla występowania złóż. Taka negatywna ocena nie wyklucza możliwości znalezienia niewielkich wystąpień, a nawet złóż piaskowców kwalifikujących się do eksploatacji na lokalne potrzeby drogowe lub budowlane. Wskazanie możliwych miejsc ich występowania musi być jednakże poprzedzone szczegółowymi pracami zwiadowczymi.

Piaskowce innych ogniw stratygraficznych mają niewielkie rozprzestrzenienie. Eksploatowane były w niewielkich, od dawna nieczynnych kamieniołomach. Są to piaskowce często słabo związane rozsypliwie eksploatowane czasami jako piasek na lokalne potrzeby. Mała związaneść piaskowców tłumaczona jest wietrzeniowym usunięciem ropy naftowej, która wcześniej w nich występowała (Peszat, Buczek-Pułka, 1984). Na uwagę zasługują wapniste piaskowce, istebniańskie, które wietrzejąc kulisto dostarczają naturalne elementy dekoracyjne, wykorzystywane na cele lokalne (na przykład w parku miejskim w Gorlicach).

Na obszarze występowania jednostki magurskiej znaczne rozprzestrzenienie mają pstry łupki uważane często za potencjalną kopalinę ilastą o dobrych własnościach ceramicznych. Tworzą one kilka poziomów: w utworach kredowych, na pograniczu kredy i paleocenu oraz w górnych ogniwach kompleksu warstw beloweskich. Były one przedmiotem badań w wielu punktach ich występowania (Bąk i in., 1997 a, b; Dziewański (red.), 1999; Starkel, Rutkowski (red.), 1976) w wyniku, których stwierdzono, że podstawowym ich składnikiem jest illit, montmorillonit, kwarc i chloryt. Kompleks łupków pstrych odznacza się zmiennym składem mineralogicznym w profilu i zmienną jakością. Występują też w nim wkładki margliste i piaskowcowe, co obniża ich wartość jako surowca ilastego. Poszukiwawcze prace zwiadowcze na obszarze objętym sąsiednim arkuszem Grybów zdyskwalifikowały je jako kompleks surowcowy. Duża zmienność własności surowcowych kompleksu pstrych łupków, występowanie przerostów płonnych i niewielki stopień jego rozpoznania uniemożliwia wyznaczenie obszarów perspektywnych.

Na znacznym obszarze arkusza występują gliny lessopodobne i gliny zwietrzelinowe, rozwinięte na utworach fliszowych. W przeszłości wybierano je w rejonie Gładyszowa, w Ropie do produkcji cegły. Na ogół niska jakość surowca, występowanie jego dobrych od-

mian na ograniczonym obszarze i brak zapotrzebowania spowodowały, że nie są one obecnie przedmiotem zainteresowania. Wykonane badania zwiadowcze tych glin wykazały (Woliński, 1996), że gliny w Ropie nie kwalifikują się do produkcji ceramiki budowlanej (wyroby nie są mrozo odporne), natomiast w rejonie Gładyszowa istnieje możliwość ich wykorzystania do produkcji cegły pełnej niskich klas. Nie posiadają więc one znaczenia perspektywicznego w rozumieniu Instrukcji... (Instrukcja..., 2002) i nie zostały przedstawione na mapie.

Eksploatowane do niedawna ze złoża „Gorlice 2” gliny i iłupki fliszowe pozwalały na uzyskanie surowca dobrej jakości. Ich wychodnie znajdują się jednak na terenach obecnie niedostępnych ze względu na zabudowę. Możliwość występowania glin czwartorzędowych i iłupków fliszowych pozwalających na uzyskanie dobrego surowca do produkcji ceramiki budowlanej wymaga przeprowadzenia rekonesansowych prac poszukiwawczych w innych miejscach.

Rzeka Ropa ze względu na swój przełomowy charakter, aż po okolice Biecza, nie posiada żadnych znaczących udokumentowanych złóż kruszywa. Żwiry występują tu z dużą domieszką glin tworząc formy bardzo nieregularne (widoczne w dnie zbiornika Klimkówka).

Doliny rzek Białej, Sękówki, częściowo i Ropy mogą być rozpatrywane jako obszary perspektywiczne dla występowania żwirowego kruszywa naturalnego tak w granicach współczesnych tarasów zalewowego i nadzalewowego, jak i w zachowanych fragmentach tarasów starszych przede wszystkim z okresu zlodowaceń północno- i środkowopolskich. Przełomowy charakter dolin powoduje jednak, że można tu oczekiwać tylko niewielkich złóż kwalifikujących się do eksploatacji na potrzeby lokalne. Na mapie przedstawiono niewielkie obszary perspektywiczne żwirów w obrębie tarasów w widłach Sękówki i Ropy oraz rzeki Białej.

## **VII. Warunki wodne**

### **1. Wody powierzchniowe**

Cały obszar arkusza Gorlice należy do zlewni Wisły, w jej prawobrzeżnej części. Znajduje się prawie w całości w zlewni Ropy, która jest dopływem Wisłoki, a tylko niewielka południowo zachodnia część w zlewni Dunajca. Obie zlewnie rozdziela dział wód II rzędu (Mapa podziału hydrograficznego, 1980; Porwisz, Mądry, 1998) wyznaczony przez grzbiety pasm górskich. Podstawową sieć rzeczną tworzą: Biała (Biała Dunajcowa lub Biała Tarnowska), Ropa i Sękówka. Główne rzeki w granicach arkusza posiadają liczne drobne dopływy mające początek w strefach wysięków i drobnych źródeł na stokach wzniesień, przeważnie na granicy piaskowców i podścielających je łupków.

Główna rzeka w obrębie arkusza - Ropa jest lewobrzeźnym dopływem Wisłoka. Spływa ona ze stoku Jaworzyny (arkusz Tylicz) w kierunku północno-zachodnim, a poza miejscowością o tej samej nazwie zmienia swój kierunek na północno-wschodni, płynąc w kierunku Gorlic. W ostatnich latach między Uściem Gorlickim (cofka), a Klimkówką (czoło zbiornika i zaporą) powstał retencyjny zbiornik „Klimkówka”. Zbiornik ten obejmujący około 5 km odcinek rzeki, ma powierzchnię 3,30 km<sup>2</sup>. Jego pojemność zbiorcza całkowita wynosi 43,5 mln m<sup>3</sup>, pojemność wyrównawcza - 33 mln m<sup>3</sup>, pojemność powodziowa - 8 mln m<sup>3</sup>. Przegrodę rzeki Ropy na 54,4 km, stanowi ziemna zaporą o długości 210 m i wysokości 34 m. Obiekt oddany został do eksploatacji w 1994 roku. Powstała równocześnie mała hydroelektrownia o mocy 4,5 MW, która czynna jest od 1997 roku, przesyłając wytworzoną energię elektryczną do miejscowości Stróże.

Przeznaczeniem tego wielofunkcyjnego zbiornika jest utrzymanie stałego poziomu wody w rzece Ropie (wyrównanie przepływów niżówkowych), która dostarcza wodę pitną dla Gorlic i okolic; zabezpieczenie przeciwpowodziowe wzdłuż biegu Ropy; rozcieńczenie ścieków w rzece Ropie i Wisłocze; wykorzystanie spadów dla celów energetycznych (Dziewański (red.), 1997). Oprócz wymienionych funkcji zbiornik posiada zezwolenie Okręgowej Dyrekcji Gospodarki Wodnej w Krakowie na stworzenie warunków dla rekreacji i wypoczynku.

Jakość wody w Ropie badana jest przez PIOŚ w Nowym Sączu w trzech punktach pomiarowych: w Uściu Gorlickim (powyżej ujścia Zdyni - km 61,4), Szymbarku (powyżej Gorlic - km 41,0) oraz poza arkuszem w Gorlicach (poniżej w Zagórzanach - km 29,4). Badania kontrolne w zakresie zanieczyszczeń fizykochemicznych wykazują, iż jakość wody uległa zasadniczej poprawie w stosunku do ubiegłych lat (Raport...,2002). Od źródeł do zbiornika Klimkówka w wodach Ropy nastąpiło zmniejszenie stężeń zanieczyszczeń organicznych oraz biogenych (azotu azotynowego i fosforu ogólnego) z wartości mieszczących się w granicach II klasy czystości do wartości odpowiadającym I klasie czystości. O II klasie czystości zdecydował jedyny wskaźnik - odczyn pH. Również na odcinku rzeki od Szymbarku do Gorlic wystąpiło obniżenie stężeń biogenów z III do II klasy czystości. Najkorzystniejsza zmiana jakościowa wystąpiła w wodach Ropy poniżej Gorlic, gdzie od 1997 r. jakość wód posiada II klasę czystości (poprawa o 2 klasy).

Stan sanitarny wód w tym czasie nie uległ zmianie, poniżej Gorlic utrzymywało się ponadnormatywne skażenie bakteriologiczne, na odcinku od źródeł do Gorlic odpowiadało III klasie czystości. Ogólna ocena jakości wód rzeki wykazuje do Gorlic III klasę czystości.

