

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1 : 50 000

Arkusz RABKA (1032)



Ministerstwo Środowiska



SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ

Warszawa 2004

Autorzy: Józef. Boratyn**, Józef Lis*, Tomasz Malata*, Anna Pasieczna*, Robert Patorski*,
Barbara Radwanek-Bąk*, Andrzej Romanek*, Hanna Tomassi-Morawiec*

Główny Koordynator Mapy geologiczno-gospodarczej Polski: Małgorzata Sikorska-Maykowska*

Redaktor regionalny: Barbara Radwanek-Bąk*

Redaktor tekstu: Iwona Walentek*

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

** - Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. w Krakowie

Spis treści

I.	Wstęp (<i>B. Radwanek – Bąk</i>).....	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>B. Radwanek – Bąk</i>).....	4
III.	Budowa geologiczna (<i>T. Malata, B. Radwanek – Bąk</i>)	8
IV.	Złoża kopalin (<i>B. Radwanek – Bąk</i>).....	11
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>B. Radwanek – Bąk</i>).....	14
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>B. Radwanek – Bąk</i>)	15
VII.	Warunki wodne (<i>R. Patorski, J. Boratyn</i>).....	20
1.	Wody powierzchniowe	20
2.	Wody podziemne	21
3.	Wody lecznicze.....	23
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>A. Romanek</i>).....	30
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>J. Boratyn</i>)	34
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>T. Malata</i>)	35
XII.	Zabytki kultury (<i>B. Radwanek – Bąk, J. Boratyn</i>)	41
XIII.	Podsumowanie (<i>B. Radwanek – Bąk</i>)	42
XIV.	Literatura	44

I. Wstęp

Arkusze Rabka Mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 opracowany został w Przedsiębiorstwie Geologicznym S.A. w Krakowie, przy współudziale pracowników Państwowego Instytutu Geologicznego - Oddział Karpacki, w 1999 r. (Boratyn, Radwanek-Bąk, Śmiłek, 1999). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania i aktualizacji MGGP (Instrukcja..., 2002) oraz z niepublikowanym aneksem do Instrukcji dotyczącym wykonania warstwy tematycznej „Składowanie odpadów”.

Mapa geośrodowiskowa Polski zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (warstwy tematyczne: geochemia środowiska, składowanie odpadów), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

W opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne Państwowego Instytutu Geologicznego, Wydziału Ochrony Środowiska oraz Gospodarki Przestrzennej i Nadzoru Budowlanego Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody i Zabytków w Krakowie, Państwowego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Nowym Sączu, Wydziałów Ochrony Środowiska urzędów gminnych oraz Okręgowego Zarządu Lasów Państwowych w Krakowie.

Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Rabka Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 rozciąga się między 49°30' - 49°40' szerokości geograficznej północnej i 19°45' - 20°00' długości geograficznej wschodniej. Pod względem administracyjnym obszar leży w południowej części województwa małopolskiego, obejmując miasta Rabka i Jordanów, gminę Raba Wyżna, niepełne terytoria gmin: Jordanów, Lubień, Rabka, Mszana Dolna, Nowy Targ, Czarny Dunajec oraz małe fragmenty gminy Mszana Dolna i miasta Nowy Targ. Wchodzą one głównie w skład powiatu nowotarskiego i suskiego, fragmentarycznie myślenickiego i limanowskiego. Obejmuje on fragment Beskidów Zachodnich należących do Zewnętrznych Karpat Zachodnich (fliszowych). Według podziału regionalnego (Kondracki, 2000) arkusz obejmuje mezoregiony: Kotlinę Rabczańską na północy i Beskid Orawsko-Podhalański położony w części południowo-zachodniej. Północno-zachodni fragment arkusza należy do Pasma Babiogórskiego, natomiast część wschodnią stanowi fragment Beskidu Wyspowego i Gorców (Fig. 1).

Kotlina Rabczańska jest nowo wyróżnionym regionem, wcześniej nazywanym Bramą Sieniawską lub Pogórzem Orawsko-Jordanowskim. Jest to obniżenie śródgórskie wraz z niskim działem wodnym pomiędzy Skawą i Rabą, wznoszącym się zaledwie 20 m ponad dno kotliny. Kotlina jest falistą powierzchnią zrównania o wysokości 500-600 m n.p.m., nad którą wznosi się kilka wzgórz ostańcowych: Grzebień (677,2 m n.p.m.) i Bania (611,3 m n.p.m.) nad Rabką oraz Zbójcka Góra (643,3 m n.p.m.) nad Skomielną Białą. Rozpiętość Kotliny Rabczańskiej wynosi 9 do 10 km.

Największa część omawianego obszaru należy do Beskidu Orawsko-Podhalańskiego. Charakteryzuje się on niewielkimi wysokościami względnymi i bezwzględными. Ciągnie się od Przełęczy Zubrzyckiej (757 m n.p.m.) - poza zachodnią granicą obszaru, po Przełęcz Sieniawską (711 m n.p.m.) na wschodzie. Przez kilka niskich przełęczy: Zubrzycką, Spytkowicką (720 m n.p.m.), Pieniążkowicką (717 m n.p.m.), Sieniawską, stanowi on bramę komunikacyjną na górną Orawę oraz Podhale. Wysokość głównego grzbietu, stanowiącego dział wodny Orawy i Skawy i zarazem europejski dział wód, na ogół nie przekracza 800 m n.p.m. Jego kulminację stanowi stosunkowo ostry wierzchołek Żeleźnicy (911,9 m n.p.m.) wznoszącej się nad Odrowążem. Najwyższe szczyty występują w bocznych odgałęzieniach grzbietu głównego, po jego stronie orawskiej. Wznoszą się tu kopulaste, rozległe garby Wielkiego Działu z kulminacją Bukowińskiego Wierchu (939,8 m n.p.m.) oraz Pająków Wierchu (934,5 m n.p.m.). Na północ od Spytkowic ciągną się aż po dolinę Skawy i Jordanów długie, połogie, częściowo zalesione grzbiety, wśród których wyróżnia się Góra Ludwiki (653,4 m n.p.m.) nad Wysoką.

Beskid Wyspowy graniczący z Kotliną Rabczańską od północy, wyróżnia się występowaniem odosobnionych masywnych szczytów (ostańców denudacyjnych) wznoszących się 400-500 m ponad rozległe doliny. W granicach arkusza leży Luboń Wielki (1022,3 m n.p.m.) - najwyższy punkt na obszarze, łączący się równoleżnikowym grzbietem z Luboniem Małym (869,5 m n.p.m.).

W części wschodniej obszaru arkusza należącej do zachodnich krańców Gorców, występują połogie grzbiety i szczyty: Obidowa z Kułakowym Wierchem (około 840 m n.p.m.), Maciejowa (814,8 m n.p.m.), Rabska Góra, inaczej Wierchy (782,8 m n.p.m.), Piątkowa Góra (714,4 m n.p.m.). Wierzchołki ich są zaokrąglone, a stoki dość strome. Największe kompleksy leśne obejmują partie szczytowe.

W północno-zachodniej części obszaru nad wsią Bystra wznosi się najbardziej wschodni skrawek Pasma Babiogórskiego, ze stromym, zalesionym szczytem Gawroń (Gawron) o wysokości około 750 m n.p.m.

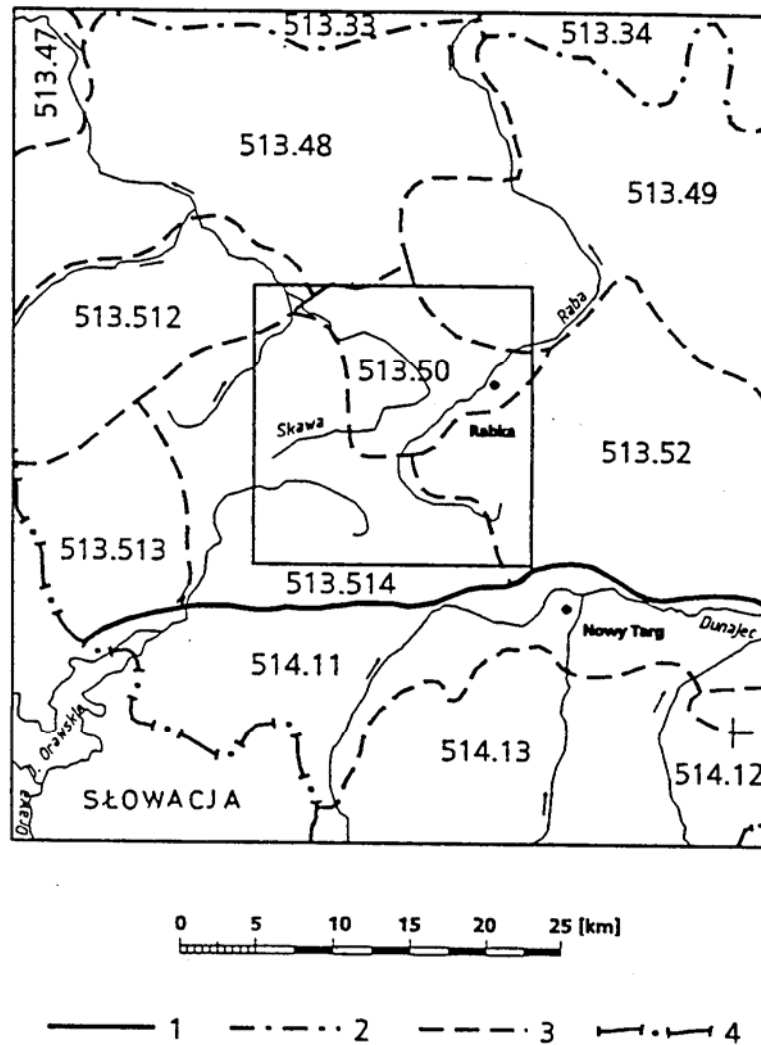


Fig. 1 Położenie arkusza Rabka na tle jednostek fizyko geograficznych wg J. Kondrackiego, (2000)

1 – granica podprovincji, 2 – granica makroregionu, 3 – granica mezoregionu, 4 – granica państwa
 Mezoregiony Pogórza Zachodniobeskidzkiego: 513.33 - Pogórze Wielickie, 513.34 - Pogórze Wiśnickie
 Mezoregiony Beskidów Zachodnich: 513.47 - Beskid Mały, 513.48 - Beskid Makowski, 513.49 - Beskid Wyspowy,
 513.50 - Kotlina Rabczańska, 513.512 - 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

Lasy zachowały się płatami na grzbietach międzydolinnych, pomiędzy Toporzyskiem i Spytkowicami oraz pomiędzy Bielanką, Podsarniem-Harkabuzem, Bukowińą-Podszklem i Podwilkiem. Stoki mają bardzo zróżnicowane nachylenie, od łagodnych w rejonie Spytkowic do bardzo stromych, zwłaszcza w odcinkach przydolinnych w rejonie Raby Wyżnej. Osadnictwo, rozwinięte w dolinach i częściowo na stokach, koncentruje się w odcinkach źródłowych rzek Skawy, Raby i Czarnej Orawy. Synantropizacja szaty roślinnej jest znaczna.

Gospodarka rejonu opiera się przede wszystkim na rolnictwie i lokalnym przetwórstwie drewna (tartaki i niewielkie zakłady galanterii drewnianej), występującym w bardzo dużym

nagromadzeniu, głównie w okolicach Bystrej, Toporzyska i Jordanowa. Jedyny większy zakład przemysłowy znajduje się w Jordanowie (Valvex - dawniej Zakłady Armatur). Działalność gospodarcza w Rabce i okolicy związana jest głównie z obsługą chorych, kuracjuszy i ruchu turystycznego. Lecznictwo prowadzone jest przez Państwowe Przedsiębiorstwo Uzdrawiskowe i inne instytucje. Uzdrawisko posiada pijalnię wód mineralnych, łaźienki do kąpieli, inhalatorium oraz urządzenia rekreacyjne w Parku Zdrojowym. Obok balneologicznego istnieje na terenie Rabki lecznictwo prewencyjno-sanatoryjne, nastawione na leczenie i zapobieganie gruźlicy wieku dziecięcego.

Rabka położona jest w odległości 65 km na południe od Krakowa. Warunki klimatyczne, podobnie jak w innych częściach Beskidów, związane są ze ścieraniem się suchego powietrza kontynentalnego z wilgotnym - atlantyckim. Klimat należy do łagodnych, górskich o dużym lokalnym zróżnicowaniu warunków termiczno-wilgotnościowych, częściowo zdeteminowanych ukształtowaniem terenu oraz układem grzbietów i dolin. Ułatwiony jest tu dostęp ciepłych prądów południowo-zachodnich. Średnia temperatura powietrza wynosi 6,5°C, najwyższa jest w lipcu (16,2°C), a najniższa w styczniu (-4,8°C). Średni wieloletni opad roczny wynosi 940 mm. Obszar okolic Rabki ma korzystne nasłonecznienie, niewielką ilość mglistych dni, słabe wiatry wiejące tylko wczesną wiosną i późną jesienią, zwykle niskie ciśnienie atmosferyczne (715 mm Hg), niewielkie wahania temperatur w ciągu doby i wyjątkowo czyste powietrze.

System komunikacyjny na obszarze arkusza jest dobrze rozwinięty poprzez gęstą sieć dróg o charakterze międzynarodowym i regionalnym. W rejonie Rabki zbiegają się szlaki drogowe i kolejowe. Z północy na południowy-zachód przebiega międzynarodowa droga Gdańsk - Warszawa - Kraków - Chyżne i dalej w kierunku Bratysławy i Wiednia. W Rabce-Zaborni odgałęzia się od niej na południe droga krajowa biegnąca przez Rdzawkę i Klikuszową do Nowego Targu i Zakopanego. Znaczenie regionalne ma droga: Żywiec (Wadowice) - Sucha Beskidzka - Rabka - Mszana Dolna - Limanowa - Nowy Sącz.

Przez obszar arkusza biegnie linia kolejowa z Krakowa do Zakopanego, wykorzystująca doliny Skawy i górnej Raby oraz obniżenie Przełęczy Sieniawskiej. Węzłem kolejowym jest Chabówka, gdzie znajduje się skansen kolejnictwa. Tu odgałęzia się boczna linia kolejowa Rabka - Mszana Dolna - Limanowa - Nowy Sącz, obecnie posiadająca znikome znaczenie. Jest to fragment karpackiej kolei transwersalnej, wybudowanej przez państwo austrowęgierskie dla celów strategicznych.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Rabka przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Rabka (Paul, Ryłko, 1986, 1987). Omawiany obszar leży na terenie Karpat Zewnętrznych (fliszowych). Na powierzchni występują tylko utwory kredy-paleogenu płaszczowiny magurskiej. W głębokich otworach wiertniczych stwierdzono niższe jednostki tektoniczne, należące do grupy średniej, określane na arkuszu Rabka jako jednostki grybowska i dukielska (Obidowej-Słopnic) (Paul, Ryłko, 1986; 1987). Flisz karpacki przewiercono do głębokości 4570 m (otwór Obidowa IG-1 na Kułakowym Wierchu), nie osiągając podłoża.

