

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1 : 50 000

Arkusz CZARNY DUNAJEC (1048)



Warszawa 2004

Autorzy: Bogusław Bąk^{*}, Barbara Radwanek-Bąk^{*}, Robert Patorski^{*}, Tomasz Malata^{*}, Józef Lis^{**},
Anna Pasieczna^{**}, Katarzyna Sobik^{*}, Hanna Tomassi-Morawiec^{**}

Główny Koordynator MGGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska^{**}

Redaktor regionalny: Barbara Radwanek-Bąk^{*}

Redaktor tekstu: Iwona Walentek^{**}

^{*} - Państwowy Instytut Geologiczny, Oddział Karpacki, 31-560 Kraków, ul. Skrzatów 1

^{**} - 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>B. Bąk, T. Malata</i>).....	7
IV	Złoża kopalin (<i>B. Radwanek – Bąk</i>).....	11
V	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>B. Bąk</i>).....	14
VI	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>B. Radwanek – Bąk</i>).....	16
	1. Ropa naftowa i gaz ziemny.....	17
	2. Torf.....	17
	3. Piaskowce.....	18
	4. Żwiry i piaski.....	19
	5. Gliny i ły.....	19
VII	Warunki wodne (<i>R. Patorski</i>).....	21
	1. Wody powierzchniowe.....	21
	2. Wody podziemne.....	22
	3. Wody termalne.....	24
VIII	Geochemia środowiska.....	25
	1. Gleby (<i>J. Lis, A. Pasieczna</i>).....	25
	2. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>).....	28
IX	Składowanie odpadów (<i>K. Sobik</i>).....	30
X	Warunki podłoża budowlanego (<i>B. Bąk</i>).....	37
XI	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>B. Bąk, T. Malata</i>).....	39
XII	Zabytki kultury (<i>B. Bąk</i>).....	45
XIII	Podsumowanie (<i>B. Radwanek – Bąk</i>).....	46
XIV	Literatura.....	47

I Wstęp

Mapę geośrodowiskową w skali 1 : 50 000 - arkusz Czarny Dunajec opracowano w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego w Krakowie w 2003 r., 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”. Przy jego opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanym przez B. Bąka, B. Radwanek-Bąk i Roberta Patorskiego.

Mapa ta zawiera informacje dotyczące występowania kopalin oraz gospodarki złożami, na tle wybranych elementów hydrogeologii, geochemii środowiska, geologii inżynierskiej oraz składowanie odpadów, ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Przeznaczona jest ona głównie do praktycznego wspomagania regionalnych i lokalnych działań gospodarczych. Służyć ma instytucjom, samorządom terytorialnym i administracji państwowej w podejmowaniu decyzji dotyczących gospodarki zasobami środowiska przyrodniczego oraz planowania przestrzennego. Przydatna może być też w kształtowaniu proekologicznych postaw lokalnych społeczności oraz w edukacji.

W toku wykonanych prac zebrano, przeanalizowano i wykorzystano materiały dokumentacyjne Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Wydziałów Ochrony Środowiska województwa Małopolskiego w Krakowie, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska i Okręgowego Zarządu Lasów Państwowych w Krakowie oraz gmin powiatu nowotarskiego.

Dane dotyczące złóż kopalin zamieszczono w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych.

II Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar objęty zasięgiem arkusza Czarny Dunajec rozciąga się między 49°20' a 49°30' szerokości geograficznej północnej i 19°45' a 20°00' długości geograficznej wschodniej.

Pod względem administracyjnym analizowany teren należy do województwa małopolskiego, powiatu nowotarskiego, obejmując większą część powierzchni gminy: Czarny Dunajec, zachodnie części gmin: Nowy Targ, Szaflary i Biały Dunajec oraz północny fragment gminy Kościelisko.

Południowo-zachodni, niewielki fragment arkusza leży poza granicą Polski, na Słowacji i nie stanowi przedmiotu niniejszego opracowania.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym J. Kondrackiego (2000) omawiany obszar należy w większości do podprowincji Centralne Karpaty Zachodnie, makroregionu Obniżenie Orawsko-Podhalańskie i mezoregionów: Kotlina Orawsko-Nowotarska i Pogórze Spisko-Gubałowskie. Północne krańce arkusza należą do podprowincji Zewnętrzne Karpaty Zachodnie, makroregionu Beskidu Zachodniego i mezoregionu Beskidu Orawsko-Podhalańskiego oraz niewielki północno-wschodni skrawek do Gorców (Fig. 1).

Pasma Beskidu Orawsko-Podhalańskiego i Gorców tworzą niewysokie, łagodne wzniesienia pocięte dolinami potoków. Najwyższe wysokości osiągają: Bucznik (711,6 m n.p.m.) i Dzielański Wierch (715,4 m n.p.m.).

Środkowo-wschodnia część obszaru arkusza należy do Pienińskiego Pasa Skałkowego, który ma tu najbardziej wysunięte ku wschodowi wychodnie w granicach Polski. Tworzą one charakterystyczne formy skałkowe, widoczne w okolicach Szaflar, Zaskalu, Rogoźniku, Maruszynie i Starym Bystrym.

Ku zachodowi i południowi rozciąga się rozległa Kotlina Orawsko-Nowotarska. Stanowi ona równinę o szerokości od około 4 km we wschodniej części arkusza do około 13 km w jego zachodniej części, sięgając daleko ku południowi, aż po okolice wsi Chochołów. Wysokości są tu rzędu 626 – 700 m n.p.m. Ku południowi krajobraz zmienia się, a teren podnosi się znacznie, przechodząc w pasma Pogórza Spisko-Gubałowskiego. Charakterystyczne są grzbiety górskie o wysokościach od 850 do ponad 1000 m n.p.m. (np. góra Ostrysz – 1023 m n.p.m.) rozcięte wąskimi, głęboko wciętymi dolinami potoków o przebiegu zbliżonym do południkowego (NNW - SSE).

Warunki klimatyczne terenu są surowe. Charakteryzują się one wysokimi rocznymi opadami i długim okresem zimowym z bardzo niskimi temperaturami. Duży wpływ na klimat całego podtatrza ma leżący blisko na południu łańcuch Tatr.

Zagospodarowanie terenu na charakter rolniczy, mimo że na obszarze objętym arkuszem dominują gleby niskich klas bonitacyjnych (IV – VI). Grunty orne wykorzystane są głównie pod uprawę żyta, owsa oraz roślin okopowych. Gleby gorszych klas przeznacza się na użytki zielone.

Jest to teren znacznie wylesiony. Zwarte kompleksy leśne koncentrują się głównie w zachodniej części tego obszaru, gdzie znajdują się tzw. Bory Piekielnickie i Las Cisówka. Kompleks leśny tzw. Las Grel znajduje się też w pobliżu Nowego Targu, zaś mniejsze tereny

leśne rozsięte są na powierzchni całego arkusza. Rozległe połacie Kotliny Orawsko-Nowotarskiej pokrywają torfowiska.

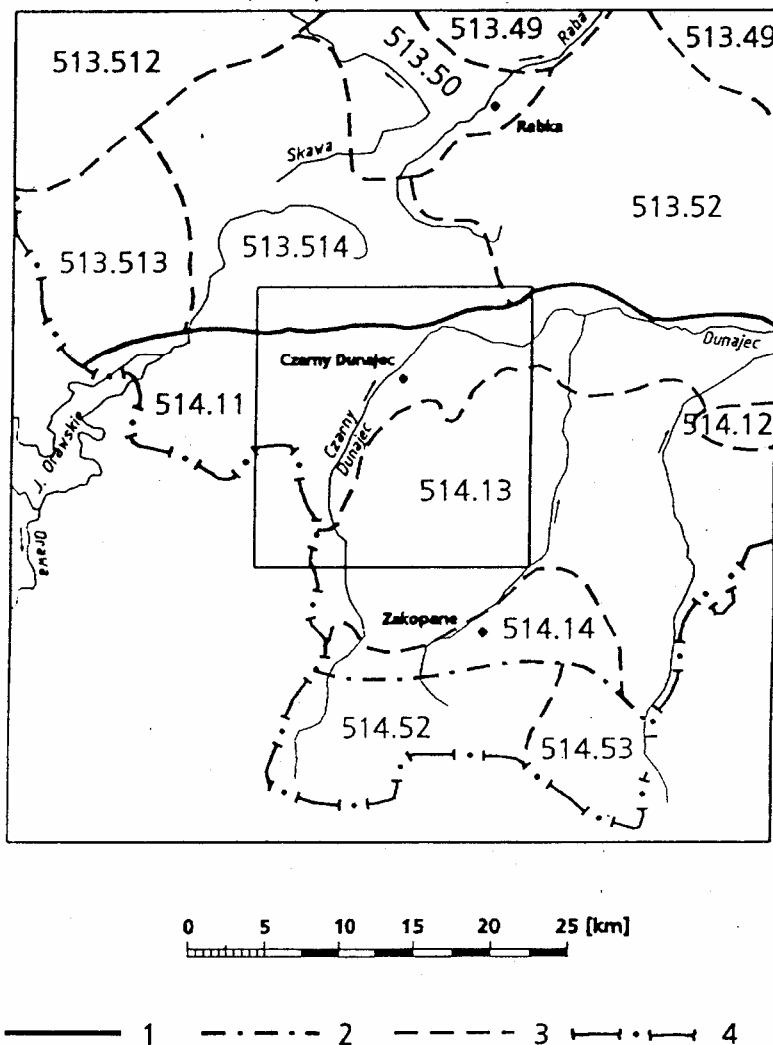


Fig. 1 Położenie arkusza Czarny Dunajec na tle jednostek fizycznogeograficznych wg. J. Kondrackiego (2000).

1 – granica podprovincji, 2 – granica makroregionu, 3 – granica mezoregionu, 4 – granica państwa
 Mezoregiony Beskidów Zachodnich: 513.49 – Beskid Wyspowy, 513.50 – Kotlina Rabczańska, 513.512 – Pasma Babiogórskie, 513.513 – Działy Orawskie, 513.514 – Beskid Orawsko – Podhalański, 513.52 – Gorce,
 Mezoregiony Obniżenia Orawsko – Podhalańskiego: 514.11 – Kotlina Orawsko – Nowotarska, 514.12 – Pieniny,
 514.13 – Pogórze Spisko – Gubałowskie, 514.14 – Rów Podtatrzański
 Mezoregiony Łańcucha Tatrzańskiego: 514.52 – Tatry Zachodnie, 514.53 – Tatry Wysokie

Miejscowa ludność zajmuje się uprawą roli oraz hodowlą bydła i owiec. Wielu mieszkańców znajduje zatrudnienie w pobliskim Nowym Targu lub w aglomeracji zakopiańskiej. Część miejscowości (np. Poronin, Szaflary) ma również charakter letniskowy. W pozostałych, miejscowi gospodarze, dotychczas stanowiący zamknięte środowisko, zaczynają w ostatnich latach również gościć letników i rozwijać infrastrukturę turystyczną.

Wszystkie wsie posiadają połączenia autobusowe z Nowym Targiem lub Zakopanem, jakkolwiek częstotliwość niektórych z nich jest znikoma. Przez teren arkusza z Nowego Tar-

gu do Podczerwonego przebiegała linia kolejowa, zbudowana w czasie zaborów, która łączyła te tereny z miejscowościami położonymi na Słowacji. Po wojnie, w latach 50-tych zdemontowano tory kolejowe biegnące ku granicy, a w latach 80-tych na całym odcinku od Nowego Targu, pozostawiając tylko nasyp. Jedyne czynne obecnie przejście graniczne na Słowację, znajduje się 2 km na zachód od Chochołowa. Jest to przejście drogowe.

III Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Czarny Dunajec przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Czarny Dunajec wraz z objaśnieniami (Watycha, 1975, 1976). Jest ona bardzo urozmaicona i skomplikowana. W obrębie obszaru arkusza odsłaniają się bowiem utwory należące do czterech dużych jednostek strukturalnych, a zarazem odrębnych serii stratygraficznych (Fig. 2):

- jednostki magurskiej, zbudowanej z osadów o charakterze fliszowym,
- Pienińskiego Pasa Skałkowego (PPS),
- Niecki Podhalańskiej, wypełnionej osadami tzw. fliszu podhalańskiego,
- niecki orawsko-nowotarskiej, ukształtowanej w górnym eocenie i wypełnionej młodymi osadami wieku neogeńskiego i czwartorzędowego.

Osady fliszowe jednostki magurskiej budują zbocza Gorców i Beskidu Orawsko-Podhalańskiego oraz występują w podłożu w północnej i środkowej części Kotliny Orawsko-Nowotarskiej.

Środkową część obszaru arkusza o szerokości około 3 km zajmują utwory należące do Pienińskiego Pasa Skałkowego (PPS). Odsłaniają się one jedynie w części wschodniej, w okolicy Zaskala, Maruszyny Rogoźnika i Starego Bystrego natomiast bardziej ku zachodowi zapadają one pod młode, neogeńskie utwory niecki orawsko - nowotarskiej.

W obrębie arkusza niecka ta zajmuje obszar leżący w przybliżeniu między miejscowościami: Ludźmierz i Piekielnik (od północy), Rogoźnik, Stare Bystre, Bystre Dolne (od północnego-wschodu i wschodu), aż po rejon Chochołowa (na południu) i granicę państwa (na zachodzie). Ta młoda struktura tektoniczna rozwinęła się na założeniach zapadliska śródgórskiego, a wypełniają ją osady wieku neogeńskiego (miocen-pliocen) i czwartorzędowego. Całą południową część obszaru arkusza, geograficznie należącą do Pogórza Gubałowskiego, budują mało zróżnicowane osady tzw. fliszu podhalańskiego niecki podhalańskiej.

