

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz SZCZAWNICA - KROŚCIENKO (1050)



Warszawa 2004

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

Główny Koordynator MGPP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*

Redaktor regionalny: Barbara Radwanek-Bąk*

Redaktor tekstu: Joanna Szyborska-Kaszycka*

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

Spis treści

I	Wstęp (<i>B. Radwanek – Bąk</i>)	4
II	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>B. Radwanek – Bąk</i>)	4
III	Budowa geologiczna (<i>T. Malata</i>)	9
IV	Złoża kopalin (<i>B. Radwanek – Bąk</i>)	13
V	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>B. Bąk</i>)	15
VI	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>B. Radwanek – Bąk</i>)	16
VII	Warunki wodne (<i>B. Bąk</i>)	17
	1. Wody powierzchniowe	17
	2. Wody podziemne	19
	3. Wody mineralne	21
VIII	Geochemia środowiska	22
	1. Gleby (<i>J. Lis, A. Pasieczna</i>)	22
	2. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>)	25
IX	Składowanie odpadów (<i>K. Sobik</i>)	27
X	Warunki podłoża budowlanego (<i>B. Bąk</i>)	29
XI	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>B. Bąk, T. Malata</i>)	30
XII	Zabytki kultury (<i>B. Radwanek – Bąk</i>)	35
XIII	Podsumowanie (<i>B. Radwanek – Bąk</i>)	37
XIV	Literatura	38

I Wstęp

Mapę geośrodowiskową w skali 1:50 000 - arkusz Szczawnica - Krościenko opracowano w Oddziale Karpackim Państwowego Instytutu Geologicznego w Krakowie w 2003 r. Przy jego opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanym przez B. Bąka w Oddziale Karpackim PIG w Krakowie w 1999 r. Mapę wykonano zgodnie z Instrukcją opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (2002) oraz niepublikowanym aneksem do Instrukcji, dotyczącym wykonania warstwy tematycznej „Składowanie odpadów”.

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

W toku wykonanych prac zebrano, przeanalizowano i wykorzystano materiały dokumentacyjne Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego, Wydziału Ochrony Środowiska Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego oraz jego delegatury w Nowym Sączu, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska, Biura Planowania Przestrzennego w Nowym Sączu, Okręgowego Zarządu Lasów Państwowych w Krakowie oraz Biur Geodezji i Terenów Rolnych w Krakowie i Nowym Sączu.

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

II Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar objęty arkuszem Szczawnica - Krościenko leży między 20°15' a 20°30' długości geograficznej wschodniej i 49°20' a 49°30' szerokości geograficznej północnej. Pod względem administracyjnym należy w całości do województwa małopolskiego. Znajduje się on na pograniczu dwóch powiatów: nowotarskiego i nowosądeckiego. Gmina Krościenko n. Dunajcem, zachodni fragment gminy Szczawnica - z miastem Szczawnica, prawie cały obszar gminy Czorsztyn, wschodnia część gminy Łapsze Niżne, południowy skraj gminy

Ochotnica Dolna należą do powiatu nowotarskiego, a fragment sołectwa Obidza w gminie Łącko należy do powiatu nowosądeckiego.

Południowa część terenu arkusza leży na terytorium Słowacji i nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym J. Kondrackiego (2000) obszar ten należy do: podprowincji Zewnętrzne Karpaty Zachodnie, makroregionu Beskidy Zachodnie z mezoregionami: Beskid Sądecki i Gorce oraz podprowincji Centralne Karpaty Zachodnie, makroregionu Obniżenie Orawsko-Podhalańskie z mezoregionami: Kotlina Orawsko-Nowotarska, Pieniny, i Pogórze Spisko - Gubałowskie (Fig. 1).

Najważniejszym, przebiegającym równoleżnikowo przez środek arkusza regionem jest Pieniński Pas Skalkowy, z najatrakcyjniejszymi pod względem krajobrazowym i przyrodniczym Pieninami oraz częścią Pienin Spiskich i niewielkim fragmentem (koło Szczawnicy) Małych Pienin.

Pieniny (w granicach Polski) rozciągają się między Czorsztynem na zachodzie, a Szczawnicą na wschodzie. Od południa otacza je Dunajec, który jest na tym odcinku rzeką graniczną. Jego fragment między miejscowościami Sromowce Niżne (i leżącym po drugiej stronie Dunajca Czerwonym Klasztorem) a Szczawnicą ma charakter przełomowy, tworząc jedną z największych osobliwości krajobrazowych Polski o skali europejskiej - przełom pieniński. Dzielą się na trzy mniejsze jednostki: dominujący i o wybitnie skalkowym charakterze masyw Trzech Koron z najwyższym szczytem o tej nazwie (982 m n.p.m.); Pieninki tworzące malowniczą skalną grań ze znanymi szczytami Czerteż i Sokolica oraz niższe i mniej ekspozowane leżące na zachodzie - Pieniny Czorsztyńskie. Wysokości względne w Pieninach właściwych wahają się od 320 m w Pieninach Czorsztyńskich, do 530 m w rejonie Trzech Koron. Nieskaliste części grzbietów Pienin porastają lasy bukowo-świerkowe, a na krawędziach skał występują charakterystyczne grupy sosen oraz zachowane tu cisy. Typowym i bardzo malowniczym elementem pienińskiego krajobrazu są liczne śródleśne polany (hale). Flora Pienin wykazuje wielką różnorodność i bogactwo. Występują tu liczne gatunki endemiczne i reliktowe.

Pieniny Spiskie (Hombarki) rozciągają się między Czorsztynem a rzeką Białką (arkusz Nowy Targ - 1049). Ich wschodnia część znajdująca się na omawianym terenie obejmuje grzbiet Cisówki (Złotne) 779 m n.p.m. Wysokości względne nie przekraczają tu 300 m. Charakterystyczne są liczne skałki wapienne koło Falsztyna, nad Dunajcem - rezerwat Zielone Skałki i w okolicach zamku Niedzickiego.

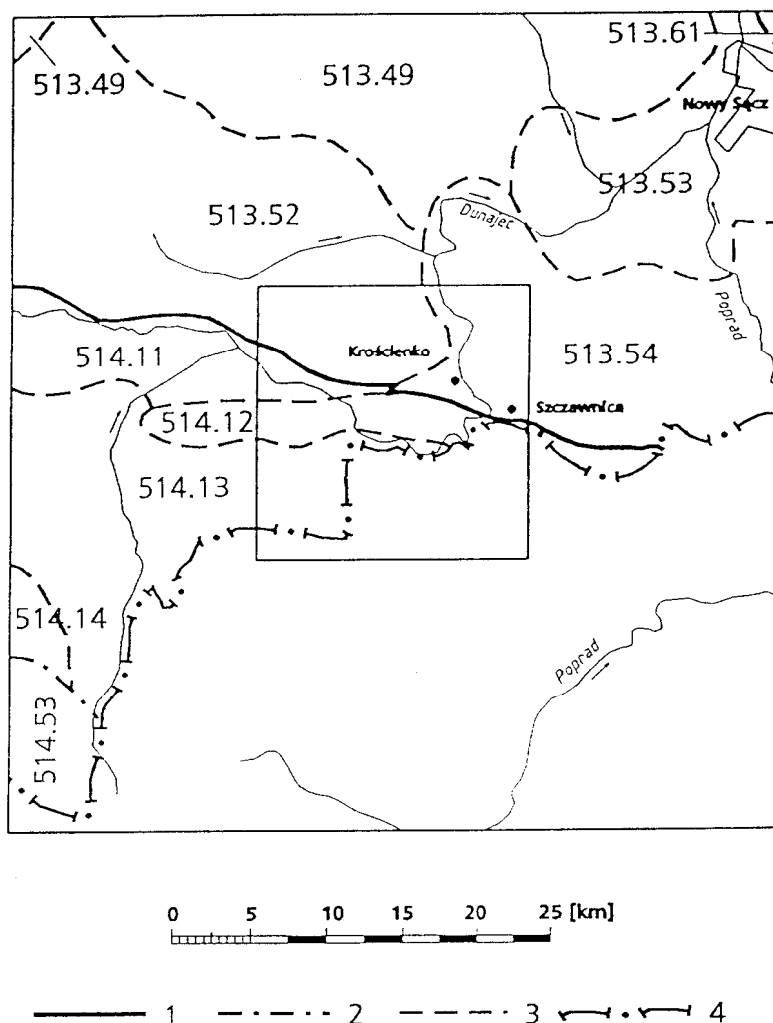


Fig. 1. Położenie arkusza Szczawnica – Krościenko na tle jednostek fizycznogeograficznych wg. J. Kondrackiego (2000).

1 – granica podprovincji, 2 – granica makroregionu, 3 – granica mezoregionu, 4 – granica państwa

Mezoregiony Beskidów Zachodnich: 513.49 – Beskid Wyspowy, 513.52 – Gorce, 513.53 – Kotlina Sądecka, 513.54 – Beskid Sądecki

Mezoregiony Obniżenia Orawsko – Podhalańskiego: 514.11 – Kotlina Orawsko – Nowotarska, 514.12 – Pieniny, 514.13 – Pogórze Spisko – Gubałowskie, 514.14 – Rów Podtatrzański

Mezoregiony Łańcucha Tatrzańskiego: 514.53 – Tatry Wysokie

Mezoregiony Pogórza Środkowobeskidzkiego: 513.61 – Pogórze Roznowskie

Północno-wschodnią część terenu zajmuje rozległe lesiste gorczańskie pasmo Lubania (1210.6 m n.p.m.) z wybitnym, biegnącym ku południowemu wschodowi grzbietem zakończonym kulminacją Marszałka (828 m n.p.m.) nad Krościenkiem. Jest ono oddzielone od zajmujących południową część arkusza Pienin, głęboko wcięta, biegnąca w kierunku zachód - wschód doliną potoku Krośnica, który wpada do Dunajca w Krościenku. Lasy w tym paśmie to drzewostany bukowo-świerkowe, w większości prywatne.

Dolina Dunajca, biegnąca na północ od Szczawnicy prawie południkowo oddziela Gorce od leżących na wschodzie wzniesień Beskidu Sądeckiego, z najwyższą w tym rejonie

Dzwonkówką (982 m n.p.m.), należącą do pasma Radziejowej-Prehyby. Łagodne w częściach podszczytowych grzbiety przecięte są głęboko wciętymi dolinami potoków. Wysokości względne w tej części obszaru wynoszą 400-640 m. Stoki i partie grzbietowe Beskidów porasta zwarty kompleks leśny złożony z buczyny karpackiej z domieszką jodły i świerka.

Południowo-zachodnia część leży w obrębie Niecki Podhalańskiej, do której częściowo należy dolina Łapszanki-Niedziczanki i wpadające do niej doliny Kacwinianki i Kacwińskiego Potoku oraz stoki Średniego Wierchu. Jej obszar jest zagospodarowany przez rolnictwo typu górskiego o charakterze hodowlano-wypasowym.

Obszar między Gorcami a Pieninami Spiskimi to wschodni skraj Kotliny Orawsko-Nowotarskiej, której część zajmuje większy fragment Zbiornika Czorsztyń-Niedzica. Znajdujące się tu podhalańskie wsie Nowe „Maniowy” i Kluszkowce zajmują częściowo południowe stoki Gorców.

Na terenie objętym arkuszem prowadzona była jedna z największych inwestycji hydrotechnicznych w Polsce, budowa zbiornika retencyjnego Czorsztyń-Niedzica (wypełniony w 1997 r.) i wyrównawczego Sromowce Wyżne oddanego do użytku w 1994 r. (Zarzycki (red.), 1982; Dziewański (red.), 1998;). Przy zaporach znajdują się dwie elektrownie wodne - szczytowa, o mocy 75 MW - przy zaporze czorsztyńskiej i mniejsza, o mocy 1,7 MW przy zaporze w Sromowcach. Trwająca wiele lat budowa tych zbiorników powodowała dewastację krajobrazu i środowiska naturalnego na ich obrzeżach (Romejko-Hurko, 1987). Spowodowała też konieczność ewakuacji zabudowań wsi przeznaczonych do zalania (m.in. budowę Nowych Maniów i części Czorsztyna) oraz przebudowy sieci komunikacyjnej.

Aktualnie teren ten został uporządkowany i stanowi rozwijające się zaplecze rekreacyjne dla całego regionu. Pilnego zakończenia wymagają jeszcze rozpoczęte budowy oczyszczalni ścieków z wsi otaczających zbiornik wodny, a także oczyszczalni w miastach powyżej zbiornika.