Górotwór fliszowy omawianego obszaru podzielony jest systemem uskoku Skomielna Biała - Rdzawka na dwie strefy: silnie wydźwigniętą część północno-wschodnią, stanowiącą fragment zrębu Mszany Dolnej (rejon Rabki) oraz obniżoną część południowo-zachodnią (Fig. 2).

Płaszczowina magurska jest w tym regionie zróżnicowana litologicznie i z tego względu wydzielono w niej trzy strefy facjalne: raczańską (rejon północny), bystrzycką (rejon centralny) i krynicką (rejon południowy) (Żytko, 1988). W powierzchniowej budowie najbardziej wewnętrznej strefy krynickiej dominują serie piaskowcowe. Jej profil rozpoczynają drobno-rytmiczne utwory piaskowcowo-łupkowe - warstwy inoceramowe, wieku senon górny - paleocen, odsłonięte w rejonie Rdzawki. Powyżej są gruboławicowe piaskowce z Piwnicznej, zawierające wkładki zlepieńców i łupków pstrych. Ponad nimi w profilu występują warstwy z Kowańca - utwory środkowego eocenu o mniejszym udziale gruboławicowych piaskowców, znacznej zawartości łupków z wkładkami margli, zlepieńców i łupków pstrych. Profil krynickiej strefy facjalnej kończą warstwy magurskie s.s. eocenu górnego, zbudowane głównie z gruboławicowych piaskowców. Starsze utwory tej strefy nawiercono otworem Obidowa IG-1. Są to plamiste łupki zielone cenomanu oraz dolna część warstw inoceramowych (turon - dolny senon), bardziej piaszczysta od młodszych utworów znanych z powierzchni. W podziale formalnym (Birkenmajer, Oszczytko, 1989) omówione wydzielenia odpowiadają formacji szczawnickiej (warstwy inoceramowe) oraz formacji magurskiej z ogniwem piaskowca z Piwnicznej, ogniwem łupków z Mniszka (warstwy z Kowańca) oraz ogniwem piaskowca popradzkiego (warstwy magurskie s.s.).

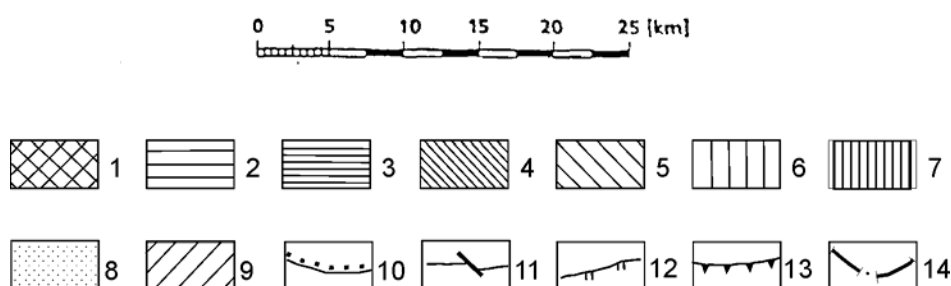
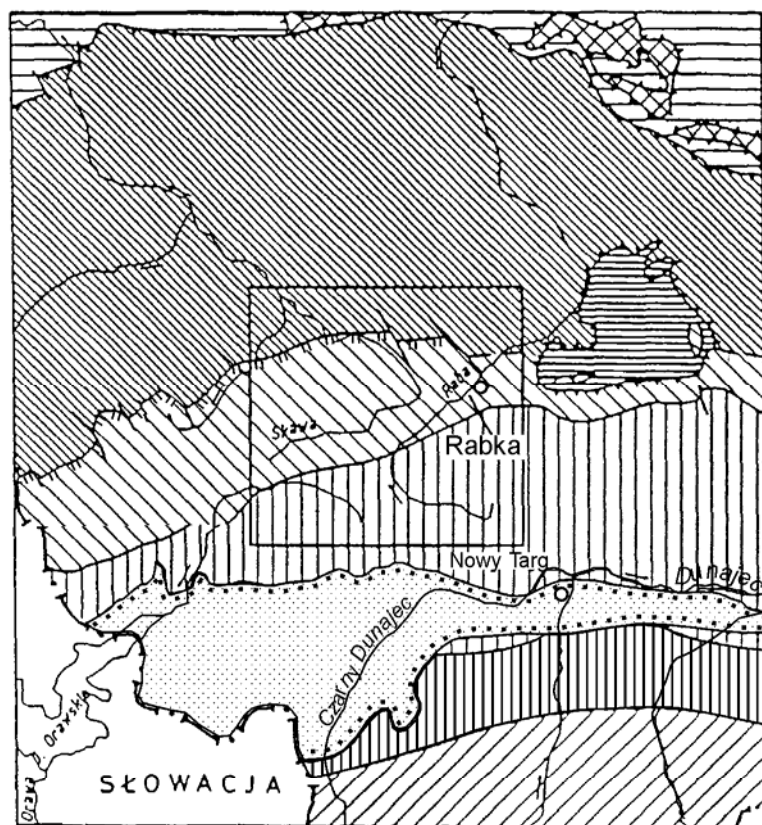


Fig. 2 Położenie arkusza Rabka na tle szkicu geologicznego regionu wg K. Żytki i in. (1988)

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

W strefie bystrzyckiej na powierzchni odsłaniają się utwory od albu? - cenomanu po eocen. W odróżnieniu od strefy krynickiej poza warstwami magurskimi przeważają tu cienko- i średnioławicowe piaskowce oraz łupki. Na wschód od Rabki odsłaniają się lokalnie najstarsze utwory tej strefy: plamiste łupki zielone albu? - cenomanu, łupki pstre cenomanu-turonu oraz warstw inoceramowe (senon-paleocen), wykształcone jako cienko- i średnioławicowa seria łupkowo-piaskowcowa. Nadścielają je łupki pstre (paleocen - dolny eocen), miejscami z wkładkami piaskowców gruboławicowych. Wyżej w profilu występują łupkowo-piaskowcowe warstwy beloweskie, warstwy łąckie - seria łupkowo-piaskowcowa z licznymi

ławicami margli oraz z wkładkami gruboławicowych piaskowców osieleckich. Margle są niebieskoszare lub ciemnobrunatne, twarde, o grubości ławic od kilkunastu centymetrów do kilku metrów. Warstwy łąckie dominują na znacznych obszarach w środkowej części terenu arkusza. Lokalnie nadścielone są łupkowo-piaskowcowymi warstwami hieroglifowymi, zwykle jednak przykrywają je gruboławicowe piaskowce warstw magurskich. Piaskowce magurskie są gruboławicowe o miąższości ławic od 1,2 do 2,5 m maksymalnie do 8 m, sporadycznie osiągają większą miąższość i zawsze dominują nad łupkami. Charakterystyczną cechą warstw magurskich jest ponadto obecność wśród piaskowców łupków marglistych barwy oliwkowej lub zielonej.

Zgodnie z formalnym nazewnictwem łupki pstre to formacja łupków z Łabowej, warstwy beloweskie to formacja beloweska, warstwy łąckie - formacja z Żeleźnikowej, zaś warstwy magurskie - formacja magurska.

Wzdłuż północnej krawędzi obszaru arkusza odsłaniają się utwory raczańskiej strefy facjalnej. Są to od dołu profilu: piaskowce cienkoławicowe i łupki warstw inoceramowych (senon-paleocen), występujące jedynie na północ od Jordanowa, łupki pstre (paleocen - eocen dolny), łupkowo-piaskowcowe warstwy hieroglifowe (eocen środkowy) oraz gruboławicowe piaskowce magurskie (eocen górny). Lokalnie część eocenu górnego wykształcona jest w postaci cienkoławicowych piaskowców i łupków określanych jako warstwy podmagurskie.

Na sfałdowanym i wymodelowanym przez erozję kompleksie utworów fliszowych występuje cienka, nieciągła pokrywa osadów czwartorzędu. Są to głównie plejstoceny i holoceny utwory pochodzenia rzeczno-akumulacyjnych. Starsze z nich: 15-25 m n.p. rzeki oraz 5-9 m n.p. rzeki występują jedynie lokalnie nad Rabą, Skawą i Lepietnicą, zwykle u ujścia bocznych dopływów. Są uważane odpowiednio za pochodzące z okresu zlodowaceń południowopolskich i środkowopolskich. Szersze rozprzestrzenienie mają tarasy z okresu zlodowacenia Wisły (2,5-7 m n.p. rzeki) oraz zalewowe tarasy holoceny i piaski, muły oraz kamieńce koryt rzecznych. Na terenie arkusza występują na znacznym obszarze gliny lessopodobne i deluwialne (Wysoka - Raba Wyżna - Chabówka), rzadziej zwietrzliny. Występują też stosunkowo nieliczne koluwalne gliny z rumoszem i pakietami fliszu. Najwięcej osuwisk znanych jest w południowej części obszaru arkusza, na warstwach z Kowańca i warstwach magurskich krynickiej strefy facjalnej. Wynika to jednak z nierównomiernego ich rozpoznania na terenie arkusza.

IV. Złóża kopalin

Obecnie na obszarze arkusza Rabka znajduje się sześć złóż piaskowców magurskich (Przeniosło, 2002). Ogólną charakterystykę złóż przedstawiono w tabeli 1, natomiast szczegółowy opis parametrów technicznych kopaliny w tabeli 2.

Największym z nich jest złóże „Osielec” o powierzchni 35,7 ha, udokumentowane w kategorii A+B+C₁. Budują je piaskowce grubo- i średnioławicowe o miąższości 0,5-3,0 m, które występują w kompleksach dochodzących do 30 m grubości, prawie bezłupkowe (Pinińska (red), 2003). Są one porozidzielane przerostami o charakterze łupkowo-piaskowcowego, o miąższości 5-6 m, a nawet lokalnie do 10 m. Wpływa to niekorzystnie na techniczne możliwości eksploatacji oraz powoduje powstawanie dużej ilości odpadów mineralnych, dochodzącej do 30%. Miąższość 36,0-194,5 m, zasoby 55 978 tys. ton (Szwaja ,1986). Złóże leży częściowo w obrębie sąsiedniego arkusza Osielec.

W bezpośrednim sąsiedztwie złóża „Osielec” położone jest małe (1,07 ha) złóże „Osielec II”, rozpoznane w sposób uproszczony i zatwierdzone kartą rejestracyjną (Birnecki, Kuc, 1963), z zasobami 235 tys. ton. W granicach dokumentowania obejmuje ono fragment serii piaskowcowej o miąższości 28,6 m. Parametry techniczne piaskowców ze złóż obszaru arkusza Rabka zawiera tabela 2. Kopalina z obu złóż nadaje się na kruszywo drogowe i budowlane oraz kamień łamany.

Piaskowce magurskie udokumentowano wstępnie tj. w kategorii C₂, również w dwóch innych złóżach: „Toporzysko-Działy” (Sas-Korczyńska, 1974 a) i „Toporzysko-Głaza” (Sas-Korczyńska , 1974 b). Powierzchnie obu złóż wynoszą odpowiednio: 22,7 ha i 19,3 ha, miąższość 20-85 m i 60-85 m, a zasoby 32850 tys. t i 24820 tys. t. Budujący złóża piaskowiec występuje w ławicach o miąższości 0,5-1,5 m z przerostami łupków o grubości od kilku centymetrów do 6 metrów. Średni udział przerostów łupkowych oceniany jest na 15%. Piaskowce charakteryzują się zmiennym uziarnieniem - obok odmian drobnoziarnistych występują odmiany średnio-, a nawet gruboziarniste. Ich głównym składnikiem są ziarna kwarcu (73%) i skaleni (10%). Spoiwo jest typu ilastego lub ilasto-węglanowego. Badania parametrów technicznych wykazały, że piaskowce tych złóż nadają się do produkcji bloków (surowych), kruszywa łamanego do nawierzchni drogowych i kruszywa kolejowego niższych klas. Powierzchnie obu złóż wynoszą odpowiednio: 22,7 ha i 19,3 ha, miąższość 20 – 85 m i 60 – 85 m, a zasoby 32 850 tys. t i 24 820 tys. t.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby (tys. t)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t)	Wykorzystanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									wg stanu na rok 31.12 2002 (Przeniosło, 2002)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Osielec*	pc	Tr	55 978	C ₁	Z	-	Sb, Sd	2	B	K, U
2	Osielec II	pc	Tr	235	C ₁ *	Z	-	Sb, Sd	2	A	-
3	Toporzysko-Głaza	pc	Tr	24 820	C ₂	N	-	Sb, Sd, Sbb	2	A	-
4	Toporzysko-Działy	pc	Tr	32 875	C ₂	N	-	Sb, Sd, Sbb	2	A	-
5	Sieniawa	pc	Tr	200	C ₁ *	Z	-	Sb, Sd	2	A	-
6	Klikuszowa	pc	Tr	2 723	C ₁	G	16	Sb, Sd	2	B	U
	Ponice	pc	Tr	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

12

Rubryka 2: *- złoże częściowo poza terenem arkusza

Rubryka 3: pc – piaskowce

Rubryka 4: Tr – trzeciorzęd

Rubryka 6: C₁* – złoże o zasobach zarejestrowanych (kategoria przypisana umownie)

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

Rubryka 9: Sd – drogowe, Sd - budowlane, Sbb budowlane bloczne

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

Rubryka 11: A – mało konfliktowe, B - konfliktowe

Rubryka 12: U – ogólna uciążliwość dla środowiska

W południowej części obszaru arkusza znajdują się dwa złoża piaskowców magurskich: „Klikuszowa” i „Sieniawa”. Złoże „Klikuszowa” udokumentowane w kategoriach C₁ z jakością w B dysponuje obecnie zasobami 2 739 tys. t kopaliny. Powierzchnia złoża wynosi 3,47 ha, miąższość piaskowców w granicach dokumentowania 4,2-33,5 m, a stosunek N/Z 0,7 (Sas-Korczyńska, 1978, 1988). Budują je piaskowce grubo- i średnioławicowe, drobno- i średnioziarniste, których głównym składnikiem są ziarna kwarcu (73%) i skaleni (10%). Spoiwo ma charakter ilasto-węglanowy lub węglanowy. Miąższość ławic waha się od 0,5 do 4,0 m. Udział przerostów łupkowych jest niewielki i nie przekracza 5%. Piaskowce te, zgodnie z dokumentacją geologiczną złoża mogą być stosowane jako tłuczeń drogowy i kamień łamany w budownictwie oraz do regulacji rzek. Faktycznie nadają się również do produkcji niewielkich, niewymiarowych elementów foremnych. Jakość kopaliny obniża silne zaangażowanie tektoniczne obszaru złożowego.