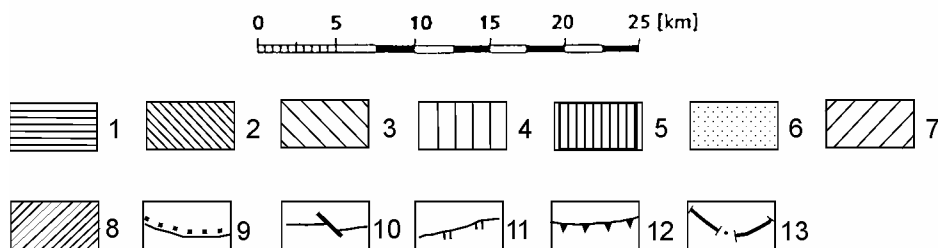
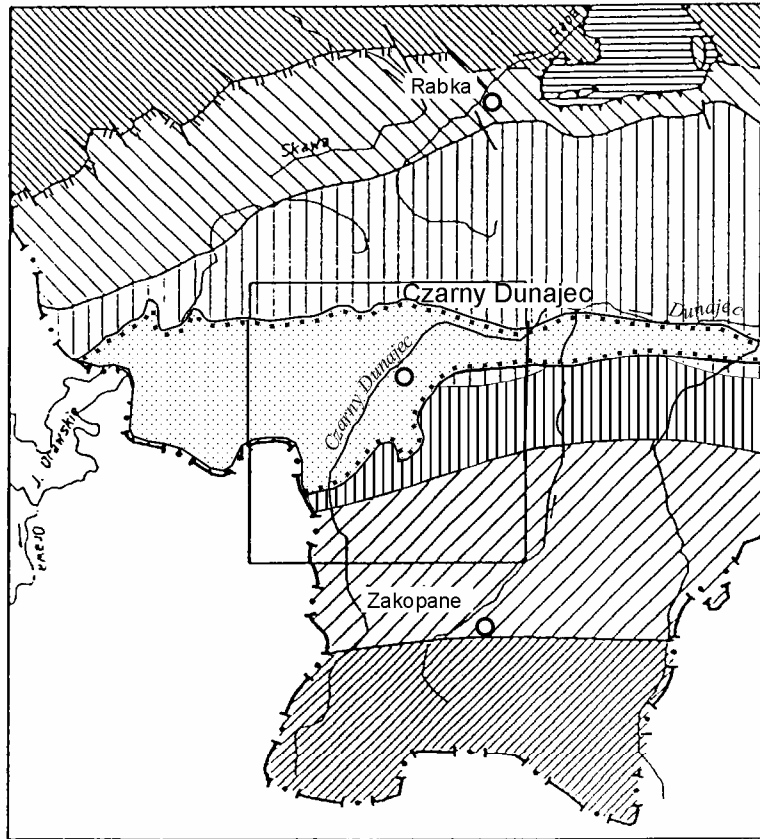


Fig. 2 Położenie arkusza Czarny Dunajec na tle szkicu geologicznego regionu wg K. Żytki i innych, (1988)

1- jednostka magurska, strefa dukielska i grybowska, 2 – jednostka magurska, strefa raczańska, 3 – jednostka magurska, strefa bystrzycka, 4 – jednostka magurska, strefa krynicka, 5 – Pieniński Pas Skałkowy, 6 – osady mioceneskie na Karpatach, 7 – niecka podhalańska, 8 – Tatry, 9 – granica zasięgu miocenu, 10 – uskoki, 11 – nasunięcia jednostek tektonicznych niższego rzędu, 12 – nasunięcia głównych jednostek tektonicznych, 13 – granica państwa.

Wyróżnione jednostki przebiegają generalnie równoleżnikowo, pasami o różnej szerokości. Rozdzielone są one wyraźnymi granicami tektonicznymi lub sedimentacyjnymi, a różnią się stopniem nasilenia deformacji tektonicznych i wykształcenia form fałdowych.

Najstarszymi skałami odsłaniającymi się w obrębie arkusza są serie skalne należące do Pienińskiego Pasa Skałkowego (PPS), wieku od triasu do górnej kredy (cenoman-senon). Przeważają wśród nich skały węglanowe - różnego rodzaju wapień i margle, w szczególności wapień krynoidowe i bulaste, które budują formy skałkowe np. Rogoźniczańską Skałkę. Miększe i bardziej podatne na erozję margle ukazują się w obniżeniach terenu. Serie skalne

PPS uległy bardzo silnym deformacjom tektonicznym, które zniekształciły lub zatarły ich pierwotne położenie, redukując znacznie szerokość całego PPS. Wąski pas tych utworów znaczy strefę głębokiego rozłamu skorupy ziemskiej, wzdłuż którego serie te zostały wyniesione i dodatkowo zdeformowane prawdopodobnie w wielkiej strefie ruchów przesuwczych. W obrębie utworów PPS wyróżnić można serię braniską i pienińską oraz różniącą się od nich fakcyjnie serię czorsztyńską. Wspólną ich pokrywą są margle globotruncanowe czerwone, pstre i zielone lub w serii czorsztyńskiej margle oraz fliszowe piaskowce, łupki, zlepieńce i mułowce zlepieńcowate.

Na obszarze objętym arkuszem szeroko rozprzestrzenione są utwory wieku trzeciorzędowego. Starsze jego ogniwa reprezentują skały o charakterze fliszowym, zaliczane do jednostki magurskiej i niecki podhalańskiej.

Występujące tu utwory Karpat fliszowych należą wyłącznie do płaszczowiny magurskiej, najbardziej wewnętrznej z jednostek Karpat Zewnętrznych. Odślaniają się one w postaci pasa o szerokości maksymalnie do około 3 km w północnej części obszaru arkusza oraz w rejonie Rogoźnika w strefie przypienińskiej. Występują tu osady należące wyłącznie do najbardziej wewnętrznej strefy facjalnej subbasenu magurskiego - strefy krynickiej (facja Gorców według L. Watychy) W stosunku do opracowania kartograficznego L. Watychy (1976) zaszyły daleko idące zmiany w litostratygrafii serii magurskiej.

Utwory krynickiej strefy facjalnej wieku od górnej kredy po górny eocen, są to osady o charakterze piaskowcowo-łupkowym i zmiennych proporcjach ławic. Ich łączna miąższość na terenie arkusza wynosi około 2500 m. Pas ich wychodni rozciąga się ku zachodowi od okolic Nowego Targu poprzez wzniesienia Dzielańskiego Wierchu, Bucznika, aż po rejon Piekielnika. Profil osadów tej strefy rozpoczyna seria piaskowców, łupków i zlepieńców warstw inoceramowych, w formalnym nazewnictwie określanych jako formacja szczawnicka ze zlepieńcami ogniwa życzanowskiego oraz formacja z Zarzecza. Przykryta jest ona przez paleoceńsko-eoceńską serię piaskowcowo-zlepieńcową z wkładkami łupków i margli. L. Watycha podzielił ją na warstwy z Turbacza, warstwy z Kowańca i warstwy magurskie. Podział ten nie daje się przełożyć na wydzielenia litostratygraficzne stosowane w innych częściach jednostki magurskiej. W podziale formalnym (Birkenmajer, Oszczytko, 1989) podjednostki krynickiej wyróżnia się w tym odcinku profilu formację magurską z ogniwem piaskowca z Piwnicznej, ogniwem łupków z Mniszka i ogniwem piaskowca popradzkiego.

Serie tzw. fliszu podhalańskiego obejmują utwory wieku od eocenu do wczesnego miocenu, przy czym na terenie arkusza odślaniają się wyłącznie osady oligocenu-wczesnego mio-

cenu. Składają się one z cienkich ławic wapnistych lub dolomitycznych (rzadziej ilastych) łupków i mułowców, które występują naprzemianlegle z różnej grubości warstwami piaskowców i zlepieńców. Profil fliszu podhalańskiego rozpoczynają tu warstwy szaflarskie, zbudowane z kompleksów w których dominują drobnoławicowe piaskowce. Nad warstwami szaflarskimi występują głównie łupkowe utwory warstw zakopiańskich z soczewkami dolomitów żelazistych. Nadścielają je piaskowcowo-łupkowe warstwy chochołowskie, zaś profil fliszu podhalańskiego kończą piaskowcowe warstwy ostryskie, budujące jedynie górę Ostrysz pomiędzy Dzianiszem a Cichem. Utwory fliszu podhalańskiego są bardzo podatne na rozwój osuwisk.

Młodsze osady trzeciorzędowe, wieku neogeńskiego (miocen-pliocen) stanowią wypełnienie rozległej niecki orawsko-nowotarskiej. Odslaniają się one spod czwartorzędowych jedynie w kilku miejscach np. na stokach Domańskiego Wierchu, na zachód od Starego Bystrzego i w dnie doliny Czarnego Dunajca między Podczerwonym a Chochołowem. Ich łączna miąższość wynosi około 1300 m. Są to głównie osady słodkowodne i lądowe, materiał skalny stożków napływowych rzek płynących z Tatr i z północy, wykształcone jako osady zwirowopiaszczyste z otoczkami oraz namuły ilasto-pylaste z florą i lignitem (osady okresowych jezior).

Na omawianym obszarze rozprzestrzenione są różnorodne utwory czwartorzędowe. Dominują one w obrębie Kotliny Orawsko-Nowotarskiej, gdzie ich miąższość waha się od 6 m na obrzeżach tej kotliny, do ponad 130 m w jej części środkowej. Reprezentują je głównie osady:

- wodnolodowcowe reprezentowane przez otoczaki, żwiry i namuły stożków napływowych. Najstarsze z nich zbudowane są z otoczek fliszu podhalańskiego i okruców skał pochodzących z serii magurskiej, w młodszych dominuje materiał tatrzański,
- zastoiskowe, zbudowane z drobnowarstwowych ilów piaszczystych i glin,
- rzeczne i wodnolodowcowe tarasów erozyjno-akumulacyjnych, wykształcone jako żwiry z otoczkami i niewielkim udziałem frakcji piaszczystej, pokrytych cienkimi warstwami namulów piaszczystych lub gliniastych. Dominującymi ich składnikami są tatrzańskie skały krystaliczne: granity, gnejsy, łupki krystaliczne i kwarcyty, a w mniejszej ilości również wapienie, dolomity i radiolaryty. Niewielką domieszkę stanowi materiał fliszu podhalańskiego,

- torfowiskowe (torfy i mułki z torfami). Torfowiska głównie o charakterze torfowisk wysokich rozwinęły się szeroko na glinach i żwirach tarasowych, zwłaszcza w obniżeniach terenu,
- deluwialne w postaci glin z okruchami skał, gromadzące się głównie w dolnych częściach zboczy,
- koluwalne (gliny z rumoszem skalnym i pakietami starszych osadów), występujące głównie na terenach zbudowanych z piaskowcowo-łupkowych serii fliszu podhalańskiego.

IV Złóża kopalin

W obrębie arkusza Czarny Dunajec występują różnorodne kopaliny: piaskowce, wapienie, żwiry i piaski, kopaliny ilaste ceramiki budowlanej, torfy oraz wody termalne. Obecnie znajduje się tu 8 udokumentowanych złóż (Przeniosło (red.), 2003, Tabela 1).

Złoże piaskowca magurskiego „Dział” znajduje się na południowych stokach Dziełańskiego Wierchu, w północnej części obszaru arkusza. Udokumentowano je w latach 70-tych na powierzchni ponad 52 ha (Nowak, 1979). Miąższość złoża w granicach dokumentowania tj. do poziomu lokalnego cieklu wodnego wynosi średnio 44,6 m (8,7-71,5 m). Piaskowiec charakteryzuje się blocznością. Średnie parametry jakościowe kopaliny są następujące: nasiąkliwość 1,97%, wytrzymałość na ściskanie 87,4 MPa (na sucho), porowatość 5,16%, ścieralność na tarczy Boehmego 0,46 cm i w bębnie Devala - 6,4% oraz całkowita mrozoodporność. Pozwalają one na zastosowanie surowca w budownictwie - do produkcji bloków i płyt, łupanki piaskowcowej i elementów foremnych, a pozostałości - jako kamienia łamanego. Złoże jest rozpoznane w kategorii C₁+C₂. Złóża kruszywa naturalnego, o charakterze żwirowym i żwirowo-piaszczystym wiążą się z utworami wodnolodowcowymi i tarasowymi Dunajca. Aktualnie udokumentowanych jest tu 5 złóż: w kategorii C₂ – „Czarny Dunajec-Zbiornik”, „Czarny Dunajec” i „Podczerwone II”, oraz w kategorii C₁ – „Długopole” i „Długopole I”. Kopalina we wszystkich złożach jest żwir gruby z domieszką otoczek i niewielkim udziałem frakcji piaszczystej. W złożach „Czarny Dunajec” i „Czarny Dunajec-Zbiornik” udział frakcji piaszczystej jest nieco większy, a średni punkt piaskowy przekracza nieco umowną wartość 30 % przyjętą dla rozgraniczenia złóż żwirowych od żwirowo-piaszczystych. Parametry jakościowe zestawiono w tabeli 2.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe [tys. t, tys. m ³ *]	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie [tys. t, tys. m ³]	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	Dział	pc	Tr	41 177	C ₁ +C ₂	N	0	Sbb, Sd, Skb	2	A	-
2	Czarny Dunajec-Zbiornik	pż	Q	294 438	C ₂	N	0	Sd, Skb	4	B	W, K
3	Długopole	ż	Q	1 751	C ₁	G	b.d.	Sd, Skb	4	A	-
4	Długopole I	ż	Q	4 923	C ₁	N	0	Sd, Skb	4	A	-
5	Czarny Dunajec	pż	Q	380 859	C ₂	N	0	Sd, Skb	4	B	W
6	Puścizna Wielka	t	Q	266	C ₁	G	21	Sr	2	B	L, K
7	Soślina	g (gc) i (ic)	Q, Tr	2 140*	C ₂	N	0	Scb	4	A	-
8	Podczerwone II	ż	Q	9 534	C ₂	N	0	Sd, Skb	4	B	W

Rubryka 3: pc - piaskowce, pż - piaski i żwiry, ż – żwiry, g (gc) - gliny, i (ic) – iły, t - torfy

Rubryka 4: Q - czwartorzęd, Tr -trzeciorzęd

Rubryka 7: G - zagospodarowane, N - niezagospodarowane

Rubryka 9: Sd - kopaliny drogowe, Skb - kopaliny kruszyw budowlanych, Sbb - kopaliny bloczne, Scb - kopaliny ceramiki budowlanej, Sr - kopaliny rolnicze

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

Rubryka 11: A - małokonfliktowe, B - konfliktowe

Rubryka 12: W - ochrona wód, L – ochrona lasu, K - ochrona krajobrazu

Tabela 2

Średnie parametry jakościowe kruszyw naturalnych ze złóż rejonu Czarnego Dunajca

Parametr	Nazwa złoża				
	Czarny Dunajec	Czarny Dunajec – Zbiornik	Podczerwone II	Długopole	Długopole II
1	2	3	4	5	6
punkt piaskowy (%)	31,7	33,0	19,5	21,4	22,6
zawartość pyłów mineralnych (%)	3,8	3,3	5,9	1,2	1,0
wytrzymałość na ściskanie (MPa)	16,3 - 24,9	13,4 - 18,0	b.d.	14,7 - 18,7	14,4 - 18,3
nasiąkliwość (%)	1,6	2,0	2,0	1,7	1,6
zanieczyszczenia obce	brak	brak	brak	brak	brak
mrozoodporność	całkowita	całkowita	całkowita	całkowita	całkowita

Rubryka 4: b.d. – brak danych

Trzy pierwsze złoża, spośród wymienionych, to złoża rezerwowe, obejmujące rozległe tereny: „Czarny Dunajec-Zbiornik” 694,4 ha, „Czarny Dunajec” - 391,9 ha i „Podczerwone II” - 63 ha. Ich średnie miąższości wynoszą odpowiednio: 22,2 m; 44,6 m i 9,3 m (Turza, 1963; Turza, Nowak, 1977; Urbańska, 1984). Złoża te znajdują się w granicach czwartorzędowego głównego zbiornika wód podziemnych nr 440 „Dolina kopalna-Nowy Targ”, co ogranicza możliwości ich przyszłego zagospodarowania. Ponadto w nadkładzie złoża „Czarny Dunajec-Zbiornik” znajduje się rozpoznane, złożo torfów „Puścizna Rękowiańska”, którego dokumentacja geologiczna nie została zatwierdzona (Urbańska, 1984). Grubość nadkładu w opisywanych złożach jest generalnie mała poniżej 1 m. Tylko w złożu „Czarny Dunajec-Zbiornik” dochodzi lokalnie do 5 m, jednak przy dużej miąższości serii surowcowej stosunek N/Z pozostaje nadal korzystny.