Pod względem klimatycznym Pieniny wyróżniają się specyficznym mikroklimatem. Charakteryzuje się on łagodnością i małymi amplitudami temperatur, co ma zasadnicze znaczenie dla walorów leczniczych położonych na granicy Beskidu Sądeckiego uzdrowisk Krościenka i Szczawnicy. Inną wyróżniającą się na tle Beskidów cechą klimatu są niskie opady oraz duże nasłonecznienie. Urozmaicona rzeźba powoduje lokalne zmiany mikroklimatu między głęboko wciętymi, zalesionymi dolinami, a rozległymi kotlinami lub fragmentami stoków i ścian skalnych o południowej ekspozycji.

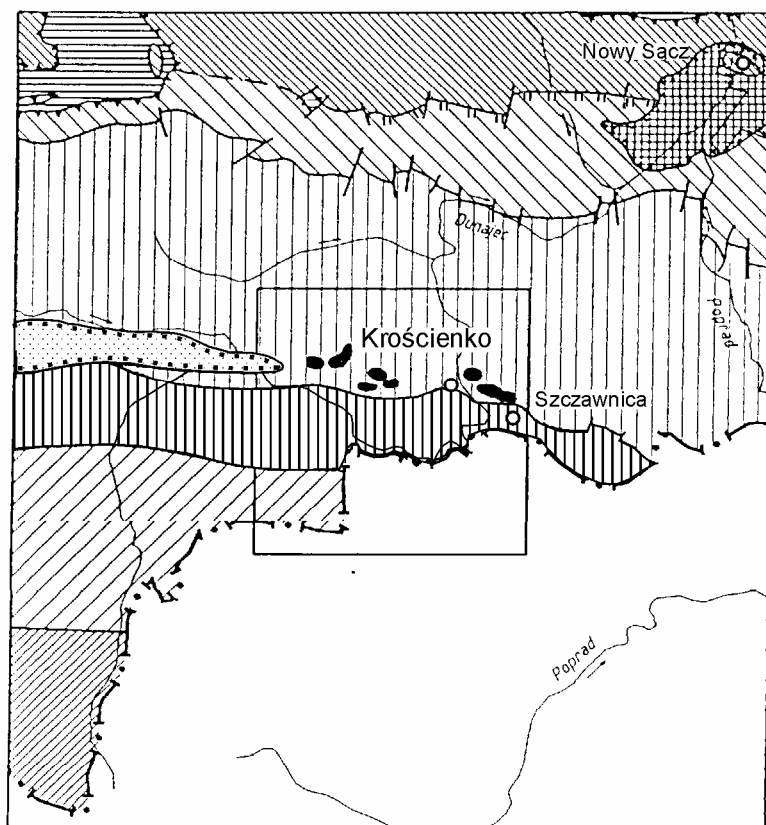
Unikalne walory przyrodnicze, krajobrazowe, klimatyczne, terenu omawianego arkusza, obecność Pienińskiego Parku Narodowego, Jeziora Czorsztyńskiego oraz liczne źródła wód mineralnych w uzdrowiskach Szczawnica (liczne sanatoria, pijalnia wód, nowoczesny zakład przyrodolecznicy) i Krościenko, sprawiają, że jego zagospodarowanie ma głównie charakter uzdrowiskowo-rekreacyjny.

Miastami (małymi) na omawianym terenie są uzdrowiska Szczawnica i Krościenko. Większość miejscowości ma charakter letniskowy np. Grywałd, Krośnica, Czorsztyn, Niedzica i in. Dysponują one bogatą bazą noclegową. Poznanie walorów przyrodniczych tego terenu umożliwia gęsta sieć szlaków turystycznych. Główną atrakcją regionu jest spływ tratwami przełomem Dunajca. Jest to tradycyjne zajęcie flisaków wywodzących się z górali pienińskich.

W gminach Krościenko, Łapsze Niżne i Czorsztyn rozwinięte jest ponadto rolnictwo. Tutejsze gleby, to mało urodzajne gleby górskie, z dużą zawartością części szkieletowych. Najbardziej rozpowszechnione są gleby brunatne i bielcowe, które występują powszechnie na podłożu skał fliszowych. W dolinach rzek występują mady górskie, a na wapiennym podłożu Pienin - rędziny. Przeważają gleby V i VI klas bonitacyjnych. Na niżej położonych stokach występują w większej ilości gleby klasy IV, zaś w dolinach Dunajca, Krośnicy i Niedziczanki spotykane są lokalnie gleby klasy III. Z punktu widzenia ich przydatności rolniczej gleby te należą do kompleksów: zbożowego górskiego, pszennego dobrego śródgórskiego i podgórskiego, zbożowo-pastewnego górskiego i owsiano-pastewnego górskiego. Występują też liczne użytki zielone średnie, słabe i bardzo słabe.

Północną część obszaru arkusza zajmują zwarte kompleksy leśne, związane z masywami Lubania i Dzwonkówki. Mniejsze kompleksy leśne związane są z Pienińskim Pasem Skałkowym i Niecką Podhalańską. Na całym obszarze arkusza przeważają lasy prywatne, nawet w obrębie Pienińskiego Parku Narodowego stanowią one około 40 % wszystkich terenów leśnych. Poza Pienińskim Parkiem Narodowym lasy są intensywnie wykorzystywane gospodarczo.

Wszystkie miejscowości leżące w granicach arkusza (poza Obidzą) mają połączenia autobusowe z Nowym Targiem. W pobliżu Niedzicy w Łysej nad Dunajcem znajduje się lokalne przejście graniczne na Słowację.



0 5 10 15 20 25 [km]

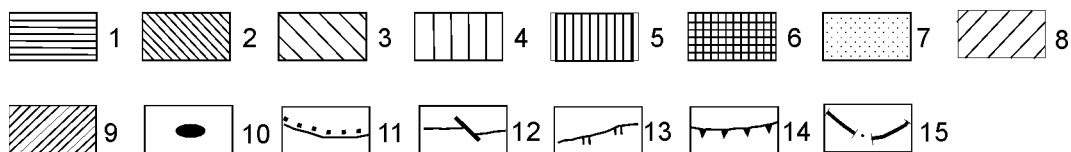


Fig. 2. Położenie arkusza Szczawnica – Krościenko na tle szkicu geologicznego regionu wg. K. Żytki i innych, (1988)

jednostka magurska, strefa dukielska i grybowska, 2 – jednostka magurska, strefa raczańska, 3 – jednostka magurska, strefa bystrzycka, 4 – jednostka magurska, strefa krynicka, 5 – Pieniński Pas Skałkowy, 6 – zapadlisko śródgórskie kotliny Sądeckiej, 7 – osady mioceńskie na Karpatach, 8 – niecka podhalańska, 9 – Tatry, 10 – andezyty, 11 – granica zasięgu miocenu, 12 – uskoki, 13 – nasunięcia jednostek tektonicznych niższego rzędu, 14 – nasunięcia głównych jednostek tektonicznych, 15 – granica państwa.

III Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Krościenko przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Szczawnica - Krościenko z objaśnieniami (Żytko K. i in., 1985; 1991).

Omawiany obszar obejmuje trzy przebiegające niemal równoleżnikowo jednostki geologiczne. Od północy ku południowi są to: jednostka (płaszczyzna) magurska, Pieniński Pas Skałkowy (PPS) oraz niecka podhalańska (Fig. 2).

Pieniński Pas Skałkowy (PPS) rozdziela Karpaty na wewnętrzne i zewnętrzne. Jest to wąska kilkukilometrowej szerokości strefa silnie sfałdowanych, zdyslokowanych i wypiętrzonych skał mezozoicznych i paleogeńskich. W budowie geologicznej Pienin właściwych, zajmujących centralną część opisywanego terenu, dominują wapień, które budują główne szczyty górskie i różnorodne formy skalne. Skaliste w swej morfologii Pieniny graniczą od południa z piaskowcowo-łupkowymi, fliszowymi utworami Niecki Podhalańskiej, która zalega na sfałdowanych jednostkach tatrzańskich. Na północ od PPS rozciągają się rozległe struktury fałdowe Gorców i Beskidu Sądeckiego należące do płaszczowiny magurskiej. Zbudowane są one głównie z piaskowców i łupków wieku od kredy do paleogenu. Dominujące na opisywanym obszarze, stosunkowo odporne na wietrzenie piaskowce magurskie budują główne grzbiety Gorców i Beskidu Sądeckiego.

Pieniński Pas Skałkowy

Południowa granica PPS uwidacznia się jedynie na zachodnich krańcach arkusza w postaci wyraźnej linii dyslokacyjnej o przebiegu wschód - zachód. Dalej ku wschodowi kontynuuje się ona już na terenie Słowacji. Dyslokacja ta oddziela utwory PPS od osadów paleogenu niecki Podhalańskiej. Północna granica PPS z otaczającymi go fliszowymi utworami jednostki magurskiej ma na obszarze arkusza przebieg prawie równoleżnikowy i biegnie wzdłuż potoku Krośnica, następnie krótko wzdłuż Dunajca (między Krościenkiem, a Szczawnicą) i dalej ku wschodowi nieco na północ od potoku Grajcarek.

W skład PPS wchodzi następujące mniejsze jednostki: czorsztyńska, niedzicka, braniańska, pienińska, hulińska. Tworzą one szereg sfałdowanych i ponasuowanych na siebie łusek.

Najstarszymi utworami PPS na opisywanym terenie są margle i wapień opalinusowe i ily oraz łupki ilaste z syderytami datowane na jurę środkową. Występują one w serii braniańskiej i czorsztyńskiej w okolicach Podmajerzy, Niedzicy i Zamku Czorsztyńskiego.

Utwory środkowej jury reprezentują łupki posidoniowe bajosu oraz margle plamiste i wapień (warstwy nadposidoniowe) rozprzestrzenione w seriach pienińskiej, braniańskiej i hulińskiej, a spotykane w dolinie Harczygrunt, okolicach Kapuśnicy i Piekiełka. Młodsze osady tj. białe i czerwone wapień krynoidowe zaliczane do bajosu-batonu, występują w serii czorsztyńskiej - w potoku Pienińskim, na Czerteziku, w pobliżu Niedzicy i zamku w Czorsztynie.

Szerokie rozprzestrzenienie mają wapień skaliste i pseudobulaste, datowane na przełom jury i kredy oraz radiolaryty. Spotyka się je wśród jednostki pienińskiej, braniańskiej i hulińskiej m. in. w pobliżu Kapuśnicy, Niedzicy, zamku czorsztyńskiego. Wapień skaliste

budują szczyty Trzech Koron, Sokolicy oraz Macelaka. Wyższe ogniwo, zaliczane do kelo-weju-hoterywu budują charakterystyczne czerwone wapienie bulaste, kalpionellowe i kryno-idowe serii niedzickiej i czorsztyńskiej. Jednym z najbardziej typowych miejsc ich występowania jest brzeg Dunajca w okolicach zamku w Czorszynie (stanowisko dokumentacyjne).

W kilku miejscach na obszarze PPS np. na północ od Łapsz Niżnych, Niedzicy i na południe od Tylki i na wschodnich krańcach arkusza, występują górnoeoceneskie i oligoceneskie piaskowce i łupki o charakterze fliszowym, zaliczane do jednostki złatniańskiej. Leżą one nieregularnymi płacami na utworach starszych jednostek PPS, tworząc czapki tektoniczne.

Jednostka magurska

Utwory jednostki magurskiej zajmują obszar na północ od linii wyznaczonej przez potoki Krośnica i Grajcarek, o prawie równoleżnikowym przebiegu. Najstarsze, dolnokredowe łupki, margle, wapienie i warstwy globigerinowo - radiolariowe odsłaniają się jedynie lokalnie w okolicy Kapuśnicy i Czorszyna. Nieco szerszy zasięg mają pstre łupki tzw. łupki z Malinowej, znane z okolic Jarmuty, doliny Grajcaria i Falsztyńskiego potoku. Szerokie rozprzestrzenienie mają natomiast tzw. warstwy sromowieckie (senon), zbudowane z cienkich warstw piaskowców i łupków z wkładkami zlepieńców, o miąższości do 150 m. Występują one w dolinie Dunajca między Sromowcami Wyżnymi a Niżnymi, w Falsztyńskim potoku, Kapuśnicy i Niedzicy.

Najstarszymi osadami trzeciorzędowymi są paleoceneskie warstwy szczawnickie o miąższości 350-400 m, wykształcone w postaci drobnorytmicznego fliszu. Ciągłą się one pasem ku wschodowi od wsi Maniowy do Grywałdu i dalej ku północnemu wschodowi oraz na przedpolu PPS od Hałuszowej po Szczawnicę. Najważniejszym ogniwem litostratygraficznym jednostki magurskiej są warstwy magurskie. Zalicza się do nich: piaskowce z Piwnicznej, łupkowe warstwy z Kowańca i piaskowce magurskie właściwe.