Tabela 2

Własności techniczne piaskowców magurskich

Nazwa złoża	Gęstość g/cm ³ (od-do; śr.)	Gęstość pozorna g/cm ³ (od-do; śr.)	Nasiąkliwość wagowa % (od-do; śr.)	Wytrzymałość na ściskanie		Ścieralność	
				w stanie suchym MPa (od-do; śr.)	po zamrożeniu MPa (od-do; śr.)	na tarczy Boehmego cm (od-do; śr.)	w bębnie Devala % (od-do; śr.)
1	2	3	4	5	7	8	9
Klikuszowa	2,6-2,8; 2,7	2,5-2,6; 2,6	0,9-3,2; 1,6	34,0-88,7; 67,4	19,6-60,9; 40,3	0,24-0,95; 0,54	1,2-23,0; 5,9
Toporzysko-Działy	2,6-2,7; 2,66	2,27-2,62; 2,43	0,52-4,73; 3,11	65,6-136,0; 98,0	38,3-92,3; 60,1	0,43-1,58; 0,7	5,7-8,9; 7,5
Toporzysko-Głaza	2,65-2,69; 2,67	2,34-2,61; 2,47	0,69-4,14; 2,67	68,0-147,0; 103,9	42,3-108,0; 64,6	0,46-1,27; 0,76	3,7-9,2; 5,6
Sieniawa	2,66-2,7; 2,69	2,54-2,66; 2,59	0,34-1,91; 1,25	64,5-116,4; 85,6	średnio 46,9	0,26-0,6; 0,33	2,6-6,24; 5,4
Osielec	2,63	2,31-2,63	0,4-3,6	73,0-174,0	b.d.	b.d.	2,4-8,3
Osielec II	2,62	2,56	1,66	63,2-87,2	b.d.	0,34	3,2

Objaśnienia: b.d. – brak danych

Podobny charakter kopaliny występuje również w niewielkim złożu „Sieniawa”, o powierzchni około 2,4 ha. Miąższość serii złożowej, w granicach dokumentowania, wynosi 65 m. Obok odmian drobnoziarnistych występują odmiany średnio-, a nawet gruboziarniste. Spoiwo jest typu ilastego lub ilasto - węglanowego (Kopczyńska, 1965). Badania parametrów technicznych wykazały, że piaskowce z tego złoża nadają się do produkcji bloków surowych, kruszywa łamanego do nawierzchni drogowych i kruszywa kolejowego niższych klas.

Klasyfikację sozologiczną kopaliny uzgodniono z geologiem wojewódzkim. Pod względem ochrony zasobów wszystkie złoża zaliczono do rzadkich w skali kraju, skoncentrowanych w określonym regionie (klasa 2), a pod względem konfliktowości ewentualnej eksplo-

atacji, złoża: „Osielec” i „Klikuszowa” do klasy B, tj. konfliktowych, możliwych do eksploatacji po spełnieniu określonych warunków. Przyczyną konfliktowości jest ogólna uciążliwość związana z bliską zabudową oraz w przypadku złoża „Osielec” - względy krajobrazowe. Złoża: „Osielec II”, „Toporzysko - Działy” i „Toporzysko - Głaza”, zakwalifikowano do klasy A – mało konfliktowych.

Na omawianym terenie znajduje się jeszcze jedno, obecnie wykreślone z ewidencji zasobów kopalni złoża piaskowców z warstw łackich - „Ponice” (Bogacz, 1994). Ze względu na niezbyt korzystne parametry techniczne kopaliny eksploatacja tego złoża została zaniechana w 1964 r.

W granicach arkusza Rabka znajduje się ponadto złoża wód leczniczych „Rabka”, które opisano w rozdziale VII. 3 poświęconym wodom leczniczym.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Rabka eksploatowane są aktualnie dwa złoża piaskowców: „Klikuszowa” i „Osielec”. Kamieniołom złoża piaskowców „Klikuszowa” zlokalizowany jest w bezpośrednim sąsiedztwie wsi Klikuszowa. Złoże jest eksploatowane przez Kopalnię Odkrywkową Surowców Drogowych w Rudawie S.A., w ramach utworzonego obszaru i górniczego o powierzchni 3,17 ha i terenu górniczego o powierzchni 64,16 ha, na podstawie koncesji ważnej do końca 2007 r. Roczne wydobycie kształtuje się na poziomie 15-20 tys. t, w 2002 r. wyniosło ono 16 tys. t. Eksploatacja prowadzona jest w wyrobisku stokowym, systemem ścianowym na trzech poziomach wydobywczych. Wysokość ścian w poszczególnych poziomach wynosi od 12 do 20 metrów. Urabianie złoża prowadzi się przy pomocy maszyn hydraulicznych i z wykorzystaniem środków pęczniących. W związku z postępującą zabudową terenu (obiekty budowlane wsi i fragment drogi publicznej) w połowie lat 90-tych zabroniono stosowanego przez szereg lat, urabiania złoża przy pomocy materiałów wybuchowych. Część foremnych brył nadgabarytowych piaskowca obrabia się ręcznie w wyrobisku na kostki, krawędziaki i płyty okładzinowe. Pozostały ilość urobek wywożony jest samochodami poza teren obszaru górniczego. Część trafia do zakładu przerobczego niezwiązanego bezpośrednio z kopalnią. Odpady mineralne są na bieżąco wykorzystywane do niwelacji terenu. Rekultywacja terenu dokonana zostanie po zakończeniu eksploatacji poprzez zalesienie.

W 2004 roku planuje się wznowienie działalności wydobywczej ze złoża piaskowców „Osielec”. Wstrzymano ją w 1991 roku ze względów na wzrost ilości przerostów łupkowych i trudności ekonomiczne przedsiębiorcy. Obecny użytkownik skorygował sposób zagospodarowania złoża, przygotowując udostępnienie jednego z gruboławicowych kompleksów pia-

skowcowych. Postępowanie koncesyjne jest w toku. Przy dużym kamieniołomie o charakterze stokowym znajdują się zwałowiska odpadów mineralnych, okresowo wykorzystywane na potrzeby gminne (remont dróg, naprawy szkód powodziowych) (Tabela 3).

Tabela 3

Odpady mineralne

Numer obiektu na mapie	Kopalnia (nazwa)	Miejscowość	Rodzaj odpadów	Powierzchnia zwałowiska (ha)	Ilość odpadów w tys. ton (stan na rok 1999)		Sposób wykorzystania odpadów
	Użytkownik (zakład)	Gmina Powiat			6	7	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Osielec	Osielec	Ek	0,45	0	brak danych	remonty dróg, naprawy szkód powodziowych
		Jordanów					
		Sucha Beskidzka					

Rubryka 4 – Ek - eksploatacyjne

Rubryka 6 – składowanych

Rubryka 7 – wykorzystanych

Złoże piaskowców „Osielec II”, eksploatowane dawniej przez Mineralną Spółdzielnię Pracy „Zgoda” z siedzibą w Nowym Targu, ma status złoża zaniechanego i od dawna nieczynnego.

W złożu „Sieniawa” w latach 60-tych i 70-tych była prowadzona eksploatacja na skalę przemysłową. Zakończono ją w 1978 r. Po eksploatacji pozostały dwa nieczynne kamieniołomy o wymiarach ścian: długość/wysokość - 50/15 i 40/20 metrów.

Na terenie arkusza, głównie w jego części północnej i południowej znajdują się ponadto liczne małe kamieniołomy piaskowców, w większości od dawna nieczynne.

W przeszłości lokalnie wydobywano na tym terenie również gliny dla potrzeb miejscowych cegielni. W Mąkaczu w latach 1880-1995 wydobywano i wypalano cegłę w dużej cegielni. Piec typu Hoffmana był czynny, dając produkcję cegły około 12 000 sztuk dziennie. Cegielnie istniały również w rejonie Jordanowa i Skawy. W latach 60-tych i 80-tych w rejonie Skawy i Spytkowic była wydobywana glina na własne potrzeby z ponad 100 glinianek (Bogacz, 1994 a). Pozostałością po tej eksploatacji są liczne w tym rejonie glinianki. Obecnie większość z nich jest nieczynna, zarośnięta lub zrekultywowana.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkusza Rabka znaczenie: przemysłowe mają tylko piaskowce oraz wody mineralne, lokalne – gliny i żwiry, natomiast gaz ziemny wyłącznie perspektywiczne.

Najpospolitszą kopalinią omawianego obszaru są piaskowce z warstw magurskich. Stanowią one kompleks dość silnie zróżnicowany pod względem wielkości uziarnienia i charakteru spoiwa (Bromowicz, 1993; Kamiński (red.), 1975). Najczęściej są one grubo- i średnio-

ławicowe oraz grubo- i średnioziarniste, miejscami bywają zlepieńcowate. Posiadają zwykle spoiwo ilasto-węglanowe. Spotyka się też spoiwo ilasto-krzemionkowe i wapnisto-krzemionkowe. W gruboławicowych seriach piaskowcowych występują przerosty cienkoławicowego fliszu łupkowo-piaskowcowego o miąższości 2-10 m.

W północnej i południowej części obszaru arkusza piaskowce te były (a obecnie są tylko w nielicznych punktach) eksploatowane na potrzeby gospodarcze - dla budownictwa, drogownictwa oraz do regulacji rzek (Bogacz, 1994 a; Kapera, 1993, 1994; Madej, 1994; Malenda 1993; 1994). Dla poszerzenia możliwości pozyskiwania piaskowców w obrębie dużych powierzchniowo obszarów perspektywicznych wyznaczono dwa obszary prognostyczne: „Toporzysko-Przybysiova” i „Toporzysko-Pietrzykowa” (Tabela 4) (Bromowicz, 1993; Kapera, 1994; Sas-Korczyńska, 1969).

Piaskowce z warstw inoceramowych nadają się tylko do lokalnej eksploatacji, bez perspektyw udokumentowania złóż o znaczeniu przemysłowym. Piaskowce gruboławicowe z tych warstw są drobnoziarniste, o dominacji spoiwa ilasto-węglanowego. Natomiast piaskowce cienkoławicowe z tej serii mają spoiwo węglanowe i są twarde. Eksploatacja piaskowców gruboławicowych prowadzona była dawniej w okolicach Rabki i Rabki-Zaryte.

Piaskowce z Piwnicznej, charakteryzujące się korzystnymi parametrami technicznymi (Bromowicz, 1993) występują w południowo-zachodniej i środkowej części obszaru. Są bardzo podobne do piaskowców magurskich. Tworzą kompleksy grubo- i średnioławicowe, często frakcjonalnie warstwowane, o spoiwie ilasto-węglanowym, ilasto-krzemionkowym lub ilastym, cechuje je duże zróżnicowanie litologiczne. W obrębie wychodni tych warstw prowadzona była lokalna eksploatacja w małych kamieniołomach na cele budowlane. Na opisywanym obszarzeznaczono perspektywy dla wychodni tej kopaliny w rejonie Poniec, Rokicin Podhalańskich, Podsarnia i Jędraszkowej.

Cały kompleks warstw łąckich nie jest perspektywiczny dla poszukiwań złóż piaskowców, gdyż zbudowany jest z naprzemiennych ławic piaskowców, margli i łupków (Paul, Ryłko, 1987). Jedynie w rejonie Poniec udział piaskowców w profilu jest nieco większy. Tam też w przeszłości prowadzona była niewielka ich eksploatacja. Parametry techniczne tych piaskowców są gorsze od piaskowców magurskich.

Sprawozdania z prac przeprowadzonych w rejonie Raby Wyżnej i Spytkowic (Domagała, Szaraniec, 1974; Sas-Korczyńska, 1975; Tichanowicz, 1969) wykazały, że w rejonach tych nie można spodziewać się miąższego kompleksu piaskowców magurskich, bo występują tam w przewadze serie łupkowo-piaskowcowe. Rejon Spytkowic zakwalifikowano więc jako ob-

szar negatywny dla piaskowców, natomiast rejon Raby Wyżnej z powodu małego zakresu prac (głównie badania elektrooporowe) wymaga pełniejszego rozpoznania geologicznego.

Gliny występujące na badanym obszarze są glinami lessopodobnymi, miejscami prawdziwymi lessami oraz glinami deluwialnymi i zwietrzelinowymi. W większości powstały one ze zwietrzenia margli łąckich i wychodni kompleksów łupkowych. Są to utwory barwy żółtej, kremowej, szarej, często zapiaszczone i zawierające okruchy skał fliszowych. Zwykle mają małe miąższości (do 1 m), miejscami jednak mogą osiągać nawet 8 m. Większe wychodnie tej kopaliny znajdują się w rejonie miejscowości Skawa, Raba Wyżna i Spytkowice. Gliny o niskim stopniu zapiaszczenia, nadają się do produkcji wyrobów grubościennych (cegła pełna zwykła), gliny silnie zapiaszczone, nie nadają się dla potrzeb ceramiki budowlanej.

Jak wykazały badania prowadzone w ramach inwentaryzacji gminnych (Bogacz, 1994 a, b; Kapera, 1994), gliny występujące w rejonie Mąkacza, Naprawy i Spytkowic posiadają korzystne parametry technologiczne i mogą nadawać się do produkcji szerokiego asortymentu wyrobów ceramiki budowlanej: cegły budowlanej pełnej, cegły kratówki, cegły dziurawki, pustaków do ścian działowych, pustaków Ackermana oraz ceramicznych rurek drenarskich. Dlatego wokół punktów dawnej eksploatacji wyznaczono szereg rejonów perspektywicznych oraz trzy obszary prognostyczne (Tabela 4).

Występowanie żwirów związane jest z tarasami zalewowymi i akumulacyjno-erozyjnymi w dolinach Raby i Skawy. Osady tarasowe zbudowane są ze żwirów z przerostami ilów i glin, o miąższości nawet do 10 m. Żwiry składają się głównie z piaskowców magurskich i są zróżnicowane pod względem obtoczenia i stopnia zwietrzenia. Przeważa materiał frakcji grubych z domieszką piasku i frakcji pyłowych. Nie mają one większego znaczenia surowcowego z uwagi na konieczność ochrony wód i ochrony przeciwpowodziowej.