Złoża „Długopole” i „Długopole I” udokumentowano w 1998 r. Powierzchnia złoża „Długopole” wynosi 9,7 ha, średnia miąższość kopaliny 8,8 m, a punkt piaskowy 21,4 % (Nowak, 1998 a). Powierzchnia złoża „Długopole I” wynosi 26,2 ha, średnia miąższość kopaliny – 9,1 m, a punkt piaskowy – 22,6 % (Nowak, 1998 b). Pozostałe parametry jakościowe kopaliny z obu złóż są zbliżone (tabela 2).

W obrębie obszaru arkusza, koło Rogoźnika udokumentowano ponadto (w kategorii C₂) złożo kopaliny ilastych „Soślina” o powierzchni 11,5 ha. Kopalina są tu gliny czwartorzędowe o średniej miąższości 4,6 m i leżące pod nimi ility i mułki trzeciorzędowe (plioceńskie) o miąższości 12,6 m (Cielenkiewicz, 1984). Stosunek N:Z jest korzystny – 0,04. Uśredniony surowiec z tego złoża ma dobre parametry jakościowe i nadaje się zarówno do produkcji wyrobów grubościennych, jak i drążonych. Nasiąkliwość tworzywa ceramicznego po wypale w temperaturze 1050° C wynosi 8,0-16,68 %, a wytrzymałość na ściskanie 8,1-26,8 MPa.

Na omawianym obszarze znajduje się jedno udokumentowane złożo torfu – „Puścizna Wielka”. Udokumentowany teren o powierzchni 10,8 ha, stanowi fragment rozległego torfowiska, którego całkowita powierzchnia wynosi 482 ha (Nowak, 1993). Średnia miąższość pokładu torfowego wynosi 3,5 m, a główne parametry jakościowe kopaliny są następujące: średni stopień rozkładu torf 16,3%, pnistość 1%, średnia wilgotność-93,5%, średnia wartość opałowa: 4802 cal. Jest on stosowany jako surowiec rolniczy.

Klasyfikacji sozologicznej złóż dokonano w oparciu o obowiązujące wytyczne dokumentowania złóż kopalin (Zasady..., 1999) oraz analizę przyrodniczo-krajobrazową. Z punktu widzenia ochrony zasobów złóż, złoża kruszywa naturalnego i kopalin ilastych ceramiki budowlanej zaliczono do kategorii 4 tj. powszechnie występujących i łatwo dostępnych, zaś złożo torfu i piaskowca o własnościach blocznych – do kategorii 2 tj. rzadko występujących, ale rozpowszechnionych w pewnych regionach kraju. Z punktu widzenia ochrony środowiska złoża: „Dział”, „Długopole”, „Długopole I” i „Soślina” zaliczono do kategorii A tj. mało-konfliktowych, możliwych do eksploatacji bez specjalnych uwarunkowań, zaś pozostałe złoża: „Czarny Dunajec”, „Czarny Dunajec-Zbiornik”, „Podczerwone II”, a w szczególności „Puścizna Wielka” do kategorii B złóż konfliktowych, możliwych do eksploatacji po spełnieniu określonych wymagań (np. dopuszczalnej głębokości eksploatacji, rozmiarów wyrobiska i skali wydobycia, sposobu eksploatacji, kierunków zastosowania surowca). Powodem konfliktowości tych złóż jest konieczność ochrony zasobów i czystości wód czwartorzędowego zbiornika wód użytkowych oraz ochrona unikalnych ekosystemów roślinności torfowiskowej (w złożach „Puścizna Wielka” i „Czarny Dunajec-Zbiornik”) i krajobrazu.

Ponadto na terenie arkusza Czarny Dunajec znajdują się złoża wód termalnych, zaliczane do złóż kopalin podstawowych. Omówiono je w rozdziale VII.

V Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Działalność wydobywcza na terenie objętym arkuszem Czarny Dunajec ogranicza się obecnie do eksploatacji złoża torfów „Puścizna Wielka” i żwirów ze złoża „Długopole”. Wydobycie torfów było prowadzone od lat siedemdziesiątych przez nowosądeckie przedsiębiorstwo „LAS”. Pod eksploatację wyznaczono wtedy obszar około 100 ha. Ze względu na konieczność ochrony unikalnych ekosystemów roślinności torfowiskowej zrezygnowano z eksploatacji z tak dużego obszaru. Obecnie działalność wydobywcza jest prowadzona na w ramach udzielonej koncesji ważnej do 2010 r. na niewielkim 10 hektarowym fragmencie torfowiska, w granicach objętych obszarem górnictwem. Zgodnie z zaleceniami zawartymi

w ocenie oddziaływania na środowisko, dopuszczalną głębokość eksploatacji ustalono na 0,5 m nad spągiem złoża. Stosuje się dwie metody wydobywania: tzw. „cegiełkową”, która polega na wykrawaniu wymiarowych cegiełek przy pomocy odpowiedniego kombajnu. Cegiełki po częściowym osuszeniu kierowane są do zakładu przerobczego. Druga metoda polega na ścinaniu odpowiednimi frezami kilkucentymetrowych warstewek torfu z odsłoniętego fragmentu złoża. Po zakończeniu eksploatacji likwiduje się system odwadniający wyrobiska i na bieżąco rekultywuje się go darnią, zgromadzoną na obrzeżach wyrobiska, tak aby jak najszybciej rozpocząć proces odnawiania się torfowiska. Torf wykorzystywany jest wyłącznie na cele rolnicze. W tym celu jest on po wysuszeniu oczyszczany z korzeni, rozdrabniany i pakowany. Do części dodaje się komponenty, tworząc mieszanki torfowe, odpowiednie do hodowli różnych roślin. Przeróbka surowca odbywa się w zakładzie położonym około 3 km od wyrobiska, na obrzeżach torfowiska. Transport urobku do zakładu odbywa się starą kolejką wąskotorową.

W przeszłości intensywna eksploatacja torfu miała miejsce na torfowisku „Baligówka” (fragment torfowiska „Puścizna Rękowiańska”). Pozostała po niej nieregularna ściana o wysokości około 1,5 m i długości około 500 m. Tak duże odsłonięcie torfowiska doprowadziło do odwodnienia znacznej jego powierzchni, mineralizacji i częściowego zniszczenia. W mniejszej skali eksploatowano torfowisko „Przymiarki”, w celu pozyskania torfu na borowinę dla uzdrowiska Rabka. Wydobywanie torfu prowadzono praktycznie ze wszystkich torfowisk, a zwłaszcza z „Puścizny Małej” i „Wydzirowki”. Powszechna, w nieodległej przeszłości była eksploatacja torfu przez okolicznych mieszkańców na swoich działkach gruntowych, głównie na cele opałowe i rolnicze. Aktualnie czynny punkt takiej niekoncesjonowanej i szkodliwej dla środowiska eksploatacji znajduje się na torfowisku „Wydzirowka” koło Krauszowa. Wyrobisko ma charakter ścianowy (1 - 2 wysokości), a wzdłuż ściany ciągnie się głęboki na około 1 m wykop wypełniony wodą. Urobek w postaci „cegiełek” jest suszony w bezpośrednim sąsiedztwie wyrobiska.

Eksploatację żwirów ze złoża „Długopole” rozpoczęto w 2002 r., po uzyskaniu koncesji (ważnej do 2020 r.), w granicach obszaru górniczego o powierzchni 9,7 ha. Wyrobisko ma charakter wgłębny, jest zawodnione. Nie prowadzi się uszlachetniania urobku.

W latach 1997 – 1998 ze złoża „Długopole I” pozyskiwano kruszywo na podstawie zezwolenia wojewody, w ramach usuwania szkód związanych z powodzią. W wyniku tego na obszarze około 1 ha powstały płytkie baseny eksploatacyjne, obecnie wypełnione wodą.

Kruszywo naturalne eksploatowano intensywnie w latach 60-tych i 70-tych z koryta Czarnego Dunajca, m.in. z wybilansowanych już dawno złóż: „Ludźmierz”, „Podczerwone” i „Długopole” (w nieco innych niż obecnie granicach). W okolicach Ludźmierza na niskim tarasie rzeki znajdują się 3 baseny poeksploatacyjne.

Eksploatacja żwirów i otoczków z koryta rzeki lub z jej najniższego tarasu zalewowego (kamieńca) mimo zakazu jest prowadzona do dnia dzisiejszego przez okoliczną ludność dorywczo, na bieżące potrzeby gospodarcze. Miejsca te ulegają stałej wędrówce wzdłuż koryta rzeki.

W przeszłości intensywnie eksploatowano wapienie, których wychodnie znajdują się w okolicach Zaskala, Rogoźnika, Maruszyny i Starego Bystrego (Malenda, 1993 a, b, c). Były one wykorzystywane głównie do wypału wapna. Obecnie działalność ta całkowicie zanikła, a po dawnej eksploatacji zostały liczne ślady w postaci łomików wapienia, rozsiane po całej okolicy. Część z nich jest obecnie słabo czytelna w terenie lub znajduje się w rejonach zabudowanych. Pozostałości dużego kamieniołomu zachowały się w Rogoźniku. W miejscowości tej zachował się też cały wapiennik. Miejsca dawnej eksploatacji wapieni zaznaczono na mapie ze względów historycznych. Nie mają one obecnie znaczenia surowcowego.

Pozostałe kopaliny wykorzystywano w mniejszym zakresie. I tak piaskowce, zwłaszcza piaskowce magurskie wydobywano w niewielkich łomach koło Działu, Odrowąża i Piekelnika jako kamienie budowlane. Również cienkoławicowe piaskowce fliszu podhalańskiego z okolic Chochołowa, Cichego Górnego, Ratułowa i Czerwiennego dzięki swej łupliwości stanowiły doskonały materiał budowlany na podmurówki, fundamenty i wykładanie obejść (Peszat (red.), 1976). Były one pobierane głównie z naturalnych odsłonień w skarpach potoków, lub bezpośrednio z koryt potoków. Działanie to mogło powodować niszczenie brzegów zagrożonych nagłymi przyborami wód górskich potoków. Obecnie naturalna łupanka piaskowcowa jest pozyskiwana sporadycznie z koryt potoków, a moda na jej stosowanie minęła.

Czwartorzędowe gliny wydobywane w przeszłości w rejonie Piekelnika, Ludźmierza i Rogoźnika stanowiły surowiec dla małej cegielni dostarczającej cegły palonej. Ślady po tej eksploatacji są mało czytelne.

VI Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Obszar objęty arkuszem Czarny Dunajec ma znaczące perspektywy zasobowe. Wiążą się one głównie z występowaniem utworów żwirowo-piaszczystych tarasów i stożków na-

plywowych Czarnego i Białego Dunajca oraz z torfami torfowisk orawsko-nowotarskich, w mniejszym stopniu z glinami i łąkami, które mogą stanowić bazę dla surowców ilastych ceramiki budowlanej.

1. Ropa naftowa i gaz ziemny

Cały obszar paleogenu fliszowego i fałdów wglębnych niecki podhalańskiej został zaliczony do perspektywicznych zarówno dla ropy naftowej jak i gazu ziemnego (Depowski i in. 1993; Jabczyński i in. 1990). Oszacowane przez specjalistów z Zakładu Poszukiwań Nafty i Gazu wydobywalne zasoby perspektywiczne dla paleogenu fliszu podhalańskiego wynoszą 0,5 Mt ropy naftowej i 10 mld m³ gazu ziemnego. Według szacunków (Depowski i in., 1993) zasoby ropy naftowej fliszu podhalańskiego w kat. D₂ wg stanu na 1.01.91 oceniono na 0,5 mln ton, a gazu ziemnego na 1 mld m³.

2. Torf

Na omawianym terenie znajduje się kilkanaście torfowisk. Były one od lat 50-tych przedmiotem ocen surowcowych, pod kątem wykorzystania torfu na cele rolnicze i balneologiczne. W 1954 r. udokumentowano zasoby torfów w trzech złożach: „Puścizna Wielka”, „Puścizna Rękowiańska” i „Bory Wylewisko”, a w następnych latach złóż: „Puścizna Mała”, „Bory-Stare Pole”. Ponieważ torfy pozostawały poza spektrum zainteresowania wyznaczonym dla resortu geologii, ich dokumentacje (nie w pełni odpowiadające wymogom dokumentacji geologicznej) nie były zatwierdzane, a zasobów nie ujmowano w krajowym bilansie zasobów kopalin. W 1984 r. podczas dokumentowania złoża kruszywa naturalnego „Czarny Dunajec-Zbiornik” przeprowadzono badania torfów z torfowiska „Puścizna Rękowiańska”, położonego w jego nadkładzie i określono zasoby torfów na 21,7 mln m³ (Urbańska, 1984). W 1991 r. wykazano ocenę gospodarczą wybranych torfowisk Kotliny Orawsko-Nowotarskiej (Lipka, Poręba, 1991). Określono w niej wymagania jakościowe torfów dla ich zastosowania w balneologii, stwierdzając przydatność wszystkich złóż dla tych celów. Z terenu arkusza objęła ona torfowiska: „Wędzirówka-Długopole”, „Puścizna-Długopole”. Ostatnie, kompleksowe opracowanie dokumentacyjne dotyczące torfów wykonano w latach 90-tych przez Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Objęło ono następujące wystąpienia torfów z obszaru arkusza: „Bory-Stare Pole”, „Bory-Wylewisko”, „Puścizna Wielka”, „Puścizna Mała”, „Puścizna Rękowiańska”, „Baligówka”, „Puścizna Franka”, „Przymiarki”, „Puścizna Długopole” i „Las Grel”. Spośród nich tylko trzy („Puścizna Wielka”, „Bory-Wylewisko” i „Baligówkę”) uznano za bazę surowcową, pozosta-

łe zaś zdyskwalifikowano, głównie ze względu na priorytet ochrony przyrody. Wytypowane obszary w niniejszym opracowaniu zaliczono do prognostycznych, z zastrzeżeniem, że planowane jest objęcie ich ochroną (Tabela 3).

Oprócz nich autorzy uznali za obszar prognostyczny torfowisko „Puścizna Rękowiańska”, które znajduje się w nadkładzie złoża kruszywa naturalnego „Czarny Dunajec-Zbiornik” i w którym udokumentowano zasoby torfu (Hajdarowska, 1976). Według opracowanego w latach 60-tych przez Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej programu budowy tzw. małych zbiorników wodnych w Karpatach, obszar ten znajduje się w obrębie jednego z takich planowanych zbiorników. Program ten zarzucono na wiele lat, lecz obecnie rozważa się go ponownie, a wśród proponowanych do zaprojektowania zbiorników znajduje się również zbiornik „Czarny Dunajec”. W przypadku zatwierdzenia inwestycji zarówno zasoby kruszywa naturalnego, jak i torfów powinny być właściwie wykorzystane.