Rzeka Ropa jest źródłem wody pitnej dla miasta Gorlic i pobliskich mu miejscowości. Ujęcie wody o wydajności 9504 m<sup>3</sup>/ d zlokalizowane jest na rzece w miejscowości Ropica Polska na 39,4 km. Strefa ochrony pośredniej tego ujęcia ustanowiona została 30.09.1960 roku. Zbiornik retencyjny „Klimkówka” ma zapewniać właściwy poziom wody w rzece, dla ujęcia powierzchniowego.

Obszar arkusza ogólnie ubogi jest w wodę pitną. Brak użytkowego piętra wodonośnego szczególnie odczuwalny jest w zachodniej i południowo-zachodniej części arkusza m.in. w dolinie rzeki Białej, znacznej części gminy Ropa (Porwisz, Mądry, 1998).

W poszczególnych gminach tworzą się spółki wodne, które gospodarczym systemem zakładają wodociągi wiejskie. Wody ujmowane są na zboczach w źródłowych odcinkach potoków, lub z kilku źródeł spływają grawitacyjnie. Wydajność ich pozwala na zaopatrzenie w wodę kilkunastu, czasem kilkudziesięciu gospodarstw. Niekiedy są to wodociągi zagrodowe, dostarczające wodę do pojedynczych domostw. W wielu miejscach wodę pitną pobiera się ze studni kopanych. W gminie Ropa opracowywana jest koncepcja wydajnego ujęcia ze studni wierconej (pod górą Chełm), z głębokości ponad 40 metrów z utworów trzeciorzędowych.

Za rozwojem sieci wodociągowej idzie sieć kanalizacyjna. Ścieki odprowadzane są do oczyszczalni mechaniczno-biologicznych zlokalizowanych w Ropie, Łosiach, Uściu Gorlickim, Klimkówce, Sękowej, Gorlicach (poza arkuszem). Planowana jest budowa następnych oczyszczalni w dolinie rzeki Białej (Brunary, Śnietnica).

## **2. Wody podziemne**

Wody podziemne występują w czwartorzędowych utworach aluwialnych oraz w trzeciorzędowych i kredowych piaskowcach fliszowych. W obrębie arkusza nie znajdują się udokumentowane główne zbiorniki wód podziemnych (GZWP). Dolina Ropy (Fig. 3) jest jedynie obszarem wysokiej ochrony (OWO) dla czwartorzędowego GZWP, w ośrodku porowym Dolina rzeki Wisłoka (433). Jego poziom wodonośny zalega na głębokości średnio 8 metrów (Kleczkowski (red.), 1990).

Wodonośne utwory czwartorzędowe w dolinach rzecznych tworzą zawodnione żwiry aluwialne o miąższości do kilku metrów. Poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym w granicach tarasów holocenijskich występuje na głębokości około 1-2 m ppt i większej, do kilku metrów w starszych tarasach plejstocenijskich i pozostaje w więzi hydraulicznej z wodami rzeczными (Porwisz, Mądry, 1998). Wydajności stwierdzone w studniach kopanych dochodzą do 15 m<sup>3</sup>/h (Dynowska, Maciejewski (red.), 1991).

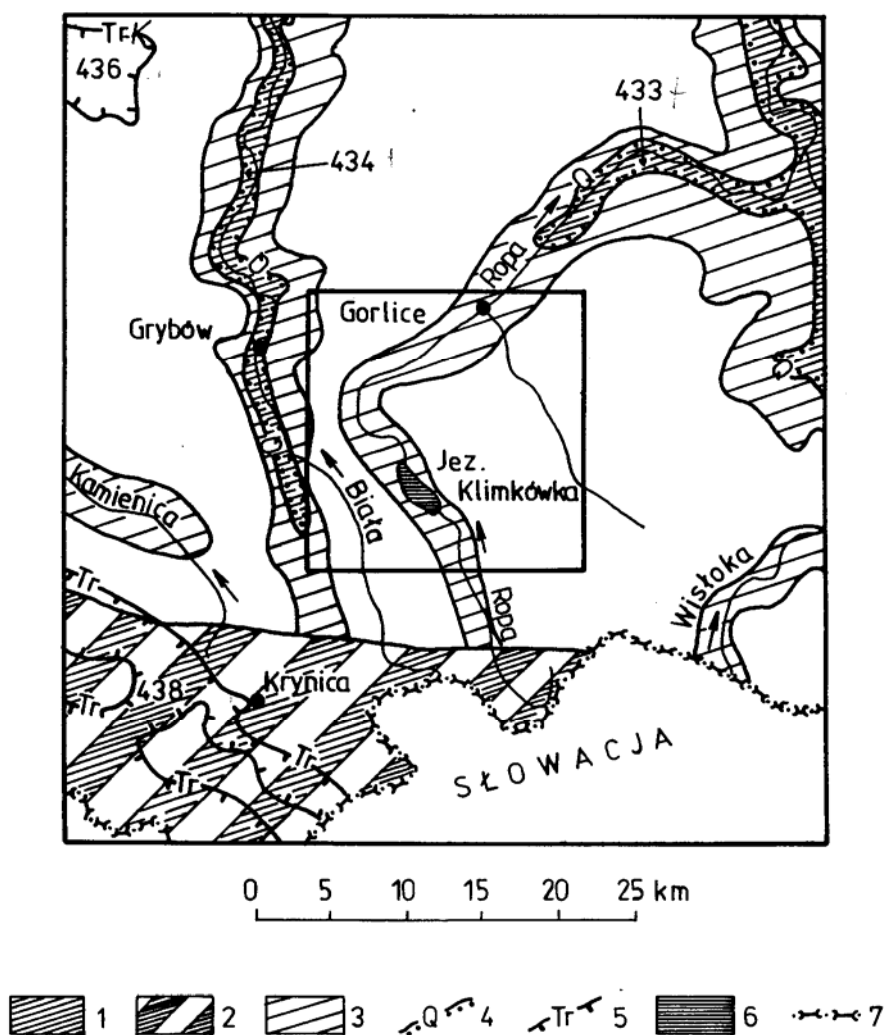


Fig. 3 Położenie arkusza Gorlice na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony wg A. S. Kleczkowskiego, (1990)

1 - Obszar Najwyższej Ochrony (ONO), 2 - Obszar Najwyższej Ochrony (ONO) dla współwystępowania wód słodkich i mineralnych w strefie przypowierzchniowej Masywu Karpackiego, 3 - Obszar Wysokiej Ochrony (OWO), 4 - granica GZWP w ośrodku porowym, 5 - granica GZWP w ośrodku szczelinowo-porowym, 6 - zbiornik wód powierzchniowych, 7 - granica państwa

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 433 - Dolina rzeki Wisłoka - (czwartorzęd), 434 - Dolina rzeki Biała Tarnowska - (czwartorzęd), 436 - Zbiornik warstw fliszu karpackiego Istebna (Ciężkowice) - (trzeciorzęd, kreda), 438 - Zbiornik warstw fliszu karpackiego Magura (Nowy Sącz) - (trzeciorzęd).

Wody podziemne występujące w piaskowcach fliszowych mają znaczenie podrzędne. Występują przede wszystkim w piaskowcach magurskich. Utwory wodonośne mają charakter szczelinowo porowy. Zasilane są przez bezpośrednią infiltrację wód opadowych i drenowane przez liczne źródła i strefy wysięków na zboczach wzniesień. Zwierciadło wody stabilizuje się w nich na głębokości od kilku do kilkunastu metrów, ma charakter swobodny bądź napięty w zależności od lokalnych warunków geologicznych. Wydajności studzien wynoszą około  $0,8 \text{ m}^3/\text{h}$ , przy pięciometrowej depresji.

Wody podziemne mają na ogół dobrą jakość mieszczącą się w klasie Ib i Ic, są nieznacznie zanieczyszczone, łatwe do uzdatniania (Kleczkowski. (red.), 1990). Brak izolacji poziomów wodonośnych powoduje, że w dużym stopniu są one zagrożone zanieczyszczeniem.

Na większych głębokościach w otoczeniu złóż ropy i gazu występują zmineralizowane wody, na głębokości 300-400 m. Badane były w złożu Dominikowice. Są to solanki chlorkowo-wodorowęglanowo-sodowe, o mineralizacji 10,5 do 11,5 g/dm<sup>3</sup>.

## 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 1037-Gorlice zamieszczono w tabeli 2. 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 lęgowna. 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 2).

Przeciętne zawartości badanych pierwiastków w glebach arkusza są około dwukrotnie lub trzykrotnie wyższe niż wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wielokrotnie wyższe wartości przeciętne stwierdzono dla miedzi i niklu. Porównywalne są tylko zawartości arsenu. Wyższe koncentracje metali w glebach arkusza związane są z podwyższonym tłem geochemicznym tych pierwiastków w glebach Karpat i ich przedpola w stosunku do obszaru Nizu Polskiego.

Tabela 2

## 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 1037-Gorlice N=7	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 1037-Gorlice N=7	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>	Frakcja ziarnowa < 1mm, mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.)			Głębokość (m p.p.t.)	
		0,0-0,3	0-2	0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	50-129	60	27
Cr Chrom	50	150	500	7-24	20	4
Zn Cynk	100	300	1000	39-76	66	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-0,7	0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	7-9	9	2
Cu Miedź	30	150	600	10-21	19	4
Ni Nikiel	35	100	300	9-45	30	3
Pb Ołów	50	100	600	14-30	22	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	0,05-0,12	0,06	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 1037-Gorlice 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	7					
Cd Kadm	7					
Co Kobalt	7					
Cu Miedź	7					
Ni Nikiel	6	1				
Pb Ołów	7					
Hg Rtęć	7					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 1037-Gorlice do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	6	1				

Pod względem zawartości metali 6 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B zaliczono próbkę gleby w punkcie 2 wzbogaconą w sposób naturalny w nikiel.