Naturalne ekshalacje i objawy gazu notowane były w otworach wiertniczych: Skomielna Biała, Rabka IG-1, Rabka IG-2, Chabówka 1, Chabówka 5, Obidowa IG-1 (Paul, Ryłko, 1987). Akumulacje gazu w tym regionie związane są z piaskowcami i utworami piaskowcowo-mułowcowymi jednostki grybowskiej i dukielskiej. Zbiornik gazu jest typu szczelinowego i szczelinowo-porowego. Utwory ilasto-mułkowe płaszczowiny magurskiej tworzą ekran dla warstw zbiornikowych. Perspektywną strefą występowania gazu ziemnego jest rejon Obidowej, Rdzawki, Chabówki i Rabki. Dotychczas na obszarze arkusza nie udokumentowano złoże gazu ziemnego.

Tabela 4

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Średnia grubość kompleksu litologiczno-surowcowego (m)	Zasoby w kategorii D ₁ (tys. ton*, tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I Mąkacz	13	g (gc)	Q	zawartość margla - 0,35 % woda zarobowa - 21,1% skurczliwość suszenia - 7,6% skurczliwość całkowita* - 8,1% nasiąkliwość* - 15,97 % wytrzymałość na ściskanie* - 12,1 MPa	0,4	4,0	520	Scb
II Malejowa	24,5	g (gc)	Q	zawartość margla - 0,26 % woda zarobowa - 21,9% skurczliwość suszenia - 8,8% skurczliwość całkowita* - 9,3% nasiąkliwość* - 13,16% wytrzymałość na ściskanie* - 10,4 MPa	0,2	3,0	735	Scb
III Toporzysko-Przybysiowa	17,5	pc	Tr	gęstość - 2,67-2,69 G/cm ³ gęstość pozorna - 2,55-2,61 G/cm ³ nasiąkliwość wagowa - 1,08-1,85 % porowatość - 3,0-4,0 % wytrzymałość na ściskanie – 120,0-167,6 MPa ścieralność na tarczy Boehmego** - 0,09-0,15 cm ścieralność w bębnie Devala - 3,6-4,3 %	0,5-4,0	60	28 140*	Skb, Sd, Sbb

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Średnia grubość kompleksu litologiczno-suwrowcowego (m)	Zasoby w kategorii D ₁ (tys. ton*, tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
IV Toporzysko-Pietrzykowa	45	pc	Tr	gęstość - 2,67-2,69 G/cm ³ *** gęstość pozorna - 2,55-2,61 G/cm ³ nasiąkliwość wagowa - 1,08-1,85 % porowatość - 3,0-4,0 % wytrzymałość na ściskanie – 120,0-167,6 MPa ścieralność na tarczy Boehmego** - 0,09-0,15 cm ścieralność w bębnie Devala - 3,6-4,3 %	0,5-3,5	50	60 300*	Skb, Sd, Sbb
V Spytkowice	4	g (gc)	Q	zawartość margla - 0,0-0,21% woda zarobowa - 27,1% skurczliwość suszenia - 8,6% skurczliwość całkowita* - 9,0-9,3% nasiąkliwość* - 17,32% wytrzymałość na ściskanie* - 12,4MPa	0,2	2,5	100	Scb

19

Rubryka 4 – pc - piaskowce, g (gc) - gliny ceramiki budowlanej

Rubryka 5 – Q - czwartorzęd, Tr - trzeciorzęd

Rubryka 6 – * po wypale w temperaturze 1000⁰ C, ** - na sucho, *** - jakość surowca niebadana, przyjęta jak dla piaskowców tego samego typu zalegających w odległości około 4 km (rejon III)

Rubryka 9 – surowce skalne: Sd - drogowe, Skb - kruszyw budowlanych, Sbb - budowlane bloczne, Scb - ceramiki budowlanej

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Rabka obejmuje swoim zasięgiem cieki wodne należące do dwóch zlewni, głównie - Morza Bałtyckiego i w mniejszym stopniu (Orawa) - Morza Czarnego. Europejski dział wodny przebiega w południowo-zachodniej części arkusza głównym grzbietem Beskidu Orawsko-Podhalańskiego, od rejonu Przełęczy Spytkowickiej, poprzez Żeleźnicę, i dalej na południe. Do zlewni Morza Czarnego należą dopływy Czarnej Orawy – Orawka i Bukowiński Potok. Pozostały obszar podzielony jest działami wodnymi II rzędu pomiędzy zlewnie trzech rzek: głównie Skawę i Rabę oraz Dunajec.

Skawa odwadnia północno-zachodnią część obszaru, biorąc swój początek pod Przełęczą Spytkowicką (inaczej Przełęcz Beskid lub Przełęcz Bory). Jej większymi dopływami są: prawobrzeżna Malejówka z Naprawką i lewobrzeżne - Pożoga oraz Bystrzanka z Ciśniawką i Głazówką (Potok Głaza).

Raba sięga źródłami Przełęczy Sieniawskiej i Przełęczy Pieniążkowickiej. Źródła Raby tryskające pod Obidową, położone są na wysokości około 800 m n.p.m. Raba obejmuje swoim dorzeczem wschodnie i północno-wschodnie obszary arkusza. Spływają do niej z Beskidu Orawsko-Podhalańskiego potoki Żeleźnica i Kosiczne, a w Kotlinie Rabczańskiej gorczańskie dopływy - Poniczanka z Rdzawką i Pocięszą Wodą oraz płynąca przez centrum Rabki - Słonka. Masyw Lubonia Wielkiego i Małego (Beskid Wyspowy) odwadniają lewobrzeżne dopływy Raby - Skomielnianka i Luboński Potok.

Południowo-wschodnią część omawianego terenu od strony Podhala odwadnia potok Lepietnica, wypływający spod Turbacza w Gorcach i uchodzący do Dunajca (poza terenem arkusza).

Źródła grupują się przeważnie w grzbietowych partiach zboczy. Związane są one z wychodniami piaskowców magurskich, warstw z Kowańca i piaskowców z Piwnicznej. Są to źródła typu warstwowego, warstwowo-szczelinowego i warstwowo-zwietrzelinowego. Wydajność źródeł jest mała i wynosi od 0,06 do 2,5 dm³/s. Wskaźnik uźródlenia może przekraczać 8 źródeł/ km² (Chowaniec, Witek, 1997).

Systematyczną kontrolą objęte są dwie rzeki: Skawa i Raba. Jakość wód Skawy nie odpowiada normom ze względu na przekroczenia: 4-krotne azotynów, 5-krotne fosforu ogólnego i 500-krotne Miana Coli (Raport..., 2001). Głównym źródłem zanieczyszczeń tej rzeki są ścieki komunalne z miejscowości Spytkowice i miasta Jordanowa. Również rzeka Raba poniżej zrzutu ścieków z Rabki prowadzi wody pozaklasowe ze względu na przekroczenia: azotu

azotynowego, BZT₅, fosforu ogólnego oraz zanieczyszczenia bakteriologiczne. Jakość wód w porównaniu do lat ubiegłych rzeki Skawy uległa pogorszeniu, a rzeki Raby nie uległa zmianie. Jakość wód w Rabie powinna ulec w najbliższym czasie poprawie, m.in. wskutek otwarcia oczyszczalni ścieków w Rabce w 1999 roku. Górne odcinki rzeki Raby i Skawy nie objęte są systematycznymi badaniami jakości wód.

Wody powierzchniowe do celów komunalnych są pobierane: z potoku Poniczanka dla miasta Rabki (wodociąg komunalny - 2260 m³/dobę); na potokach płynących z Lubonia Wielkiego (5-15 m³/dobę) dla Rabki i Skomialnej Białej; na potoku Kosicze dla Raby Wyżnej, na rzece Skawie dla miasta Jordanowa, a także na potokach spływających z Bukowińskiego Wierchu dla Bukowiny Osiedla. Strefę ochrony pośredniej posiadają tylko dwa ujęcia w Rabce, eksploatowane przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji. Na pozostałych ujęciach granice strefy ochrony pośredniej nie są formalnie ustanowione (Raba Wyżna, Bukowina Osiedle) lub nie są wyznaczone (ujęcia prywatne - Skomialna Biała, Rabka), albo brak jest dla nich odpowiednich dokumentów (Jordanów).

Na całym terenie badań powinno dbać się o ochronę wód powierzchniowych, ponieważ jest to obszar źródłkowy dla rzek: Skawy, Raby i Czarnej Orawy oraz górnych dopływów Dunajca.

2. Wody podziemne

Pod względem hydrogeologicznym arkusz Rabka położony jest w regionie karpackim nr XIV (25). Występuje tu poziom wodonośny w utworach czwartorzędowych i fliszowych (kredowo - trzeciorzędowych).

Czwartorzędowy poziom użytkowy związany jest z piaszczysto-żwirowymi osadami akumulacji rzecznej o dobrej przepuszczalności. Występują w nim wody porowe o zwierciadle swobodnym. Miąższość warstwy wodonośnej jest mała (maksymalnie 4,8 m). Współczynnik filtracji średnio wynosi 16,6 m/d (Chowaniec, Witek, 1997). Wydajność studni wierconych ujmujących ten horyzont zmienia się w zakresie od 1,0 do 10,1 m³/h. Poziom ten stanowi główne źródło zaopatrzenia w wodę.

Zawodnienie utworów gliniasto - rumoszowych pokrywających zbocza jest niewielkie. Zwierciadło wody występuje płytko (0-2 m p.p.t.), wydajność nie przekracza 1,5 m³/h. Poziom ten jest lokalnie ujmowany studniami kopanymi dla potrzeb pojedynczych gospodarstw.

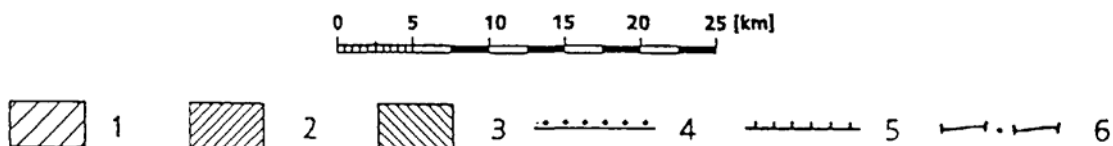
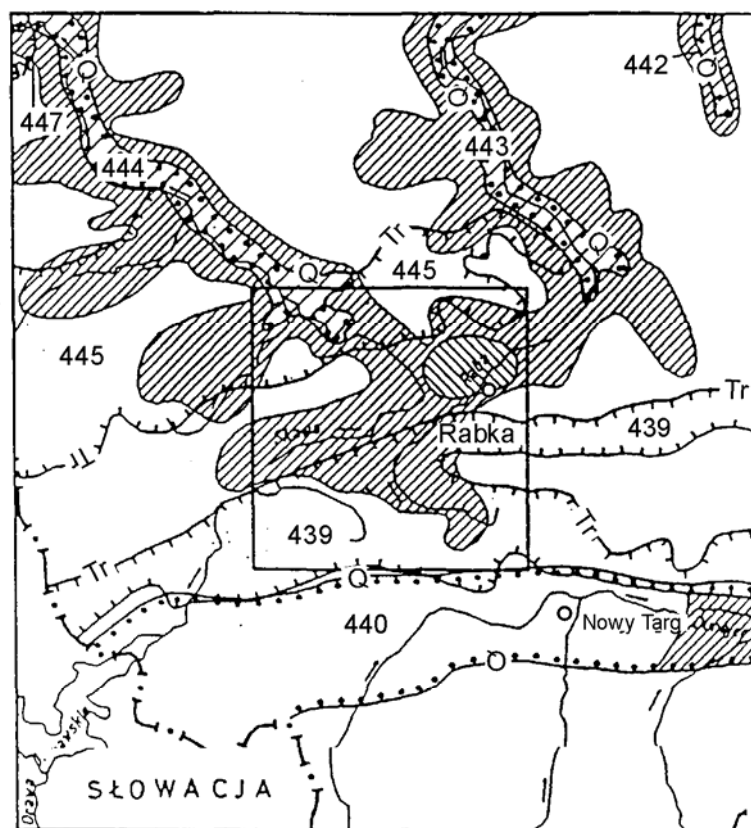


Fig. 3 Położenie arkusza Rabka na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

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

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 439 - Zbiornik warstw Magura (Gorce), trzeciorzęd (Tr), 440 - Dolina Kopalna Nowy Targ, czwartorzęd (Q), 442 - Dolina rzeki Stradomka, czwartorzęd (Q), 444 - Dolina rzeki Skawa, czwartorzęd (Q), 445 - Zbiornik warstw Magura (Babia Góra), trzeciorzęd (Tr), 447 - Zbiornik warstw Goduła (Beskid Mały), kreda (K)

Zasobność fliszowego (kredowo-trzeciorzędowego) poziomu wodonośnego jest na ogół niska i bardzo zmienna przestrzennie, co jest wynikiem budowy geologicznej (tektonika fałdowa, uskoki). Wody podziemne na omawianym obszarze związane są głównie z trzeciorzędowymi piaskowcami magurskimi. Występowanie pierwszego poziomu wodonośnego w tych utworach obserwuje się na głębokości od kilku metrów w dolinach do kilkunastu metrów na zboczach i wierzchołkach. Wydajność poszczególnych ujęć wynosi od 1,0 do 12,0 m³/h. Większe wydajności uzyskuje się w dnach dolin i strefach zdyslokowanych. Najbardziej per-

spektywiczne dla dokumentowania zasobów wód podziemnych są piaskowce magurskie strefy krynickiej, występujące na południu omawianego terenu (Józefko, 1989).

W innych warstwach niż warstwy magurskie wodonośność jest ograniczona i nie przekracza na ogół 2 m³/h. Związana jest głównie z seriami piaskowcowymi warstw ropianieckich i warstw z Piwnicznej.