Pozostałe nagromadzenia torfów nie objęte dotychczas prawną ochroną, zaliczono do obszarów perspektywicznych.

3. Piaskowce

Jako perspektywiczny uznano obszar wychodni piaskowców magurskich obejmujące północne fragmenty terenu arkusza, obejmujący południowo-wschodnie krańce Gorców, oraz wzniesienia Beskidu Orawsko-Podhalańskiego. Według J. Bromowicza (1993) piaskowce te posiadają bardzo korzystne parametry jakościowe, często wykazują właściwości bloczne i rokują duże perspektywy surowcowe, głównie jako surowiec dla budownictwa. W obrębie obszaru perspektywicznego wyznaczono obszar prognostyczny - w okolicach Piekielnika. Był on rozpoznany zwiadem terenowym, wykonano też badania fizyko-mechaniczne kopaliny. Zasoby piaskowca oszacowano w nim na 3 250 tys. t (Malenda, 1993 a, b, c).

Drugi obszar prognostyczny wyznaczono dla średnioławicowych piaskowców jarmuczych z rejonu Pienińskiego Pasa Skałkowego - w przysiółku Maruszyna-Stopki. Obszar ten wytypowano podczas zwiadu terenowego (Malenda, 1993 a, b, c). Wykonane wtedy badania jakościowe piaskowca potwierdziły jego przydatność jako kamienia budowlanego.

Ponadto do perspektywicznych zaliczono niewielkie fragmenty wychodni cienko- i średnioławicowych piaskowców z rejonu niecki podhalańskiej: piaskowców z warstw szaflarskich (na stokach Siodłowej koło Maruszyny), piaskowców z warstw zakopiańskich górnych (na zachód od Skrzypnego), piaskowców z Ostrysza (na stoku góry o tej nazwie), piaskowców chochołowskich (na stokach gór Beskid i Cyrylica koło Chochołowa, w rejonie Zadkowskiego Wierchu k. Górnego Cichego, na stokach Bachledówki koło Ratułowa). Wymienione ob-

szary perspektywiczne wyznaczono poza gęsto zabudowanymi dolinami potoków, w miejscach, gdzie do dziś zachowały się czytelne ślady ich eksploatacji, lub gdzie podczas zwiądów terenowych w ich profilach stwierdzono przewagę piaskowców (Malenda, 1993 a, b, c). W przeszłości piaskowce fliszu podhalańskiego były powszechnie wybierane, głównie z koryt potoków i ich skarp na lokalne potrzeby ludności. Dziś większość punktów dawnej eksploatacji nie istnieje, gdyż zostały zniszczone podczas gwałtownych przyborów wód w potokach lub zarośnięte. Duża zmienność poszczególnych ogniw i odmian piaskowców oraz wysoki zazwyczaj udział przelawień ilastych w profilach odsłoneń i odkrywek nie dają podstaw do zaliczenia większych połaci występowania tych piaskowców jako obszarów perspektywicznych, jakkolwiek lokalnie mogą być one w dalszym ciągu wykorzystywane na potrzeby lokalne (Peszat (red.), 1976).

4. Żwiry i piaski

Perspektywy surowcowe dla żwirów wiążą się z osadami rzecznyymi oraz wodnolodowcowymi średnich i wysokich tarasów erozyjno-akumulacyjnych (4–6 m, 6–8 m i 12–15 m) Czarnego i Białego Dunajca oraz rozległym stożkiem napływowym Czarnego Dunajca. W obrębie tych kompleksów surowcowych znajdują się wszystkie aktualnie udokumentowane złoża kruszyw naturalnych oraz wyeksploatowane w przeszłości (w latach 60-tych i 70-tych) złoża zlokalizowane w korycie Dunajca: „Ludźmierz”, „Długopole” i „Podczerwone”, a także punkty niekoncesjonowanego poboru żwirów. Kruszywo w tym rejonie ma głównie charakter żwirowy z domieszką otoczków i niską zawartością frakcji piaszczystej. Składa się ono w przeważającej części z materiału tatrzańskiego, głównie z granitów (Rutkowski, 1977).

5. Gliny i ily

Perspektywy surowcowe dla kopalin ilastych są niewielkie i wiążą się z występowaniem na powierzchni lub pod niewielkim nadkładem ilastych osadów wodnolodowcowych oraz z mułkami i iłami neogenu (pliocen). Parametry jakościowe wymienionych kopalin ilastych są raczej niskie i bardzo zmienne, przez co nie dają podstaw do wyznaczenia większych obszarów perspektywicznych (Hajdarowska, 1976).

Tabela 3

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno - surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno - surowcowego od - do (m)	Zasoby w kategorii D ₁ (tys. t, tys. m ³ *)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	15,0	pc	Tr	pr = 3,34, ns = 0,62, gt = 2,609, wt = 68,7	0,1	śr. = 10,0	3 250	Sd, Skb
II	656,4	t	Q	p = 3,90, r = 23,5	0	śr. = 3,3	21 661 *	I, Sr
III	482,0	t	Q	p = 2,90, r = 19,0	0,1	śr. = 2,79 max = 6,25	13 448 *	I, Sr
IV	53,3	t	Q	p = 3,20, r = 20,0	0,1	śr = 2,5 max = 3,65	1 356 *	I, Sr
V	16,0	g (gc)	Q	z = 18,8-33,0; s = 1,5 -8,8 w = 7,0-23,1; n=18,8-22,5,	0,5	2,2 – 10,0	1 087 *	Scb
VI	28,0	pc	Cr	pr = 2,02, ns = 0,60, gt = 2,66, wt = 145	0,6	śr. = 8,0	5 875	Sd, Skb

Rubryka 3: pc - piaskowce, t - torfy, g (gc) – gliny ceramiki budowlanej

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

Rubryka 5: pr - porowatość (%), ns - nasiąkliwość wagowa (%), gt - gęstość pozorna (g/cm³), wt - wytrzymałość na ściskanie (MPa)
p - popielność (%), r - rozkład (%), z - woda zarobowa (%), s - skurczliwość suszenia (%), w - wytrzymałość tworzywa ceramicznego na ściskanie (MPa), n - nasiąkliwość tworzywa ceramicznego (%); temperatura wypalania 950°C

Rubryka 9: I - kopaliny inne, Sr - rolnictwo, Scb - kopaliny ceramiki budowlanej, Sd - kopaliny drogowo, Skb - kopaliny kruszyw budowlanych

Jako prognostyczny wyznaczono obszar Domańskiego Wierchu, gdzie w latach 70-tych wykonywano badania w celu udokumentowania przemysłowej ilości zasobów kopalin ilastych. Duże zróżnicowanie jakościowe kopaliny, którą stanowiły gliny czwartorzędowe i leżące pod nimi szaro-niebieskie ły neogeńskie (pliocen) (Wiewióra, Wyrwicki, 1980; Wyrwicki, 1982), nie potwierdziło tych oczekiwań. W efekcie wyznaczono jedynie dwa pola złożowe o zasobach bilansowych, o łącznej powierzchni 16 ha, gdzie miąższość złoża wynosi od 2,2 do 10 m. Zasoby oszacowano na 1 087 mln m³ (Hajdarowska, 1978). Ponadto określono granice dwóch pól negatywnych.

Jako perspektywiczne wyznaczono dwa obszary: „Las Gajka” w pobliżu Piekielnika i drugi w Szaflarach-Zaskalu. W pierwszym z nich w przeszłości pobierano glinę, z której wypalano cegły w polowych cegielniach. Szacunkowa miąższość glin w tym obszarze wynosi około 2 m.

Badania jakościowe przeprowadzono jedynie dla jednej próbki glin w trakcie zwiadu terenowego (Lipka, Poręba, 1991). Wykazały one wysoką (ponad 7%) zawartość domieszek gruboziarnistych (dopuszczalna ich ilość wg zalecanych kryteriów bilansowości dla kopalin ilastych wynosi 1%), co przy potwierdzeniu w większej ilości próbek powodowałoby konieczność rozdrabniania urobku. Pozostałe parametry wskazują na przydatność surowca do produkcji cegły pełnej klas 50 i 100 (zalecana temp. wypału 950°C). W rejonie Zaskala perspektywą objęto płat glin i ilów mułkowatych o miąższości około 5 m, nawiercony dwoma otworami (Depowski i in. 1993). Perspektywy i prognozy dla kopalin ilastych dotyczą tylko ewentualnego ich wykorzystania w skali lokalnej.

VII Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Według Atlasu Hydrogeologicznego Polski (Paczyński, 1995) obszar arkusza Czarny Dunajec zalicza się do makroregionu południowego, regionu karpackiego, subregionu śród-karpackiego i rejonu podhalańskiego. Obszar ten leży w dorzeczu Dunajca i obejmuje fragmenty zlewni Czarnego i Białego Dunajca. W zachodniej części arkusza biegnie główny wododział europejski między zlewniami Morza Czarnego i Morza Bałtyckiego. Jest on słabo zaznaczony w morfologii, gdyż na tym odcinku przebiega przez równinę Niecki Orawsko-Nowotarskiej.

Główny system rzeczny arkusza tworzy rzeka Czarny Dunajec wraz z dopływami. Głównymi prawobrzeżnymi jego dopływami jest tu potok Rogoźnik, natomiast lewobrzeżne dopływy stanowią potoki Lepietnica i Piekielnik wraz z pomniejszych dopływami.

W środkowej części arkusza należącej do Kotliny Orawsko–Nowotarskiej występują duże obszary mokradeł i związane z nimi torfowiska: Puścizna Wielka, Puścizna Mała, Puścizna Rękowiańska, Bory Wylewisko, Puścizna Długopole, Puścizna Franków, Przymiarki, Koniówka.

Według Raportu WIOŚ (Raport..., 2002) rzeka Czarny Dunajec w obrębie arkusza prowadzi wody II klasy czystości wg oceny ogólnej. W porównaniu z latami 90-tymi nastąpiła poprawa stanu czystości wód o jedną klasę. Punkt monitoringu wód znajduje się w Ludźmierzu.

Głównym czynnikiem zanieczyszczającym rzeki są ścieki komunalne z indywidualnych gospodarstw. Duży wpływ na jakość wód powierzchniowych jak i podziemnych ma fakt skupionej zabudowy wzdłuż dolin rzecznych np. wsie: Witów, Chochołów, Koniówka, Podczernone, Czarny Dunajec, Ludźmierz, Rogoźnik. Miejscowości te są już częściowo skanalizowane, a dalsze prace są w toku. Na obecność zanieczyszczeń wpływa też wzmożony transport drogowy oraz stosowanie środków ochrony roślin i nawożenie gleb.

W latach 90-tych w RZGW wykonano rozpoznanie cieków gminy Czarny Dunajec pod kątem hydroenergetycznego ich wykorzystania (Chowaniec, Witek, 1997). Rzeka Czarny Dunajec uznana została za najlepszą do tego celu jednak jak dotąd nie zaowocowało to opracowaniem konkretnego projektu.

2. Wody podziemne

W obrębie arkusza występują wody podziemne dwóch pięter wodonośnych czwartorzędowego i trzeciorzędowego.

Zawodnione utwory czwartorzędowe obejmują zachodnią część Kotliny Orawsko-Nowotarskiej oraz dolinę Czarnego Dunajca. Największą miąższość około 119 m stwierdzono na północny-wschód od Czarnego Dunajca w okolicach miejscowości Wróblówka. W obrębie Kotliny Orawsko-Nowotarskiej oraz dolin rzek: Czarny Dunajec i Rogoźnik użytkowy poziom wodonośny występuje w osadach żwirowo-piaszczystych z otoczakami, lokalnie zagłębionych. Zasilanie wód podziemnych odbywa się tu poprzez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych, a także infiltracją wód powierzchniowych. Poziom wodonośny występuje na ogół na głębokości do 5 m p.p.t.

Poziom trzeciorzędowy (fliszowy) związany jest z piaskowcami warstw magurskich Karpat Zewnętrznych oraz warstwami szaflarskimi i chochołowskimi Karpat Wewnętrznych na terenie niecki podhalańskiej. Ma on charakter szczelinowo porowy. Zasilanie fliszowego poziomu wodonośnego odbywa się w drodze bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych na wychodniach spękanych piaskowców, a także przez pokrywę zwietrzelinową o niewielkiej miąższości. Powyższy poziom wodonośny w obrębie arkusza Czarny Dunajec posiada niewielkie rozpoznanie hydrogeologiczne.

Wydajność z pojedynczych studni ujmujących poziom czwartorzędowy w obrębie arkusza waha się w granicach od 3 do 37,6 m³/h. Na mapie zaznaczono większe, reprezentatywne ujęcia, do których zaliczają się kontynuujące się na obszar sąsiadującego arkusza Nowy Targ: ujęcie „Grel” o zasobach 200 m³/h, ujęcie dla byłych Zakładów Przemysłu Skórzanego w Nowym Targu o zasobach 154 m³/h, oraz ujęcie dla wsi Ludźmierz o zasobach 63,7 m³/h. Spośród nich jedynie ujęcie „Grel” posiada strefę ochrony pośredniej wewnętrznej. W obrębie arkusza znajduje się wiele innych ujęć wód podziemnych i powierzchniowych w tym również źródeł, które nie zostały przedstawione na mapie ze względu na niskie wydajności.

Na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski, arkusz Czarny Dunajec wody podziemne można zakwalifikować do wód o jakości dobrej, ale nietrwałej z uwagi na brak izolacji od powierzchni (Chowaniec, Witek, 1997). Wody takie występują na przeważającej części arkusza i charakteryzują się czystością, naturalnym chemizmem oraz słabymi zmianami antropogenicznymi.

Poważnym zagrożeniem jakości wód podziemnych są szamba, doły chłonne i dzikie wysypiska śmieci, które mogą dostarczać: związki azotu, fosforu oraz metale ciężkie (Hg, Cd, Cu, Zn, Pb), zbyt intensywne nawożenie pól oraz dość powszechne stosowanie środków ochrony roślin. Wodom podziemnym w dużym stopniu zagrażają również produkty ropopochodne, przechowywane na stacjach benzynowych w Czarnym Dunajcu i Nowym Targu oraz produkty odpadu związane z przemysłem mleczarskim i garbarskim, który rozpowszechniony jest w tej części Podhala. Poważne zagrożenie stanowi także transport drogowy. W Rogoźniku występuje rejon w którym zostały zdegradowane wody podziemne.

Według Mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce (Kleczkowski, 1990) obszar arkusza Czarny Dunajec w dużej części znajduje się w obrębie GZWP Nr 440 „Dolina kopalna Nowy Targ”. Północna część arkusza znajduje się w obrębie

GZWP Nr 439 „Zbiornik warstw Magura (Gorce)” (Fig. 3) Dla Zbiorników tych nie opracowano dotychczas dokumentacji hydrogeologicznych.