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 poczarnobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993,1994).

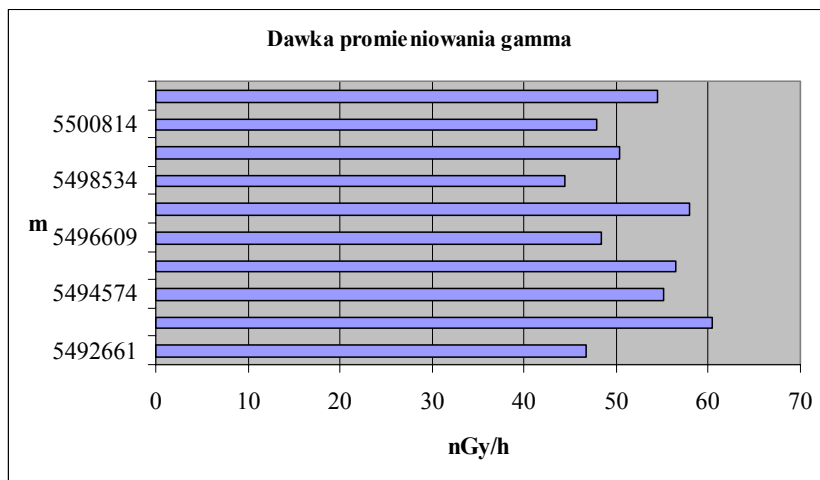
Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra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

### **Prezentacja wyników**

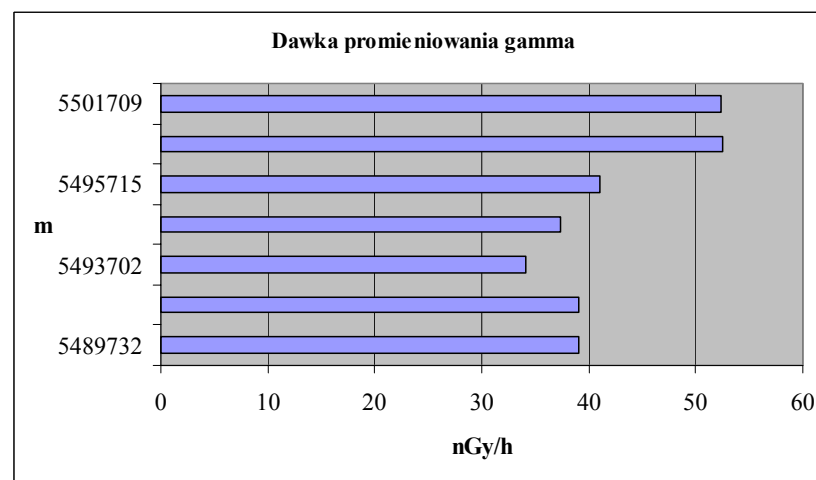
Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwalała na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. 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).

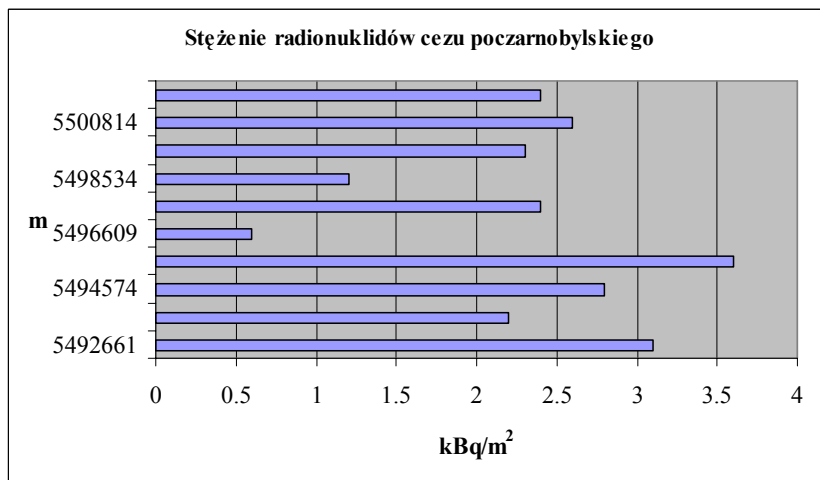
PROFIL ZACHODNI



PROFIL WSCHODNI



Stężenie radionuklidów cezu poczarobyłskiego



Stężenie radionuklidów cezu poczarobyłskiego

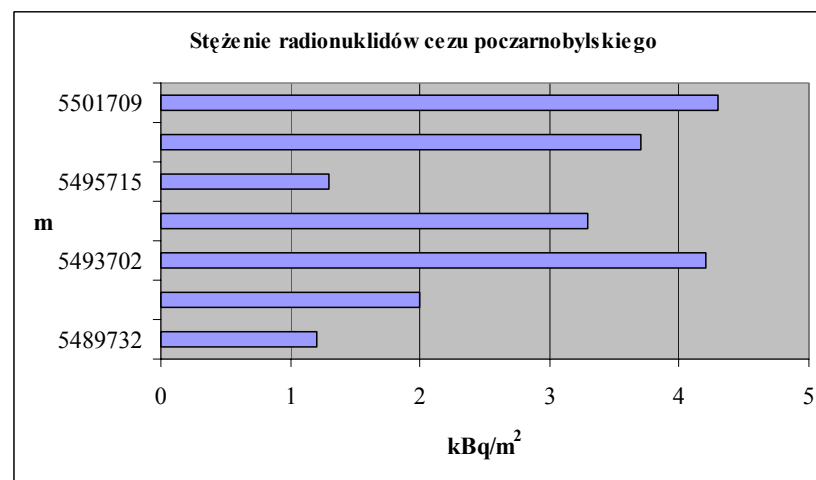


Fig. 4 Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

## Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż obu profili: profilu zachodniego i profilu wschodniego wahają się w przedziale od około 30 do około 60 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 45 nGy/h i jest nieco wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Pomierzone dawki promieniowania są dość wysokie i mało zróżnicowane, co świadczy o tym, że występujące na powierzchni utwory geologiczne charakteryzują się podobną radioaktywnością. Powierzchnia arkusza zbudowana jest głównie z trzeciorzędowych i kredowych łupków, piaskowców i margli oraz w niewielkim stopniu z piaszczystych utworów plejstocenijskich i holoceńskich. Najwyższymi wartościami promieniowania gamma (50-60 nGy/h) charakteryzują się kredowe piaskowce i łupki warstw inoceramowych. Nieco niższe dawki promieniowania zarejestrowano dla trzeciorzędowych piaskowców i łupków warstw magurskich, występujących głównie w południowej części obszaru.

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 5 kBq/m<sup>2</sup> wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od około 0,5 do około 4 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.

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 ppt) występują grunty spełniające wymagania przyjęte dla naturalnych barier geologicznych i określane dalej jako potencjalne 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 3).

Tabela 3

### 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 Gorlice bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów w obrębie dolin rzek: Ropy, Białej i Sękówki oraz większych potoków,
- tereny w granicach rezerwatu przyrody lub pokryte lasami, których powierzchnie przekraczają 100 ha,
- strefy ochrony ujęć wód powierzchniowych
- obszary zwartej zabudowy i zabudowy wzdłuż ciągów komunikacyjnych,
- strefy osuwisk,
- tereny o nachyleniu powyżej  $10^{\circ}$  (17,6%)

Obszary, które z punktu widzenia właściwości izolacyjnych podłoża oraz optymalnego sposobu korzystania ze środowiska przyrodniczego mogą być traktowane jako potencjalne miejsca do lokalizowania składowisk odpadów (POLs).

Na badanym terenie obszary takie wyznaczono na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Kopciowski, 1997) w obrębie paleogeńskich łupków pstrych, które uznano za najbardziej przydatne dla lokalizacji składowisk. Są to przeważnie czerwone i wiśniowe, zazwyczaj bezwapniste łupki ilaste z przeławiczeniami łupków zielonych i popielatych. Towarzyszą im nieliczne wkładki cienkoławicowych piaskowców. Utwo-ry te są zaangażowane tektonicznie, a ich miąższość oceniana jest na tym terenie na 100-150 m. Łupki charakteryzują się dużą zmiennością cech fizycznych i mechanicznych w obrębie

tego samego wydzielenia, a tym samym zróżnicowaną izolacyjnością. Po zetknięciu z wodą szybko pęcznieją, zamieniając się w plastyczny (mazisty) il.

Rozpoznanie geologiczne na rozpatrywanych obszarach jest niewystarczające (brak otworów wiertniczych, materiałów dokumentacyjnych), dlatego trudno jest dokonać rzetelnej oceny cech fizycznych utworów łupkowych, a tym samym wnioskować wiążąco co do ich właściwości izolacyjnych. O ich możliwościach hydroizolacyjnych i izolacyjno-neutralizacyjnych mogłyby sugerować parametry jakościowe złoża iłłupków w pobliskich Polanach (arkusz Grybów), gdzie wśród łupków występują kilkucentymetrowe wkładki bentonitów (Bąk i in., 1997). Nie jest to jednak regułą gdyż jak wykazują badania, w innych rejonach, poza niewielkimi (do 5 %) domieszkami utwory te praktycznie nie zawierały montmorillonitu. Dlatego też przyjęto, że wyznaczone obszary mogą być rozpatrywane jedynie jako predysponowane do składowania odpadów obojętnych.