Piaskowce z Piwnicznej są wykształcone jako średnio- i gruboziarniste, miejscami zlepieńcowate piaskowce gruboławicowe o miąższości ławic do kilku metrów, przeławiczone łupkami mikowymi. Ich miąższość zmienia się od 350-400 m w okolicach Szczawnicy, przez 700 m w rejonie Krośnicy do 800 m koło Tylmanowej.

Piaskowce magurskie właściwe, których głównym składnikiem są gruboławicowe średnio- i gruboziarniste piaskowce facji muskowitzowej budują partie grzbietowe Lubania w Gorcach i Dzwonkówki w Beskidzie Sądeckim. Lokalnie (Dzwonkówka) zawierają wkładki łupków pstrych.

Flisz podhalański

Jego osady wypełniają nieckę między Tatrami a Pienińskim Pasem Skalkowym. Najstarsze ogniwa fliszu podhalańskiego, wieku eoceńsko-oligoceńskiego, reprezentowane są przez tzw. warstwy szaflarskie o miąższości 450 – 800 m, wykształcone w postaci grubo- i średnioławicowych piaskowców z łupkami, a w górnej części z wkładkami zlepieńców. Miąższość ławic piaskowców wynosi przeważnie 60-70 cm, rzadziej dochodzi do 1 m. Odślaniają się one wzdłuż granicy z PPS między Niedzicą a Łapszami Niżnymi.

Szerokie rozprzestrzenienie mają warstwy zakopiańskie, a zwłaszcza ich górny kompleks o przewadze piaskowców. Budują one wzniesienie Krzyżowej Góry wznoszącej się nad Kacwinem i ciągną się dalej szerokim pasem w kierunku wschodnim.

Serię fliszu podhalańskiego zamykają warstwy chochołowskie, których wychodnie występują wzdłuż południowej granicy państwa między Łędzbarkiem a górą Wyżni Harden.

Utwory postorogeniczne -neogen

Na opisywanym obszarze występują mioceńskie intruzje andezytowe. Tworzą one sille i dajki w utworach jednostki magurskiej. Andezyty są głównie amfibolowe, rzadziej amfibolowo-augitowe. Największe ich skupienie stwierdzono w okolicach góry Wżar nad Kluszkowcami; mniejsze na wschodzie nad Krościenkiem i w Szczawnicy (Bryjarka).

Utwory osadowe są reprezentowane przez iły, gliny piaski i żwiry wieku plioceńskiego. Mają niewielkie rozprzestrzenienie. Odślaniają się m.in. w cegielniach Potoczki i Dziadowe Kąty w dolinie Krośnicy koło Krościenka i w Mizernej. Pochodzą stąd liczne i cenne znaleźiska flory plioceńskiej.

Czwartorzęd

Osady czwartorzędowe największe miąższości osiągają w dolinach rzek i potoków. W obrębie podhalańskiej i spiskiej części arkusza występują trzy systemy tarasów rzecznych związane z trzema kolejnymi piętrami zlodowacenia Tatr (dolina Dunajca, Niedziczanki i Kacwińskiego Potoku). Największy zasięg mają tu górnoplejstocieńskie żwiry, gliny i piaski. Natomiast w dolinie Dunajca, poniżej Pienin, można wyróżnić większą liczbę stopni tarasowych, które są związane z piętrami zlodowaceń przedpola Karpat i Niżu Polskiego. Najmniej osadów czwartorzędowych występuje w dolinach rzek i potoków PPS, a w przełomowej części Dunajca, stwierdzono ich brak.

Najstarszymi, bo środkowoplejstocieńskimi osadami doliny Dunajca są żwiry, gliny i piaski tarasów erozyjno-akumulacyjnych okolic Kłodnego. Młodsze osady plejstocieńskie występują tylko w postaci małych, izolowanych płatów. W dolinie Dunajca dominują naj-

młodsze, holocenijskie żwir i piasek tarasów nadzalewowych i zalewowych oraz kamieńców. W dolinie potoku Krośnica i jego dopływów, dominującym osadem czwartorzędowym są żwir i gliny tarasów zalewowych i stożków napływowych. Ich zasięg jest jednak mały.

W części podhalańskiej arkusza oraz okolicach Kacwina występują pokrywy z glin i łąłw lessopodobnych z piaskami. Gliny i gliny piaszczyste zwietrzelinowe z rumoszem skalnym rozprzestrzenione są w Pienińskim Pasie Skałkowym.

Na całym obszarze arkusza rozprzestrzenione są osuwiska. Utwory koluwalne (osuwiskowe) to głównie gliny zwietrzelinowe z rumoszem skalnym. Największe osuwiska znajdują się na stokach góry Malorówka nad Kacwinem oraz wzdłuż doliny Kacwińskiego Potoku, na północnym stoku Lubania i w grzbiecie spadającym z Lubania poprzez Marszałek w kierunku Krościenka.

Natomiast duże nagromadzenia rumoszu skalnego typu stożków napływowych znajdują się w wąwozie Sobczańskim oraz w pobliżu Sromowiec Wyżnych.

IV Złóża kopalin

Baza zasobowa kopalin na opisywanym terenie arkusza Szczawnica - Krościenko jest mało zróżnicowana i uboga, gdyż występują tu jedynie kopaliny pospolite: surowce ilaste ceramiki budowlanej oraz kruszywa naturalne. Aktualnie marginalne znaczenie mają gliny i łął jako surowce ceglarskie. Złóża żwirów – „Czorsztyn”, „Maniowy za Pałą”, „Maniowy Ogrodziska Z” i „Maniowy”, straciły swoje znaczenie po wypełnieniu zbiornika wodnego Czorsztyn-Niedzica. W 2004 r. złóża zostały usunięte z „Bilansu...” (Tabela 1).

Obecnie na omawianym terenie znajduje się tylko jedno udokumentowane złóże kopalin ilastych - „Krościenko” o powierzchni 2,27 ha. Kopalinę stanowią gliny czwartorzędowe o niewielkiej (do kilku metrów miąższości) i leżące niżej łął plioenijskie. Średnia miąższość złóża wynosi 3,9 m. Kopalina cechuje się korzystnymi parametrami fizykomechanicznymi (zawartość marglu 0 %, woda zarobowa – 16,2-26,8 %, skurczliwość suszenia 6,5-6,9 %. Tworzywo ceramiczne po wypale w temperaturze 1000-1050 °C posiada następujące własności: wytrzymałość na ściskanie w granicach 16,0-44,5 MPa i nasiąkliwość 7,5-13,4 %. Nadaje się do produkcji cegły pełnej lub cegły dziurawki (Jareniowski, 2001).

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe [tys. m ³]	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie [tys. m ³]	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości Złoże
									wg stanu na rok 31. 12. 2002		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	Krościenko	i(ic), g(gc)	Tr, Q	94	C ₁ *	G	2	Scb	4	A	-
	Czorsztyn	ż	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Maniowy za Pałą	ż	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Maniowy Ogrodziska Z	ż	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Maniowy	ż	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 3: g(gc) – gliny ceramiki budowlanej, i(ic) – ility ceramiki budowlanej, ż - żwir

Rubryka 4: Q - czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd

Rubryka 6: C₁*- złoże zarejestrowane

Rubryka 7: G – zagospodarowane, ZWB – złoże wykreślone z bilansu (lokalizacja złoże znajduje się na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

Rubryka 9: Scb – kopaliny skalne ceramiki budowlanej

Rubryka 10: 4 – powszechne licznie występujące i łatwo dostępne

Rubryka 11: A - małokonfliktowe

Według klasyfikacji sozologicznej złoża to zaliczono do powszechnie występujących, a pod względem sozologicznym do mało konfliktowych, a więc grupa 4 A (Zasady..., 1999). Klasyfikację złoża uzgodniono z geologiem wojewódzkim w Krakowie.

V Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Górnictwo na terenie arkusza Szczawnica - Krościenko ogranicza się aktualnie do niewielkiego wydobycia glin i ilów ze złoża „Krościenko” na potrzeby niewielkiej cegielni w Potoczkach koło Krościenka. Jest ono prowadzone zgodnie z udzieloną koncesją ważną do 2029 r. i w granicach ustanowionego obszaru górniczego o powierzchni 1,7 ha, obejmującego zagospodarowany i nie wyeksploatowany dotychczas fragment złóż w granicach własności gruntowej. Wyrobisko jest niewielkie, rzędu 0,2 ha, jednopoziomowe. Urabianie prowadzi się mechanicznie przy pomocy koparki, a urobek składa się przy wyrobisku w celu sezonowania.

Pozostałości nieczynnych cegielni odnotowano w Dziadowych Kątach koło Krościenka, w Grywałdzie, Kluszkowcach, Maniowach i Węgliskach. Żadne z wymienionych miejsc eksploatacji surowców ilastych nie było udokumentowane (Kotowicz, 1992 a,b; 1993). Były to typowe punkty eksploatacyjne, które upadły na przestrzeni lat 90-tych. Działalność cegielni na potrzeby lokalne może być uzasadniona ekonomicznie, a kolizyjność z wymogami ochrony środowiska niewielka.

Do czasu wypełnienia zbiornika Czorsztyn-Niedzica eksploatowano intensywnie wszystkie udokumentowane na obszarze arkusza złoża kruszywa naturalnego. Dostarczały one łącznie kilkaset tysięcy ton kruszywa rocznie przydatnego dla drogownictwa i budownictwa. Niewyeksplloatowane zasoby wymienionych złóż (wyłączając „Maniowy”) wraz z zasobami leżącego już poza arkuszem złoża „Frydman-Dębno”, jakkolwiek bardzo duże (rzędu 34 mln ton) nie kwalifikują się obecnie do wykorzystania gdyż znajdują się w czaszy zbiornika. Złoża te skreślono z ewidencji zasobów kopalin.

W przeszłości prowadzono też wydobycie wapieni, głównie białych wapieni krynoidowych i wapieni bulastych Pienińskiego Pasa Skałkowego koło Falsztyna i Niedzicy, których wychodnie tworzą liczne formy skałkowe. Powodowało to ich dewastację, tym większą, iż obecność skałek podnosi znacznie walory krajobrazowe otoczenia.

Unikalną kopalnią tego regionu były andezyty. Największe ich odsłonięcie w szczytowych partiach góry Wżar nad Kluszkowcami było eksploatowane w dwóch kamieniołomach z przeznaczeniem na kamień łamany (Kozłowski i in., 1963), używany głównie do

utwardzania nawierzchni kolejowych, a także w drogownictwie. Ze względu na kolizyjność eksploatacji z walorami krajobrazowymi otoczenia złoża (góra Wżar jest znakomitym punktem widokowym z panoramą w kierunku Pienin i Tatr) eksploatacji zaniechano, a złoża wybiłansowano.

VI Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Perspektywy surowcowe dla kopalin użytecznych na obszarze arkusza Szczawnica – Krościenko są ograniczone (Badak, Kita-Badak, 1967; Kotowicz, 1992 a,b; 1993; Madej, 1993). Istotne znaczenie ze względu na swoje szerokie rozprzestrzenienie mają tylko piaskowce jako źródło kamieni budowlanych i drogowych. Wapienie i andezyty nie mają tu obecnie znaczenia surowcowego ze względu na wybitne walory krajobrazowe i rekreacyjne terenu na jakim występują.

Opierając się o prace Cz. Peszata i innych (1976) i J. Bromowicza (1993) można tu wyróżnić:

- piaskowce z Piwnicznej, charakteryzujące się dobrymi parametrami jakościowymi, które eksploatowano w licznych, obecnie nieczynnych odsłonięciach, np. w Grywałdzie, Krośnicy Wyżnej i nad Maniowami,
- piaskowce magurskie (popradzkie) o zbliżonych cechach jakościowych. Ich wykorzystanie surowcowe ograniczają względy ochrony środowiska naturalnego, gdyż budują one grzbiety górskie, porośnięte zwartymi kompleksami leśnymi; częściowo objęte są one Popradzkim Parkiem Krajobrazowym (masyw Dzwonkówki). Ponadto w partiach stropowych piaskowce te są często zwietrzałe, co znacznie obniża ich jakość. Wyznaczone obszary perspektywiczne dla powyższych piaskowców znajdują się w północnej części arkusza, z wyłączeniem obszaru Popradzkiego Parku Krajobrazowego.