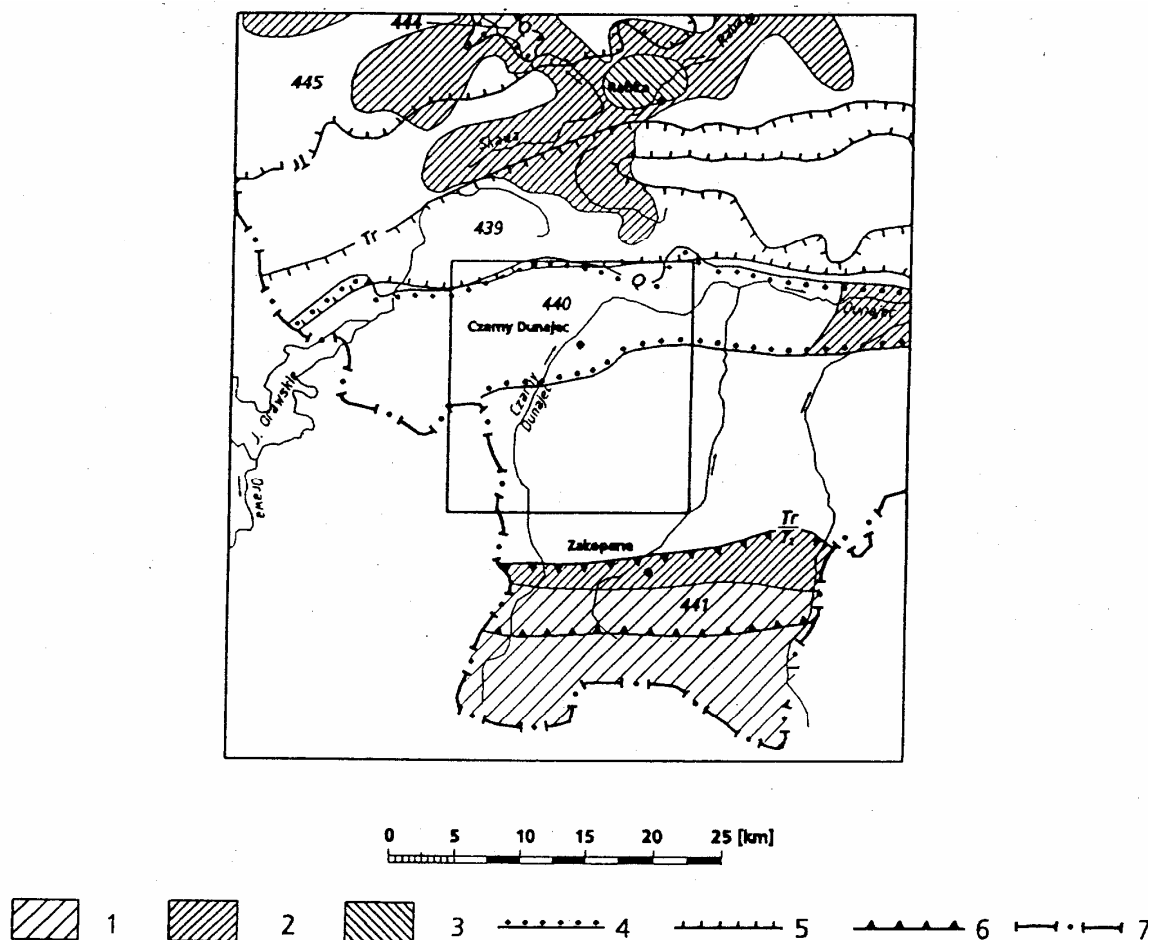


Fig. 3 Położenie arkusza Czarny Dunajec na tle obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, wg. A. S. Kleczkowskiego (1990).

1 – obszar najwyższej ochrony (ONO), 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO), 3 – obszar najwyższej ochrony dla współwystępowania wód słodkich i mineralnych, 4 – granica GZWP w ośrodku porowym, 5 – granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo – porowym, 6 – granica GZWP w ośrodku szczelinowo – krasowym, 7 – granica państwa.

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 439 – Zbiornik warstw magurskich (Gorce), trzeciorzęd (Tr), 440 – Dolina kopalna Nowy Targ, czwartorzęd (Q), 441 – Zbiornik Zakopane, trzeciorzęd + trias środkowy (Tr + T2), 444- Dolina rzeki Skawa, czwartorzęd (Q), 445 – Zbiornik warstw Magura (Babia Góra), trzeciorzęd (Tr).

3. Wody termalne

Badania hydrogeologiczne niecki podhalańskiej prowadzone były od ubiegłego stulecia, ale systematyczne badania zaczęto prowadzić od 1939 roku. Kolejne lata badań przynosiły wiele informacji dotyczących m. in. wód termalnych wraz z odwierceniem głębokich otworów.

W południowo-wschodniej części arkusza (na południe od Pienińskiego Pasa Skałkowego), pod utworami fliszu karpackiego wody termalne o temperaturze dochodzącej do 82 °C na wypływie stwierdzono w głębokim otworze wiertniczym Chochołów PIG - 1.

W 1997 zrealizowano przez PIG Oddział Karpacki i Geotermię Podhalańską S. A. Kompleksowa Dokumentacja Hydrogeologiczna zasobów wód termalnych niecki podhalańskiej (Chowaniec i in., 1997). W niej to określono zasoby dyspozycyjne niecki podhalańskiej z utworów trzeciorzędowych i mezozoiku w ilości 23 600 m³/d.

Na podstawie w/w dokumentacji zatwierdzono zasoby eksploatacyjne m.in. dla otworu Chochołów PIG-1 w ilości $Q = 190 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $s = 150 \text{ m}$ i $T = 82 \text{ }^\circ\text{C}$. Badania wód termalnych z tego odwiertu z głębokości ok. 3572 m p.p.t. z utworów triasu środkowego wg. wzoru Altowsiego-Szwieca jest następujący: SO₄-Ca-Na-Mg.

Wody termalne w utworach fliszowych nawiercono we wszystkich otworach wykonanych na terenie całej niecki podhalańskiej w odległości większej niż 1000 m na północ od brzegu Tatr. Obecnie na tym terenie jest odwierconych 12 otworów, w których występują wody termalne.

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 1048-Czarny Dunajec zamieszczono w tabeli 4. 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 ługowalna. 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 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km czyli jedna próbka na 1 cm² mapy). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie punktowej.

Lokalizację miejsc opróbowania (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grupy 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 4).

Przeciętne zawartości badanych pierwiastków w glebach arkusza są około dwukrotnie lub trzykrotnie wyższe niż wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. 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 Nizy Polskiego.

Tabela 4

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 1048-Czarny Dunajec N=9	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 1048-Czarny Dunajec N=9	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Fracja ziarnowa < 1mm, mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.)			Głębokość (m p.p.t.)	
		0,0-0,3	0-2	0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-11	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	25-130	56	27
Cr Chrom	50	150	500	7-17	9	4
Zn Cynk	100	300	1000	28-95	60	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-1,1	0,8	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1-9	4	2
Cu Miedź	30	150	600	4-22	11	4
Ni Nikiel	35	100	300	3-23	9	3
Pb Ołów	50	100	600	18-35	26	12
Hg Rtuć	0,5	2	30	<0,05-0,10	0,07	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 1048-Czarny Dunajec w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nie-użytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	9					
Ba Bar	9					
Cr Chrom	9					
Zn Cynk	9					
Cd Kadm	7	2				
Co Kobalt	9					
Cu Miedź	9					
Ni Nikiel	9					
Pb Ołów	9					
Hg Rtuć	9					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 1048-Czarny Dunajec do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	7	2				

Pod względem zawartości metali 7 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B zaliczono 2 próbki wzbogacone w kadm, pobrane w południowo-wschodniej części arkusza.

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

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

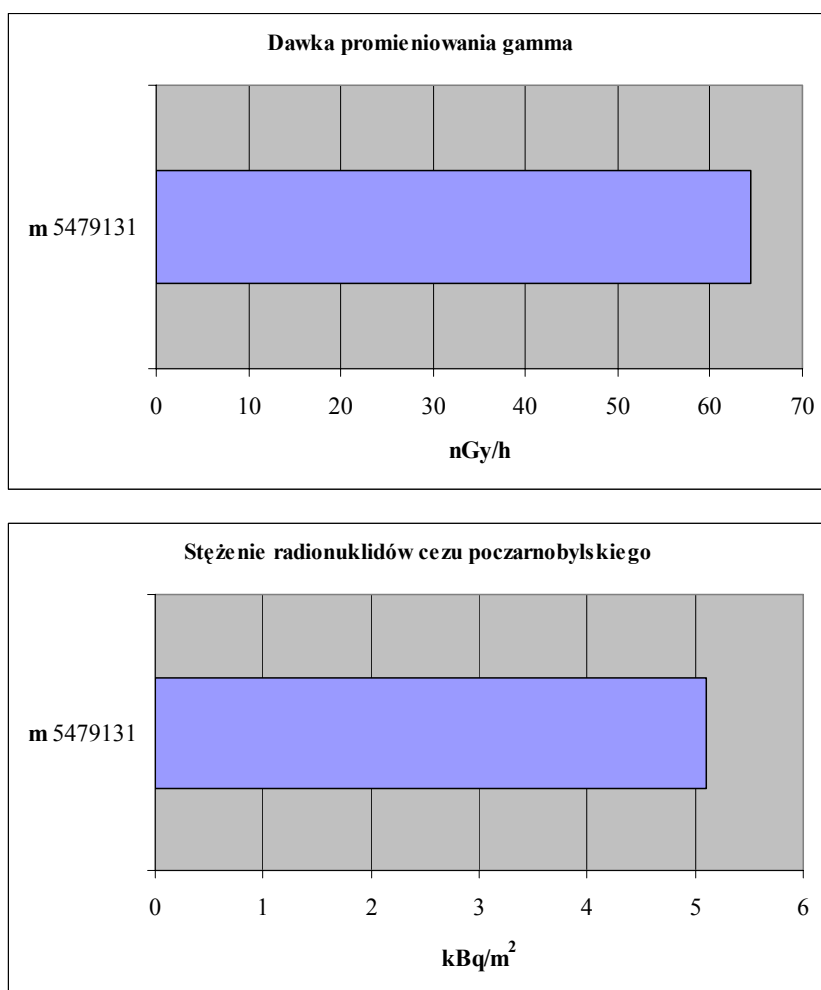


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 50 do około 70 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 55 nGy/h i jest nieco wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 40 do około 60 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 55 nGy/h. Pomierzone dawki promieniowania są dość wysokie i mało zróżnicowane. Powierzchnia arkusza zbudowana jest głównie z utworów trzeciorzędowych (piaskowców i łupków) oraz z osadów plejstoceńskich i holoceńskich (torfy, mady, mułki, piaski i żwiry rzeczne). Podrzędnie na badanym obszarze odsłaniają się kredowe i jurajskie łupki, piaskowce, margle, wapienie, zlepieńce i radiolaryty. Najwyższymi wartościami promieniowania gamma (około 70 nGy/h) charakteryzują się torfy

wieku holocenijskiego, występujące lokalnie wzdłuż profilu zachodniego. Najniższą radioaktywnością (około 40 nGy/h) cechują się piaszczysto-żwirowe utwory holocenijskie.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale do około 2 do około 6 kBq/m² wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od około 0,2 do około 2,5 kBq/m².

IX Składowanie odpadów

Przy określeniu warunków, jakim powinny odpowiadać obszary predysponowane do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczególnych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wyżej wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

W warstwie tematycznej „Składowanie odpadów” przedstawia się:

- obszary, gdzie z uwagi na wymagania geosrodowiskowe obowiązują bezwzględne zakazy lokalizowania składowisk wszelkich typów odpadów
- obszary, gdzie na powierzchni lub płytko w podłożu (do głębokości 2,5 m p.p.t.) występują grunty spełniające wymagania przyjęte dla naturalnych barier geologicznych i określane dalej jako 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.

Tabela 5

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miaższość [m]	współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	≤ 1 · 10 ⁻⁹	Iły, iłolupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	1 - 5	≤ 1 · 10 ⁻⁹	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	≤ 1 · 10 ⁻⁷	Gliny

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk) są uzależnione od typu składowanych odpadów (Tabela 5).

Na obszarze arkusza Czarny Dunajec bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holoceniowych w obrębie doliny Czarnego Dunajca oraz jej dopływów i większych potoków: Wielkiego Rogoźnika, Cichego i Skrzypnego,
- rezerваты przyrody, obszary pokryte lasami, których powierzchnie przekraczają 100 ha,
- torfowiska,
- tereny osuwiskowe,
- obszary zwartej zabudowy i zabudowy wzdłuż ciągów komunikacyjnych.

Obszary, które z punktu widzenia właściwości izolacyjnych podłoża oraz optymalnego sposobu korzystania ze środowiska przyrodniczego mogą być traktowane jako preferowane obszary dla lokalizowania składowisk odpadów (POLs), występują w środkowej części arkusza. Po przeanalizowaniu uwarunkowań geomorfologicznych hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich, preferowany obszar lokalizowania składowisk odpadów został wydzielony w rejonie miejscowości Stare Bystre w obrębie występowania na powierzchni glin deluwialnych oraz w rejonie Domańskiego Wierchu na zalegających pod kilkumetrowym nadkładem utworów wodnolodowcowych (żwirowo-piaszczystych) plioceńskich kompleksach glin i ilów (Tabela 6). W obu przypadkach uznano, że utwory te spełniają kryteria izolacyjności dla składowisk odpadów obojętnych. Na analizowanym obszarze nie wyznaczono obszarów kwalifikujących się jako tereny lokalizacji składowisk komunalnych. Gliny deluwialne są wykształcone w postaci płatów o niewielkich rozmiarach, w środkowej części arkusza. Ich miąższość waha się między 1 a 3 m (Watycha, 1977). Osady z Domańskiego Wierchu odznaczają się rytmicznym i naprzemianległym ułożeniem warstw mułków i ilów o różnej miąższości, a w ich obrębie normalnym warstwowaniem frakcyjnym. Na podstawie wyników analizy granulometrycznej wyróżniono tu trzy cykle sedymentacyjne:

- górny (1,0 –12,8 m) reprezentowany przez kompleks ilów, kompleks mułków ilastych i kompleks mułków, charakteryzujących się stopniowym zmniejszaniem od dołu ku górze zawartości frakcji ilowej (poniżej 1 μ m),
- środkowy (12,8 –16,0 m), wydzielony jako jeden kompleks mułku ilastego,
- dolny (16,0 – 23,5 m) składający się z dwóch kompleksów mułków ilastych (Wiewióra, Watycha, 1980).

Średnie nachylenie powierzchni terenu dla obszaru wyznaczonego w okolicach Starego Bystrego wynosi 12 % , dla obszaru w obrębie Domańskiego Wierchu 4 %.

