

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA
DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI
1:50 000

Arkusz USTRZYKI DOLNE (1059)



Warszawa 2007

Autorzy: HALINA WOJTYNA*; ANNA GABRYŚ-GODLEWSKA*
PAWEŁ KWECKO*; HANNA TOMASSI-MORAWIEC*

Główny koordynator MGP: MAŁGORZATA SIKORSKA-MAYKOWSKA *

Redaktor regionalny: ALBIN ZDANOWSKI*

Redaktor tekstu: MARTA SOŁOMACHA*

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2007

Spis treści:

I.	Wstęp – <i>H. Wojtyna</i>	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>H. Wojtyna</i>	5
III.	Budowa geologiczna – <i>H. Wojtyna</i>	8
IV.	Złoża kopalin – <i>H. Wojtyna</i>	13
	1. Ropa naftowa i gaz ziemny	14
	2. Piaskowce.....	16
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>H. Wojtyna</i>	17
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>H. Wojtyna</i>	19
VII.	Warunki wodne – <i>H. Wojtyna</i>	20
	1. Wody powierzchniowe.....	20
	2. Wody podziemne.....	22
VIII.	Geochemia środowiska	24
	1. Gleby – <i>P. Kwecko</i>	24
	2. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>H. Tomassi-Morawiec</i>	27
IX.	Składowanie odpadów – <i>A. Gabryś-Godlewska</i>	29
X.	Warunki podłoża budowlanego – <i>H. Wojtyna</i>	32
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>H. Wojtyna</i>	34
XII.	Zabytki kultury – <i>H. Wojtyna</i>	39
XIII.	Podsumowanie – <i>H. Wojtyna, A. Gabryś-Godlewska</i>	42
XIV.	Literatura	43

I. Wstęp

Arkusze Ustrzyki Dolne Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 opracowano w 2007 r. w Oddziale Świętokrzyskim Państwowego Instytutu Geologicznego, zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (2005), akceptowaną do stosowania przez Ministra Środowiska. Jest to zweryfikowana i zaktualizowana wersja Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 arkusz Ustrzyki Dolne (Krzak, Strzelska-Smakowska, 2002).

Mapa geosrodowiskowa Polski (MGP) w skali 1:50 000 przedstawia występowanie kopalin oraz gospodarkę złożami na tle wybranych elementów: górnictwa i przetwórstwa kopalin, hydrogeologii, geologii inżynierskiej, ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury (plansza A). Informuje również o stanie geochemicznym ziemi i możliwościach składowania odpadów (plansza B).

Mapa ta adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Analiza jej treści stanowi pomoc w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska. Informacje zawarte w mapie mogą być wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Mogą stanowić również ogromną pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Materiały niezbędne do opracowania niniejszej mapy zebrano w:

- Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie,
- Wojewódzkim Archiwum Geologicznym w Rzeszowie,
- Urzędzie Marszałkowskim Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie,
- Wydziale Środowiska i Rolnictwa Podkarpackiego Urzędu Wojewódzkiego w Rzeszowie,
- Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Rzeszowie,
- Delegaturze Wojewódzkiego Oddziału Służby Ochrony Zabytków w Rzeszowie,
- Starostwie Powiatowym w Ustrzykach Dolnych i Lesku,
- Nadleśnictwach: Brzegi Dolne, Baligród i Lutowiska,
- Urzędach gmin: Ustrzyki Dolne, Czarna, Olszanica i Solina (z siedzibą w Polańczyku).

Zebrane informacje uzupełniono zwiadem terenowym przeprowadzonym w maju 2007 r.

Mapa przygotowana jest w formie cyfrowej jako baza danych Mapy geośrodowiskowej Polski (MGP). Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych, opracowanych dla komputerowej bazy danych o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Ustrzyki Dolne, o powierzchni 304 km², wyznaczają współrzędne 22°30′-22°45′ długości geograficznej wschodniej i 49°20′- 49°30′ szerokości geograficznej północnej.

Pod względem administracyjnym obszar arkusza położony jest w południowej części województwa podkarpackiego, w granicach powiatów: bieszczadzkiego z siedzibą w Ustrzykach Dolnych (część gmin: Ustrzyki Dolne i Czarna) i leskiego (część gmin: Olszanica i Solina).

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym Polski (Kondracki, 2002) obszar arkusza prawie w całości położony jest w zasięgu mezoregionu Gór Sanocko-Turczańskich. Niewielki, południowo-zachodni fragment obszaru arkusza znajduje się w granicach mezoregionu Bieszczady Zachodnie. Mezoregiony te wchodzi w skład makroregionu Beskidy Lesiste, które są częścią Zewnętrznych Karpat Wschodnich (fig. 1).

Góry Sanocko-Turczańskie rozciągają się w brzeżnej części Beskidów Wschodnich między dolinami Sanu i Stryja, przechodząc dalej na wschód w tzw. Beskidy Brzeżne. Grzbiety górskie mają regularny, równoległy układ, a ich wysokości wzrastają w kierunku południowo-wschodnim. Od północy Góry Sanocko-Turczańskie przechodzą w Pogórze Przemyskie. Na północ od Sanoka za granicę gór i pogórza przyjęto dopływ Wiaru – Roztokę i dopływ Sanu – Potok Tyrawski. Na południe od jego doliny znajduje się podwójne pasmo, nazwane Górami Słonnymi.