Obszarem perspektywicznym objęto też wschodnie piaskowców szaflarskich mające znaczenie głównie jako kamienie budowlane. Eksploatowano je w przeszłości na górze Bendyk między Niedzicą a Łapszami Niżnymi, i kilku punktach na sąsiednim arkuszy Nowy Targ.

Wymienione piaskowcowe kompleksy skalne mają ograniczone i lokalne znaczenie surowcowe, znacznie ograniczone wymogami ochrony środowiska oraz infrastrukturą terenu.

Występujące w okolicach Kluszkowiec i Maniów pokrywy glin lessopodobnych, które były źródłem surowca dla licznych niegdyś cegielni polowych (Kotowicz, 1993), straciły swoje znaczenie ze względu na bliskie sąsiedztwo jeziora Czorsztyńskiego.

Niewielkie obszary perspektywiczne dla piasków i żwirów wyłącznie dla potrzeb lokalnych wyznaczono w dolinach Niedziczanki i Łapszanki. Jest to kruszywo niskiej jakości. Nie wyznaczono obszarów perspektywicznych dla kruszywa naturalnego w dolinie Dunajca ponieważ na omawianym obszarze znaczne jej odcinki są objęte różnymi formami ochrony, a pozostałe są w znacznym stopniu zurbanizowane.

W 1980 r. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie wykonało na opisywanym terenie wstępne rozpoznanie geologiczne dla poszerzenia bazy zasobowej wapieni dla produkcji wapna palonego (Madej, 1993), wyznaczając 2 obszary perspektywiczne: w tym jeden na terenie rezerwatu przyrody Zielone Skalki (obecnie włączone do Pienińskiego Parku Narodowego i częściowo w granicach zbiornika wodnego) i drugi na południowy zachód od Falsztyna. Względy ochrony krajobrazu i rozwój rekreacji powodują, że wyznaczanie takich obszarów jest w tym terenie nieuzasadnione.

Cały obszar niecki podhalańskiej - paleogenu fliszowego i fałdów wgłębnych (w obrębie arkusza niewielka wschodnia część) został zaliczony do perspektywicznych zarówno dla ropy naftowej jak i gazu ziemnego (Jabczyński, i in. 1990).

VII Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar w granicach arkusza należy do zlewiska Dunajca, który tworzy w tym rejonie 2 odcinki przełomowe - pierwszy, najbardziej znany tzw. przełom pieniński, który rozciąga się między Sromowcami Niżnymi a Szczawnicą i drugi tzw. przełom tylmanowski, pomiędzy Krościenkiem a Tylmanową (poza arkuszem). Przełom pieniński jest fenomenem krajobrazowym i przyrodniczym na skalę europejską. Na dystansie 2,8 km w linii prostej koryto rzeki ma 8 km długości i 20 m spadku.

Wody Dunajca, charakteryzują się dużymi zmianami przepływów (Dynowska, Maciejewski, (red.), 1991). Dla ich stabilizacji oraz obniżenia kulminacyjnych fal powodziowych w dolinach Dunajca i Wisły, zbudowano między Czorsztynem, a Niedzicą duży zbiornik retencyjny, a w Sromowcach Wyżnych - mniejszy, wyrównawczy. Obiekty te wykazały swoją przydatność w czasie lipcowej powodzi 1997 r.

Oś zapory spiętrzającej wody Dunajca znajduje się w pobliżu zamku niedzickiego. Wysokość zapory wynosi – 52,6 m, długość na wysokości korony - 404 m. Szerokość zapory u podstawy wynosi 250 m, zaś szerokość korony - 7 m. Zapora posiada konstrukcję ziemną z betonowymi ubezpieczeniami. Utworzony zbiornik retencyjny o długości około 10 km, ma maksymalną pojemność 234,5 mln m³ wody, zaś jego rezerwa powodziowa wynosi 64,5 mln m³. Powierzchnia zbiornika przy napełnieniu powodziowym wynosi 1335 ha, Przy piętrzeniu normalnym - 1120 ha, zaś minimalnym - 415 ha. Mniejszy zbiornik (96 ha) o charakterze wyrównawczym i pojemności 6,7 mln m³ powstał na wysokości Sromowiec Wyżnych. Maksymalna wysokość tej zapory wynosi 12 m, długość - 447 m, szerokość korony - 10 m. (Dziekański (red.), 1998). Prowadzi nią droga łącząca Niedzicę ze Sromowcami i Krośnicą i do przejścia granicznego na Słowację.

Prawobrzeżnymi dopływami Dunajca na terenie polskiej części Pienin są jedynie: niewielki Falsztyński potok i Niedziczanka, wpadająca doń na wysokości Niedzicy, a powstała z połączenia potoku Kacwin, Kacwińskiego i Łapszanki. Potoki te wraz z swymi dopływami odwadniają rejon Magury Spiskiej (Czaja, 1992).

We wschodniej części obszaru największym prawobrzeżnym dopływem Dunajca jest Grajcarek o kierunku E-W, odwadniający Małe Pieniny i masyw Radziejowej-Prehyby. Mniejszymi dopływami są potoki: Kozłeki i Szczawny, wpadający doń na wysokości Krościenka oraz Zręczny - na wysokości Kłodnego. Odwadniają one masyw Dzwonkówki.

Lewobrzeżnymi dopływami są odwadniające Gorce potoki: Piekiełko, Limierzyska, Mizerzanka i Kluszkowianka.

Najważniejszym lewobrzeżnym dopływem Dunajca na omawianym obszarze jest Krośnica, o przebiegu W-E, która wpada do Dunajca w Krościenku, Dolina Krośnicy stanowi naturalną granicę morfologiczną i geologiczną między leżącymi na południu Pieninami, a położonymi na północy Gorcami (flisz jednostki magurskiej). Jej dopływy odwadniają obie te grupy górskie.

Wody Dunajca na odcinku od zbiornika w Sromowcach Wyżnych do północnego brzegu arkusza są monitorowane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska w dwóch punktach pomiarowo – kontrolnych: Sromowce Wyżne i Czerwony Klasztor. W ocenie hydrobiologicznej i bakteriologicznej wody w obydwu punktach pomiarowo – kontrolnych należą do tej samej klasy czystości. Pod względem hydrobiologicznym są to wody II klasy czystości, natomiast pod względem bakteriologicznym III klasy. W ocenie fizykochemicznej w punkcie pomiarowo – kontrolnym Sromowce Wyżne wody Dunajca są zaliczane do I klasy,

natomiast w punkcie Czerwony Klasztor do II klasy czystości. W ocenie ogólnej wody Dunajca na obszarze arkusza odpowiadają III klasie czystości ze względu na zanieczyszczenie bakteriologiczne (Raport..., 2003). Wody Grajcarka na omawianym obszarze w ocenie ogólnej i wg kryterium bakteriologicznego zaliczają się do pozaklasowych. Badana jest również czystość wód obu zbiorników. W warstwie przypowierzchniowej stwierdzono wzrost stężeń substancji organicznych i biogennych do poziomu II klasy czystości. Stężenie pozostałych zanieczyszczeń odpowiada normatywowi dla I klasy czystości. W warstwie nadennej wszystkie uzyskane wartości stężeń zanieczyszczeń nie przekraczają normatywów wymaganych dla wód I klasy czystości (Raport..., 2003).

Na obszarze arkusza znajduje się duża ilość źródeł, które charakteryzują się niewielkimi wydajnościami. W Pieninach są to przeważnie źródła krasowe, np. pod Gołą górą, zaś w Gorcach i Beskidzie Sądeckim, głównie źródła szczelinowe (Czaja, 1992).

Niewielkie ujęcia wód powierzchniowych dla potrzeb komunalnych znajdują m. in.: w Niedzicy i Kacwinie. Dla ujęć tych ustanowiono strefę ochronną (Cisak (red.), 1994).

2. Wody podziemne.

Pod względem hydrogeologicznym obszar arkusza należy do regionu karpackiego, podregionu zewnętrznokarpackiego. Z wyróżnionych przez A. S. Kleczkowskiego (1990) głównych zbiorników wód podziemnych, w obrębie omawianego arkusza znajdują się fragmenty trzeciorzędowych zbiorników warstw fliszowych GZWP – 438 Magura (Nowy Sącz) i GZWP – 439 Magura (Gorce) oraz wschodni fragment czwartorzędowego zbiornika GZWP – 440 Dolina kopalna Nowy Targ (Fig. 3). Żaden z wymienionych zbiorników nie posiada szczegółowej dokumentacji hydrogeologicznej.

Zagadnienia wód podziemnych w granicach arkusza szczegółowo zostały omówione w objaśnieniach do map hydrogeologicznych Polski; arkusz Szczawnica - Krościenko w skali 1:50 000 (Chowaniec, Witek, 1997) i arkusz Nowy Sącz 1: 200 000 (Chowaniec i in., 1981) opracowanych w Oddziale Karpackim PIG. W granicach arkusza nie ma udokumentowanego użytkowego poziomu wodonośnego, ale można tu wyróżnić:

- czwartorzędowy poziom wodonośny związany z żwirowo-piaszczystymi utworami doliny Dunajca i wschodniej części Kotliny Nowotarskiej. Miąższość warstwy wodonośnej dochodzi do 4 m, a współczynnik filtracji waha się w granicach od 20 do 30 m/d.
- trzeciorzędowy poziom, związany z piaskowcowymi utworami fliszowymi serii magurskiej o charakterze szczelinowo-porowym, który na omawianym arkuszu

obejmuje zachodnią część masywu Prehyby-Radziejowej oraz wschodnią część Gorców (masyw Lubania). Średnią miąższość warstwy wodonośnej oceniono na 15 m, natomiast współczynnik filtracji na poziomie 1,0 m/d. Wydajność potencjalna z piaskowców magurskich przy pełnym nasyceniu strefy przepuszczalnej waha się w granicach od 6 do 50 m³/d.

- ponadto znajdują się dwa o mniejszym znaczeniu poziomy trzeciorzędowe, związane z piaskowcowymi utworami Niecki Podhalańskiej.

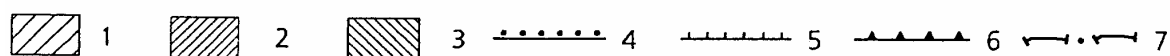
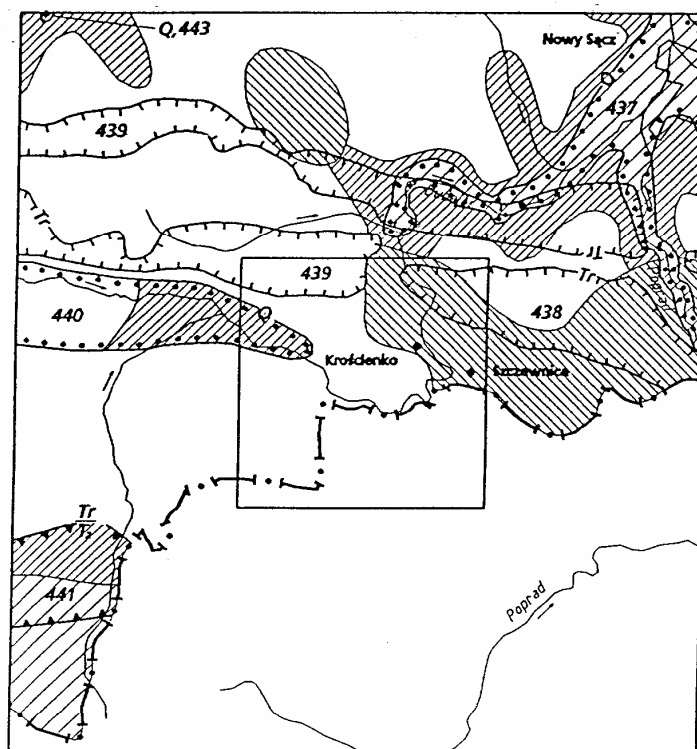


Fig. 3. Położenie arkusza Szczawnica – Krościenko na tle obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, wg. A. S. Kleczkowskiego (1990).

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

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 437 – Dolina rzeki Dunajec (Nowy Sącz), czwartorzęd (Q), 438 – Zbiornik warstw Magura (Nowy Sącz), trzeciorzęd (Tr), 439 – Zbiornik warstw magurskich (Gorce), trzeciorzęd (Tr), 440 – Dolina kopalna Nowy Targ, czwartorzęd (Q), 441 – Zbiornik Zakopane, trzeciorzęd + trias środkowy (Tr + T2), 443 – Dolina rzeki Raba, czwartorzęd (Q), 444 – Dolina rzeki Skawa, czwartorzęd (Q), 445 – Zbiornik warstw Magura (Babia Góra), trzeciorzęd (Tr).