Analizując warunki hydrogeologiczne panujące na obszarze analizowanego arkusza, głębokość występowania pierwszego poziomu wód podziemnych dla wyznaczonego obszaru oceniana jest na 10-15 i poniżej 15 m (Watycha, 1977). W granicach arkusza Czarny Dunajec znajduje się GZWP nr 440 - Dolina kopalna Nowy Targ (zbiornik w ośrodku porowym, czwartorzędowy)

Rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU), których granice pokrywają się z wyznaczonymi potencjalnymi miejscami dla lokalizowania składowisk odpadów, wyodrębnione zostały na podstawie:

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów (O);

Tabela 6

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w obrębie wydzielonych obszarów

Archiwum i nr otworu	Nr otworu na mapie dokumentacyjnej	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwp występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
PG	1	0	Gleba	5,7	Otwór suchy	Otwór suchy
		0,3	Glina ciemnożełwa, struktura zwarta			
		1,0	Glina jasnożółta, struktura zwarta			
		2,0	Glina jasnożółta, struktura zwarta			
		3,0	Glina lekko zapiaszczona, żółta popielata, struktura zwarta			
		6,0	Piasek żółty			
		8,0	Piasek żółty, rdzawy, z wkł. p-c			
		9,0	łł żółty, struktura zwarta, wkł. ilu mułkowego, żółtego			
		10,0	łł z nielicznymi wkł. ilu mułkowego			
		11,0	łł żółty z nielicznymi rdzawymi smugami, struktura zwarta			
		12,0	łł zapiaszczony, żółty z rdzawymi wkł. ilu mułkowego barwy popielatej			
13,0	łł mułkowy, popielaty, struktura zwarta, wkł. węgla lignitowego					

Archiwum i nr otwo- ru	Nr otworu na mapie dokumen- tacyjnej	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwp wy- stępującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]		
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone	
1	2	3	4	5	6	7	
PG	2	0	Gleba	Q	4,7	Otwór suchy	Otwór suchy
		0,3	Glina beżowo-żółta, struktura dość zwarta				
		1,0	Glina jasno-brązowa, struktura średniozwarta				
		2,0	Glina jasno-brązowa, struktura średniozwarta, wkł. okruchów kwarcu i p-ca				
		3,0	Glina jasno-brązowa, struktura średniozwarta, wkł. p-ca, struktura mało zwarta, zapiaszczona				
		4,0	Glina jasno-brązowa, struktura średniozwarta, wkł. okruchów kwarcu i p-ca, zapiaszczona				
		5,0	Piasek brązowy, zagliniony, różnoziarnisty				
		20,0	Profil nieznan				
PG	3	0	Gleba	Q	7,6	Otwór suchy	Otwór suchy
		0,4	Glina beżowo-popielata, rdzawe smugi, struktura mało zwarta				
		1,0	Glina brązowa z żółtym odcieniem, struktura średniozwarta				
		2,0	Glina lekko zapiaszczona, brązowa z żółtym odcieniem, struktura średniozwarta, wkł. p-ca i skał krzemionkowych				
		3,0	Glina lekko zapiaszczona, brązowa z żółtym odcieniem, struktura średniozwarta, wkł. p-ca	Tr			
		5,0	Glina lekko zapiaszczona, brązowa z żółtym odcieniem, struktura średniozwarta, wkł. p-ca, obecna jasno popielate przerosty				
		7,0	II mułkowaty, brązowo-żółty z brunatnymi i rdzawymi przerostami				
		8,0	Profil nieznan				

Archiwum i nr otworu	Nr otworu na mapie dokumentacyjnej	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwp występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
IG	4	0	Glina mułkowa, żółtopopielata z obtoczonymi głazami kwarcytów o średnicy 20 –25 cm	5,0	b.d	b.d
		1,0	Zwierzelina kwarcytów tatrzańskich			
		2,0	Glina tłusta, rdzawobrunatna z przerostami popielatymi i czarnymi			
		3,7	Glina tłusta, popielata z muskowitem i kongrecjami żelazistymi			
		4,6	Glina chuda, brunatnordzawa z muskowitem			
		7,0	Piasek jasnożółty, drobnoziarnisty, lekko zagliniony z drobnymi okruciami piaskowców żółtordzawych, drobnoziarnistych, mikowych			
		11,8	Glina szara z przerostami rdzawymi, mocno piaszczysta, chuda z mika			
		12,7	Glina jasnopopielata, piaszczysta z przerostami rdzawymi (mułkowa), bogata w muskowitz			
		13,3	Glina chuda z przerostami popielatymi i brunatnordzawymi, mułkowa z muskowitem			
		14,0	Łł łupkowy czarny, miejscami barwy stalowoszarej, z lignitem			
15,2	Łł popielaty z muskowitem					
18,0	Piasek żółtordzawy drobnoziarnisty, mikowy, zagliniony					
20,3-228,0	Otwór głęboki, w profilu powtarzająca się sekwencja utworów ilasto-łupkowych, zwirowo-zlepieńcowatych i piaszczystych					

Archiwum i nr otwo- ru	Nr otworu na mapie dokumen- tacyjnej	Profil geologiczny			Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwp wy- stępującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m p.p.t.]	litologia i wiek warstwy			zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7	
IG	5	0	Glina żółtordzawa z otoczkami	Q	6,0	b.d	b.d
		1,0	II szarozółty, plastyczny z konkre- cjami wapiennymi i okruchami piaskowca	Tr			
		2,0	II jasnobrunatny, zwarty, pla- styczny				
		3,7	II szaroniebieski plastyczny z białymi, b. drobnymi grudkami marglistymi				
		6,0	Mulek ilasty szaroniebieski, pla- styczny				
		6,4	Mulek piaszczysty, chudy, szary z odcieniem zielonawym z drobnymi konkrecjami marglistymi				
		7,0	II szaroniebieski plastyczny z kon- krecjami marglistymi o średnicy do 1 cm				
		8,1	Mulek ciemnoniebieski z czarnymi plamkami i drobnymi konkrecjami marglistymi				
		9,1	II szaroniebieski plastyczny				
		10,2	II mułkowy szaroniebieski				
		10,6	Mulek ilasty stalowo i ciemnoszary				
		12,0	Mulek jak wyżej partiami piaszczy- sty				
		12,8	II ciemnostalowszary plastyczny				
		13,5	Mulek ilasty ciemnostalowszary				
		14,6	II mułkowy szary z licznymi, b. drobnymi, białoszarymi konkrecja- mi marglistymi				
		16,0	Mulek ilasty silnie wapnisty z kon- krecjami				
		16,8	II ciemnostalowszary, średnipla- styczny z przewarstwieniami mułku				
		18,2	II węglisty, ciemnobrunatny, bez- wapienny				
		18,8	Mulek piaszczysty szary, zwarty z białymi konkrecjami marglistymi				
		19,2	II szary, średnioplastyczny, bezwa- pienny				
20,7	Mulek ilasty, miejscami piaszczysty, ciemnostalowy z licznymi konkre- cjami marglistymi						
22,0	Mulek piaszczysty szary, zwarty						
23,5	Żwir różnoziarnisty z otoczkami p- ca wapnistej szarego, na ze- wnętrznej stronie ziarn -brazowego						

PG –Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie, IG – Instytut Geologiczny, Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd, b.d – brak danych

- rodzaju warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony:

w – wód podziemnych,

z – złóż kopalin

Na analizowanym obszarze warunkowe ograniczenia związane są z występowaniem:

- Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 440 - Dolina kopalna Nowy Targ,
- udokumentowanego złoża glin czwartorzędowych „Sośliny”,
- obszaru prognostycznego glin czwartorzędowych i ilów trzeciorzędowych w obrębie Domańskiego Wierchu.

Dodatkowo znakiem (b) zaznaczono w obrębie wyznaczonego obszaru ograniczenia wynikające z występowania zabudowy rozproszonej.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektować odpowiednie badania geologiczne i hydrogeologiczne. 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.

Tłem dla przedstawianych informacji na planszy B jest stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, zaczerpnięty z arkusza Czarny Dunajec Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (MPH) (Chowaniec, Witek, 1997). Na mapach hydroge-

ologicznych wyznaczono obszary dla pięciu stopni zagrożenia wód podziemnych, przedstawianych na arkuszu odpowiednim kolorem:

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

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

X Warunki podłoża budowlanego

Warunki podłoża budowlanego na terenie arkusza Czarny Dunajec przedstawione zostały dla obszarów nie objętych prawną ochroną, zasobów przyrodniczych i istniejącego zagospodarowania. Pominięto zatem obszary leśne, obszary występowania gruntów rolnych klasy I–IV a, udokumentowanych złóż, oraz zwartej zabudowy Czarnego Dunajca i Bukowiny Tatrzańskiej. Wydzielone zostały rejony niekorzystne i korzystne dla budownictwa.

Jako niekorzystne dla budownictwa uznano:

- obszary występowania gruntów słabonośnych: antropogenicznych, organicznych, spoistych zwiertzelin gliniastych w stanie miękkoplastycznym i plastycznym, gruntów niespoistych luźnych oraz wszystkie rejony w których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t. Na omawianym obszarze

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

- warunki takie związane są głównie z występowaniem torfów i namulów torfiastych oraz luźnych osadów żwirowych i żwirowo-piaszczystych, w rejonach płytkiego położenia zwierciadła wód gruntowych, a także z glinami pylastymi i zwietrzelinami gliniastymi. Wymienić tu można tereny położone wzdłuż Czarnego Dunajca i potoków: Rogoźnik, Bystry i Skrzypne oraz tereny podmokłe i zabagnione w tym torfowiska Wydzirówki, Puścizna, Puścizna Mała (ok. 100 ha), Puścizna Wielka (ponad 400 ha), Puścizna Rękowiańska i Baligówka (ponad 450 ha) Panówki oraz torfowiska koło miejscowości Ludźmierz - Zamoście, Chochołów,
- tereny o spadkach powyżej 20 % występujące przede wszystkim w południowo-wschodniej części analizowanego obszaru,
 - obszary osuwiskowe i osuwiska, rozprzestrzenione głównie w południowej części obszaru arkusza na Pogórzu Spisko-Gubałowskim (Watycha, 1976; Chowaniec i in., 1975). Ich obecność wiąże się z występowaniem tu osadów drobnorytmicznego fliszu podhalańskiego. Są to w większości osuwiska głębokie, strukturalne lub asekwentne oraz spelżywania. Obejmują niekiedy całe stoki (np. Zadkowski Wierch od strony Cichego, rejon Kapłowej poniżej Chochołowa, po obu stronach doliny Potoku Szyposzów i in.), a zwłaszcza ich dolne fragmenty spadające do potoków. Oprócz osuwisk na stromych zboczach obserwuje się spelżywanie przypowierzchniowej 1–2 metrowej zwietrzeliny, splukiwanie gleb w czasie gwałtownych roztopów i deszczów oraz sporadyczne obrywy związane z erozją rzek. Dna dolin, wzdłuż których znajdują się główne ciągi komunikacyjne są już objęte zwartą zabudową, mimo występującego na tym terenie zagrożenia powodziowego. Gwałtowne deszcze, które występują na tym terenie prawie każdego roku powodują wezbranie wód w górskich potokach i lokalne powodzie lub podtopienia, niszcząc zabudowania, mosty, jazy i drogi oraz powodując obrywy zboczy.

Jako korzystne dla budownictwa przedstawiono obszary występowania gruntów skalistych, spoistych zwietrzelin gliniastych o niewielkiej miąższości na terenach nienachylonych oraz gruntów niespoistych średnio zagęszczonych i zagęszczonych, w których głębokość występowania wody gruntowej przekracza 2 m p.p.t.

Przeważają one w północnej części arkusza między Piekielnikiem i Ludźmierzem, gdzie w podłożu występują zwarte, grubo lub średnioławicowe piaskowce magurskie praktycznie pozbawione pokryw zwietrzelinowych, obejmują one znaczne fragmenty powierzchni

w obrębie arkusza, a związane są głównie z łagodnymi grzbietami. Obszary o warunkach korzystnych występują też w obrębie Kotliny Orawsko-Nowotarskiej na wyższych tarasach Dunajca poza obszarami podmokłymi i torfowiskami, gdzie podłoże gruntowe tworzą osady żwirowo-piaszczysto-gliniaste w stanie zwartym, półzwartym lub twardoplastycznym, a poziom wód gruntowych występuje na głębokości poniżej 2 m p.p.t.

Najmniej terenów o korzystnych warunkach podłoża budowlanego znajduje się w południowej części w pasie terenu między miejscowościami: Chochołów, Ciche Górne, Ratułów Górny, Ząb, Suche, a na północny - wschód: Ciche Dolne, Czerwienne, Stare Bystre, Zaskale. Tereny o korzystnych warunkach zabudowy obejmują tu głównie partie grzbietowe lokalnych wzniesień.

XI Ochrona przyrody i krajobrazu

W obszarach górskich do gleb chronionych zalicza się kompleks gleb ornych: zbożowo-pastewny mocny, pszenny dobry górski i śródgórski i częściowo zbożowy górski. Gleby chronione dla rolniczego użytkowania na obszarze arkusza Czarny Dunajec znajdują się głównie w gminie Nowy Targ w okolicach Ludźmierza. Są to głównie gleby kompleksu zbożowego górskiego, klasy IV a. Gleby wyższych kategorii nie występują. Łąki i użytki zielone wyższych klas występują w przewadze na terenie gminy Czarny Dunajec. Związane są przeważnie z madami rzecznyymi.

Lasy na arkuszu Czarny Dunajec występują w niewielkich kompleksach głównie w partiach grzbietowych Beskidów, Pogórza Gubałowskiego oraz częściowo na ich zboczach. Największe obszary leśne związane są z dużymi połaciami torfowisk. Są to lasy na ogół mieszane, z przewagą świerków.

W większości są to lasy prywatne mające status lasów gospodarczych. Lasy państwowe w obrębie arkusza należą do nadleśnictwa Nowy Targ. Wszystkie lasy w obrębie arkusza Czarny Dunajec pełnią funkcje ochronne (grupy I) ze względu na ochronę wód, stabilizację zboczy (tereny osuwiskowe) oraz walory krajobrazowe i klimatyczne. Równocześnie prowadzona jest w nich gospodarka leśna.

Na dokumentowanym obszarze arkusza znajduje się rezerwat przyrody nieożywionej „Skala Rogóżnicka” o powierzchni 0,2556 ha oraz siedem projektowanych rezerwatów torfowiskowych (Tabela 7). Znajduje się tu również kilkadziesiąt zatwierdzonych i projektowanych pomników przyrody żywej. Są to na ogół pojedyncze drzewa lub ich grupy.