Bieszczady Zachodnie są częścią Beskidów Wschodnich położoną między Przełęczą Łupkowską i doliną Osławy na zachodzie a Przełęczą Użocką i źródłami Sanu na granicy Ukrainy, gdzie rozciągają się Bieszczady Wschodnie. Od północnego-wschodu sąsiadują z Górami Sanocko-Turczańskimi.

Deniwelacje terenu w obrębie arkusza dochodzą do ponad 530 metrów. Najwyższym punktem jest wzgórze Jaworniki (908 m n.p.m.), położone na wschód od miejscowości Żłobek (południowo-wschodnia część arkusza). Natomiast najniższe położone są tereny w dolinie rzeki Strwiąż (ok. 370 m n.p.m.) w północno-wschodniej części omawianego obszaru.



Fig. 1. Położenie arkusza Ustrzyki na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

1 - Granica podprovincji, 2 - Granica mezoregionu, 3 - Granica państwa

Podprovincia: Zewnętrzne Karpaty Zachodnie (513)

Mezoregiony Pogórza Środkowobeskidzkiego (513.6):

513.64 Pogórze Dynowskie

513.65 Pogórze Przemyskie

513.69 Pogórze Bukowskie

Podprovincia: Wschodnie Podkarpacie (521)

Mezoregiony Płaskowyżu Sańsko-Dniestrzańskiego (521.1):

521.11 Płaskowyż Hyrowski

Podprovincia: Zewnętrzne Karpaty Wschodnie (522)

Mezoregiony Beskidów Lesistych (522.1):

522.11 Góry Sanocko-Turczańskie

522.12 Bieszczady Zachodnie

Obszar arkusza Ustrzyki Dolne znajduje się w zasięgu klimatu górskiego i podgórskiego. Osobliwością Karpat jest duże zróżnicowanie klimatu w partiach szczytowych i w dolinach, między stokami północnymi i południowymi, mała ilość opadów w zimie obok dużych na początku lata. Klimat omawianego obszaru określany jest jako umiarkowany przejściowy, z dużym wpływem kontynentalnego oraz z silnymi, suchymi i ciepłymi wiatrami znad Niziny Węgierskiej.

Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 6-7°C, przy średniej temperaturze lipca około 17-18°C i średniej temperaturze stycznia na poziomie od -4 do -5°C. Suma rocznych opadów atmosferycznych waha się od 720 mm w dolinach do 1200 mm w partiach szczytowych. Pokrywa śnieżna utrzymuje się przez od około 90 dni na terenach położonych poniżej 500 m n.p.m. do 140 dni na obszarach powyżej 800 m n.p.m. Czas trwania okresu wegetacyjnego wynosi około 180 dni. Wiatry najczęściej wieją z kierunków zachodnich, przy czym w okresie zimowym zwiększa się udział wiatrów ze wschodu (Atlas, 1995).

Lasy zajmują około 54 % powierzchni arkusza. Największe, zwarte kompleksy leśne znajdują się w granicach Parku Krajobrazowego Gór Słonnych oraz na południe od miejscowości: Ustjanowa Górna i Bandrów. Główne, lasotwórcze gatunki drzew to: jodła, buk, sosna i olsza szara. Mozaikę gatunków uzupełniają: jawor, świerk, brzoza, grab i modrzew.

Lasy będące własnością Skarbu Państwa administrowane są przez Regionalną Dyрекcję Lasów Państwowych w Krośnie – nadleśnictwo Brzegi Dolne (niewielkie kompleksy leśne, w południowo-zachodniej części arkusza, należą do nadleśnictwa Baligród i Lutowiska).

Zagospodarowanie omawianego terenu ma charakter rolniczo-leśny. Grzbiety i stoki wzgórz pokryte są lasami, uprawy rolne zajmują dna dolin i obniżen. Gleby należą do kompleksu zbożowego górskiego. Są to gleby brunatne o składzie granulometrycznym glin średnich i ciężkich oraz pyłów. Już na głębokości około 1 m występuje skała lub rumosz skalny. Rolnictwo jest wielokierunkowe i opiera się na małych gospodarstwach rodzinnych. Dominują uprawy tradycyjne: zboża i ziemniaki. Uprawa roślin przemysłowych, głównie rzepaku, zajmuje około 1% gruntów ornych.

W hodowli zwierząt gospodarskich dominuje bydło mleczne. Działalność hodowlana jest rozproszona na wiele drobnych gospodarstw, co ogranicza jej wydajność, ale stanowi podstawę produkcji ekologicznej, opartej na tradycyjnych rozwiązaniach. Trudne warunki uprawy gruntów ornych sprzyjają rozwojowi pasterskiej hodowli zwierząt – owiec i bydła opasowego – niewymagającej inwestycji w zabudowania gospodarcze.