Obszar omawianego arkusza objęty jest Dokumentacją hydrogeologiczną dorzecza górnego Dunajca (Kurdziel, 1983).

3. Wody mineralne

Wody mineralne stanowią obok unikalnych walorów krajobrazowych i przyrodniczych, największe bogactwo tego rejonu. Ich wystąpienia są związane ze strefą tektoniczną oddzielającą Pieniński Pas Skałkowy od utworów jednostki magurskiej. Źródła wód mineralnych wypływają z piaskowców magurskich i szczawnickich oraz z warstw jarmuckich. Źródła występują głównie w Szczawnicy i Krościenku. Pod względem składu są to szczawy wodorowęglanowo-chlorkowo-sodowe, posiadające składniki swoiste: brom 5-31 mg/l, jod 1.2-8 mg/l i bor 78-753 mg/l i charakteryzujące się wysoką zawartością wolnego CO₂ w granicach 802-2410 mg/l (Karwan, 1989). Początki Szczawnicy jako uzdrowiska sięgają 1790 r. Począwszy od XIX w. była ona najbardziej znanym kurortem Galicji. Obecnie eksploatowane są źródła (Porwisz i in., 1996): Magdalena, Szymon, Wanda; ujęcia: Jan, Jan-14, Stefan (S-1, S-2), Józefina, Pitoniakówka oraz odwierty: B-4 i PD-4. Zdrój Magdalena należy do najbardziej zmineralizowanych wód leczniczych (mineralizacja 25,8 g/l) w Polsce. Własności lecznicze wód Szczawnicy obejmują głównie choroby dróg oddechowych, płuc oraz alergie.

W Krościenku szerzej znane są 3 źródła (Michalina, Stefan i Maria), tryskające u stóp Stanikowej Góry. Są to również szczawy wodorowęglanowo-chlorkowo-sodowe o składzie i działaniu podobnym do wód szczawnickich (Maślankiewicz i in., 1996). Dla wód leczniczych Szczawnicy i Krościenka ustanowiono w 1975 r. wspólny obszar górniczy (wcześniej były dwa oddzielne). W 1992 r. obszar ten rozdzielono na dwa odrębne: „Szczawnica I” o powierzchni 840,7 ha i „Krościenko” o powierzchni 201,7 ha (Maślankiewicz i in., 1996; Porwisz i in., 1996).

Na obszarze górniczym „Szczawnica I” eksploatację wód leczniczych prowadzi Uzdrowiskowy Zakład Górniczy przy PP „Uzdrowisko Szczawnica”, zaś na obszarze górniczym „Krościenko” eksploatację wód leczniczych z przeznaczeniem do ogólnodostępnej kuracji pitnej w punktach czerpalnych prowadzi Urząd Gminy Krościenko. W obu na podstawie koncesji wydanej przez Ministra OŚZNiL w 1993 r. na 20 lat. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne wszystkich ujęć wód leczniczych dla OG „Szczawnica I” wynoszą 2,115 m³/h. Czynne są wszystkie ujęcia i średni pobór z nich w 1994 r. wynosił około 1,55 m³/h. Stanowi to 73,3 % zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych. Zasoby eksploatacyjne dla ujęć z obszaru górniczego „Krościenko” wynoszą: Źródło „Stefan” – 0,016 m³/h i źródło „Michalina” 0,022m³/h (Madej, 1993).

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 1050-Krościenko zamieszczono w tabeli 2. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych dla „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna 1995).

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0-0,2 m) w regularnej siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temp. pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o oczkach 1 mm.

Przedmiotem zainteresowania była nie całkowita zawartość metali, lecz ta ich część, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc słabo związana i łatwo lęgowna. Gleby mineralizowano zatem w kwasie solnym (HCl 1:4), w temp. 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Tabela 2

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 1050-Krościenko	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 1050-Krościenko	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=5	N=5	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.)		Frakcja ziarnowa < 1mm, mineralizacja HCl (1:4)		
		0,0-0,3	0-2	Głębokość (m p.p.t.)		
				0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-9	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	82-117	83	27
Cr Chrom	50	150	500	10-24	12	4
Zn Cynk	100	300	1000	56-89	69	29
Cd Kadm	1	4	15	0,5-1	0,8	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	6-12	7	2
Cu Miedź	30	150	600	10-29	19	4
Ni Nikiel	35	100	300	13-46	23	3
Pb Ołów	50	100	600	18-28	24	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	0,07-0,19	0,11	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 1050-Krościenko 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	5					
Ba Bar	5					
Cr Chrom	5					
Zn Cynk	5					
Cd Kadm	5					
Co Kobalt	5					
Cu Miedź	5					
Ni Nikiel	4	1				
Pb Ołów	5					
Hg Rtęć	5					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 1050-Krościenko do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	4	1				

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość opróbowania (1 próbka na około 25 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km czyli jedna próbka na 1 cm² mapy). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie punktowej.

Lokalizację miejsc opróbowania (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grup A i B (zgodnie z Rozporządzeniem...,2002). Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do danej grupy, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała dolną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie.

Na mapie umieszczono symbole pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu gleb z danego miejsca.

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu..., 2002, jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (Tabela 2).

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

Pod względem zawartości metali 4 spośród badanych próbek spełniają warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy B zaliczono tylko próbkę gleby w punkcie 5 wzbogaconą w nikiel (prawdopodobnie z powodu podwyższonej zawartości tego pierwiastka w skałach macierzystych gleby).

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

2. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

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

Prezentacja wyników

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

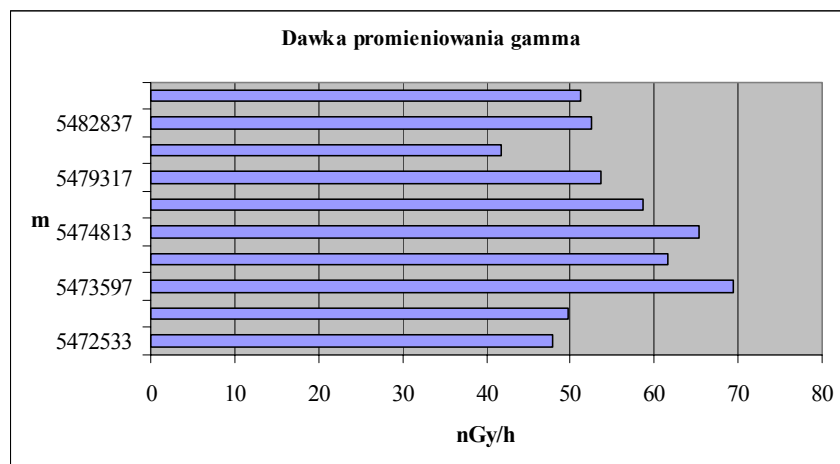
Prezentowane są wyniki dawki promieniowania gamma obejmujące sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 40 do około 70 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 50 nGy/h i jest nieco wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 30 do około 60 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 45 nGy/h. Pomierzone dawki promieniowania są dość wysokie i mało zróżnicowane, co świadczy o tym, że występujące na omawianym obszarze utwory geologiczne charakteryzują się podobną radioaktywnością. W północnej i w południowej części arkusza występują trzeciorzędowe łupki i piaskowce warstw magurskich i podmagurskich (na północy) oraz chochołowskich i zakopiańskich (na południu). W paśmie skałkowym Pienin (zajmującym centralną część arkusza) występują kredowe piaskowce, zlepieńce i łupki oraz jurajskie wapienie i radiolaryty.

1050W

PROFIL ZACHODNI



1050E

PROFIL WSCHODNI

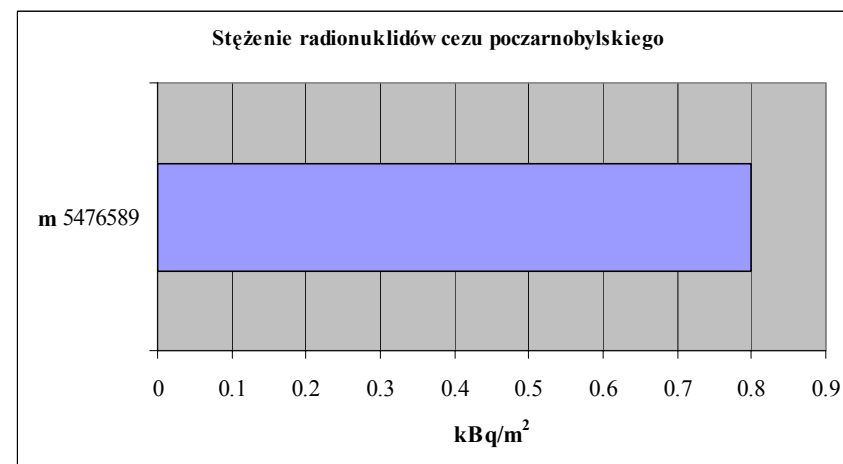
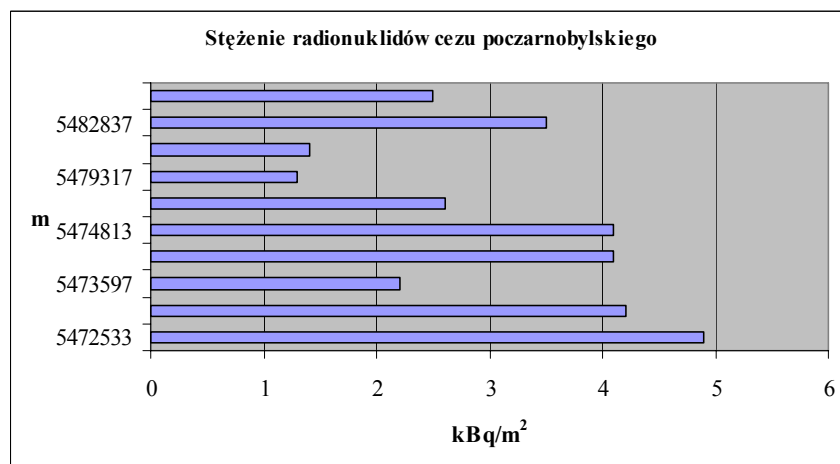
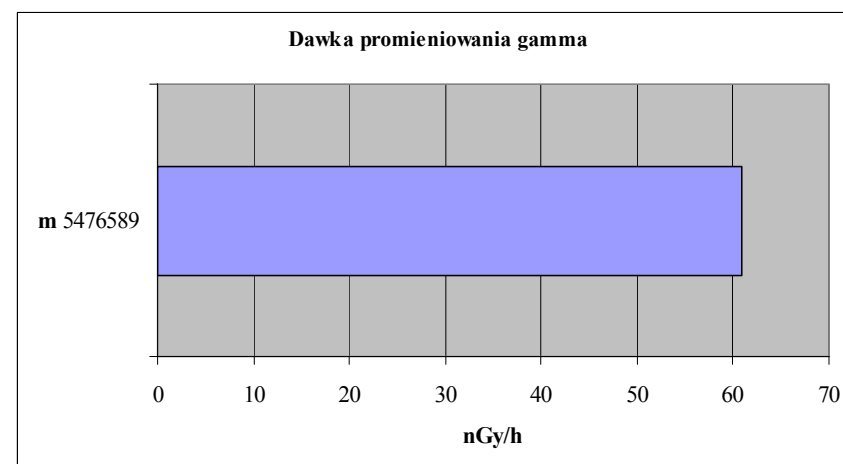


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi (na osi rzędnych - opis siatki kilometrowej arkusza)

Podrzędnie na badanym obszarze występują utwory plejstoceny i holoceny (lessy, mady, mułki, piaski i żwiry rzeczne).

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale do około 1 do około 5 kBq/m² wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od 0,8 do około 4 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.

Tworzenie analizowanej warstwy tematycznej odbywa się na drodze etapowej delimitacji przestrzennej obszarów i ograniczeń, prowadzącej w pierwszej kolejności do ustalenia terenów bezwzględnie wyłączonych z dalszej analizy z uwagi na wymogi ochrony litosfery, hydrosfery, biosfery oraz dziedzictwa przyrodniczo-kulturowego. W wybranych przypadkach, etap ten prowadzi do wyłączenia całej powierzchni arkusza z dalszych rozważań.