W zgodności z kryteriami zawartymi w tabeli 3 wytypowano szesnaście obszarów spełniających kryteria dla lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Występują one głównie w południowej części omawianego obszaru w rejonie: Florynki, Śnietnicy, Uścia Gorlickiego, Przysłupu, Kunkowej. Niejednokrotnie łączą się one z obszarami nieposiadającymi naturalnej warstwy izolacyjnej. W takich przypadkach konieczne będzie wykonanie dodatkowych barier gruntowych lub izolacji syntetycznych.

Wodonośność utworów łupkowych jest na tym terenie niewielka, a lokalnie niektóre ich partie bywają bezwodne. Głębokość występowania pierwszego poziomu wód podziemnych dla wyznaczonych obszarów oceniana jest na 5-20 m (Chowaniec i in., 1981; Porwisz, Mądry, 1998). Średnie nachylenie powierzchni terenu dla wyznaczonych obszarów nie przekracza 12%.

Duże trudności w wyznaczeniu obszarów spowodowane są obecnością licznych cieków powierzchniowych, co wymusza pewne ograniczenia w wykreślaniu ich zasięgu.

**Rejony Wypcyfikowanych Uwarunkowań (RWU)**, których granice pokrywają się w całości z granicą POLS, wyodrębnione zostały na podstawie:

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadające wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów;
- rodzaju warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony:
  - p – przyrody i dziedzictwa kulturowego

Na analizowanym obszarze ograniczenia warunkowe obejmują wszystkie obszary, które położone są w Obszarze Chronionego Krajobrazu Województwa Nowosądeckiego. Zaznaczono je identyfikatorem **p** w obrębie wyróżnionych rejonów.

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.

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 Grybów Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (MHP) (Porwisz, Mądry, 1998). 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,
- stopień bardzo niski – obszar wysokiej odporności poziomu głównego lub o średniej odporności poziomu i ograniczonej dostępności.

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

## **X. Warunki podłoża budowlanego**

Warunki podłoża budowlanego na arkuszu Gorlice przedstawione zostały dla terenów nie objętych prawną ochroną. Pominięte zostały zatem obszary zwartych kompleksów leśnych, występowania gruntów orných klasy I-IVa oraz obszary zwartej zabudowy miejskiej. Wydzielono: obszary korzystne i niekorzystne dla budownictwa oraz rejony osuwisk i zagrożone osuwiskami. Tereny górnicze kopalń ropy naftowej i gazu ziemnego uznane zostały za zagrożone szkodami górniczymi ze względu na występujące w ich granicach nie zlikwidowane i nie w pełni zabezpieczone otwory wiertnicze.

Obszary niekorzystne dla budownictwa, zajmują znaczne powierzchnie analizowanego terenu. Zaliczono do nich:

- tereny o spadkach powyżej 20% - zbocza Góry Kiczera-Zdżar, Góry Czarzeżyk, Góry Kopy, Góry Homole, Góry Groń, Podchełmia
- obszary występowania gruntów niespoistych luźnych (osady żwirowo-piaszczyste niskich tarasów rzek Ropy, Przysłupu, Siary, Sękówki, Zdyni, Białej) oraz spoistych, reprezentowanych przez plastyczne gliny zwietrzelinowe, wszystkie obszary, w których poziom wodonośny pojawia się na głębokości mniejszej od 2 m). Warun-

---

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

ki takie występują najczęściej na dolnych odcinkach stoków spadających do wymienionych dolin rzecznych.

- obszary występowania wychodni łupków pstrych, jako utworów szczególnie podatnych na rozwój osuwisk oraz odsłonięcia warstw inoceramowych, hieroglifowych i beloweskich nachylonych zgodnie z kierunkiem spadku stoków, w obrębie których obserwowano osuwiska strukturalne. Ilościowo przeważają osuwiska małe (do 2,5 ha), ustabilizowane. Niekiedy łączą się one ze sobą, zajmując znaczne obszary np. „osuwisko Sawickiego” o powierzchni ponad 100 ha obejmujące południowe stoki Maślanej Góry. Oprócz osuwisk ustabilizowanych w omawianym rejonie znajduje się wiele czynnych, aktywnych osuwisk. Do największych należą: „osuwisko Zapadłe” w Szymbarku na zboczu doliny Bielanki, „osuwisko Kawior” na lewym zboczu doliny Ropy, prawe zbocze doliny Ropy w Ropie oraz południowy stok Łysej Góry w Łosiach.

Ruchy masowe obejmują swym zasięgiem zbocza dolin rzecznych, powodując ich lokalne zniszczenie, a niekiedy wypełniając dno dolin masami koluwalnymi zmieniając kierunek spływu wód, podcinanie zboczy i powstawanie nowych osuwisk. (Bober, 1994; Dziekański (red.), 1999; Manecki (red.), 1998; Starkel, Rutkowski (red.), 1976).

Należy też zwrócić uwagę, że na całym obszarze roponośnym wykonywano w przeszłości, to jest w okresie od 1860 r. do II wojny światowej, liczne otwory, szyby i szybiki w celu poszukiwania i eksploatacji ropy. Brak często danych odnośnie ich lokalizacji i informacji czy były likwidowane, co wymaga szczegółowej analizy i badań przed ewentualnym podjęciem zabudowy na tym terenie.

Jako korzystne dla budownictwa przedstawiono obszary występowania gruntów skalistych, nieobjętych procesami osuwiskowymi i przy nachyleniach zboczy do 20%. Wyznaczono je w partiach wierzchwinowych wzniesień i ich zboczy zbudowanych z piaskowców warstw magurskich (m. in. Góra Kiczera, Chłopski Wierch), utworów grybowskich (piaskowce, rogowce, margle) na obszarze od miejscowości Ropa w kierunku Grybowa. Za korzystne uznano też obszary występowania gruntów spoistych: półzwartych i twaroplastycznych (gliny zwietrzelinowe i grunty lessopodobne) na stokach o małym nachyleniu, do kilku procent (głównie na wschód od Gorlic) oraz wysokich nadzalewowych tarasach rzek (Ropy, Sękówki, Białej, Zdyni).

## XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Znaczną część arkusza Gorlice obejmują zwarte kompleksy leśne porastające pasma Beskidu Niskiego. Są to lasy górskie, zaliczane do lasów ochronnych (głównie glebo- i wodochronne), niezależnie od ich praw własności (państwowe czy prywatne). Dominującym drzewostanem są jodły, buki, modrzewie oraz świerki. Podrzędne są jawory, jesiony, lipy. W poszyciu leśnym znajdują się liczne gatunki, które objęte są ochroną, a wśród nich: wawrzynek wilczelyko, storczyk biały, dziewięciosił bezłodygowy, przebiśnieg pospolity, widłak babimor, sasanka, bluszcz, lilia złotogłów. W lasach żyje w licznej ilości zwierzyna m. in. sarny, jelenie, dziki, żbiki, kuny. Kompleksy leśne znajdują się pod administracją Lasów Państwowych Nadleśnictwa z siedzibą w Łosiach i w Gorlicach-Zagórze. Granica obszaru Nadleśnictw przebiega przez szczyt Magury Małastowskiej i wzdłuż szosy Szymbark - Grybów.

Występujące na arkuszu gleby związane są ze zwietrzeliną skał fliszowych. Są to gleby brunatne wylugowane, brunatne kwaśne, których miąższość związana jest z nachyleniem terenu. Przedstawione na mapie grunty orne podlegające ochronie (głównie klasy III, IVa) znajdują się głównie w północnej części oraz w dolinach rzecznych. Pod względem użytkowania rolniczego należą głównie do kompleksu zbożowo-pastewnego mocnego. Znaczne powierzchnie arkusza zajmują łąki i pastwiska.

Prawie cały obszar arkusza za wyjątkiem północno wschodniego skrawka znajduje się w granicach obszaru chronionego krajobrazu województwa nowosądeckiego, utworzonego w 1997 roku. W północno wschodniej części omawianego obszaru znajduje się niewielki fragment obszaru chronionego krajobrazu Beskidu Niskiego. Ponadto, projektowany Park Krajobrazowy Beskidu Niskiego ma objąć przeważającą część obszaru omawianego arkusza.

W paśmie Maślanej Góry znajduje się rezerwat leśny „Jelenia Góra”, zlokalizowany przy szczycie o tej samej nazwie. Celem utworzenia rezerwatu jest ścisła ochrona i zachowanie fragmentu lasu jaworowego ze stanowiskiem cieniolutnej paproci - języcznika zwyczajnego. Powierzchnia rezerwatu wynosi 12,97 ha i planowane jest zwiększenie jej do 254 ha. W pobliżu rezerwatu, w źródłowym odcinku potoku Szklarka, znajduje się jezioro osuwiskowe „Beskidzkie Morskie Oko”, o rozmiarach około 50 x 20 m. W 1784 roku spod szczytu Maślanej Góry miało miejsce potężne osunięcie mas skalnych. W 1913 i 1974 roku nastąpiło powtórne osunięcie. Osuwisko zajmuje powierzchnię 42,8 ha. Jest największym osuwiskiem w polskich Karpatach, a zarazem projektowanym pomnikiem przyrody nieożywionej (Alexandrowicz, i in. 1990).