W regionalizacji opracowanej przez A.S. Kleczkowskiego (1990) na arkuszu występują fragmenty trzech głównych zbiorników wód podziemnych (Fig. 3). W północno-zachodniej części jest to mały fragment zbiornika Nr 444 - Dolina rzeki Skawy, związanego z utworami czwartorzędowymi. Występują w nim wody porowe klasy Ic, nieznacznie zanieczyszczone. Wewnątrz jego granic wyznaczono obszar najwyższej ochrony (ONO) - rejon Bystrej i Jordanowa. Ponadto większość zlewni Skawy objęta jest obszarem wysokiej ochrony (OWO). W analogiczny sposób obszarem OWO objęta jest górna część dorzecza Raby celem ochrony czwartorzędowego zbiornika Nr 443 - Dolina rzeki Raby, występującego już poza granicami obszaru. Dodatkowo w rejonie Rabki, gdzie wraz z wodami słodkimi współwystępują wody mineralne, wyznaczono strefę ONO. W obszarze arkusza znajdują się również dwa trzeciorzędowe GZWP związane z fliszowymi utworami warstw magurskich. Pierwszy z nich – Magura (Babia Góra) Nr 445, obejmuje swoim zasięgiem północne rejony obszaru. Występują w nim wody szczelinowo-porowe klasy Ia i Ib, czyste i bardzo czyste. Na południu rozciąga się drugi fliszowy zbiornik GZWP Nr 439 - Magura (Gorce), również z wodami czystymi i bardzo czystymi, zajmujący około 40% powierzchni obszaru arkusza. Jego zasoby dyspozycyjne wynoszą 23,0 tys. m³/dobę. Żaden z tych zbiorników nie posiada dokumentacji hydrogeologicznej.

3. Wody lecznicze

Rejon Rabki Zdroju znany jest z występowania wód mineralnych. Stosunki wodne są tu bardzo złożone wskutek silnej tektoniki. Wody mineralne i lecznicze związane są wyłącznie z utworami fliszowymi płaszczowiny magurskiej i jej podłoża. Są to wody reliktove typu solanek jodkowo-bromkowych (Poprawa, Węclawik, Witek, 1990; Chowaniec, Witek, 1997).

Słone źródła w Rabce znane były już w średniowieczu, wykorzystywano je początkowo do warzelnictwa soli. Eksploatacja do celów balneologicznych uruchomiona została w XIX wieku (Karwan, 1989). Z tego okresu znane są studnie kopane: „Maria”, „Kazimierz”, „Kra-kus”, „Rafaela”. Obecnie uzdrowisko bazuje na wodzie pochodzącej z odwiertów.

W Uzdrowisku „Rabka” za lecznicze uznane są wody mineralne: chlorkowo-sodowe, jodkowe, bromkowe. Eksploatację tych wód prowadzi Przedsiębiorstwo Państwowe „Uzdro-

wisko Rabka” w ramach utworzonego obszaru górniczego „Rabka-Zdrój”. Zajmuje on powierzchnię 672,2 ha. Powierzchnia terenu górniczego wynosi 741,1 ha. Obowiązujący statut dla uzdrowiska Rabka został określony uchwałą Rady Miejskiej w Rabce, z dnia 10.10.1995 r. W ramach tej uchwały wyznaczone zostały „Strefy ochrony uzdrowiskowej A, B i C”.

Lecznictwo w Rabce oparte jest na eksploatacji tych solanek. Kierunki leczenia dzieci to: choroby układu oddechowego, choroby alergiczne, reumatologia i choroby układu krążenia, cukrzyca. Kierunki leczenia dorosłych to przede wszystkim: choroby układu krążenia (stany po zawałach i operacjach serca) i choroby układu oddechowego.

Obecnie eksploatacja wody leczniczej ze złóż w Rabce prowadzona jest w sposób ciągły z trzech ujęć („Helena”, „Krakus”, Warzelnia”), okresowo natomiast z ujęć: „Rabka 18”, „Rabka 19” i „Rabka IG-1”. Ujęcie „Warzelnia” (istniejące od 1912 r.) o głębokości 50 m, jest głównym źródłem wody wykorzystywanej dla celów balneologicznych. Usytuowane jest ono nad potokiem Słonką, obok kawiarni „Zdrojowa”. Dwa ujęcia („Rafaella” i „Bolesław”) są ujęciami awaryjnymi. Natomiast odwiercone w latach 1972-74 i 1981 studnia „Rabka IG-2” to ujęcie nieeksploatowane (Maślankiewicz, Porwisz, 1996). W ujęciu „IG-2”, o głębokości 1215 m, zlokalizowanym na stoku góry Bania, nawiercono w nim wody termalne o temperaturze 28 C i wydajności $Q=4,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Tabela 5

Zasoby eksploatacyjne ujęć wód leczniczych w Uzdrowisku Rabka

L.p.	Nazwa ujęcia	Zasoby eksploatacyjne		Sposób eksploatacji
		Wielkość zasobów ($\text{m}^3/\text{dobę}$, $\text{m}^3/\text{godzinę}^*$)	Depresja (m)	
1	2	3	4	5
1	Krakus	1,2	16	pompa głębinowa
2	Warzelnia			
4	Rafaella	19,2	30	pompa głębinowa
5	Bolesław			
3	Helena	2,4	200	żuraw głębinowy
6	Rabka 19 Rabka IG-1	24,0	20	pompa głębinowa
7	Rabka IG-2	4,5*	samowypływ	nieeksploatowany
8	Rabka 18	0,72	samowypływ	samowypływ

Głównym źródłem odbioru solanki z eksploatowanych otworów jest zbiornik przy Zakładzie Przyrodolecznictwem. Poza tym wodę mineralną można dostarczać do zbiorników znajdujących się przy obiektach sanatoryjnych i leczniczych.

Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne ujęć wód leczniczych Rabki wynoszą 155,52 m³/dobę, w tym aż 108 m³/dobę przypada na ujęcie Rabka IG-2 (Tabela 5). Uzyskana wydajność tego otworu należy do jednej z największych wśród ujęć tego typu z utworów fli-szu karpackiego. Ilość wody znajdująca się w dyspozycji uzdrowiska w pełni zaspokaja aktualne potrzeby. Zasoby dyspozycyjne wód zwykłych, mineralnych i leczniczych w obszarze górniczym „Rabka” szacuje się na 256 m³/dobę (średnia wieloletnia). Duża depresja (200 m), występująca na ujęciu Helena spowodowana jest małą ilością wody.

Charakterystykę wód leczniczych Rabki podano w tabeli 6 (Maślankiewicz, Porwicz, 1996).

Tabela 6

Charakterystyka wód leczniczych Uzdrowisko Rabka

L.p.	Nazwa ujęcia	Typ wody	Charakterystyka wody wg decyzji zatwierdzającej (data)	Charakterystyka wody wg ostatniej analizy fizykochemicznej (1994 r.)	Rodzaj wody
1	2	3	4	5	6
1	Krakus	Cl-Na, J, Br	0,25% Na-Cl, J, Br (1971)	2,47% solanka Cl-Na, F, Br, J, HBO ₂ , H ₂ SiO ₃	lecznicza
2	Warzelnia	Cl-Na, J, Br	1,6-1,7% Na-Cl, J, Br (1971)	1,86% solanka Cl-Na, F, Br, J, HBO ₂ , H ₂ SiO ₃	lecznicza
3	Helena	Cl-Na, J, Br	2,0% Na-Cl, J, Br (1971)	1,59% solanka Cl-Na, F, Br, J, HBO ₂	lecznicza
4	Rafaela	Cl-Na, J, Br	2,5% Na-Cl, J, Br	otwór służy jako piezometr dla otw. Warzelnia	lecznicza
5	Bolesław	Cl-Na, J, Br	2,6% Na-Cl, J, Br	otwór służy jako piezometr dla otw. Warzelnia	lecznicza
6	Rabka 19 Rabka IG-1	Cl-Na, J, Br	2,2% solanka Cl-Na, Br, J, HBO ₂ (1976)	1,81% solanka Cl-Na, Br, J, HBO ₂	lecznicza
7	Rabka IG-2	Cl-Na, J, Br	2,64% solanka Cl-Na, Br, J, HBO ₂ , (1982)	2,64% solanka Cl-Na, Br, J, HBO ₂	lecznicza
8	Rabka 18	Cl-Na, J, Br	2,52% solanka Cl-Na, Fe, Br, J, HBO ₂ (1995)	2,52% solanka Cl-Na, Fe, Br, J, HBO ₂	lecznicza

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 1032-Rabka

zamieszczono w tabeli 7. 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 km² 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.

Tabela 7

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 1032-Rabka N=12	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 1032-Rabka N=12	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa < 1mm, mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.)			Głębokość (m p.p.t.)	
		0,0-0,3	0-2			
As Arsen	20	20	60	<5-9	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	12-110	57	27
Cr Chrom	50	150	500	7-20	12	4
Zn Cynk	100	300	1000	32-107	73	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-1,1	0,9	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1-14	7	2
Cu Miedź	30	150	600	6-36	17	4
Ni Nikiel	35	100	300	4-30	14	3
Pb Ołów	50	100	600	13-36	27	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,11	0,06	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 1032-Rabka 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, nieużytki, 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	12					
Ba Bar	12					
Cr Chrom	12					
Zn Cynk	9	3				
Cd Kadm	9	3				
Co Kobalt	12					
Cu Miedź	10	2				
Ni Nikiel	12					
Pb Ołów	12					
Hg Rtęć	12					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 1032-Rabka do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	6	6				

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 7).

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.

Pod względem zawartości metali 6 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B zaliczono próbki gleb w 6 punktach. Są one wzbogacone w kadm i cynk a w punkcie 3 – w miedź. Próbkę gleb zaklasyfikowanych do grupy B reprezentują gleby aluwialne utworzone na osadach dolin rzecznych. Ich wzbogacenie w metale ma prawdopodobnie charakter antropogeniczny.

Z uwagi na zbyt niską gęstość opróbowania dane prezentowane na mapie nie umożliwiają oceny zanieczyszczenia gleb z terenu całego arkusza. Pozwalają tylko na oszacowanie ich stanu w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu. Powinny być jednak sygnałem dla odpowiednich urzędów i władz wskazującym na konieczność podjęcia badań szczegółowych i wskazania źródeł zanieczyszczeń, nawet w przypadku gdy przekroczenia zawartości dopuszczalnych zaobserwowano tylko dla jednego pierwiastka.

2. Pierwiastki promieniotwórcze

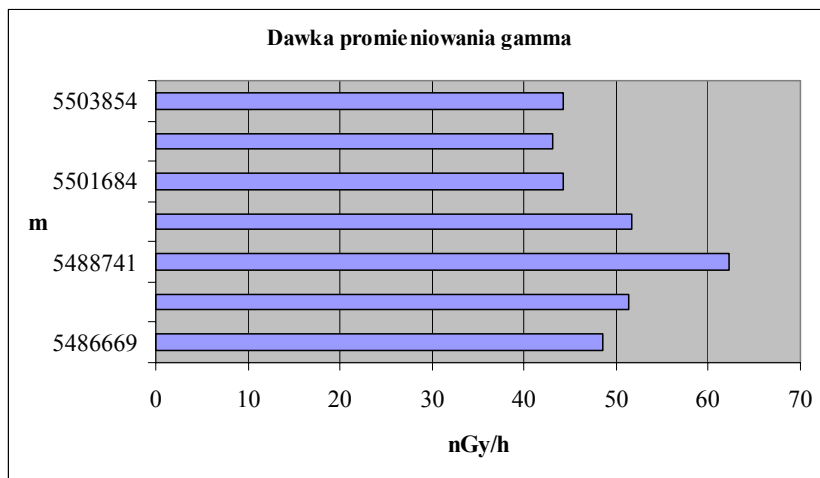
Materiał i metody badań

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

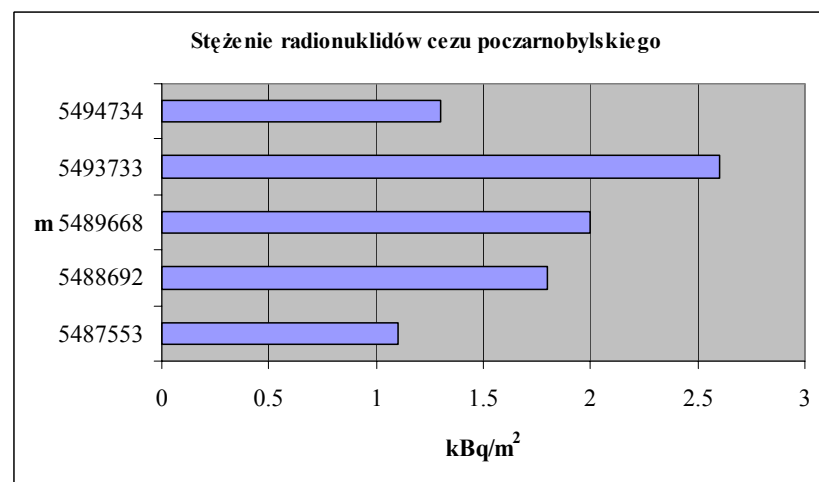
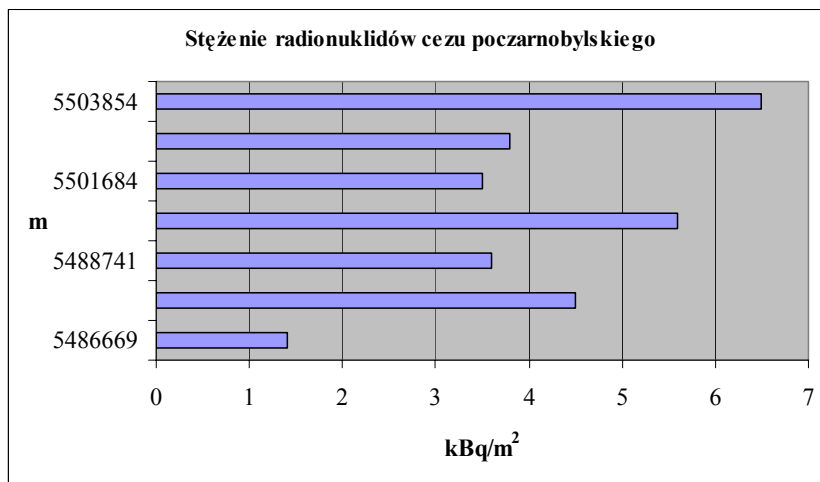
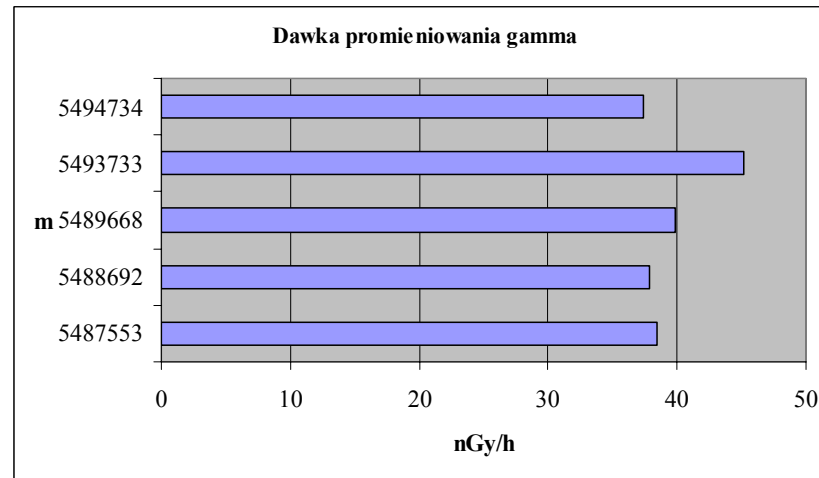
Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra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

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

PROFIL ZACHODNI



PROFIL WSCHODNI



Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej) (Fig. 4). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystywano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

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

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż obu profili: profilu zachodniego i profilu wschodniego wahają się w przedziale od około 40 do około 60 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 45 nGy/h i jest nieco wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Pomierzone dawki promieniowania gamma wykazują niewielkie zróżnicowanie, prawdopodobnie ze względu na monotonną budowę geologiczną obszaru. Powierzchnia arkusza Rabka pokryta jest przez duże pokrywy trzeciorzędowych piaskowców, łupków i margli (warstwy łąckie, magurskie, hieroglifowe i belowskie oraz łupki pstre). Podrzędnie występują kredowe piaskowce i łupki (w części wschodniej) oraz piaszczyste utwory holocenijskie.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 1 do około 8 kBq/m² wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od około 0,5 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.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

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

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (Tabela 8).