Na arkuszu Krościenko nie wydzielono obszarów kwalifikujących się jako preferowane miejsca dla lokalizacji składowisk odpadów. Utwory spełniające przyjęte kryteria izolacyjności (iły) występują tylko w rejonie Piekiełka i Dziadowych Kątów (Burtan i in., 1979) w postaci płatów o bardzo małych rozmiarach. Dodatkowo obszary te są zlokalizowane w obrębie strefy ochronnej uzdrowiska i na jej granicy oraz w pobliżu zabudowy wiejskiej. W obrębie jednego z nich znajduje się udokumentowane złożo kopalin ceramicznych „Krościenko”. Jest ono eksploatowane.

Północną i środkową część arkusza zajmują zwarte kompleksy leśne. Znaczna część obszaru położona jest na terenie Pienińskiego Parku Narodowego oraz jego otuliny. Na pozostałym obszarze występują niesprzyjające uwarunkowania lokalizacyjne (nachylenie terenu powyżej 20 %, obecność dużej liczby potoków, szlaki komunikacyjne oraz tereny rekreacyjne w rejonie zbiornika Czorsztyńskiego).

Uwzględniając uwarunkowania hydrogeologiczne, północna część analizowanego arkusza znajduje się w zasięgu Głównych Zbiorników Wód Podziemnych: 438 – Zbiornik Warstw Magura Nowy Sącz (NE), 439 – Zbiornik Warstw Magura Gorlice (NNW) oraz 440 – Dolina Kopalna Nowy Targ (NW).

Na obszarze arkusza, w rejonie Kluszkowiec znajduje się duży kamieniołom po eksploatacji andezytów, który jednak z uwagi na unikalne walory morfologiczne, geologiczne i turystyczne nie może być rozpatrywany jako miejsce do składowania odpadów.

Niewielkie wyrobiska po dawnym wydobyciu glin czwartorzędowych w okolicach Kluszkowiec, znajdują się w strefie ochronnej zbiornika Czorsztyńskiego, gdzie teren wykorzystywany jest rekreacyjnie.

Tłem dla przedstawianych informacji na planszy B jest stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, zaczerpnięty z arkusza Szczawnica-Krościenko Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000 (MPH) (Chowaniec, Witek, 1997). Na mapach hydrogeologicznych wyznaczono obszary dla pięciu stopni zagrożenia wód podziemnych, przedstawianych na arkuszu odpowiednim kolorem:

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

Jak wynika z przytoczonych wyżej kryteriów stopień zagrożenia wód podziemnych jest funkcją nie tylko 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

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

tych nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów.

X Warunki podłoża budowlanego

W granicach arkusza Szczawnica - Krościenko z rozważań dotyczących warunków podłoża budowlanego wyłączono: zwarte kompleksy leśne, obszary występowania gleb wysokich klas bonitacyjnych i obszary objęte prawną ochroną (parki narodowe i krajobrazowe). Nie waloryzowano też podłoża w obrębie izolowanych polan śródleśnych i grzbietowych oraz w strefie przykorytovej i na niskim tarasie Dunajca.

Na pozostałych fragmentach terenu przeważają warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo. Wynika to głównie z:

- dużych spadków terenu (ponad 20 %),
- obecności dużej ilości potoków w głęboko wciętych dolinach, w których mogą występować gwałtowne wezbrania wód,
- zagrożeń osuwiskowych.

W obrębie arkusza Szczawnica - Krościenko znajduje się kilkadziesiąt osuwisk (Chowaniec i inni, 1975). Rozwijają się one zarówno na piaskowcowo-lupkowych warstwach fli-szu podhalańskiego i serii magurskiej, jak i Pienińskim Pasie Skałkowym, gdzie występują wapienie, margle, łupki i piaskowce. Osuwiska występują zarówno w niższych częściach stoków górskich, jak i w partiach podgrzbietowych, zwłaszcza w rejonach źródliskowych, a także na zboczach dolin rzecznych. Największe natężenie powierzchniowych ruchów masowych obserwuje się w południowej części arkusza w obrębie niecki podhalańskiej (w dolinie Kacwinianki). Intensywnymi ruchami masowymi objęty jest również magurski masyw Marszałka (Gorce) i dolina Dunajca na północ od Krościenka (Bober, 1984; 1994).

Korzystne warunki podłoża budowlanego panują głównie na niezbyt stromych stokach górskich zbudowanych z warstw magurskich o dużym udziale piaskowców. Tereny takie znajdują się na południowych stokach nad doliną potoku Krośnica, a także w okolicach Szczawnicy. oraz w otoczeniu zbiornika Czorsztyńskiego, poza jego strefą krawędziową. Jest to rejon, w którym w ostatnich latach bardzo dynamicznie rozwija się zabudowa głównie letniskowa. Korzystne warunki dla zabudowy panują również w okolicach Krościenka, obrębie szerokiego zrównania doliny Dunajca na wyższych jego tarasach. Po wybudowaniu zapory czorsztyńskiej tereny te nie są już zagrożone powodzią i obecnie stanowią cenne tereny

budowlane. Budują je zwarte lub półzwarte grunty żwirowo-piaszczyste, a poziom wód gruntowych znajduje się tu na głębokości ponad 2 m.

Korzystne warunki podłoża budowlanego panują też w południowej, podhalańskiej części obszaru arkusza, w grzbietowych, wypłaszczonych częściach stoków zbudowanych z drobnorytmicznego fliszu podhalańskiego, niezagrażonych osuwiskami.

XI Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Szczawnica – Krościenko gleby chronione, do których w terenach górskich zalicza się kompleksy gleb orných: zbożowo-pastewny mocny, pszenny dobry górski i śródgórski i zbożowy górski rozprzestrzenione są w dolinach Dunajca, Niedziczanki i Krośnicy. W rejonie Maniowów i Kluszkowiec na południowych stokach Lubania sięgają niekiedy do wysokości 750 m n.p.m. Są to przeważnie gleby III i IV klas bonitacyjnych.

Znaczną część powierzchni w granicach arkusza zajmują zwarte kompleksy leśne, porastające zbocza Lubania, Dzwonkówki oraz Pienin. Na stokach Lubania szczególnej ochronie podlegają drzewostany modrzewiowe. Lasy pienińskie w większości leżą w obrębie Pienińskiego Parku Narodowego. Natomiast las porastający północne stoki Dzwonkówki w Beskidzie Sądeckim znajduje się w zasięgu Popradzkiego Parku Krajobrazu. Większość lasów na omawianym terenie to lasy gospodarcze. Lasy ochronne grupy I znajdują się w szczytowych partiach masywu Lubania, północnych stokach Beskidu Sądeckiego, Pieninach Spiskich i w niewielkim fragmencie na zachód od Kacwina. W obrębie Pienińskiego Parku Narodowego 40 % lasów, to lasy prywatne.

Cały teren objęty arkuszem posiada wybitne w skali krajowej i europejskiej walory krajobrazowe i przyrodnicze (Alexandrowicz i in., 1992). Pieniński Park Narodowy (PPN), utworzony w 1932 r. zajmuje w granicach Polski ponad 2700 ha, w tym około 500 ha uroczysk (dawniej rezerwaty ścisłe) (Walczak i in., 1994). W 1998 r. rezerwaty, „Zamek Czorsztyn”, „Zielone Skałki” i „Lasek” zostały włączone do parku narodowego (dwa pierwsze jako enklawy parku). Wokół parku rozciąga się strefa ochronna tzw. otulina. Ze względów florystycznych jest to najciekawszy zakątek Polski. Na małej powierzchni występuje tu duże nagromadzenie różnorodnych siedlisk, zwłaszcza roślinności ciepłolubnej, oraz zachowane są liczne gatunki roślin reliktowych (np. jałowiec sawina, złocień Zawadzkiego) i endemicznych (np. pszonak pieniński, mniszek pieniński, rozchodnik ostry). Unikalne walory krajoznawcze prezentuje przełom pieniński.

Masyw Dzwonkówki, znajdujący się na północno-wschodnim skraju arkusza, leży w obrębie Popradzkiego Parku Krajobrazowego i jego otuliny, która obejmuje także Małe Pieniny. W tych ostatnich ma być w niedalekiej przyszłości utworzony nowy park krajobrazowy. Pieniny Spiskie i Niecka Podhalańska wchodzi w zakres projektowanego Parku Krajobrazowo-Kulturowego Spisza.

Na obszarze arkusza znajdują się 2 leśne rezerваты przyrody (tabela 2): „Pusta Wielka”, „Kłodne n. Dunajcem” oraz rezerwat florystyczny „Modrzewie”.

Ochroną indywidualną jako pomniki przyrody objętych jest ponad 20 starych drzew i grup drzew, zgrupowanych głównie w parkach dolnym i górnym w Szczawnicy (Tabela 3). Ponadto kilka zabytkowych drzew o statusie pomnika przyrody znajduje się w Krościenku, a pojedyncze w Falsztynie. W Kacwinie za pomnik przyrody uznano fragment potoku Kacwin z młynem wodnym. W pobliżu Niedzicy utworzono użytek ekologiczny, na terenie którego chroni się poczwarówkę górską.

Tabela 3

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Kłodne	Ochotnica Dolna nowotarski	1964	L – „Kłodne nad Dunajcem” (79,51) Planowane poszerzenie (215,01)
2	R	Kłodne	Ochotnica Dolna nowotarski	1963	L – „Pusta Wielka” (3,00)
3	R	Kluszkowce	Czorsztyn nowotarski	1959	F1 – „Modrzewie” (10,43)
4	P	Sromowce Niżne	Czorsztyn nowotarski	*	Pż - 4 lipy szerokolistne
5	P	Krościenko	Krościenko n/D. nowotarski	1967	Pż- jodła
6	P	Falsztyn	Czorsztyn nowotarski	*	Pż - 3 jesiony wyniosłe
7	P	Krościenko	Krościenko n/D. nowotarski	1963	Pż - 1 jesion, 1 klon, 1 jawor
8	P	Krościenko	Krościenko n/D. nowotarski	1975	Pż - 3 modrzewie polskie i 1 jawor
9	P	Krościenko	Krościenko n/D. nowotarski	1963	Pż - aleja drzew pomnikowych lipowa, 1 wiąz polny
10	P	Krościenko	Krościenko n/D. nowotarski	1963	Pż - 11 lip, 2 klony, 1 jawor
11	P	Szczawnica	Szczawnica nowotarski	1978	Pż - lipa trzynastopniowa

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
12	P	Szczawnica	Szczawnica nowotarski	1978	Pż - lipa szerokolistna
13	P	Szczawnica	Szczawnica nowotarski	1978	Pż - sosna wejmutka
14	P	Szczawnica	Szczawnica nowotarski	1978	Pż - lipa drobnolistna
15	P	Szczawnica	Szczawnica nowotarski	1978	Pż - lipa drobnolistna
16	P	Szczawnica	Szczawnica nowotarski	1978	Pż - sosna wejmutka
17	P	Szczawnica	Szczawnica nowotarski	1978	Pż - aleja drzew pomnikowych (51)
18	P	Szczawnica	Szczawnica nowotarski	1978	Pż - lipa drobnolistna
19	P	Szczawnica	Szczawnica nowotarski	1978	Pż - lipa szerokolistna
20	P	Szczawnica	Szczawnica nowotarski	1994	Pż - jesion wyniosły
21	P	Szczawnica	Szczawnica nowotarski	1978	Pż - buk
22	P	Szczawnica	Szczawnica nowotarski	1978	Pż - jawor
23	P	Szczawnica	Szczawnica nowotarski	1978	Pż - aleja drzew pomnikowych 41 żywotników, 15 cisów, dęb i modrzew
24	P	Szczawnica	Szczawnica nowotarski	1978	Pż - fragment parku w stanie naturalnym
25	P	Szczawnica	Szczawnica nowotarski	1978	Pż - buk
26	P	Szczawnica	Szczawnica nowotarski	1978	Pż - modrzew
27	P	Szczawnica	Szczawnica nowotarski	1978	Pż - 2 grusze wierzbolistne
28	P	Szczawnica	Szczawnica nowotarski	1978	Pż - 2 cisy
29	P	Szczawnica	Szczawnica nowotarski	1994	Pż - modrzew