Zaawansowane są projekty utworzenia na tym obszarze dalszych dziesięciu rozległych rezerwatów przyrody, o charakterze leśnokrajobrazowym. Mają one chronić zachowane tu drzewostany karpackie oraz najatrakcyjniejsze fragmenty pasm Beskidu Niskiego (Tabela 4).

Na omawianym terenie, oprócz kilku zatwierdzonych, znajduje się również kilkadziesiąt projektowanych pomników przyrody. Wszystkie posiadają pełną dokumentację faktograficzną i fotograficzną i najprawdopodobniej zostaną zatwierdzone w najbliższym okresie czasu. Są to głównie stare drzewa lub grupy drzew.

Tabela 4

### 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	Szymbark	Gorlice gorlicki	1984	L-K - „Jelenia Góra” (12,97) planuje się powiększenie do 254 ha
2	P	Szymbark	Gorlice gorlicki	*	P-F, osuwisko - „Beskidzkie Morskie Oko” (42,8)
3	P	Szalowa	Łężna gorlicki	1995	Pż - kłokoczka południowa
4	P	Gorlice - Sokół	Gorlice gorlicki	1978	Pż - 23 dęby, 10 lip, brzoza
5	P	Gorlice - Sokół	Gorlice gorlicki	1978	Pż - 5 dębów, jesion, lipa
6	P	Gorlice - Sokół	Gorlice gorlicki	1978	Pż - 2 dęby, 2 lipy
7	P	Gorlice	Gorlice gorlicki	1978	Pż - lipa drobnolistna
8	P	Gorlice	Gorlice gorlicki	1993	Pż - dąb
9	P	Śnietnica	Uście Gorlickie gorlicki	1953	Pż - 63 lipy (grupa drzew)
10	R	Bielanka, Szymbark	Szymbark Gorlicki gorlicki	*	L-K – „Bartnia Góra” (323)
11	R	Bielanka, Owczary	Gorlice, Sękowa gorlicki	*	L-K – „Bielanka” (202,77)
12	R	Klimkówka, Uście Gorlickie, Kunowa, Łosie	Uście Gorlickie, Ropa gorlicki	*	L-K – „Pieniny Gorlickie” (540)
13	R	Leszczyny, Nowica	Uście Gorlickie, gorlicki	*	L-K – „Wierch” (177,57)
14	R	Owczary, Małastów	Sękowa, gorlicki	*	L-K – „Magura Małastowska” (269,32)

Lp.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
15	R	Smerekowiec, Nowica Gładyszów	Uście Gorlickie,	*	L-K – „Krzywy Potok” (330,79)
			gorlicki		
16	R	Smerekowiec, Kwiaton, Nowica Uście Gorlickie	Uście Gorlickie,	*	L-K – „Smerekowiec” (245)
			gorlicki		
17	R	Śnietnica	Uście Gorlickie,	*	L-K – „Czersza” (280,82)
			gorlicki		
18	R	Uście Gorlickie	Uście Gorlickie,	*	L-K – „Dzielec” (163,88)
			gorlicki		
19	R	Kałużowa Ropa	Grybów, Ropa, nowosądecki, gorlicki	*	L-K – „Chełm” (284)
20	P	Ropa	Ropa	1987	Pż dąb szypułkowy
			gorlicki		
21	P	Ropica Górna	Sękowa	1998	Pn- koryto skalne potoku Sękówka na dł. 250 m
			gorlicki		
22	P	Szymbark	Gorlice	1996	Pż dąb szypułkowy
			gorlicki		
23	P	Gorlice	Gorlice	1996	Pż – 3 jesiony wyniosłe
			gorlicki		
24	P	Sękowa	Sękowa	*	Pż - dąb szypułkowy
			gorlicki		
25	P	Sękowa	Sękowa	*	Pż - lipa drobnolistna
			gorlicki		
26	P	Sękowa	Sękowa	*	Pż – klon
			gorlicki		
27	P	Sękowa	Sękowa	*	Pż – klon
			gorlicki		
28	P	Sękowa	Sękowa	*	Pż – jesion
			gorlicki		
29	P	Sękowa	Sękowa	*	Pż - dąb szypułkowy
			gorlicki		
30	P	Sękowa	Sękowa	*	Pż – jesion
			gorlicki		
31	P	Sękowa	Sękowa	*	Pż - grupa 5 drzew (jesiony)
			gorlicki		
32	P	Sękowa	Sękowa	*	Pż – topola
			gorlicki		
33	P	Sękowa	Sękowa	*	Pż - dąb szypułkowy
			gorlicki		
34	P	Sękowa	Sękowa	*	Pż - dąb szypułkowy
			gorlicki		
35	P	Sękowa	Sękowa	*	Pż – kasztanowiec
			gorlicki		

Lp.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
36	P	Sękowa	Sękowa gorlicki	*	Pż - dąb szypułkowy
37	P	Sękowa	Sękowa gorlicki	*	Pż – jawor
38	P	Siary	Sękowa gorlicki	*	Pż – jawor
39	P	Siary	Sękowa gorlicki	*	Pż – jesion
40	P	Siary	Sękowa gorlicki	*	Pż - dąb szypułkowy
41	P	Siary	Sękowa gorlicki	*	Pż – jesion
42	P	Siary	Sękowa gorlicki	*	Pż – jawor
43	P	Siary	Sękowa gorlicki	*	Pż – jawor
44	P	Siary	Sękowa gorlicki	*	Pż – jesion
45	P	Sękowa	Sękowa gorlicki	*	Pż - lipa szerokolistna
46	P	Siary	Sękowa gorlicki	*	Pż – kasztanowiec
47	P	Siary	Sękowa gorlicki	*	Pż - grupa 4 drzew (jesiony)
48	P	Siary	Sękowa gorlicki	*	Pż – jesion
49	P	Siary	Sękowa gorlicki	*	Pż – jesion
50	P	Siary	Sękowa gorlicki	*	Pż - bluszcz pospolity
51	P	Siary	Sękowa gorlicki	*	Pż – jesion
52	P	Siary	Sękowa gorlicki	*	Pż – kasztanowiec
53	P	Owczary	Sękowa gorlicki	*	Pż – jawor
54	P	Owczary	Sękowa gorlicki	*	Pż – jawor
55	P	Owczary	Sękowa gorlicki	*	Pż - lipa drobnolistna
56	p	Małastów	Sękowa gorlicki	*	Pż – jawor
57	p	Małastów	Sękowa gorlicki	*	Pż – jawor

Lp.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
58	P	Klimkówka	Uście Gorlickie gorlicki	*	Pż - dąb szypułkowy
59	p	Kunkowa	Uście Gorlickie gorlicki	*	Pż - dąb szypułkowy
60	P	Kunkowa	Uście Gorlickie gorlicki	*	Pż - lipa drobnolistna
61	P	Kunkowa	Uście Gorlickie gorlicki	*	Pż – jesion
62	P	Kunkowa	Uście Gorlickie gorlicki	*	Pż - grupa 2 drzew (jesiony)
63	P	Kunkowa	Uście Gorlickie gorlicki	*	Pż – jodła
64	P	Kunkowa	Uście Gorlickie gorlicki	*	Pż – buk
65	P	Nowica	Uście Gorlickie gorlicki	*	Pż - lipa szerokolistna
66	P	Nowica	Uście Gorlickie gorlicki	*	Pż – jesion
67	P	Nowica	Uście Gorlickie gorlicki	*	Pż - lipa szerokolistna
68	P	Nowica	Uście Gorlickie gorlicki	*	Pż – klon
69	P	Nowica	Uście Gorlickie gorlicki	*	Pż - wiąz górski
70	P	Nowica	Uście Gorlickie gorlicki	*	Pż – jesion
71	P	Nowica	Uście Gorlickie gorlicki	*	Pż - 2 jesiony
72	P	Nowica	Uście Gorlickie gorlicki	*	Pż – 2 jesiony
73	P	Nowica	Uście Gorlickie gorlicki	*	Pż – jesion
74	P	Nowica	Uście Gorlickie gorlicki	*	Pż – jawor
75	P	Nowica	Uście Gorlickie gorlicki	*	Pż – jawor
76	P	Nowica	Uście Gorlickie gorlicki	*	Pż – jawor
77	P	Uście Gorlickie	Uście Gorlickie gorlicki	*	Pż - lipa szerokolistna
78	P	Uście Gorlickie	Uście Gorlickie gorlicki	*	Pż - lipa szerokolistna, jawor
79	P	Uście Gorlickie	Uście Gorlickie	*	Pż - wiąz górski