Tabela 8

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

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

Silnie zróżnicowany morfologicznie obszar arkusza Rabka zdominowany przez powierzchnie stromo nachylone (>10°), często porośnięte lasami tworzącymi duże zwarte kompleksy, rozcięty wąskimi zabudowanymi dolinami posiada dużo terenów wyłączonych z możliwości lokalizowania na nim składowisk jakichkolwiek odpadów. Należą do nich także strefy ochronne ujęć wód powierzchniowych (Bukowina-Osiedle, Raba Wyżna, Jordanów, Skomielna Biała, Rabka), źródła wraz z sąsiedztwem, niewielkie fragmenty otuliny Gorczańskiego Parku Narodowego (Boratyn i in. 1999 ab). Łącznie wyłączenia stanowią około 80% powierzchni arkusza.

Wśród terenów, na których lokalizacja składowisk odpadów jest możliwa dominują nieposiadające naturalnej warstwy izolującej. Podłożem większości z nich są piaskowce margurskie grubo- i średnioławicowe z wkładkami iłowców i zlepieńców (Skomielna Biała, Jordanów, Bystra, Rdzanka, Pyzówka) oraz margle, piaskowce i iłowce warstw łąckich (centrum arkusza, okolice Skawy, Wysokiej i Spytkowic). Pod Bystrą i Jordanowem kilka obszarów leży na wychodniach iłowców i piaskowców warstw hieroglifowych, a pod Rdzawką i Rabą Wyżną również kilka ma w podłożu piaskowce, zlepieńce i iłowce należące do piaskowców z Piwnicznej. Nad Sieniawą wyróżniono jedno pole, na którym możliwe jest składowanie od-

padów jednak brak jest tam naturalnej bariery izolacyjnej. Podłoże zbudowane jest z piaskowców z wkładkami iłowców, margli i zlepieńców tworzących warstwy z Kowańca.

Naturalną barierę izolacyjną budują utwory glin zwietrzelinowych, glin lessopodobnych, warstw belowskich i iłów pstrych. Gliny zwietrzelinowe odznaczają się wysokim udziałem materiału ilastego, ale również zmienną zawartością rumoszu piaskowcowego. Z tego ostatniego powodu oraz ogólnie niestałej miąższości przypisano im zmienne właściwości izolacyjne i zakwalifikowano jako potencjalne obszary lokalizowania składowisk odpadów obojętnych. Spośród trzech takich obszarów jeden (Spytkowice-Wielki Las) nie posiada żadnych ograniczeń, pozostałe ograniczone są bliskością zwartej zabudowy. Fragment obszaru w Spytkowicach-Możdżeniówce położony jest w strefie ochrony uzdrowiska Rabka i podlega wynikającym stąd ograniczeniom.

Największą jednorodnością odznaczają się gliny lessopodobne. Rozwinięte są zazwyczaj na marglach, piaskowcach i łupkach, warstw łąckich, których zwietrzelinę wymieszaną z pyłem lessowym stanowią (Paul, Ryłko, 1986, 1987). Osiągają kilka metrów miąższości. Rozległy obszar zbudowany z glin lessopodobnych wyróżniono na zachód od Kozłówki. Zachodnia jego część położona jest blisko rozproszonej zabudowy, wschodnia leży w obrębie ochronnej strefy uzdrowiska Rabka i jak poprzednia sąsiaduje z terenami o rozproszonej zabudowie.

Warstwy belowskie i paleoceńsko-dolnoeocieńskie iły pstre są mniej jednorodne. Zawierają wkładki piaskowców, ale posiadają przewidywalną znaczną miąższość i zdecydowaną dominację iłowców nad piaskowcami. Dlatego, choć włączono je do obszarów o zmiennych własnościach izolacyjnych podłoża rekomenduje się budowane przez nie obszary do składowania odpadów innych niż obojętne i niebezpieczne (w tym komunalne). Niektóre spośród wyróżnionych obszarów po przeprowadzeniu dodatkowych badań będą zapewne mogły spełnić wymagania stawiane naturalnej barierze izolacyjnej składowisk odpadów niebezpiecznych. Większość obszarów, których podłoże tworzą łupki i piaskowce warstw belowskich, czasem uzupełnione łupkami pstrymi, zlokalizowana jest w centrum arkusza między Wysoką, Rabką, Spytkowicami i Rabą Wyżną. Tylko nieliczne położone są w dorzeczu górnej Skawy nad zachodnią częścią Spytkowic i w Podsarniu w pobliżu zachodniej granicy arkusza. Wszystkie obszary o podłożu z łupków i piaskowców warstw belowskich i łupków pstrych posiadają ograniczenia warunkowe związane z bliskością zwartej zabudowy. Położone nad Skawą i w Spytkowicach znajdują się w obrębie perspektywicznych obszarów złóż surowców ilastych, obszary z okolic Skawy objęte są strefą ochronną uzdrowiska Rabka. Na potencjal-

nych obszarach lokalizacji składowisk odpadów nie ma otworów wiertniczych, które pozwoliłyby udokumentować charakter naturalnej bariery geologicznej.

Przy rozważaniu ewentualnych lokalizacji składowisk w pierwszym rzędzie należy wziąć pod uwagę obszar Spytkowice-Wielki Las dla składowania odpadów obojętnych i obszary spod Wysokiej z glinami lessowymi i łupkami warstw belowskich w podłożu rekomendowane jako miejsca lokalizacji składowisk odpadów komunalnych.

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

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

Tło dla przedstawianych informacji na Planszy B stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Rabka Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (MHP) (Chowaniec, Witek, 1997). Stopień zagrożenia wód podziemnych przedstawiany na MHP wyznaczono w pięciostopniowym podziale, przyjmując następujące kryteria oceny:

- stopień bardzo wysoki – obecność licznych ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności głównego użytkowego poziomu wodonośnego, niektóre z nich spowodowały już zanieczyszczenie wód podziemnych,

- stopień wysoki – obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego wód podziemnych,
- stopień średni – obszar o niskiej odporności poziomu głównego, ale ograniczonej dostępności*: parki narodowe, rezerваты, masywy leśne, bez ognisk zanieczyszczeń lub obszar o średniej odporności poziomu głównego z ogniskami zanieczyszczeń,
- stopień niski – obszar o średniej odporności poziomu głównego, bez ognisk zanieczyszczeń,
- stopień bardzo niski – obszar wysokiej odporności poziomu głównego lub o średniej odporności poziomu i ograniczonej dostępności.

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

X. Warunki podłoża budowlanego

Warunki geologiczno-inżynierskie dla arkusza Rabka ustalono wyłącznie na terenach, na których nie występują: gleby o klasie I-IVa, łąki na gruntach organicznych, lasy, rezerваты przyrody, udokumentowane złoża kopalin oraz zwarta zabudowa.

W badanym rejonie Karpat na większej części terenu występują grunty skaliste twarde na przemian z miękkimi, reprezentowane przez piaskowce i łupki. Stanowią one podłoże, na ogół korzystne dla posadowienia budynków, jeżeli występują: na spłaszczeniach (różnowiekowe powierzchnie równań), na łagodnych zboczach oraz w szerokoprzestrzennych obniżeniach, równocześnie pod warunkiem występowania pierwszego poziomu wód gruntowych na głębokości większej od 2 m. Korzystne są w szczególności obszary wychodni twardych, mało spękanych, gruboławicowych piaskowców. Rejony takie występują głównie w okolicach Bystrzej i Jordanowa.

Również korzystne dla budownictwa są grunty spoiste, do których należą gliny zwierzelinowe zwarte w stanie twaroplastycznym, o miąższości kilku metrów. Występują one na wododziale Raby i Skawy, w środkowej części obszaru arkusza, na terenach wyniesionych, na których zwierciadło wód gruntowych znajduje się na znacznych głębokościach.

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

Dużą część terenu badań zakwalifikowano jako niekorzystną dla budownictwa, ze względu na duże spadki terenu oraz związane z tym, potencjalne zagrożenie ruchami masowymi. Na większości zboczy o dużych spadkach (rejon: Rdzawki, Poniec, Bielanki, Klikusowej i Sieniawy), należy się spodziewać zarówno rozwoju istniejących osuwisk jak i powstawania nowych. Tworzenie osuwisk uzależnione jest głównie od rodzaju i ułożenia skał podłoża, miąższości pokrywy zwietrzelinowej, nasycenia jej wodą, wielkości spadku zboczy. Intensywny rozwój osuwisk następuje w obrębie glin zwietrzelinowych, leżących na spękanym podłożu fliszowym oraz tam, gdzie spadek terenu jest wyższy od 20%. Szczególnie predysponowane są obszary występowania łupków ilastych, a w szczególności łupków pstrych. Proces spęływania tych utworów może się odbywać nawet na połączonych stokach. Są to obszary Skomialnej Białej, Rabki, Piątkowej Góry. Osuwiska w większości są ustabilizowane, lecz istnieje niebezpieczeństwo ich uaktywnienia. Szczególnie groźne są osuwiska w Bielance, przy drodze z Czarnego Dunajca do Rabki (Paul, Ryłko, 1987). Na mapie przedstawiono tylko osuwiska posiadające dokumentację (Bober, 1994; Paul, Ryłko, 1987). Według najnowszych danych na badanym obszarze występuje dużo osuwisk nierozpoznanych lub też nieposiadających stosownej dokumentacji. Ze względu na potencjalne zagrożenie osuwiskowe całego obszaru, przed podjęciem inwestycji budowlanych konieczne jest wykonanie szczegółowych badań podłoża gruntowego i opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Do rejonów o warunkach geologiczno-inżynierskich niekorzystnych dla budownictwa należą również dna dolin i potoków oraz niektóre obniżenia morfologiczne, gdzie poziom wody gruntowej jest wyższy niż 2 m i istnieje zagrożenie powodziowe. Grunty spoiste są tu z reguły plastyczne i miękkoplastyczne, grunty niespoiste - luźne.

Pomimo warunków geologiczno-inżynierskich utrudniających budownictwo jak i zagrożeń powodziowych, dna i zbocza dolin rzecznych na terenach górskich są tradycyjnymi terenami osadnictwa.

Przez obszar arkusza przebiegać będzie w przyszłości droga szybkiego ruchu Kraków-Zakopane. Obecnie jej przebieg zatwierdzony jest na krótkim odcinku - Chabówka-Rdzawka, gdzie dobudowana zostanie druga jezdnia obok już istniejącej.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Obszar objęty arkuszem Rabka ma charakter górski. Ludność zamieszkująca ten rejon trudni się produkcją rolniczą na glebach zaszeregowanych od IV do VI klasy bonitacyjnej. Gleby klas I-II na obszarze arkusza nie występują, a grunty klasy III stanowią około 1-3%

powierzchni. Dominują kompleksy gleb górskich (zbożowe, zbożowo-pastewne, owsiano-pastewne). Tylko miejscami w dolinach występują kompleksy pszenne górskie, dobre.

Omawiany teren jest zalesiony od 30% do 50%. Większe kompleksy leśne znajdują się koło Bystrej, Skomialnej Białej i Rabki, Spytkowic, Raby Wyżnej, Bukowiny-Podszkle i Harkabuza. Porastają one głównie wierzchowiny i strome zbocza. Przeważają lasy świerkowe, miejscami świerkowo-sosnowe (rejon Lubonia Wielkiego i Wysokiej), bukowo-świerkowe (rejon Bukowiny-Osiedla) i jodłowo-świerkowe (rejon Bystrej). Wśród lasów mieszanych spotyka się zespoły jodeł, sosen, rzadziej jaworów i jesionów. Wszystkie Lasy Państwowe w Nadleśnictwie Myślenice (dec. nr 6/99 Ministra OŚZNiL z 4.01.1999 r.) i Nadleśnictwie Nowy Targ (Zarządzenie nr 166 Ministra OŚZNiL z dn. 7.07.1995 r.) zaliczane są do lasów ochronnych – wodochronnych oraz glebochronnych. W rejonie Rabki lasy spełniają dodatkową rolę uzdrowiskowo-klimatyczną, wpływając korzystnie na lokalny mikroklimat. Znaczna część lasów tego rejonu (około 50%) znajduje się w rękach prywatnych. Są to lasy gospodarcze, w których prowadzona jest intensywna gospodarka pozyskiwania drewna, w sposób nie do końca kontrolowany, często ze szkodą dla środowiska naturalnego.

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

W rejon Rabki i Klikuszowej sięga otulina Gorczańskiego Parku Narodowego obejmując niewielkie enklawy terenu arkusza.

Na północ od Rabki znajduje się rezerwat przyrody nieożywionej „Luboń Wielki”, utworzony Zarządzeniem Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego w 1970 roku. Rezerwat położony jest w Beskidzie Wyspowym pod szczytem Lubonia Wielkiego. Jego powierzchnia wynosi 11,8 ha. Ochrona obejmuje zachowanie dla celów naukowych i dydaktycznych dużego osuwiska fliszowego (warstwy magurskie) z bogactwem form skalnych o oryginalnych i interesujących kształtach (rozpadliny, wały koluwalne). Poniżej osuwiska znajduje się jedno z nielicznych gołoborzy utworzone z piaskowców magurskich, rzadko spotykanych w Karpatach Polskich. Obszar rezerwatu, za wyjątkiem gołoborza, porasta las mieszany świerkowo-bukowo-jodłowy (starodrzew), rzadziej jarzębina. Poszycie stanowi jałowiec i młodnik bukowo-świerkowy. Całość uzupełnia bogate runo leśne z licznymi gatunkami chronionymi. Podobny las mieszany świerkowo-bukowo-jodłowy, w granicach arkusza, spotkać można w innym rezerwacie („Bystrzak”).