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
30	P	Szczawnica	Szczawnica	1994	Pż - dąb bezszypułkowy
			nowotarski		
31	P	Szczawnica	Szczawnica	1994	Pż - cyprysik groszkowy
			nowotarski		
32	P	Niedzica	Łapsze Niżne	*	Pż - lipa szerokolistna
			nowotarski		
33	P	Niedzica	Łapsze Niżne	*	Pż - 2 lipy szerokolistne, 1 lipa drobnolistna, 1 klon zwyczajny
			nowotarski		
34	P	Niedzica	Łapsze Niżne	*	Pż - lipa drobnolistna
			nowotarski		
35	P	Niedzica	Łapsze Niżne	*	Pż - lipa szerokolistna
			nowotarski		
36	P	Sromowce	Łapsze Niżne	1997	Pż - 2 lipy
		Wyżne	nowotarski		
37	P	Sromowce	Czorsztyn	*	Pż - 1 lipa drobnolistna i 1 lipa szerokolistna
		Wyżne	nowotarski		
38	P	Szczawnica	Szczawnica	*	Pż - stanowisko obuwika pospolitego pod szczytem Witkuli
			nowotarski		
39	P	Kacwin	Łapsze Niżne	*	Pn, Wo - wodospad na Kacwińskim potoku koło starego młyna
			nowotarski		
40	P	Kacwin	Łapsze Niżne	*	Pż - 2 lipy szerokolistne, 1 lipa drobnolistna, 1 jawor
			nowotarski		
41	P	Sromowce Niżne	Czorsztyn	*	Pż - lipa szerokolistna
			nowotarski		
42	U	Niedzica	Łapsze Niżne	1997	ochrona poczwarówki górskiej
			nowotarski		

Rubryka 2 R - rezerwat, P - pomnik przyrody, U - użytek ekologiczny;

Rubryka 5 * - obiekt projektowany;

Rubryka 6 rodzaj rezerwatu: L - leśny, Fl - florystyczny; rodzaj pomnika przyrody: Pż - żywej, Pn - nieżywej;
rodzaj obiektu: Wo- wodospad

W granicach arkusza zaplanowano utworzenie kilku stanowisk dokumentacyjnych (Tabela 4). Są to: kamieniołomy andezytów na górze Wżar koło Kluszkowiec, wschodnie andezytów i gołoborza na Bryjarce w Szczawnicy, odsłonięcia egzotyków w warstwach ma-

gurskich (Dzwonkówka), skały z florą plioceną w Potoczach koło Krościenka oraz górnoplioceną w Mizernej (Poprawa, i in., 1994).

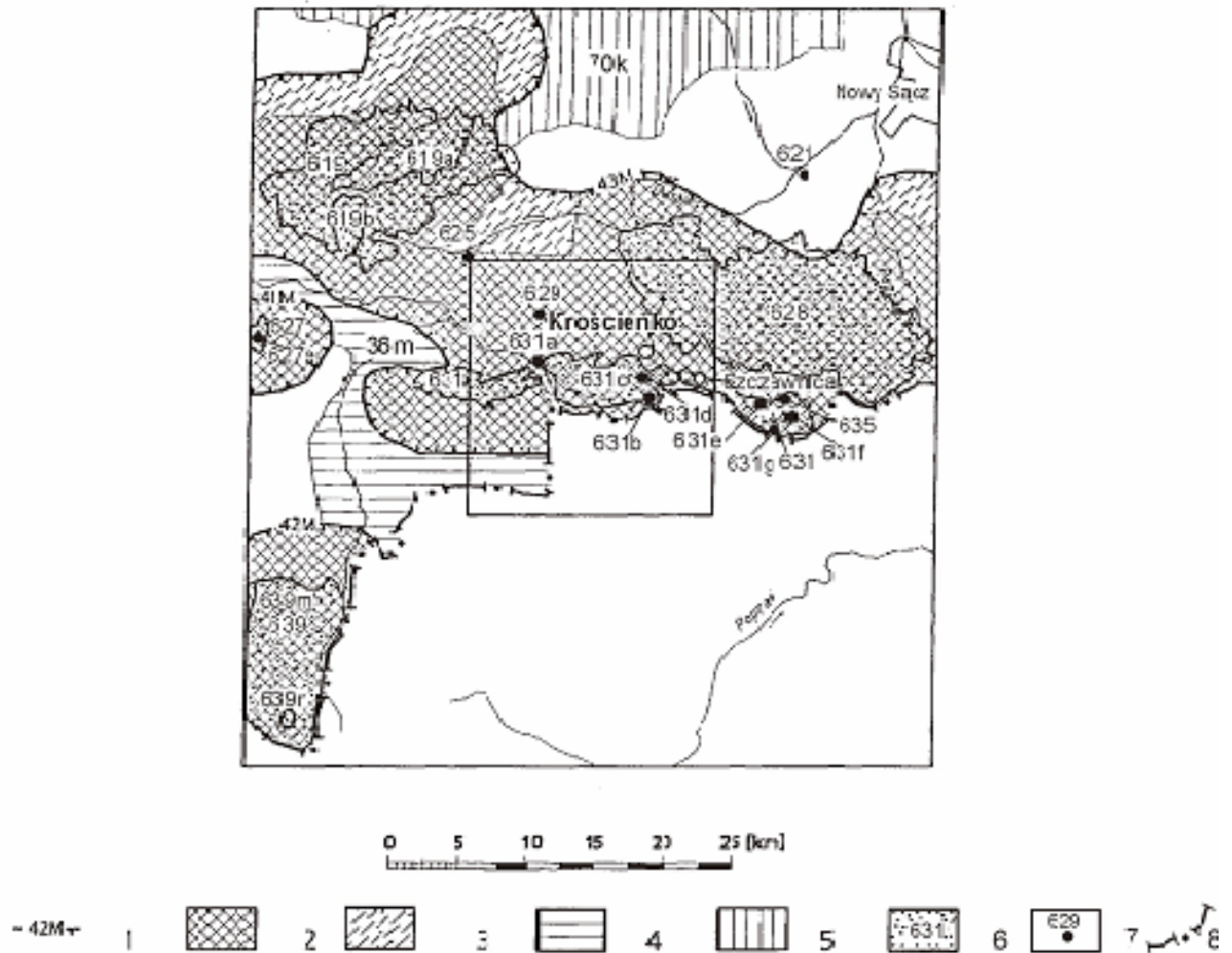


Fig. 5. Położenie arkusza Krościenko na tle mapy systemów ECINET (Liro, 1998) i CORINE (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

System ECINET

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

System CORINE

Ostoja przyrody: 6 - o powierzchni większej niż 100 ha: 619 - Gorce, 619a - Dolina Kamienicy, 619b - Dolina Łopusznej, 627 - Torfowiska Orawsko-Nowotarskie, 628 - Radziejowa, 631 - Pieniński Pas Skałkowy, 631c - Pieniny Centralne, 639 - Tatry, 639m - Tatry Wysokie, 639n - Kocioł Morskiego Oka, 7 - o powierzchni mniejszej niż 100 ha: 621 - Stawy koło Mostek, 625 - Jeziorka Zawadowskie, 627e - Bór na Czerwonem, 629 - Góra Wżar, 631a - Czorsztyn, 631b - Jaskinia w Ociemnem, 631d - Przełom Dunajca, 631e - Biała Woda, 631f - Wąwóz Homole, 631g - Wysokie Skałki, 635 - Młaka nad Jaworkami, 8 - granica państwa

Tabela 4

Wykaz proponowanych stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej

Numer obiektu	Miejscowość	Gmina	Rodzaj obiektu	Uzasadnienie
		Powiat		
1	2	3	4	5
1	Dzwonkówka	Krościenko	O	odslonięcie egzotyków w warstwach magurskich
		nowotarski		
2	Mizerna	Czorsztyn	O	flora w osadach górnego pliocenu
		nowotarski		
3	góra Wżar	Czorsztyn	Wr	kamieniołom andezytów
		nowotarski		
4	Potoczki	Krościenko	Wr	utwory plioceńskie z bogatą florą
		nowotarski		
5	góra Bryjarka	Szczawnica	O	odslonięcie wychodni andezytów i gołoborze
		nowotarski		

Rubryka 4 O – odsłonięcie, Wr – wyrobisko;

Tabela 5

Proponowane ostoje przyrody wg CORINE / NATURA 2000

Numer na fig. 5	Nazwa ostoi	Powierzchnia (ha)	Typ	Motyw wyboru	Status ostoi	NATURA 2000	
						Gatunki	Ilość siedlisk
1	2	3	4	5	6	7	8
631	Pieniński Pas Skalkowy	6 431	G, M, L, W	Sd, Zb, Fa, Gm, Kr	PNp	Fl, Bk, Rb, Pł, Ss	>16
631c	Pieniny Centralne	2 330	G, L, M	Fl, Zb, Fa, Kr	PN, IBA	Fl, Bk, Rb, Pł, Pt, Ss	>16
629	Góra Wżar	5	G	Fl, Gm	-	-	-
631a	Zamek Czorsztyn	11	Z, M, G	Fl, Gm	PNf	-	1-5
631b	Jaskinia w Ociemnem	-	G	Kn	PNf	Ss	1-5
631d	Przełom Dunajca	90	W, G, M	Rb, Gm, Kr	PNf	Rb	6-15

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

Rubryka 4 L – lasy, W – wody śródlądowe, M – murawy i łąki, G – unikatowe formy geomorfologiczne, Z – tereny zabudowane i inne formy antropogeniczne;

Rubryka 5 Sd – siedlisko, Fl - flora, Zb – zbiorowisko, Fa - fauna, Kr – krajobraz, Gm – geomorfologia, Rb – ryby, Pł – płazy, Pt – ptaki, Ss – ssaki, Kr – krajobraz, Kn – kolonia nietoperzy, Bk - bezkręgowce;

Rubryka 6 PN – park narodowy, PNp – park narodowy stanowi część ostoi, PNf – ostoja obejmuje część parku narodowego, IBA - ostoja ptasia o znaczeniu europejskim wg. Grimmata i Jonesa;

Położenie arkusza Szczawnica - Krościenko na tle systemów ECONET (Liro (red.), 1998) i CORINE (Dyduch-falniowska, 1999) ilustruje figura 5. Występują tu:

- obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym (sądecki - 43M) wraz z biocentrami w rejonie Gorców i Pogórza Spisko-Gubałowskiego,
- korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym – 36 m - Pogórza Spiskiego,

- ostoje przyrody o znaczeniu europejskim: Pieniński Pas Skalkowy, Pieniny Centralne, Góra Wżar, Zamek Czorsztyn, Jaskinia w Ociemnym i Przełom Dunajca.

Przez obszar arkusza przez: Runek i Lubań do Krościenka, a stamtąd dalej w kierunku wschodnim przez Dzwonkówkę na Prehybę (poza arkuszem) przebiega Główny Szlak Beskidzki.

XII Zabytki kultury

Na obszarze objętym zasięgiem arkusza Szczawnica – Krościenko znajduje się szereg wysokiej klasy zabytków kultury sakralnej i świeckiej w tym: 3 zamki obronne: Niedzicki, Czorsztyński, górujące nad zbiornikiem Czorsztyn-Niedzica oraz postawiony na tzw. Zamkowej Górze w masywie Trzech Koron Zamek Pieniński, z którego pozostały jedynie słabo zachowane ruiny.

Zamek Czorsztyński jako obronny zamek murowany, wybudował Kazimierz Wielki na miejscu gródka ziemnego. Kompleks Zamku Niedzickiego, który wznosi się na skale 75 m nad poziomem Dunajca składa się z trzech różnowiekowych budowli obronnych, XIV wiecznego zamku górnego, XV-XVI - wiecznego dolnego i nieco późniejszego - średniego. Jako siedziba starostwa spiskiego pozostawał w rękach rodów węgierskich do 1945 r. Obydwa zamki położone były w pobliżu granicy węgierskiej, przy uczęszczanych szlakach handlowych. W swej długiej historii gościło tu wiele koronowanych głów, były też kilkakrotnie oblegane i łupione. Zamek Czorsztyński spłonął od uderzenia pioruna w 1785 r. Dziś jego ruiny są przedmiotem intensywnych prac renowacyjnych, w wyniku których oddano dla zwiedzających kilka zachowanych sal zamkowych. Natomiast Zamek Niedzicki należy do najlepiej zachowanych budowli obronnych w tej części kraju, a w jego wnętrzach znajduje się muzeum.

Interesujący, choć obecnie w znacznym stopniu zniszczony (prawdopodobnie nieodwracalnie) i zeszpecony współczesną zabudową jest zabytkowy zespół budownictwa wiejskiego w Kacwinie z młynami i typowymi glinianymi spichlerzami tzw. sypańcami.

Zabytkowy charakter ma też zabudowa uzdrowiska Szczawnica, gdzie zachowały się liczne XIX - wieczne, stylowe wille, pensjonaty i stare łazienki oraz dwór węgierskiej rodziny Szalayów z 1839 r., który jest najstarszym zabytkiem miasteczka. W parkach znajduje się kilka pomników m.in. J. Dietla oraz grota z tablicą M. Zybliekiewicza.