Lp.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
			gorlicki		
80	P	Uście Gorlickie	Uście Gorlickie	*	Pż - wiąz górski
			gorlicki		
81	P	Uście Gorlickie	Uście Gorlickie	*	Pż - lipa drobnolistna
			gorlicki		
82	P	Uście Gorlickie	Uście Gorlickie	*	Pż - lipa drobnolistna
			gorlicki		
83	P	Kwiaton	Uście Gorlickie	*	Pż - lipa drobnolistna
			gorlicki		
84	P	Smerekowiec	Uście Gorlickie	*	Pż - dąb szypułkowy
			gorlicki		
85	P	Smerekowiec	Uście Gorlickie	*	Pż - dąb szypułkowy
			gorlicki		
86	P	Smerekowiec	Uście Gorlickie	*	Pż - 4 jesiony wyniosłe
			gorlicki		
87	P	Bystra	Gorlice	*	Pż - jesion wyniosły
			gorlicki		
88	P	Szybark	Gorlice	*	Pż - grupa 3 drzew: 2 jesiony wyniosłe, 1 grab pospolity
			gorlicki		
89	P	Szybark	Gorlice	*	Pż - grupa 4 drzew: 3 jawory, 1 lipa drobnolistna
			gorlicki		
90	P	Szybark	Gorlice	*	Pż - jesion wyniosły
			gorlicki		

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 – nieożywionej;  
rodzaj obiektu: F – forma morfologiczna

Inną formą ochrony naturalnej przyrody są geologiczne stanowiska dokumentacyjne (

Tabela 5). Bardzo urozmaicona budowa geologiczna tego arkusza posiada wiele ciekawostek, z których najbardziej godne rozpowszechnienia są naturalne kule różnych rozmiarów, o średnicy przekraczającej 1 m. Powstały one na skutek wietrzenia wapnistrych piaskowców warstw istebniańskich (Kopciowski, 1997 a, b; Żytko (red.), 1973).

Na tle układu Krajowej Sieci Ekologicznej Econet (Liro, 1998) niemal cały obszar arkusza Gorlice znajduje się w zasięgu obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym (44 M - obszar Beskidu Niskiego), co obrazuje figura 4. W systemie Corine (Dyduch-Falniowska, 1999) siedliska przyrodnicze o znaczeniu europejskim są obszarowe i obejmują znaczne powierzchnie (Tabela 6).

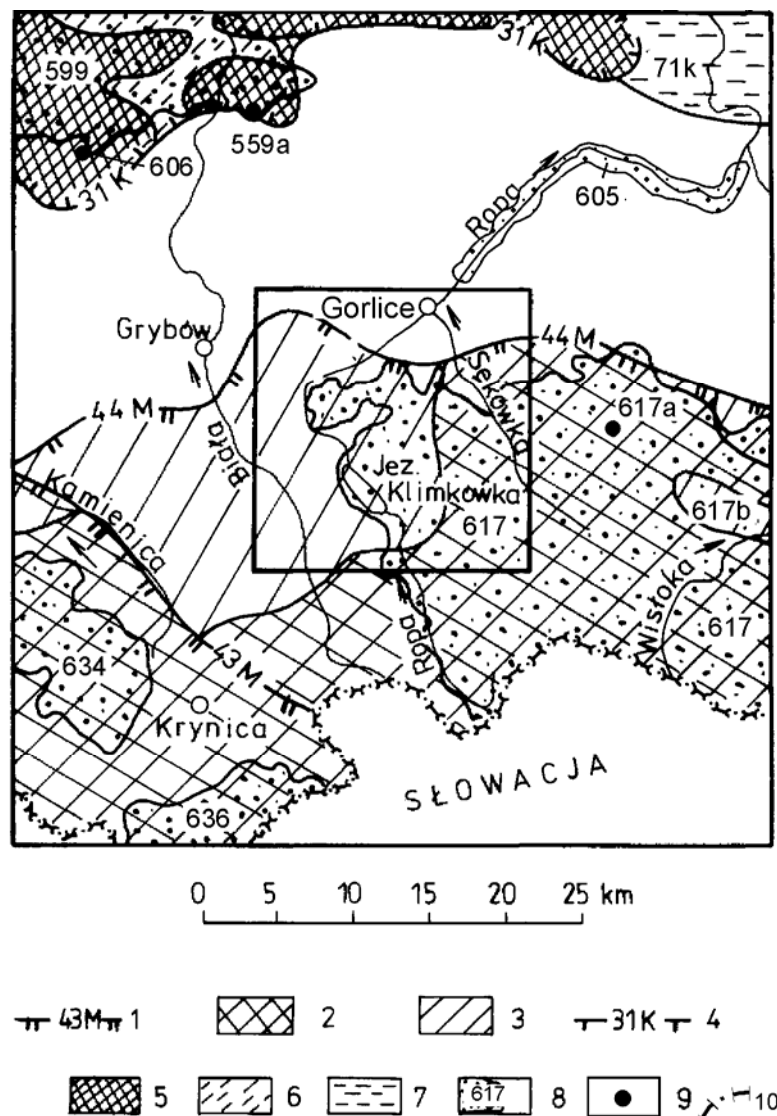


Fig. 5 Położenie arkusza Gorlice na tle mapy systemów ECONET (Liro, 1998) i CORINE (Dyduch-Falniowska. i in., 1999)

System ECONET

1 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 43M - Obszar Sądecki, 44M - Obszar Beskidu Niskiego, 2 - biocentrum w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym, 3 - strefa buforowa w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym, 4 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 31K - Obszar Pogórza Ciężkowickiego, 5 - biocentrum w obszarze węzłowym o znaczeniu krajowym, 6 - strefa buforowa w obszarze węzłowym o znaczeniu krajowym, 7 - korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 71k - Pogórza Ciężkowickiego

**System CORINE**

Ostoja przyrody: 8 - o powierzchni większej niż 100 ha: 599 - Pogórze Ciężkowickie, 605 - Dolina Ropy, 617 - Beskid Niski, 617b - Magura, 634 - Pasma Jaworzyny, 636 - Góry Czerchowskie, 9 - o powierzchni mniejszej niż 100 ha: 559a Skamieniałe Miasto, 606 - Diable Skały, 617a - Kornuty, 10 - granica państwa

Tabela 5

**Wykaz proponowanych stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej**

Nr obiektu	Miejscowość	Gmina Powiat	Rodzaj obiektu	Uzasadnienie
1	2	3	4	5
1	Gorlice - Park Miejski	Gorlice	O	Wzdłuż zachodniego stoku Góry Parkowej liczne odsłonięcia istebniańskich piaskowców kuliście wietrzejących
		gorlicki		
2	Gorlice - Sokół	Gorlice	O	Wychodnia gruboławicowego piaskowca górnej kredy, z lokalnymi formami wietrzenia kulistego
		gorlicki		
3	Łosie	Ropa	Os	Typowy przykład osuwiska subsekwentnego
		gorlicki		
4	Kunkowa	Uście Gorlickie	O	Przełomowy fragment potoku Przysłop
		gorlicki		

Rubryka 4:        rodzaj obiektu: Os – osuwisko, O - odsłonięcie

Tabela 6

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

Numer na fig. 4	Nazwa ostoi	Powierzchnia (ha)	Typ	Motyw wyboru	Status ostoi	NATURA 2000	
						Gatunki	Ilość siedlisk
1	2	3	4	5	6	7	8
617	Beskid Niski	121 457	L, R, M, W	Sd, Fa, Gm, Kr	PNp	Bk, Pł, Gd, Pt, Ss	>16

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

Rubryka 4:        L – lasy, R – tereny rolnicze, M – murawy i łąki, W – wody śródlądowe,

Rubryka 5 i 7:    Sd – siedlisko, Fa - fauna, Kr – krajobraz, Gm – geomorfologia, Bk – bezkręgowce, Pł – płazy, Gd – gady, Pt – ptaki, Ss – ssaki

Rubryka 6:        PNp – park narodowy stanowi część ostoi

## XII. Zabytki kultury

Notowana historia ziem odwzorowanych arkuszem Gorlice jest bardzo bogata (Warszyńska (red.), 1995). Badania archeologiczne na tym terenie nie były prowadzone. Na osiadłą tu ludność na prawie polskim, niemieckim od końca XIV wieku dotarła fala osadnictwa na tzw. prawie wołoskim. Osadnictwo na prawie wołoskim ułatwiały liczne darowizny królewskie. Nad górną Ropą i Sękówką powstało „państwo” Gładyszów z Szymbarku. Ludność rusko-wołoskiego pochodzenia wchłonęła liczebnie mniejszą społeczność polską. Wyłoniła się ludność religii greckokatolickiej i podrzędnie prawosławnej (Łemkowie). Zajmowali się oni pasterstwem, uprawą zbóż, gospodarką leśną, wyrobami z drewna. Powszechnym zajęciem było (do końca 1970 roku) wyrabianie mazi do wozów (osi) z występujących na tym

obszarze wysięków ropy naftowej. Charakterystyczne było budownictwo ludowe (część mieszkalna i gospodarcza pod jednym dachem), którego pozostałości są w wielu miejscach zachowane do dziś. Drewniane chałupy (chyże) stanowią zabytkowe obiekty (m. in. w Nowicy, Leszczynach, Bielance). Po II wojnie światowej (1947 roku - akcja „Wisła”) Łemkowie zostali przesiedleni na tereny dawnego ZSRR oraz na zachodnie tereny Polski. Obecnie żyje ich na tych terenach kilka tysięcy.