Tabela 7

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Jabłonka, Piekielnik	Jabłonka, Czarny Dunajec	1999	T – „Torfowisko Puścizna Wielka” (481,8)
			nowotarski		
2	R	Piekielnik	Czarny Dunajec	*	T – „Puścizna Mała” (100,1)
			nowotarski		
3	R	Piekielnik	Czarny Dunajec	*	T – „Puścizna” (b.d.)
			nowotarski		
4	R	Piekielnik	Czarny Dunajec	*	T – „Wydzirowki” (b.d.)
			nowotarski		
5	R	Piekielnik	Czarny Dunajec	*	T – „Zamoście” (b.d.)
			nowotarski		
6	R	Chyżne, Jabłonka	Jabłonka	1999	T, L – „Borowy „ (840)
			nowotarski		
7	R	Rogoźnik, Maruszyna	Nowy Targ, Szaflary	1961	N – „Skałka Rogoźnicka” (0,26)
			nowotarski		
8	R	Podczerwone	Czarny Dunajec	*	T – „Puścizna Przybojec” (13,1)
			nowotarski		
9	P	Odrował	Czarny Dunajec	*	Pż - klon zwyczajny
			nowotarski		
10	P	Odrował	Czarny Dunajec	*	Pż - 3 dęby szypułkowe, 1 modrzew europejski, 1 jesion wyniosły, 1 lipa drobnolistna
			nowotarski		
11	P	Odrował	Czarny Dunajec	*	Pż - lipa drobnolistna
			nowotarski		
12	P	Czarny Dunajec	Czarny Dunajec	2003	Pż - wiąz górski
			nowotarski		
13	P	Czarny Dunajec	Czarny Dunajec	*	Pż - lipa szerokolistna
			nowotarski		
14	P	Czarny Dunajec	Czarny Dunajec	*	Pż - jesion wyniosły
			nowotarski		
15	P	Czarny Dunajec	Czarny Dunajec	*	Pż – jawor
			nowotarski		
16	P	Czarny Dunajec	Czarny Dunajec	*	Pż - 5 wiązków górskich, 2 lipy drobnolistne
			nowotarski		
17	P	Czarny Dunajec	Czarny Dunajec	*	Pż - 1 jawor, 1 lipa drobnolistna, jesion wyniosły
			nowotarski		
18	P	Czarny Dunajec	Czarny Dunajec	*	Pż - 4 wiązki górskie, 3 lipy szerokolistne, 3 lipy drobnolistne, 1 jesion wyniosły, 1 jawor, 1 klon zwyczajny
			nowotarski		
19	P	Czarny Dunajec	Czarny Dunajec	*	Pż – jawor
			nowotarski		

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok za- twierdze- nia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
20	P	Czarny Dunajec	Czarny Dunajec	*	Pż - wiąz górski
			nowotarski		
21	P	Czarny Dunajec	Czarny Dunajec	*	Pż - lipa drobnolistna
			nowotarski		
22	P	Czarny Dunajec	Czarny Dunajec	*	Pż - lipa drobnolistna
			nowotarski		
23	P	Stare Bystre	Czarny Dunajec	*	Pż - lipa drobnolistna
			nowotarski		
24	P	Stare Bystre	Czarny Dunajec	*	Pż - lipa drobnolistna
			nowotarski		
25	P	Koniówka	Czarny Dunajec	*	Pż - lipa szerokolistna
			nowotarski		
26	P	Stare Bystre	Czarny Dunajec	*	Pż - wiąz górski
			nowotarski		
27	P	Czerwienne	Czarny Dunajec	1974	Pż - lipa drobnolistna
			nowotarski		
28	P	Czerwienne	Czarny Dunajec	1974	Pż - lipa drobnolistna
			nowotarski		
29	P	Skrzypne	Czarny Dunajec	1974	Pż - 2 lipy
			nowotarski		
30	P	Skrzypne	Czarny Dunajec	1974	Pż - lipa drobnolistna
			nowotarski		
31	P	Chocholów	Czarny Dunajec	1983	Pż - 4 lipy drobnolistne, 2 wiąz górskie, 1 lipa szerokolistna,
			nowotarski		
32	P	Chocholów	Czarny Dunajec	1983	Pż - 5 modrzewi europejskich, 2 lipy drobnolistne
			nowotarski		
33	P	Chocholów	Czarny Dunajec	1966	Pż - jesion wyniosły
			nowotarski		
34	P	Koniówka	Czarny Dunajec	*	Pż - lipa drobnolistna
			nowotarski		
35	P	Chocholów	Czarny Dunajec	*	Pż - 2 jesiony wyniosłe
			nowotarski		
36	P	Chocholów	Czarny Dunajec	1966	Pż - 2 lipy drobnolistne
			nowotarski		
37	P	Ciche	Czarny Dunajec	*	Pż - 1 jesion wyniosły, 1 dąb szypułkowy
			nowotarski		
38	P	Ciche	Czarny Dunajec	*	Pż - lipa drobnolistna
			nowotarski		
39	P	Ratulów	Czarny Dunajec	*	Pż - lipa drobnolistna
			nowotarski		
40	P	Ratulów	Czarny Dunajec	*	Pż - 1 lipa szerokolistna, 1 lipa drobnolistna
			nowotarski		
41	P	Ratulów	Czarny Dunajec	*	Pż - 2 lipy drobnolistne

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok za- twierdze- nia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
			nowotarski		
42	P	Ratulów	Czarny Dunajec	1974	Pż - 1 lipa drobnolistna
			nowotarski		
43	P	Ratulów	Czarny Dunajec	*	Pż - 2 lipy drobnolistne
			nowotarski		
44	P	Czerwienne	Czarny Dunajec	*	Pż - 2 lipy drobnolistne
			nowotarski		
45	P	Chochółów	Czarny Dunajec	1966	Pż - 1 lipa drobnolistna, 1 lipa szeroko- listna
			nowotarski		
46	P	Chochółów	Czarny Dunajec	1966	Pż - lipa drobnolistna
			nowotarski		
47	P	Witów	Czarny Dunajec	1969	Pż - 3 jesiony wyniosłe
			nowotarski		
48	P	Wierch-Ciche	Czarny Dunajec	*	Pż - jesion wyniosły
			nowotarski		
49	P	Wierch-Ciche	Czarny Dunajec	1962	Pż - lipa drobnolistna
			nowotarski		
50	P	Ratulów	Czarny Dunajec	*	Pż - wiąz górski
			nowotarski		
51	P	Nowe Bystre	Poronin	1970	Pż - lipa drobnolistna
			tatrzański		
52	P	Czerwienne	Czarny Dunajec	*	Pż - 2 lipy drobnolistne
			nowotarski		
53	U	Czarny Dunajec	Czarny Dunajec	*	Torfowisko „Baligówka” i „Puścizna Rękowiańska” (ok. 480)
			nowotarski		

Rubryka 2: forma ochrony: R - rezerwat, P - pomnik przyrody, U - użytek ekologiczny
Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: L - leśny, N - przyrody nieożywionej, T - torfowiskowy;
rodzaj pomnika przyrody: Pż - pomnik przyrody żywej; b.d. – brak danych

Tabela 8

Wykaz proponowanych stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej

Numer obiektu	Miejscowość	Gmina	Rodzaj obiektu	Uzasadnienie
		Powiat		
1	2	3	4	5
1	Domański Wierch	Czarny Dunajec	O	Odsłonięcie naturalne łupkowatych iłowców, piasków i żwirów pliocenu z uwęgloną florą zbiorowisk leśnych
		nowotarski		
2	Koniówka	Czarny Dunajec	O	Odsłonięcie naturalne zapiaszczonych iłowców miocenu (sarmatian-pantian) z uwęgloną florą zbiorowisk leśnych
		nowotarski		

Rubryka 4: rodzaj obiektu: O - odsłonięcie

W obrębie arkusza proponuje się wyznaczyć dwa punkty jako stanowiska dokumentacyjne przyrody nieożywionej: w Koniówce, gdzie odsłaniają się iłowce zapiaszczone miocenu

z florą i na Domańskim Wierchu, gdzie odsłaniają się łupkowate iłowce piasków i żwirów pliocenu także z florą (Tabela 8).

Unikalne walory krajobrazowe, przyrodnicze torfowisk Orawsko–Nowotarskich oraz rolniczo–rekreacyjne przeznaczenie tych terenów spowodowały, że projektuje się tu utworzenie Parku Krajobrazowego Torfowisk Orawsko–Nowotarskich wraz z otuliną. Zgodnie z tymi projektami ochroną objęłoby całą północno-zachodnią część arkusza. Projekt ten spotyka się jednak ze sprzeciwem lokalnych społeczności i od lat nie doczekał się realizacji. Torfowiska Orawsko–Nowotarskie tworzą naturalny korytarz pomiędzy Tatrami a masywem Babiej Góry. Sprzyjające warunki dla świata zwierząt mają wpływ na mnogość obecnych tu gatunków. Spotkać tu można: bociany czarne i białe, błotniki, cietrzewie, dzikie gęsi, puszczyki, myszokłowy, pszczołojady, sowy pójdzki, a z grupy ssaków: łosie, jelenie, wilki, lisy, dziki, rzadziej niedźwiedzie. W granicach projektowanego parku krajobrazowego planuje się również utworzenie kilku rezerwatów przyrody. Ściśle związane byłyby one z torfowiskami wysokimi typu alpejskiego i obejmowałyby swoim zasięgiem torfowiska: Wydzirówki, Puścizna, Puścizna Mała, Puścizna Wielka, Puścizna Rękowiańska i Baligówka, Panówki oraz torfowiska koło miejscowości Ludźmierz-Zamoście, Chochołów. Ochroną objęte byłyby rzadkie gatunki flory np.: rosiczka, mech torfowiec, storczyki, żurawiny, wełnianka, borówka bagienna, a także unikatowa odmiana kosówki.

Tabela 9

Proponowane ostoje przyrody wg CORINE / NATURA 2000

Numer (Fig. 5)	Nazwa ostoi	Powierzchnia (ha)	Typ	Motyw wyboru	Status ostoi	NATURA 2000	
						Gatunki	Ilość siedlisk
1	2	3	4	5	6	7	8
627	Torfowiska Orawsko-Nowotarskie	7 038	T, L	Sd, Zb, Pt	-	Pł, Pt	>16
627a	Puścizna Rękowiańska	559	T	Sd, Bk	-	-	1-5
627f	Puścizna Wielka	517	T, L	Sd, Fl	-	-	1-5
627b	Puścizna Mała	75	T	Sd	-	-	1-5
627d	Młaka Brzeżek	62	T	Sd	-	-	1-5
627c	Torfowisko Długopolskie	30	T, L	Sd	-	-	1-5
627i	Puścizna Przybojec	13	T	Sd	-	-	1-5
632	Skałka Rogoźnicka	1	G, M	Gm	-	-	1-5

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

Rubryka 4: L – lasy, T – tereny podmokłe, M – murawy i łąki, G – unikatowe formy morfologiczne

Rubryka 5 i 7: Sd – siedlisko, Zb – zbiorowisko, Gm – geomorfologia, Pł – płazy, Pt – ptaki, Bk – bezkręgowce, Fl – flora

Położenie arkusza Czarny Dunajec na tle mapy systemów ECONET (Liro, 1998) i CORINE (Dyduch-Falniowska i in., 1999) przedstawia figura 5.

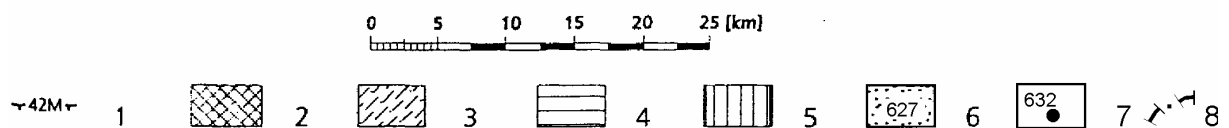
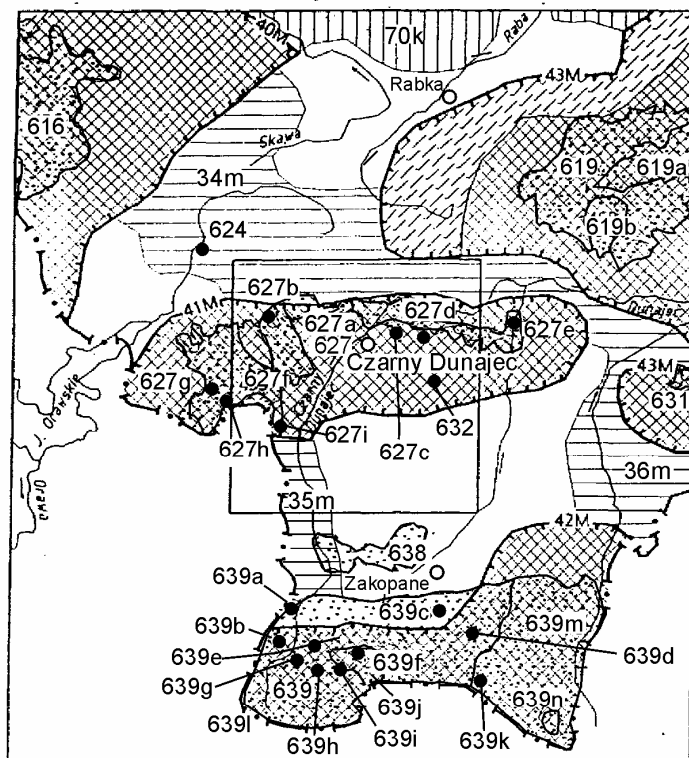


Fig. 5 Położenie arkusza Czarny Dunajec na tle mapy systemów ECINET (Liro, 1998) i CORINE (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

System ECINET

1 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 40M - Obszar Beskidu Żywieckiego, 41M - Obszar Podhalański, 42M - Obszar Tatrzański, 43M - Obszar Sądecki, 2 - biocentra w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym i krajowym, 3 - strefa buforowa w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym, 4 - korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 34m - Pasma Podhalańskiego, 35m - Czarnego Dunajca, 36m - Pogórze Spiskiego, 5 - korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 70k - Beskidu Makowskiego i Wyspowego

System CORINE

Ostoja przyrody: 6 - o powierzchni większej niż 100 ha: 616 - Babia Góra i Pasma Policy, 619 - Gorce, 619a - Dolina Kamienicy, 619b - Dolina Łopusznej, 627 - Torfowiska Orawsko-Nowotarskie, 627a - Puścizna Rękowiańska, 627f - Puścizna Wielka, 631 - Pieniński Pas Skalkowy, 638 - Gubałówka, 639 - Tatry, 639c - Dolina Strążyska, 639j - Czerwone Wierchy, 639l - Tatry Zachodnie, 639m - Tatry Wysokie, 639n - Kocioł Morskiego Oka, 7 - o powierzchni mniejszej niż 100 ha: 624 - Czarna Orawa, 627b - Puścizna Mała, 627c - Torfowisko Długopolskie, 627d - Młaka Brzeżek, 627e - Bór na Czerwonem, 627g - Jasiowska Puścizna, 627h - Bór Bagienny w Chyżnem, 627i - Puścizna Przybojec, 632 - Skalka Rogoźnicka, 639a - Siwiańskie Turnie, 639b - Wąwóz Koryciska, 639d - Jaskinia Kułacka, 639e - Jaskinia Naciekowa, 639f - Jaskinia Zimna, 639g - Szczelina Chochołowska, 639h - Kominy Tynkowe, 639i - Jaskinia Mylna, 639k - Dwoisty Staw Gąsienicowy, 8 - granica państwa

Centralna część opracowywanego obszaru arkusza z zachodu na wschód znajduje się w zasięgu Podhalańskiego obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym (41 M) wraz z biocentrum i o znaczeniu krajowym. Ponadto w obrębie arkusza znajdują się liczne ostoje przyrody: Torfowiska Orawsko-Nowotarskie, Puścizna Rękowiańska, Puścizna Wielka, Pu-

ścizna Mała, Młaka Brzeżek, Torfowisko Długopolskie, Puścizna Przybojec, Skalka Rogoźnicka (tabela 6). Większość ostoj została włączona do systemu CORINE ze względu na obecność siedlisk o wyjątkowych walorach przyrodniczych. Wyjątek stanowi ostoja Skalka Rogoźnicka będąca przykładem odsłonięcia wapieni górn jurajskich ze znaczną ilością skamieniałości. W północnej części obszaru arkusza znajduje się korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym. Proponowane ostoje przyrody zamieszczone są w tabeli 9.