W obrębie omawianego terenu znajdują się 24 pomniki przyrody żywej (Tabela 9). Są to pojedyncze drzewa lub grupy drzew. Przeważają dęby, lipy i jesiony. Najcenniejsze okazy zlokalizowane są wokół starego kościoła w Rabce. Rosną tam jesiony objęte ochroną konserwatorską już w 1932 r., oraz dęby, lipy, jawor i modrzew (kwalifikujące się do objęcia ochroną). Najstarsze z nich - jesiony zasadzone w XVII wieku, mają po 200-350 lat i ponad 4 m średnicy. Z innych drzew pomnikowych na uwagę zasługują: dąb w Bystrej (5,3 m w obwodzie) oraz lipa w Sieniawie (5,36 m). W Bystrej, w pobliżu Urzędu Gminy, wzdłuż drogi do dawnego dworu, występuje aleja drzew pomnikowych (aleja Lipowa).

Na południe od Chabówki w pobliżu Piątkowej Góry, przy drodze do Zakopanego, znajduje się źródło „Pocieszna Woda” chronione jako pomnik przyrody nieożywionej wraz z górną częścią potoku.

Tabela 9

Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Bystra	Bystra-Sidzina suski	*	L – „Bystrzak” (224,75)
2	R	Raba Niżna	Mszana Dolna limanowski	1970	N, L – Luboń Wielki (11,80; planowane poszerzenie do 18,49)
3	P	Pieniążkowice	Czarny Dunajec nowotarski	*	Pż, 4 lipy drobnolistne
4	P	Bystra	Bystra-Sidzina suski	*	Pż, – aleja lipowa drzew pomnikowych
5	P	Bystra	Bystra-Sidzina suski	1963	Pż – dąb
6	P	Bystra, Rola Jaskółkowa	Bystra-Sidzina suski	1971	Pż – dąb
7	P	Jordanów	Jordanów suski	1949	Pż – 3 jesiony, 2 jawory, lipa
8	P	Jordanów, Na Chrobaczem	Jordanów suski	1968	Pż – sosna pospolita
9	P	Naprawa	Jordanów suski	1968	Pż – dąb
10	P	Toporzysko	Jordanów suski	1968	Pż – 3 kasztanowce, 3 lipy, wiąz, modrzew
11	P	Wysoka	Jordanów suski	1968	Pż – 4 jesiony, 3 lipy
12	P	Skawa	Rabka nowotarski	1949	Pż – 2 lipy

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
13	P	Rabka	Rabka	1974	Pż – lipa szerokolistna
			nowotarski		
14	P	Rabka	Rabka	1932	Pż – 7 jesionów, 1 wierzba
			nowotarski		
15	P	Rabka	Rabka	1977	Pż – dąb szypułkowy
			nowotarski		
16	P	Rabka	Rabka	1977	Pż – sosna zwyczajna
			nowotarski		
17	P	Rabka	Rabka	1977	Pż – dąb szypułkowy
			nowotarski		
18	P	Rabka	Rabka	1977	Pż – 2 biogrupy modrzewi europejskich
			nowotarski		
19	P	Rabka	Rabka	1939	Pż – jesion
			nowotarski		
20	P	Rabka	Rabka	1977	Pż – topola czarna
			nowotarski		
21	P	Spytkowice	Spytkowice	1977	Pż – 16 drzew: lipy, jesiony, jawory
			nowotarski		
22	P	Raba Wyżna	Raba Wyżna	1977	Pż – 4 lipy
			nowotarski		
23	P	Raba Wyżna	Raba Wyżna	1971	Pż – 9 jesionów, 4 lipy
			nowotarski		
24	P	Chabówka – Rdzawka	Raba Wyżna	1977	Pż – 8 lip szerokolistnych
			nowotarski		
25	P	Chabówka – Piątkowa	Raba Wyżna	1977	Pn, Ż – „Pocieszna Woda” wraz z gm. częścią koryta potoku oraz grupą drzew: jesiony i kasztanowce
			nowotarski		
26	P	Sieniawa	Raba Wyżna	1977	Pż – lipa drobnolistna
			nowotarski		
27	P	Sieniawa	Raba Wyżna	1974	Pż – 9 lip
			nowotarski		
28	P	Sieniawa	Raba Wyżna	1977	Pż – grupa jaworów
			nowotarski		
29	P	Podszkle	Czarny Dunajec	*	Pż – 2 wiązy górskie
			nowotarski		
30	P	Podszkle	Czarny Dunajec	*	Pż – 2 lipy drobnolistne
			nowotarski		
31	P	Podszkle	Czarny Dunajec	*	Pż – 2 jawory, 1 lipa drobnolistna, 1 jesion wyniosły
			nowotarski		
32	P	Podszkle	Czarny Dunajec	*	Pż – 1 klon zwyczajny, 1 jawor
			nowotarski		
33	P	Podszkle	Czarny Dunajec	*	Pż, jesion wyniosły
			nowotarski		

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
34	P	Odrawąż	Czarny Dunajec	*	Pż, 3 lipy drobnolistne, 1 jawor
			nowotarski		
35	P	Odrawąż	Czarny Dunajec	*	Pż, jawor
			nowotarski		
36	P	Bielanka	Raba Wyżna	1998	Pż, jawor
			nowotarski		
37	P	Pieniążkowice	Czarny Dunajec	*	Pż, lipa drobnolistna
			nowotarski		
38	P	Pieniążkowice	Czarny Dunajec	*	Pż, 2 jesiony wyniosłe
			nowotarski		

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

Rubryka 6 – rodzaj rezerwatu: K – krajobrazowy, N - przyrody nieożywionej, L – leśny,
– rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej, Pn - nieożywionej
– rodzaj obiektu: Ż – źródło

Ze względu na duże walory dydaktyczne proponuje się utworzenie na omawianym obszarze dwóch stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej (Tabela 10).

Tabela 10

Wykaz proponowanych stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej

Numer obiektu	Miejscowość	Gmina	Rodzaj obiektu	Uzasadnienie
		Powiat		
1	2	3	4	5
1	Luboń Wielki (500 m od szczytu)	Mszana Dolna	J	Jaskinia tektoniczno-szczelinowa w piaskowcach magurskich, położona na wysokości 881 m, o długości korytarzy 8 m
		limanowski		
2	Rabka-Zaryte	Rabka	P	Profil geologiczny w dolinie potoku: łupki zielone i pstre (alb-turon), warstwy inoceramowe (kreda górna-paleogen)
		nowotarski		

Rubryka 3 – rodzaj obiektu: J - jaskinia, P – profil

Położenie arkusza na tle mapy systemów ECONET (Liro (red.), 1998) i CORINE (Dyduch-Falniowska i in., 1999) ilustruje figura 5. Występują tu dwa obszary węzłowe o znaczeniu międzynarodowym: 40M - obszar Beskidu Żywieckiego, z biocentrum (część północno-zachodnia) i 43M - obszar sądecki, ze strefą buforową (część zachodnia). Największą część obszaru stanowi korytarz o znaczeniu międzynarodowym, zajmujący zachodnie i południowe tereny (w sumie prawie 50%). Natomiast część północna wchodzi fragmentem w rozległy korytarz o znaczeniu krajowym. Ostoje przyrody o znaczeniu europejskim: 627a - Puścizna Rękowańska i 627 - Torfowiska Orawsko-Nowotarskie, położone są poza obszarem, w odległości 4-5 km na południe.

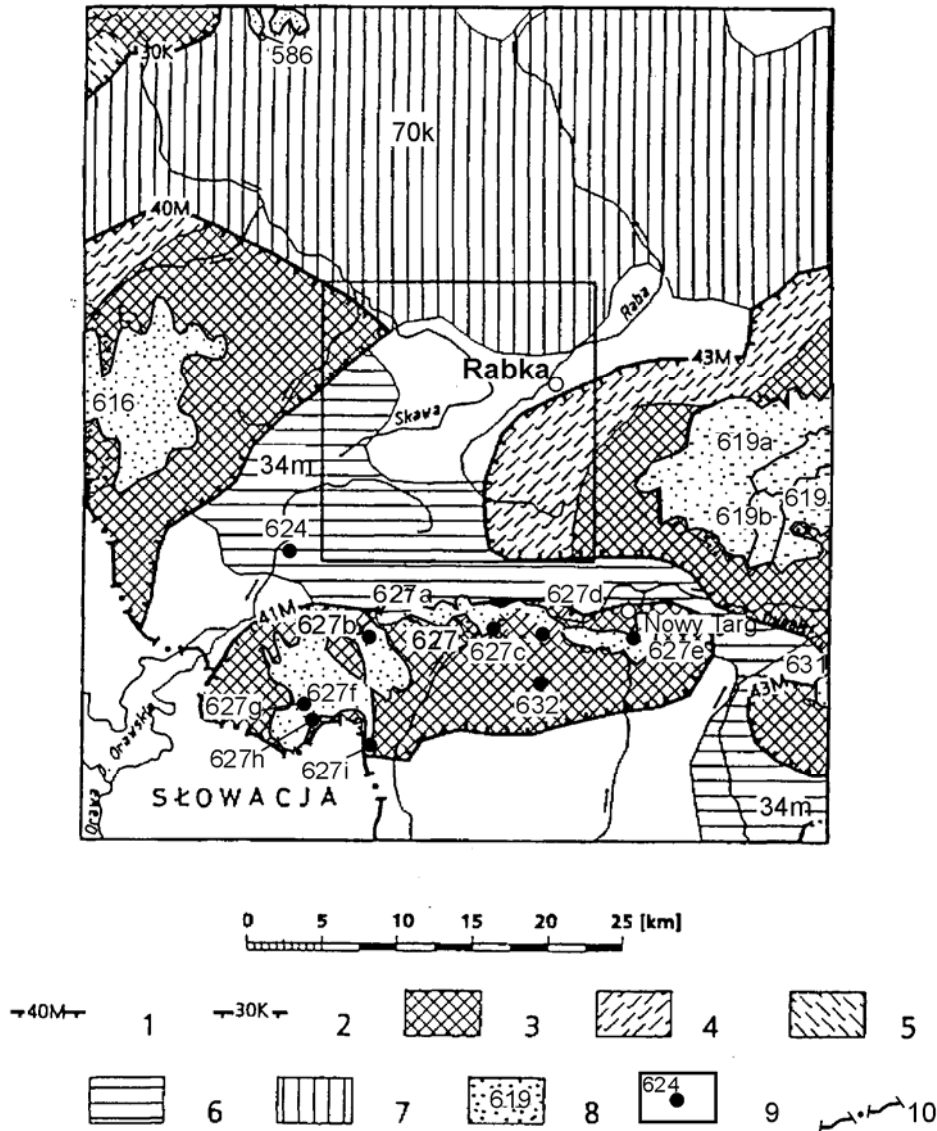


Fig. 5 Położenie arkusza Rabka na tle mapy systemów ECINET (Liro, 1998) i CORINE (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

System ECINET

1 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 40M - Obszar Beskidu Żywieckiego, 41M - Obszar Podhalański, 43M - Obszar Sądecki, 2 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 30K - Obszar Beskidu Małego, 3 - biocentra w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym i krajowym, 4 - strefa buforowa w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym, 5 - strefa buforowa w obszarze węzłowym o znaczeniu krajowym, 6 - korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 34m - Pasma Podhalańskiego 7 - korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 70k - Beskidu Makowskiego i Wyspowego

System CORINE

Ostoja przyrody: 8 - o powierzchni większej niż 100 ha: 586 - Potok Cedron, 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 9 - o powierzchni mniejszej niż 100 ha: 595 - Jaskinia Mysiorowa Jama, 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, 10 - granica państwa

Opisywany obszar pokryty jest gęstą siecią szlaków turystycznych, przebiegających przez prawie wszystkie grzbiety górskie i ważniejsze miejscowości. Najważniejsze z nich to:

odcinek Głównego Szlaku Beskidzkiego, wiodący z Turbacza przez Rabkę, Jordanów i Bystrą na Policę i Babią Górę, szlaki na Luboń Wielki oraz na Piątkową i Rabską Górę, Maciejową, Stare Wierchy i Turbacz oraz inne szczyty Gorców. Szczyt Lubonia Wielkiego (inaczej Biernatka - 1022 m n.p.m.) stanowi największy w Beskidzie Wyspowym węzeł szlaków turystycznych, z drewnianym schroniskiem PTTK z 1931 roku i przekaźnikiem RTV. Doprowadza tu między innymi niezwykle atrakcyjny szlak, z elementami wspinaczki górskiej (jedyne w Beskidzie Wyspowym), biegnący przez gołoborze, zalecany wyłącznie do podejścia - „Perć Borkowskiego”.

Parki podworskie objęte ochroną konserwatorską występują w: Jordanowie, Bystrej, Rabce, Rabie Wyżnej. Niektóre z nich mają status parków krajobrazowych - park podworski w Wysokiej (4 ha) i Rokicinach (3 ha). W Toporzysku znajduje się ogród tarasowy o układzie swobodnym, objęty ochroną ekologiczną (6,2 ha).

XII. Zabytki kultury

Rozwój osadnictwa na obszarze arkusza Rabka nastąpił w XIV w. i skoncentrowany był głównie w dolinie Raby. W 1364 r. Rabka uzyskała od króla Kazimierza Wielkiego przywilej lokacyjny. Właściwości lecznicze wód Rabki znane były od dawna. Pierwszy o słonej wodzie z Rabki wspomina Długosz - istniały już wówczas warzelnie soli, wykorzystujące źródła solanek. W latach 1568-70 wykonano tu (między Rabką a Słonem) szyb „na trzy łąty”. Analizy chemiczne solanek rabczańskich wykonane w latach 1859-61 wykazały duże stężenie jodu i bromu. Julian Zubrzycki, pod wpływem wybitnego balneologa, Józefa Dietla, zbudował w Rabce pierwszy zakład zdrojowo-kąpielowy. W 1864 r. dokonano otwarcia uzdrowiska. Z czasem Rabka zyskała sławę, zwłaszcza jako uzdrowisko dziecięce. W 1946 r. została miejscowością leczniczą dla dzieci i młodzieży chorych na gruźlicę, a w roku 1969 uzdrowiskiem wieloprofilowym dla dorosłych i dla dzieci.