Śladami łemkowskiej obecności na tym obszarze są liczne stare, na ogół drewniane cerkwie z XVII-XIX wieku. W wielu z nich zachowały się ikonostasy o dużej wartości artystycznej. Do najcenniejszych na tym obszarze należy cerkiew w Kwiatoniu i Owczarach. Część z nich przemieniono na kościoły rzymsko-katolickie. Prawosławna cerkiew do dzisiaj funkcjonuje w Bielance, Kunkowej, Leszczynach. Grekokatolickie świątynie znajdują się w Łosiach, Nowicy, Przysłupie, Uściu Gorlickim, Śnietnicy. Nowica jest ośrodkiem corocznych pielgrzymek grekokatolickich i prawosławnych na tym obszarze.

Zabytkowe obiekty sakralne (rzymsko-katolickie) znajdują się w Sękowej (XVI wiek), Ropie (XVII wiek), Szymbark (XVIII wiek) i Gorlicach (XIX wiek). Jest także szereg przydrożnych kapliczek różnych wyznań, podlegających ochronie prawnej.

Innymi zabytkami są dwory obronne w Gorlicach, Ropie, Szymbarku, Siarach. Niekiedy otoczone są parkiem podlegającym również ochronie konserwatorskiej. W Szymbarku w pobliżu dworu obronnego znajduje się skansen ludowego budownictwa, który prezentuje kulturę ludową Pogórzan Gorlickich. Na teren o niewielkiej powierzchni (2,4 ha) przeniesiono kilkanaście obiektów zabytkowych. Składają się na nie budowle mieszkalne, gospodarcze, przemysłu wiejskiego i małej architektury. Można zobaczyć chałupę dymną z Siar, wiatrak do mielenia zboża z Krygu, chałupę i olejarnię (do produkcji oleju lnianego) z Gródka, kuźnię z wyposażeniem z Turzy. Ponadto znajduje się wzorzec przydrożnego krzyża, kapliczki, pieca garncarskiego.

W Gorlicach, w rejonie Starego Miasta zachowały się resztki dawnego dworu obronnego Karwacjanów, kościół parafialny, kamienica Artwińskich. Wielowiekową historię miasta, jego wzlotów i upadków gospodarczych, dziejowych, obrazują eksponaty Muzeum Regionalnego PTTK im. I. Łukasiewicza w Gorlicach (Alexandrowicz, i in., 1990). Zawiera ono m. in. ekspozycje przyrody nieożywionej: poszukiwań, eksploatacji i przeróbki ropy naftowej na tym terenie oraz życia i pracy twórcy przemysłu naftowego w Polsce Ignacego Łukasiewicza. Jego pomnik stoi w Gorlicach przy ul. Kościuszki, w pobliżu siedziby Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa. Niedaleko, znajduje się kapliczka z figurą Chrystusa (z końca

XVI w.), w którą Ignacy Łukasiewicz w 1854 roku wmontował pierwszą na świecie uliczną lampę naftową.

Charakterystycznym elementem krajobrazu tego arkusza są liczne cmentarze wojenne, szczególnie z okresu I wojny światowej, a także ofiar walczących o niepodległość i ustalanie granic Polski. W dniach 2-5 maja 1915 roku w rejonie Gorlic rozegrała się jedna z największych bitew I wojny na ziemiach polskich. Przez ten teren przebiegała linia frontu rosyjsko-austriackiego. Groby poległych w tych walkach żołnierzy znajdują się na wielu miejscowych cmentarzach, a także „w szczerym polu”, lub wydzielonych kwaterach cmentarzy parafialnych. Miejsca pamięci narodowej związane z I wojną światową zaznaczone na mapie są obiektami wpisanymi do rejestru zabytków znajdują się m. in. w Gorlicach, Szymbarku, Ropie, Łosiach, Ropicy Dolnej i Górnej, Siarach, Owczarach, Sękowej, Uściu Gorlickim, Smerkowcu, Wawrzce. Groby ofiar II wojny światowej obecne są na wielu cmentarzach m.in. w Gorlicach, Szymbarku.

### **XIII. Podsumowanie**

Obszar arkusza Gorlice położony jest w Karpatach, w obrębie Beskidu Niskiego. Przeważająca powierzchnia arkusza znajduje się w magurskiej jednostce budującej Karpaty fliaszowe. Obszar ten jest kolebką polskiego przemysłu naftowego, gdzie w II połowie XIX wieku rozpoczęła się eksploatacja ropy naftowej. Tutaj, dzięki badaniom i eksperymentom nastąpiła destylacja ropy naftowej na poszczególne frakcje. Wielkie zasługi w tej dziedzinie osiągnął farmaceuta Ignacy Łukasiewicz. Eksploatacja złóż węglowodorów spowodowała wyraźny wzrost gospodarczy tego regionu. Obecnie zasoby złóż ropy naftowej i gazu ziemnego są na wyczerpaniu.

Kopaliny skalne nie są przedmiotem eksploatacji. Magurskie piaskowce nie tworzą bowiem zwartych obszarów perspektywicznych, gdzie możliwy byłby rozwój eksploatacji, z uwagi na liczne w nich przerosty skał łupkowych. Mało perspektywiczne są również kopaliny ilaste. Jedynie piaszczysto-żwirowe osady wyższych tarasów rzecznych (Ropy, Sękówki, Białej), dają perspektywy eksploatacji kruszywa żwirowo-piaszczystego.

Obszar Beskidu Niskiego posiada cenne walory środowiska naturalnego, które sprzyjają rozwojowi turystyki i wypoczynku. Znajduje się tu wiele cennych zabytków architektury i pamiątek przeszłości, które wzbudzają zainteresowanie zwiedzających ten teren. Obszar arkusza atrakcyjny jest zarówno latem jak i zimą. Powstały na rzece Ropie zbiornik Klimkówka, w znacznym stopniu zmienił charakter tego regionu i uatrakcyjnił go. Planowane jest wszechstronne zagospodarowanie brzegów zalewu (ośrodki wypoczynkowe, stacja wodna,

centrum rekreacyjne). Przez liczne pasma górskie prowadzą piesze szlaki turystyczne. Wyznaczone są już trasy rowerowe oraz konne m. in. wokół terenów zbiornika. W pobliżu południowo-wschodniej granicy arkusza w Gładyszowie znajduje się stadnina koni huculskich oraz niedaleko przejście graniczne do Słowacji (w Koniecznej). W zimie czynne są wyciągi narciarskie na Przełęczy Małastowskiej. Coraz szerzej na tym terenie rozwija się agroturystyka.

Ważnym elementem potencjału przyrodniczego są wody powierzchniowe i podziemne. Użytkowym zbiornik wód podziemnych jest zbiornik czwartorzędowy, który znajduje się na głębokości około 1 – 2 m p.p.t. i większej, do kilku metrów w starszych tarasach plejstoceńskich. Wydajności stwierdzone w studniach kopanych dochodzą do 15 m<sup>3</sup>/h. Wody podziemne są nieznacznie zanieczyszczone, przeważnie mają dobrą jakość (klasa Ib, Ic).

Na obszarze arkusza Gorlice nie ma dogodnych warunków do lokalizacji nowych składowisk odpadów. Wprawdzie nie brakuje na tym terenie obszarów, które posiadają naturalną barierę geologiczną, jednakże zdecydowana ich większość podlega bezwzględny zakazom lokowania wszelkiego typu składowisk. Wynikają one głównie z warunków geologiczno-inżynierskich: skomplikowanej budowy geologicznej, zmienności litologicznej utworów karpackich, licznych osuwisk, obszarów ochrony środowiska przyrodniczego (lasy ochronne, ochrony zbiorników śródlądowych (zbiornik Klimkówka). Trudności stwarza morfologia terenu – strome zbocza dolin często przekraczające 12%. Dodatkowym utrudnieniem jest gęsta sieć cieków powierzchniowych.

Brak materiałów dokumentacyjnych dla większości wytypowanych obszarów uniemożliwia wystarczającą ocenę właściwości izolacyjnych podłoża. Wyznaczone obszary lokalizacji składowisk mogą więc być rozpatrywane wyłącznie jako tereny pod składowiska odpadów obojętnych.

Trudno jest wskazać, który z wyznaczonych obszarów posiada najkorzystniejsze warunki do lokalizacji składowisk. Wszystkie obszary mają ograniczenia warunkowe ze względu na swoje położenie w obszarze chronionego krajobrazu, a w pojedynczych przypadkach także zabudowy mieszkaniowej. Niewątpliwie istotnym kryterium przy ewentualnej lokalizacji posiadają obszary w pobliżu szlaków komunikacyjnych w rejonie: Brunar, Śnietnicy, Uścia Gorlickiego.

Wytypowane obszary powinny być również brane pod uwagę przy rozpatrywaniu lokalizacji innych inwestycji niż składowiska odpadów, gdyż wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

Narastający problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych należy rozwiązywać także przez poszukiwanie terenów na obszarach sąsiednich lub na innych terenach przy zastosowaniu sztucznej warstwy izolującej.

Przeważająca część arkusza posiada niekorzystne warunki budowlane. Ogranicza to rozwój zabudowy, szczególnie masywnej na tym terenie. Jest to poważna ujemna cecha tego regionu. Możliwa jest jedynie lekka zabudowa, z zachowaniem wymogów geologii inżynierskiej. Tego rodzaju zamierzenia są celowe, by zwiększyć bazę wypoczynkową, dla coraz liczniej przybywających tu turystów. Doceniają oni niezaprzeczalne naturalne uroki krajobrazu Beskidu Niskiego. Lasy są tu bogate w grzyby, jagody, zwierzynę. Woda dostarcza możliwość wędkowania, sportów wodnych i kąpieli. Rejon ten jest powszechnie użytkowany rekreacyjnie przez mieszkańców Gorlic.