Kilka starych domów - głównie mieszczańskich oraz kościoł zachowało się przy rynku w Krościenku.

Spośród licznych zabytków architektury sakralnej najwartościowszym jest drewniany kościółek z XV - wieczne w Grywałdzie. Cennymi obiektami zabytkowymi są też: murowany XIV - wieczny kościół w Krościenku z zachowanymi fragmentami gotyckiej polichromii, XV - wieczny murowany kościół w Niedzicy z barokowym ołtarzem i częścią zachowanego gotyckiego tryptyku, XVII - wieczny kościół w Sromowcach Niżnych z cennym ołtarzem i chrzcielnicą, kościół św. Wojciecha z 1892 r. w Szczawnicy oraz liczne kapliczki m.in. kapliczka św. Kingi w Krościenku, kaplice Matki Boskiej Różańcowej, Częstochowskiej i Królowej Nieba w Szczawnicy.

W Pieninach Spiskich m.in. koło Falsztyna, w okolicach Czorsztyna i Sromowiec znajduje się kilka stanowisk archeologicznych.

Z najnowsza historią Polski i okresem II wojny światowej związany jest pomnik według projektu W. Hasióra na przełęczy Snozka.

XIII Podsumowanie

Przemysł wydobywczy na terenie arkusza Szczawnica - Krościenko to prowadzone na lokalną skalę i zamierające wydobycie surowców ilastych i produkcja cegieł. Jest to działalność mało konfliktowa nieprowadząca do znacznych dewastacji środowiska naturalnego.

Na terenie omawianego arkusza można eksploatować na lokalną skalę piaskowce z jednostki magurskiej (zwłaszcza tzw. piaskowce z Piwnicznej) oraz z warstw szaflarskich. Były one w przeszłości wykorzystywane na niewielką skalę.

Wielkoskalowa eksploatacja kruszyw naturalnych w rejonie Dunajca dobiegła końca w 1997 r. w związku z wypełnieniem zbiornika czorsztyńskiego.

Największym bogactwem mineralnym omawianego obszaru są wody mineralne uzdrowisk Szczawnica i Krościenko. Istnieją możliwości pełniejszego ich wykorzystania zwłaszcza w Krościenku.

Według planów zagospodarowania przestrzennego z początku lat 90-tych prawie cały obszar arkusza za wyjątkiem części północno-zachodniej jest objęty strefą zakazu całkowitego lub ograniczonego eksploatacji przemysłowej kopalin. Formy i kierunki rozwoju tego regionu powinny być przyporządkowane jego walorom przyrodniczo – uzdrowiskowo - rekreacyjnym. Dla pełnego wykorzystania tych walorów konieczne jest pilne uregulowanie gospo-

darki wodno-ściekowej, zarówno wokół zbiornika Czorsztyńskiego jak i w obu uzdrowiskach (budowa sieci kanalizacyjnej i oczyszczalni ścieków).

Prawidłowa gospodarka wodno-ściekowa warunkuje możliwość korzystania z wód zbiornika Czorsztyn-Niedzica i Dunajca. Jest to problem najwyższej wagi, gdyż Dunajec i jego dopływy stanowią o rozwoju tego regionu i są potencjalnym źródłem zaopatrzenia w wodę znacznej części południa Polski. Natomiast skażenie wód samego zbiornika przyczyniłoby się do szybkiej degradacji jego wód i utraty jego walorów rekreacyjnych.

Powszechnymi źródłami zanieczyszczeń na obszarze arkusza są odpady komunalne, a powstawanie lokalnych, „dzikich” wysypisk śmieci, położonych na obrzeżach wsi lub w dolinach potoków stanowi poważny problem. Na omawianym obszarze znajduje się kilka większych miejsc nielegalnego składowania odpadów komunalnych np. w pobliżu Łapsz Niżnych, przy drodze do Kacwina, w Sromowcach Niżnych i Wyżnich, Krościenku i szeregu mniejszych. Rozwiązanie tego problemu wymaga zarówno budowy nowoczesnych składowisk odpadów, jak uporządkowania gospodarki odpadami w gminach.

Na obszarze arkusz Krościenko nie wyznaczono miejsc, które można by uznać za preferowane miejsca dla lokalizacji składowisk odpadów. Jest to związane z tym, że znaczną część obszaru zajmują zwarte kompleksy leśne, część obszaru położona jest na terenie Pienińskiego Parku Narodowego, a na pozostałym terenie występują niesprzyjające warunki lokalizacyjne wynikające z rozwiniętej sieci hydrograficznej, obecności szlaków komunikacyjnych oraz terenów rekreacyjnych w rejonie zbiornika Czorsztyńskiego.

Źródłami zanieczyszczeń atmosferycznych na obszarze arkusza są głównie niskie emisje, występujące ze znacznym nasileniem zwłaszcza w Szczawnicy, głównie w sezonie zimowym.

XIV Literatura

- ALEXANDROWICZ Z., KUĆMIERZ A., URBAN J., OTĘSKA-BUDZYŃ J., 1992 - Walo-
ryzacja przyrody nieożywionej i obszarów chronionych w Polsce. Wyd. PIG, War-
szawa.
- BADAK J., KITA-BADAK M., 1967 - Przeglądowa mapa surowców skalnych Polski, arkusz
Nowy Sącz 1:300 000. Wyd. Geol., Warszawa.
- BAK B., 1999 – Mapa geologiczno- gospodarcza Polski w skali 1: 50 000. Arkusz: Szczawnica –
Krościenko. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

- BOBER L., 1984 - Rejony osuwiskowe w polskich Karpatach fliszowych. Biul. IG, nr 340, t. XXIII.
- BOBER L., 1994 - Mapa dolin polskich Karpat fliszowych objętych degradacją wskutek ruchów masowych i eksploatacji kruszywa, 1:200 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- BROMOWICZ J., 1993 - Prognozy poszukiwawcze piaskowców magurskich na podstawie znajomości ich zbiornika sedimentacyjnego. Gosp. Surowcami Min., t.9, z.3, Kraków CPPGSMiE PAN.
- CISAK B.(red.), 1994 - Gospodarka wodą w miastach dorzecza Wisły Małopolskiej. 1994, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Krakowie. Kraków-Zakopane.
- CHOWANIEC J., KOLASA K., KOZIARA Z., NAWROCKA D., POPRAWA D., WITEK K., WYKOWSKI A. (1975) - Katalog osuwisk, województwo krakowskie. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CHOWANIEC J., K. WITEK, 1997 - Mapa hydrogeologiczna Polski, arkusz Szczawnica - Krościenko w skali 1:50 000. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- CHOWANIEC J., GIERAT-NAWROCKA D., WITEK K., 1981 - Mapa hydrogeologiczna Polski, 1:200 000, arkusz Nowy Sącz. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- CZAJA S., 1992 - Mapa hydrograficzna w skali 1:50 000, arkusz 183.4 Szczawnica - Krościenko. Główny Geodeta Kraju. "GEPOL" Poznań.
- DYDUCH-FALNIOWSKA A. i in., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków.
- DYNOWSKA I., MACIEJEWSKI M., (red.), 1991 - Dorzecze górnej Wisły. PWN Warszawa-Kraków.
- DZIEWAŃSKI J. [red.], 1998 - Warunki geologiczno inżynierskie podłoża zespołu zbiorników wodnych Czorsztyn-Niedzica i Stromowce Wyżne im. G. Narutowicza na Dunajcu. Studia, Rozprawy, Monografie IGSMiE PAN Kraków.
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, 2002 – Państw. Inst. Geol Warszawa.
- JABCZYŃSKI Z. i in. 1990 - Ilościowa Ocena zasobów prognostycznych ropy naftowej i gazu ziemnego w Karpatach Polskich i wyznaczonych w ich obrębie strefach perspektywicznych. Technika Poszukiwań geologicznych nr 3 - 4. Kraków.

- JARENIOWSKI A., 2001 – Uproszczona dokumentacja złoża glin czwartorzędowych i ilów plioceńskich Krościenko. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.
- KOTOWICZ B., 1992 a - Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych i ustalenie perspektyw dla lokalnej produkcji materiałów budowlanych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska w woj. nowosądeckim, w układzie gminnym - gmina Krościenko. PG Kraków.
- KOTOWICZ B., 1992 b - Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych i ustalenie perspektyw dla lokalnej produkcji materiałów budowlanych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska w woj. nowosądeckim, w układzie gminnym - gmina Szczawnica. PG Kraków.
- KOTOWICZ B., 1993 - Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych i ustalenie perspektyw dla lokalnej produkcji materiałów budowlanych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska w woj. nowosądeckim, w układzie gminnym - gmina Czorsztyn. PG Kraków.
- KARWAN K., 1989 - Wody mineralne i lecznicze uzdrowisk karpackich. Wyd. AGH. Kraków.
- KLECZKOWSKI A.S., (red.) 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony. 1:500 000, wraz z objaśnieniami. AGH. Kraków.
- KONDRACKI J., 2000 - Geografia regionalna Polski. PWN. Warszawa.
- KOZŁOWSKI S., RADWAN J., KOPCZYŃSKA M., ZNANSKA M., 1963 - Dokumentacja Geologiczna złoża andezytu Góry „Wżar”. PG Kraków.
- KURDZIEL Z.J., 1983 - Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych rozpoznanych w kat. C w rejonie dorzecza górnego Dunajca. Arch. PG., Kraków.
- LIRO A [red], 1998 – Strategia wdrażania Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET – Polska, Wyd. Fundacji IUCN – Poland. Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MADEJ J., 1993 - Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych i ustalenie perspektyw dla lokalnej produkcji materiałów budowlanych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska w woj. nowosądeckim, w układzie gminnym - gmina Łapsze Niżne. PG Kraków:

- MAŚLANKIEWICZ E., MĄDRY J., PORWISZ B. 1996 - Pakiet informacyjny dotyczący wód mineralnych uznanych za lecznicze w uzdrowisku Krościenko. Arch. PG Kraków.
- PESZAT CZ., 1976 - Okręgi eksploatacji piaskowców w Karpatach na tle prac geologicznych. Zesz. Nauk. AGH, t. 2, z. 4, Kraków.
- PESZAT CZ. (red. nauk.) - 1976 - Piaskowce karpackie, ich znaczenie surowcowe i perspektywy wykorzystania. Zesz. Nauk. AGH, T.2, z.2, Kraków.
- POPRAWA D., RĄCZKOWSKI W., MARCINIEC A., 1994 - Dokumentacyjne stanowiska geologiczne Karpat. Arch. Oddz. Karpackiego Państw. Inst. Geol., Kraków.
- PORWISZ B., MĄDRY J., OPERACZ T. 1996 - Pakiet informacyjny dotyczący wód mineralnych uznanych za lecznicze w uzdrowisku Szczawnica. Arch. PG Kraków.
- PRZENIOSŁO S. (red.) 2003 – Bilans zasobów kopalni i wód podziemnych Polski, stan na 31. 12 2002. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PRZEWŁOCKA M., 1989 - Karta rejestracyjna złoża andezytu Góry "Wżar". PG Kraków.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie małopolskim w roku 2002, - 2003 - Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie, 2003.
- ROMEJKO-HURKO K., 1987 - Zapora na mózgu. KAW.
- 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.
- WALCZAK M, LUBELSKA T et. al., 1994 - Obszary chronione w Polsce. Instytut Ochrony Środowiska. Warszawa.
- WIECIECH-KUMIĘGA M. (red.), 1998 - Informacja o stanie środowiska w województwie nowosądeckim w 1997 r. PIOŚ, Nowy Sącz.
- WYTYCZNE dokumentowania złóż kopalni. 1993. Wyd. MOŚZNiL Warszawa.
- ZARZYCKI K., (red.) 1982 - Przyroda Pienin w obliczu zmian. PWN Warszawa-Kraków.
- ZASADY dokumentowania złóż kopalni stałych, 1999 – Ministerstwo Środowiska. Warszawa.
- ŻYTKO K., KULKA A., RĄCZKOWSKI W., PAUL Z., 1985 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski, 1:50 000, arkusz Szczawnica Krościenko (1050). Wyd. Geol. Warszawa.

ŻYTKO i in., 1988 – Map of the tectonic elements of the western outer Carpathians and their foreland. [w]: Geological atlas of the Western Outer Carpathians and their foreland. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

ŻYTKO K., KULKA A., RĄCZKOWSKI W., PAUL Z, 1991 - Objąsnienia do szczególowej mapy geologicznej Polski, 1:50 000, arkusz Szczawnica Krościenko (1050). Wyd. Geol. Warszawa.