Najstarsza część Rabki tworzy zabytkowy zespół architektoniczny. Najciekawszym zabytkiem jest tutaj drewniany kościół św. Marii i Magdaleny z 1606 r. Zbudowany z modrzewiowych płazów o konstrukcji zrębowej, z wieżą na słup, pokryty gontem. Jest on czołowym przykładem drewnianego budownictwa sakralnego. Wewnątrz kościoła znajduje się krucyfiks z drzewa lipowego oraz posągi Jana Ewangelisty i Marii Magdaleny, pochodzące z 1644 r. Nawa szersza ma beczkowate sklepienie z polichromią. Obecnie mieści się tu Muzeum Rabczańskie im. W. Orkana założone w latach 1929-36 przez Oddział Polskiego Towarzystwa Tatrzańskiego. Ekspozycja muzeum obejmuje bogatą ekspozycję etnograficzną górali zagórzeńskich i sąsiednich grup etnicznych, z zakresu: kultury materialnej (sprzęty pasterskie

i domowe), sztuki ludowej (świętki, ceramika), strojów ludowych i inne zabytki. W nowym kościele, zlokalizowanym obok starego, znajduje się zabytkowy obraz Madonny z Dzieciątkiem, a także ornaty, rokokowy relikwiarz z XVIII w. oraz dzwon z 1558 roku. W starym parku w Rabce obejrzyć można ruiny dworu z 2 poł. XIX wieku.

W Jordanowie - mieście leżącym od wieków na skrzyżowaniu ważnych szlaków komunikacyjnych, w pseudogotyckim kościele z początku obecnego stulecia, zachowały się XVI wieczne cenne obrazy i rzeźby z poprzedniej budowli drewnianej. Wokół rynku rozciągają się fragmenty zabytkowej, drewnianej zabudowy o konstrukcji zrębowej, pochodzące z XVIII i XIX w. Charakterystyczną ich cechą są wspólne ściany graniczne.

Stary rodowód ma również Klikuszowa, duża wieś podhalańska położona w dolinie Lepietnicy. Pierwsze wzmianki o tej miejscowości pochodzą z 1343 r. W XIX-wiecznym kościele zachował się barokowy ołtarz z XVIII w. oraz dzwon.

Zabytkowe kościoły znajdują się ponadto w: Rabie Wyżnej (XVIII w.) z ołtarzem z XVII wieku; w Spytkowicach - drewniany z 1718 r., z rokokowym ołtarzem i zabytkową dzwonnica, w Sieniawie (1740 r.) a także klasyczo-barokowy z XV wiecznym ołtarzem w Bystrej.

W rejonie Wysokiej w dniach 1 i 2 września 1939 r. miały miejsce bohaterskie, krwawe walki wojsk polskich i ludności cywilnej z nacierającymi od strony Orawy wojskami hitlerowskimi. Nieprzyjaciół odniósł ciężkie straty w ludziach i sprzęcie. Wysoka odznaczona została za to jako jedna z pierwszych wsi Orderem Krzyża Grunwaldu PRL. Na miejscowym cmentarzu znajdują się mogiły 50 żołnierzy i partyzantów. Przy pomniku upamiętniającym te wydarzenia rokrocznie odbywają się spotkania z miejscową ludnością i młodzieżą.

XIII. Podsumowanie

Obszar objęty arkuszem Rabka pozbawiony jest większego przemysłu. Gospodarka regionu opiera się głównie na rolnictwie, działalności gospodarczej związanej z produkcją i przerobem drewna oraz obsłudze letników, kuracjuszy i turystów, czemu sprzyjają zarówno walory krajobrazowe i klimatyczne, jak i bliskość aglomeracji krakowskiej.

Na omawianym terenie znajduje się uzdrowisko Rabka Zdrój, jedno z czołowych uzdrowisk polskich o szerokim spektrum leczniczym, w szczególności znane jako uzdrowisko dziecięce, nastawione na leczenie chorób górnych dróg oddechowych, alergii, chorób układu krążenia. Status kopaliny podstawowej mają tu prawnie uznane za lecznicze, występujące tu wody chlorkowo-sodowo-jodkowo-bromkowe. Należą one do jednych z najwartościowszych w Europie solanek jodowo-bromowych. Ogólne zasoby tych wód (ze wszystkich ujęć) wyno-

szą 155,52 m³/dobę. Przy obecnym zużyciu dziennym kształtującym się na poziomie około 30 m³/dobę, uzdrowisko to posiada duże rezerwy wód leczniczych. Główny poziom wód użytkowych jest poziom czwartorzędowy związany z piaszczysto-żwirowymi osadami akumulacji rzecznej. Wydajność studni wierconych, ujmujących ten poziom, jest niewielka i sięga około 10m³/h.

Bazą surowcową kopalin skalnych omawianego terenu są piaskowce magurskie. Jest to kopalina o ważnym, ponadregionalnym znaczeniu surowcowym. Na obszarze arkusza znajduje się sześć udokumentowanych złóż piaskowców magurskich. W północnej i południowej części wyznaczono liczne rejony perspektywiczne występowania piaskowców magurskich i dwa obszary prognostyczne - rejon Bystrej i Toporzyska. Na badanym obszarze istnieją jeszcze, znaczne możliwości udokumentowania innych złóż tej kopaliny. Aktualnie eksploatacja piaskowców odbywa się w dwóch złożach: „Klikuszowa” i „Osielec”, a surowiec przeznaczany jest na potrzeby budownictwa i drogownictwa.

Gliny występują powierzchniowo na dużym obszarze, jednak ze względu na mierną jakość mogą stanowić jedynie bazę dla udokumentowania małych złóż na potrzeby lokalne.

Żwiry związane z dolinami Raby i Skawy, ze względu na ochronę głównych zbiorników wód podziemnych, ochronę przeciwpowodziową i przeciwdziałanie erozji dolin, mogą być pozyskiwane wyłącznie w małych ilościach na potrzeby gminne.

Generalnie obszar arkusza Rabka odznacza się niekorzystnymi warunkami lokalizacji składowisk odpadów. Tereny na których składowiska odpadów mogą być lokalizowane skupiają się w centralnej części arkusza między Wysoką - Rabką - Rabą Wyżną i Spytkowicami. Najkorzystniejsze warunki stwarzają tereny, których podłoże tworzą gliny lessopodobne rozwinięte na łupkach, marglach i piaskowcach warstw łąckich i beloweskich. Sytuacja taka występuje między Wysoką Skawą i Rabą Wyżną. Tak zbudowane obszary spełniają wymagania izolacyjne stawiane składowiskom odpadów komunalnych. Dla składowisk odpadów obojętnych w pierwszym rzędzie należy przebadać obszary znad Raby Wyżnej i Spytkowic-Wielkiego Lasu.

Cały omawiany obszar posiada duże walory turystyczno-rekreacyjne. W tym zakresie wyróżnia się w szczególności masyw Lubonia Wielkiego z drewnianym schroniskiem PTTK z 1931 roku. Stanowi on największy w Beskidzie Wyspowym węzeł szlaków turystycznych z niezwykle atrakcyjnym szlakiem - „Perć Borkowskiego”, biegnącym przez unikalne gołoborze skalne piaskowców magurskich. Na omawianym terenie mają również swe źródła rzeki Skawa i Raba, ponadto w obszar arkusza wchodzi trzy główne zbiorniki wód podziemnych, w tym dwa (fliszowe) z wodami bardzo czystymi. Uzupełnieniem walorów przyrodniczych

obszaru są obiekty zabytkowe i historyczne. Do najważniejszych spośród nich należy drewniany kościół św. Marii i Magdaleny z 1606 r. w Rabce, obecnie Muzeum Rabczańskie im. W. Orkana założone w latach 1929-36 z największym w Polsce zbiorem świątków ludowych oraz bogatą ekspozycję etnograficzną górali zagórzańskich i sąsiednich grup etnicznych.

Z uwagi na rekreacyjno-uzdrowiskowy charakter regionu, kluczową rolę powinna w nim odgrywać szeroko pojęta ochrona środowiska. Uporządkowania i rozwiązania wymaga przede wszystkim gospodarka wodno-ściekowa i problem składowania odpadów, jako jednego z ważnych źródeł skażeń powierzchni terenu.

XIV. Literatura

- 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.
- BIRNECKI T., KUC J., 1963 - Karta rejestracyjna złoża piaskowca „Osielec II”. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- BOBER L., 1994 - Mapa dolin Polskich Karpat fliszowych objętych degradacją wskutek ruchów masowych i eksploatacji kruszywa 1:200 000. *Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- BOGACZ A., 1994 a - Inwentaryzacja złóż kopalin stałych do lokalnej produkcji materiałów budowlanych dla gminy Raba Wyżna. *Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A.*, Kraków.
- BOGACZ A., 1994 b - Inwentaryzacja złóż kopalin stałych do lokalnej produkcji materiałów budowlanych na terenie gminy i miasta Rabka. *Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A.*, Kraków.
- BORATYN J., RADWANEK-BAK B., ŚMIŁEK K., 1999 – Mapa geologiczno- gospodarcza Polski w skali 1: 50 000 arkusz Rabka. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, Warszawa
- BORATYN J., RADWANEK-BAK B., ŚMIŁEK K., 1999 - Plansza A Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 arkusz Rabka.
- BORATYN J., RADWANEK-BAK B., ŚMIŁEK K., 1999b - Objąsnienia do Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 arkusz Rabka.
- BROMOWICZ J., 1993 - Prognozy poszukiwawcze piaskowców magurskich na podstawie znajomości ich zbiornika sedymentacyjnego. *Gospodarka surowcami mineralnymi. Polska Akademia Nauk T. 9 - zeszyt 3*, Kraków.
- CHOWANIEC J., WITEK K , 1997a - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Rabka. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.

- CHOWANIEC J., WITEK K., 1997b - Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Rabka. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOMAGAŁA I., SZARANIEC E., 1974 - Dokumentacja badań elektrooporowych za złożem piaskowca w rejonie Tenczyn-Jordanów-Mucharz. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A., Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- DYDUCH-FALNIOWSKA A. i in., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce (CORIN). Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- INFORMACJA o stanie środowiska w województwie nowosądeckim w roku 1997. Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Nowym Sączu . Wyd. Biblioteka Monitoringu Środowiska Nowy Sącz.
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, 2002 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JÓZEFKO I., 1989 - Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych rozpoznanych w kat. C w rejonie dorzecza górnej Raby. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A., Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- KAMIŃSKI M. (red.), 1975 - Surowce mineralne regionu krakowskiego. Wyd. Geol., Warszawa.
- KAPERA H., 1993 - Inwentaryzacja złóż kopalin stałych do lokalnej produkcji materiałów budowlanych na terenie gminy Lubień. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A., Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- KAPERA H., 1994 - Inwentaryzacja złóż kopalin stałych do lokalnej produkcji materiałów budowlanych na terenie miasta i gminy Jordanów. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A., Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- KARWAN K., 1989 - Wody mineralne i lecznicze uzdrowisk karpackich. Wyd. Akademii Górniczo-Hutniczej, Kraków.
- KLECZKOWSKI A.S., 1990 - Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000, z objaśnieniami. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2000 - Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa.
- KOPCZYŃSKA M., 1965 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża piaskowców margurskich „Sieniawa”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A (red.), 1998 – Strategia wdrażania Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET – Polska, Wyd. Fundacji IUCN – Poland. Warszawa.

- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MADEJ J., 1994 - Inwentaryzacja złóż kopalin stałych do lokalnej produkcji materiałów budowlanych dla gminy i miasta Nowy Targ. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A., Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- MALENDKA K., 1993 - Inwentaryzacja złóż kopalin stałych do lokalnej produkcji materiałów budowlanych na terenie gminy Jabłonka. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A., Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- MALENDKA K., 1994 - Inwentaryzacja złóż kopalin stałych dla ustalenia perspektyw do lokalnej produkcji materiałów budowlanych. Gmina Czarny Dunajec. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A., Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- MAŚLANKIEWICZ E., PORWISZ B., 1996 - Pakiet informacyjny dotyczący wód mineralnych uznanych za lecznicze w Uzdrowisku Rabka. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A., Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1995 - Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000. Część I. Systemy zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAUL Z., RYŁKO W., 1986 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000 arkusz Rabka. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAUL Z., RYŁKO W., 1987 - Objąsnienia do szczególowej mapy geologicznej Polski 1:50 000 arkusz Rabka. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PINIŃSKA J (red) 2003 – Właściwości wytrzymałościowe i odkształceniowe skał. Część IV, Karpaty fliszowe. Zakł. Geomechaniki, Inst. Hydrogeol. i Geol. Inż. UW. Warszawa.
- POPRAWA D., WĘCŁAWIK S., WITEK K., 1990 - Monografia hydrogeologiczna obszaru występowania wód mineralnych w rejonie centralnej części Karpat. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa..
- PRZENIOSŁO S. (red.), 2002 - Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2001 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- 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.

- SAS-KORCZYŃSKA E., 1969 - Projekt badań geologicznych na uproszczoną dokumentację geologiczną złoża piaskowców „Sidzina”. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A., Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- SAS-KORCZYŃSKA E., 1974 a - Dokumentacja geologiczna z zasobami w kat. C₂ piaskowców magurskich „Toporzysko-Działy”. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A., Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- SAS-KORCZYŃSKA E., 1974 b - Dokumentacja geologiczna z zasobami w kat. C₂ piaskowców magurskich „Toporzysko-Głaza”. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A., Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- SAS-KORCZYŃSKA E., 1975 - Orzeczenie z badań geologicznych wykonanych na obszarze „Spytkowice”. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A., Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- SAS-KORCZYŃSKA E., 1978 - Dokumentacja geologiczna z zasobami w kat. C₁ i rozpoznaniem jakości w kat. B złoża piaskowców magurskich „Klikuszowa”. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A., Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- SAS-KORCZYŃSKA E., 1988 - Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej z zasobami w kat. C₁ i rozpoznaniem jakości w kat. B złoża piaskowców magurskich „Klikuszowa”. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A., Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- SZWAJA Z., 1986 - Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża piaskowców magurskich „Osielec” z zasobami w kat. A+B+C₁. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A., Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- TICHANOWICZ E., 1969 - Sprawozdanie z prac zwiadowczych za piaskowcami magurskimi w rejonie Raby Wyżnej i Sieniawy. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A., Arch. Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego, Kraków.
- ZASADY dokumentowania złóż kopalin stałych, 1999 – Minister Środowiska, Warszawa.
- ŻYTKO K. (red.), 1988 - Map of tectonic elements of the western outer Carpathians and their foreland scale 1:500 000. Geological atlas of the western outer Carpathians and their foreland. Państw. Inst. Geol. - 1988-1989, Warszawa.