#### **XIV. Literatura**

- ALEKSANDROWICZ Z. i in., 1990 - Waloryzacja przyrody nieożywionej obszarów i obiektów chronionych w Polsce. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BAK B., JASIONOWICZ J., RADWANIEK-BAK B., SZELAĞ A., 1997 a - Ochrona zasobów kopalin i ocena możliwości wykorzystania kredowych i eoceńskich łupków pstrych w Karpatach jako surowców ilastych. Państw. Inst. Geol. Oddz. Karpacki, Kraków.
- BAK B., JASIONOWICZ J., RADWANIEK-BAK B., SZELAĞ A., 1997 b - Możliwości i perspektywy wykorzystania karpackich łupków pstrych jako kopaliny wielosuwrowcowej. Mat. II Konf. Nauk. 25-26.09.1997 Kraków-Mogilany.
- BOBER L., 1994 - Mapa dolin polskich Karpat fliszowych objętych degradacją wskutek ruchów masowych i eksploatacji kruszywa, 1:200 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BROMOWICZ J., GUCIK S., MAGIERA J., MOROZ-KOPCZYŃSKA M., NOWAK T.W., PESZAT CZ., 1976 - Piaskowce karpackie, ich znaczenie surowcowe i perspektywy wykorzystania. Zesz. Nauk. AGH, Geologia, t.2, z.2., Kraków.
- BROMOWICZ J., 1991 - Perspektywy wykorzystania piaskowców magurskich do produkcji kruszywa łamanego. Pol. Tow. Min. z.1, Kraków.
- BROMOWICZ J., 1992 - Basen sedymentacyjny i obszary źródłowe piaskowców magurskich. Zesz. Nauk. AGH., nr 1485, Geologia, z.54, Kraków.
- BROMOWICZ J., 1993 - Prognozy poszukiwawcze piaskowców magurskich na podstawie znajomości ich zbiornika sedymentacyjnego. Gosp. Sur. Miner. t.9, z.3, Kraków.
- DOKUMENTACJA geologiczna złoża gazów ziemnych „Szalowa-Heddy”, 1955 – PGP.

- DOKUMENTACJA geologiczna złoża piaskowców magurskich „Klimkówka” w kat. C<sub>1</sub>, 1968 - Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOKUMENTACJA geologiczna złoża ropy naftowej i gazu ziemnego w rejonie Gorlic, 1976 – PPNiG, Jasło.
- DOKUMENTACJA geologiczna złoża ropy naftowej „Dominikowie-Kobylanka-Kryg-Libusza-Lipinki” (warstwy istebniańskie) – Dodatek nr 1, 1993 – KZG NiG, Krosno.
- DYDUCH-FALNIEWSKA A. i in., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- DYNOWSKA I., MACIEJEWSKI M. (red.), 1991 - Dorzecze Górnej Wisły T.1, Państw. Wyd. Nauk., Warszawa-Kraków.
- DZIEWAŃSKI J., (red.), 1997 - Denudacja stoków w górnych odcinkach zlewni rzek Karpackich. Studia Rozpr. Monogr., nr 47, Inst. Gosp. Sur. Min. i Energią PAN, Kraków.
- DZIEWAŃSKI J., (red.), 1999 - Określenie podatności stoków i brzegów potoków na erozję na przykładzie zlewni Ropy. Studia Rozpr. Monogr., nr 61, Inst. Gosp. Sur. Min. i Energią PAN, Kraków.
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, 2002 - Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JABCZYŃSKI Z., KOZIKOWSKI H., LENK T., DUDEK J., JAWOR E., BIELAWSKI A., CISEK B., NYCZ R., WAŁĘCKI I., JUCHA S., SKARBEEK K., 1990 - Ilościowa ocena zasobów prognostycznych ropy naftowej i gazu ziemnego w Karpatach polskich i wyznaczonych w ich obrębie strefach perspektywicznych. Techn. Poszuk. Geol. nr. 3 - 4, Kraków.
- JARENIEWSKI Ł., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża piasku „Dominikowice” w kat. C<sub>1</sub>, Jasło.
- KARNKOWSKI P., KONARSKI E., 1973 - Katalog złóż ropy naftowej i gazu ziemnego w Polsce. Karpaty. Wyd. Geol., Warszawa.
- KARNKOWSKI P., 1993 - Złoża gazu ziemnego i ropy naftowej w Polsce. T. 2, „Geos” AGH, Kraków.
- KLECZKOWSKI A.S. (red.), 1990 - Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych /GZWP/ w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, 1:500 000. AGH, Kraków.

- KONARSKI E. (red.), 1974 - Katalog wierceń naftowych w Karpatach. T. III, Wyd. Geol., Warszawa.
- KONDRACKI J., 2000 - Geografia fizyczna Polski, Państw. Wyd. Nauk., Warszawa.
- KOPCIEWSKI R., 1997 a - Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Gorlice (1037). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KOPCIEWSKI R., 1997 b - Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Gorlice (1037). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., 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.
- MANECKI A. (red.), 1998 - Strategia zrównoważenia rozwoju (ekorozwoju) Karpat w granicach województwa nowosądeckiego. Subregiony: nowotarski, nowosądecki, limanowski, gorlicki. T. I-III, Inst. Gosp. Sur. Min. i Energią PAN, Kraków.
- MAPA PODZIAŁU HYDROGRAFICZNEGO Polski w skali 1:200 000, cz. II, 1980 - Inst. Meteorologii i Gosp. Wodnej, Warszawa.
- NOWAK F. 1997 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża glin czwartorzędowych i iłolupków eoceńskich i oligoceńskich „Gorlice 2” w kat. C<sub>2</sub>+C<sub>1</sub>+B. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PESZAT C., 1976 - Okręgi eksploatacji piaskowców w Karpatach na tle prac geologicznych. Zesz. Nauk. Akad. Gór. Hutn., Geologia, t.2, z.4, Kraków.
- PESZAT C. (red.), 1976 - Piaskowce karpackie, ich znaczenie surowcowe i perspektywy wykorzystania, Zesz. Nauk. Akad. Gór. Hutn., Geologia, t.2., z.2., Wyd. Geol., Warszawa.
- PESZAT C. BUCZEK- PUŁKA M., 1984 - Zmienność właściwości fizyczno-mechanicznych budowlanych piaskowców istebniańskich obszaru Karpat. Zesz. Nauk. AGH, Geologia, t. 10, z.1, Kraków.
- PIETRZYK-SOKULSKA E., 1997 - Zagadnienia sozologiczne eksploatacji surowców skalnych.(na przykładzie województwa nowosądeckiego), Studia i Rozpr. Monograf., Kraków.
- PORWISZ B., MĄDRY J., 1998 - Mapa hydrogeologiczna Polski, arkusz Gorlice 1:50 000. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- PRZENIOSŁO S. (red.), 2003 - Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII. 2002, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie nowosądeckim w 2002 roku- Bibl. Monitoringu Środowiska Państw. Inspekt. Ochr. Środ. Kraków.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r. , poz. 1359.
- SALAMON E., NIEĆ M., 1999 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Gorlice. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- STARKEL L., RUTKOWSKI J. (red.) 1976 - Wykształcenie młodoczwartorzędowych aluwów rzek karpaccich i ich znaczenie surowcowe. Mat. Terenowej Konf. Nauk. 7-9 maj 1976, Akad. Gór. Hutn., Kraków.
- STARKEL L. (red.), 1980 - Przeglądowa mapa geomorfologiczna Polski, 1:500 000, Inst. Geogr. i Przestrz. Zagosp. PAN, Kraków.
- ŚWIDZIŃSKI H., 1950 - Łuska Stróż koło Grybowa (Karpaty Środkowe). Biul. Państw. Inst. Geol. nr 59, Warszawa.
- ŚWIDZIŃSKI H., 1973 - Z badań geologicznych w Karpatach. Prace Geolog. Nr 80 PAN, Wyd. Geol., Warszawa.
- WARSZYŃSKA J. (red.), 1995 - Karpaty Polskie, Przyroda, człowiek i jego działalność. Uniw. Jagiell., Kraków.
- WOLIŃSKI W., 1995 - Weryfikacja zasobów złóż surowców pospolitych województwa nowosądeckiego. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- WOLIŃSKI W., 1996 - Określenie bazy surowcowej surowców mineralnych przeznaczonych do produkcji materiałów budowlanych we wschodniej części województwa nowosądeckiego. Urz. Wojew. w Nowym Sączu, Przeds. Geol., Kraków.
- ZASADY dokumentowania złóż kopalin stałych, 1999 – Ministerstwo Środowiska. Warszawa
- ŻYTKO K. (red.), 1973 - Przewodnik geologiczny po wschodnich Karpatach fliszowych. Wyd. Geol. Warszawa.
- ŻYTKO K. i in., 1989 - Geological map of the western outer Carpathians and their foreland. Państw. Inst. Geol., 1988 – 1989 Warszawa.