XII Zabytki kultury

Obszar objęty arkuszem Czarny Dunajec leży w obrębie polskiego Podtatrza i prawie w całości należy do regionu Podhala. Jedynie jego północno-wschodnie fragmenty z wsią Piekielnik należą do odrębnej etnograficznie Orawy.

Osadnictwo na terenach rozpoczęło się już w XII wieku. Jedną z najstarszych wsi jest Ludźmierz, założony w 1234 r. Większość miejscowości powstała jednak znacznie później, w latach 1600 a 1700. Jedynym miasteczkiem na omawianym obszarze jest lokowany w 1592 r. Czarny Dunajec, obecnie centrum administracyjne Zachodniego Podhala i siedziba rozległej gminy, nieposiadający jednak wartościowych zabytków.

Największą atrakcją turystyczno-folklorystyczną, na obszarze arkusza jest zabytkowa zabudowa wsi Chochołów, uznana za zabytek klasy 0. Zagrody budowano na przełomie XVIII i XIX wieku z drewnianych płazów, w starym, podhalańskim stylu. Do dziś zachowało się ich około 120, z najstynniejszą „chałupą z jednej jedle”. Są one objęte ochroną konserwatorską, lecz stale zamieszkane, stanowiąc „żywy skansen”. Chochołów znany jest też z powstania tutejszych chłopów przeciw austriackim zaborcom, które miało miejsce w 1846 r. tzw. „poruseństwa chochołowskiego”. W jednej z zabytkowych chałup znajduje się muzeum poświęcone temu wydarzeniu.

Zabytkowe obiekty budownictwa regionalnego można spotkać również w innych miejscowościach, m.in. w: Witowie, Chracy, Wróblówce, Cichym, Maruszynie, Rogoźniku, Podczerwonym.

Spośród zabytków sakralnych należy wymienić XVIII i XIX - wieczne murowane kościoły w: Piekielniku - z kilkoma barokowymi rzeźbami; Chochołowie - z malowidłami Walerego Eliasza i obrazem Trójcy Świętej, będącym częścią XVI - wiecznego tryptyku; Czarnym Dunajcu i Odrowążu. W Ludźmierzu mieści się znane w całej Polsce sanktuarium Maryjne, w którym przedmiotem kultu jest zabytkowa, późnogotycka drewniana figurka Matki Boskiej z Dzieciątkiem, pochodząca ze szkoły sądecko - spiskiej. Przy drogach i w pobliżu

zabudowań stoją liczne zabytkowe kapliczki, z których najbardziej znaną jest kapliczka z figurką św. Jana Nepomucena w Chochołowie, stojąca bokiem do drogi, a zarazem odwrócona tyłem od Czarnego Dunajca.

W całym regionie kultywuje się miejscowe tradycje, żywy jest folklor - muzyka, tańce, stroje, zdobnictwo i gwara.

XIII Podsumowanie

Obszar arkusza Czarny Dunajec obejmuje fragment Kotliny Orawsko-Nowotarskiej i Pogórza Gubałowskiego, na południowy zachód od Nowego Targu, aż do granicy państwowej w okolicy Chochołowa. Charakterystycznym rysem krajobrazu w jego centralnej części są rozległe „puścizny”- płaskie równiny dawnego stożka napływowego Czarnego Dunajca, zajęte przez torfowiska, głównie o charakterze wysokim, posiadające unikalne walory przyrodnicze. Są to najbardziej na południe wysunięte miejsca występowania takich torfowisk w Europie. Z różnych przyczyn nie są one objęte dotychczas prawną ochroną, zaś torf jest od dawna wykorzystywany przez miejscową ludność na cele rolnicze, a nawet energetyczne. Taka niekontrolowana eksploatacja prowadzi często do naruszenia stosunków wodnych torfowisk i ich bezpowrotnego niszczenia (np. „Baligówka”). Dlatego też istnieje pilna potrzeba uregulowania statusu prawnego torfowisk, objęcia większości z nich ochroną oraz dopuszczenia koncesjonowanej prawidłowej eksploatacji na wytypowanych fragmentach („Puścizna Wielka”, „Bory-Wylewisko”, „Baligówka” i „Puścizna Rękowiańska”), tak jak ma to obecnie miejsce na złożu „Puścizna Wielka”.

Omawiany obszar posiada bogatą bazę zasobową kopalin, głównie kruszyw naturalnych o charakterze żwirowym i żwirowo-piaszczystym z domieszką otoczków. Znajdują się tu jedne z najzasobniejszych złóż w kraju i posiadających kopalinę wysokiej jakości: „Czarny Dunajec” i „Czarny Dunajec-Zbiornik”. Są one zlokalizowane w obrębie czwartorzędowego głównego zbiornika wód podziemnych nr 440 – Dolina Kopalna Nowy Targ i dotychczas nie są zagospodarowane. W przypadku reaktywowania powstałej jeszcze w latach 60-tych koncepcji budowy zbiornika wodnego, w którego przyszłej czaszy znajdują się: torfowisko i zarazem obszar prognostyczny dla torfu „Puścizna Rękowiańska” oraz złoża kruszywa naturalnego „Czarny Dunajec-Zbiornik”, zasoby tych kopalin powinny być wybrane. Pozwoliłoby to na wieloletnie zaspokojenie popytu na oba surowce w skali ponadregionalnej.

Istnieją też możliwości eksploatacji innych kopalin, głównie piaskowców: na większą skalę z rejonu Działów Orawskich – teren położony między Nowym Targiem a Piekielnikiem

(piaskowce magurskie) oraz na potrzeby gospodarcze - z różnych ogniw fliszu podhalańskiego, rozprzestrzenionych w całej południowej części obszaru arkusza, a także kopalin ilastych.

Możliwości wykorzystania wód termalnych, jako alternatywnego i proekologicznego źródła energii, stanowią szansę dla zmniejszenia skażenia atmosfery w długich tu sezonach grzewczych i zwiększenia atrakcyjności rekreacyjnej regionu.

Rozwój infrastruktury turystyczno-rekreacyjnej powinien być jednym z głównych kierunków zagospodarowania tego terenu, którego atutami są zarówno wysokie walory przyrodniczo-krajobrazowe i klimatyczne, jak i korzystne położenie w pobliżu Tatr, Pienin i rejonu zbiornika czorsztyńskiego. Wobec przekroczenia chłonności turystycznej rejonu Zakopanego tereny te są predestynowane do przejęcia roli zaplecza turystycznego dla Tatr.

Niezbędnym warunkiem takiego kierunku zagospodarowania przestrzennego jest uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej w całym regionie, w tym budowa oczyszczalni ścieków dla miejscowości Czarny Dunajec. Poniżej tej miejscowości rzeka Czarny Dunajec prowadzi bowiem wody III klasy czystości.

Na obszarze arkusza Czarny Dunajec, w rejonie miejscowości Stare Bystre oraz Domańskiego Wierchu, wyznaczono dwa preferowane miejsca lokalizacji składowisk, które mogą być rozpatrywane jako tereny lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Na analizowanym obszarze nie wyznaczono obszarów kwalifikujących się jako tereny lokalizacji składowisk komunalnych. Należy wspomnieć o tym, że na obszarze arkusza w rejonie Czarnego Dunajca funkcjonuje składowisko odpadów komunalnych, które zaspokaja lokalne potrzeby związane ze składowaniem odpadów.

Wytypowany obszar należy brać pod uwagę również przy rozpatrywaniu lokalizacji innych inwestycji niż składowiska odpadów, gdyż wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

Rozwój budownictwa mieszkalnego i infrastruktury turystycznej powinien w większym niż dotychczas stopniu uwzględniać naturalne uwarunkowania, wynikające z budowy geologicznej i morfologii terenu. Znaczne jego fragmenty posiadają bowiem niekorzystne warunki podłoża, głównie z powodu istnienia zagrożeń osuwiskowych i powodziowych.

XIV Literatura

BAK B., PATORSKI R., RADWANIEK-BAK B., 1997 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1: 50 000 arkusz Czarny Dunajec. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- BIRKENMAJER K., OSZCZYPKO N., 1989 – Cretaceous and Palaeogene lithostratigraphic units of the Magura Nappe, Krynica Subunit, Carpathians. *Annal. Societ. Geol. Poloniae*, v. 59, no. 1-2, 145-181.
- BROMOWICZ J., 1993 - Prognozy poszukiwawcze piaskowców magurskich na podstawie znajomości ich zbiornika sedymentacyjnego. *Gosp. Sur. Min.* t. 9, zes. 3, Kraków.
- CHOWANIEC J., KOLASA K., KOZIARA Z., NAWROCKA D., POPRAWA D., WITEK K., WYKOWSKI A. (1975) - Katalog osuwisk, województwo krakowskie. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CHOWANIEC J., DŁUGOSZ P., DROZDOWSKI B., NAGY S., POPRAWA D., WITCZAK S., WITEK K., 1997 - Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód termalnych niecki podhalańskiej, *Arch. Państw. Inst. Geol.*, Kraków.
- CHOWANIEC J., WITEK K., 1997 - Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Czarny Dunajec. *Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- CIELENKIEWICZ P., 1984 - Dokumentacja geologiczna złoża ilów plioceńskich „Sołlina” w kat. C₂ jako surowca do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej. *Arch. PG*, Kraków.
- DEPOWSKI S. i in., 1993 - Zasoby perspektywiczne ropy naftowej i gazu ziemnego. [w] „Zasoby perspektywiczne kopalin Polski”, red. B. Bąk, S. Przeniosło. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DYDUCH-FALNIOWSKA A. i in., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce (CORINE). Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków.
- HAJDAROWSKA W., 1976 - Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych przeprowadzonych za złożami surowców ilastych ceramiki budowlanej w rejonie Nowego Targu. *Arch. PG*, Kraków.
- HAJDAROWSKA W., 1978 - Orzeczenie geologiczne z badań surowca ilastego do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej „Domański Wierch”. *Arch. PG*, Kraków.
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, 2002 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JABCZYŃSKI Z. i inni, 1990 - Ilościowa ocena zasobów prognostycznych ropy naftowej i gazu ziemnego w Karpatach Polskich i wyznaczonych w ich obrębie strefach perspektywicznych. *Technika Poszukiwań Geologicznych* nr 3 – 4, Kraków.
- KLECZKOWSKI A. S., 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1:500 000. AGH Kraków.

- KONDRACKI, 2000 - Geografia regionalna Polski. PWN Warszawa.
- LIPKA K., POREBA E., 1991 - Ocena gospodarcza wybranych torfowisk z rejonu Puszczy Niepołomickiej i Kotliny Orawsko-Nowotarskiej. Arch. PG, Kraków.
- LIRO A (red.), 1998 – Strategia wdrażania Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET – Polska. Wyd. Fundacji IUCN – Poland. Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MALENDKA K., 1993 a - Inwentaryzacja złóż kopalin stałych dla ustalenia perspektyw do lokalnej produkcji materiałów budowlanych. Gmina Czarny Dunajec. Arch. PG, Kraków.
- MALENDKA K., 1993 b - Inwentaryzacja złóż kopalin stałych dla ustalenia perspektyw do lokalnej produkcji materiałów budowlanych. Gmina Szaflary. Arch. PG, Kraków.
- MALENDKA K., 1993 c - Inwentaryzacja złóż kopalin stałych dla ustalenia perspektyw do lokalnej produkcji materiałów budowlanych. Gmina Tatrzańska. Arch. PG, Kraków.
- NOWAK W., 1979 - Dokumentacja geologiczna złoża piaskowców magurskich „Dział” z zasobami w kat. B+C₁+C₂. Arch. PG, Kraków.
- NOWAK F., 1993 - Uproszczona dokumentacja geologiczna fragmentu złoża torfów „Puścizna Wielka”. Arch. Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- NOWAK F., 1998 a - Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Długopole”. Arch. Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- NOWAK F., 1998 b - Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Długopole I”. Arch. Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 - Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy surowcowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Arch. IMUZ Falenty.
- PACZYŃSKI B., 1995 - Atlas Hydrogeologiczny Polski w skali 1 : 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PESZAT Cz. (red.), 1976 - Piaskowce karpackie, ich znaczenie surowcowe i perspektywy wykorzystania. Zesz. Nauk. AGH. t.2, zesz. 2, Kraków.
- PRZENIOSŁO S. (red.), 2003 - Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2002 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- REGIONALNY bank danych hydrogeologicznych (RBDH). Państw. Inst. Geol., Kraków.

- RAPORT o stanie środowiska w województwie małopolskim w roku 2001. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r. , poz. 1359.
- RUTKOWSKI J., 1977- Kruszywa naturalne Karpat i ich przedpola. Zesz. Nauk. AGH.. t.8, zesz. 4, Kraków.
- TURZA M., 1963 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Podczerwone II”. Arch. PG, Kraków.
- TURZA M., NOWAK A., 1977 - Dokumentacja w kat. C2 złoża kruszywa naturalnego „Czarny Dunajec”. Arch. PG, Kraków.
- URBANIĄK J., 1960 – Wiercenie na Domańskim Wierchu w Kotlinie Nowotarskiej koło Czarnego Dunajca. Kwart. Geol., 4 z.3, s.787-799. Kraków
- URBAŃSKA A., 1984 - Dokumentacja w kat. C2 złoża kruszywa naturalnego „Czarny Dunajec-Zbiornik”. Arch. PG, Kraków.
- WATYCHA L., 1976 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Czarny Dunajec. Wyd. Geol. Warszawa.
- WATYCHA L., 1977 - Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Czarny Dunajec. Wyd. Geol. Warszawa.
- WIECIECH-KUMIĘGA M., CIEŚLA G., ZIELONKA D., PIOTROWSKI P., 1997 - Raport o stanie środowiska dla woj. nowosądeckiego. PIOŚ. Nowy Sącz.
- WIEWIÓRA A., WYRWICKI R., 1980 - Minerale ilaste osadów neogenu niecki orawsko-nowotarskiej. Kwart. Geol. t.24, nr 2. Warszawa.
- WYRWICKI R. 1982 - Własności ceramiczne ilastych osadów neogenu niecki orawsko-nowotarskiej. Kwart. Geol. t.26, nr 2. Warszawa.
- ZASADY dokumentowania złóż kopalin stałych, 1999 – Ministerstwo Środowiska. Warszawa.
- WYTYCZNE dokumentowania złóż kopalin stałych, 1991. Wyd. MOŚZNiL.
- ŻYTKO K., i.in.1988 - Map of the tectonic elements of the western outer Carpathians and their foreland. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.