Największą miejscowością na obszarze arkusza jest miasto Ustrzyki Dolne (około 10 tys. mieszkańców) – siedziba powiatu bieszczadzkiego. Ustrzyki Dolne położone są na

wysokości 480 m n.p.m. na trasie małej i wielkiej pętli bieszczadzkiej. Poza tym występuje osadnictwo typu wiejskiego usytuowane w dolinach.

Inne większe miejscowości to: Ustjanowa Górna, Krościenko, Równia, Bandrów, Brzegi Dolne i Ustjanowa Dolna.

Zakłady przemysłowe, zlokalizowane są głównie w Ustrzykach Dolnych. Wykorzystują przede wszystkim surowce miejscowe, na bazie których rozwinął się przemysł meblarski, drzewny i spożywczy oraz przetwórstwo owocowo-warzywno. W Łodynie i Brzegach Dolnych znajdują się czynne kopalnie ropy naftowej, które swoją działalność rozpoczęły pod koniec XIX wieku.

Szczególne znaczenie w rozwoju omawianego obszaru stanowi turystyka. Czyste środowisko i uznana atrakcyjność turystyczna tego rejonu Polski powoduje rozwój turystyki, a szczególnie agroturystyki. Warunki klimatyczne i górskie położenie sprzyjają uprawianiu sportów zimowych, dlatego też Ustrzyki Dolne uważane są za „zimową stolicę” województwa podkarpackiego.

Przez Ustrzyki Dolne przebiega droga krajowa nr 84 do przejścia granicznego w Krościenku. Drogowe przejście graniczne w Krościenku (na granicy z Ukrainą) zostało otwarte w 2002 r. Obecnie obsługuje ono ruch osobowy i towarowy pojazdami o dopuszczalnej masie całkowitej do 7,5 Mg, bez względu na ich przynależność państwową, z wyłączeniem ładunków podlegających kontroli sanitarnej, weterynaryjnej, fitosanitarnej oraz ładunków niebezpiecznych. Przejście graniczne w Krościenku jest czynne całą dobę.

Lokalne drogi powiatowe i gminne zapewniają względnie dobre połączenia pomiędzy miejscowościami w zasięgu arkusza Ustrzyki Dolne. Niektóre z nich wymagają modernizacji i remontu.

Ponadto przez obszar arkusza przebiega linia kolejowa, z oddalonego o około 32 km Zagórze przez Ustrzyki Dolne i pograniczne Krościenko do Chyrowa na Ukrainie. W ciągu doby odprawiane są dwie pary pociągów międzynarodowych relacji Zagórze – Chyrów – Zagórze. Przejście czynne jest całą dobę.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru objętego arkuszem Ustrzyki Dolne przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Ustrzyki Dolne (Malała – materiały autorskie) wraz z objaśnieniami (Żytko, Zimnal, 1997).

Omawiany obszar położony jest w Karpatach Wschodnich. W budowie geologicznej Karpat w granicach arkusza Ustrzyki Dolne występują sfałdowane skały fliszu, akumulowane

od górnej kredy do paleogenu i we wczesnym neogenie oraz cienkie pokrywy utworów czwartorzędowych.

Utwory fliszowe rozpoznane zostały także głębokimi otworami badawczymi Jasień IG-1 i Brzegi Dolne IG-1. Na omawianym obszarze przypuszczalnie istnieje wielka płaszczowina skolska złożona z: antyklinorium skolskiego (z utworami kredy górnej i starszego paleogenu w jądrach siodeł), z centralnego synklinorium (zbudowanego głównie z utworów młodszego paleogenu) oraz strefy przejściowej między nimi, stanowiącej w sensie facjalnym przedłużenie płaszczowiny podśląskiej, a w synklinorium przedłużenie płaszczowiny śląskiej (fig. 2). Utwory od kredy górnej po paleogen tworzą serię podśląską (węglowiecką) i serię skolską. Zastępują się one obocznie w strefie przejściowej między antyklinorium i synklinorium. Utwory młodszego oligocenu i młodszego miocenu reprezentują już ujednolicony kompleks fliszowy na przedłużeniu płaszczowin: śląskiej, podśląskiej i skolskiej.

Charakterystycznymi elementami tektonicznymi tej części Karpat jest obecność szeregu fałdów i ich odwodowych łęków o rozciągłości NW – SE oraz wielka fleksura Liskowatego, której towarzyszy system uskoków układających się kulisowo w stosunku do linii Liskowate – Żłobek. Jądra tych fałdów wypełnione warstwami innoceramowymi są odsłonięte, a ich północne skrzydła są obalone i silnie zredukowane.

W fałdach charakterystyczna jest stała miąższość utworów fliszowych wynosząca 2-2,5 km, wyjątkowo około 3 km. Przypuszczalnie z końcem miocenu dolnego nastąpiło wynurzenie obszaru i kilkietapowe fałdowanie w badenie i sarmacie oraz nasunięcie odkłutych mas fliszowych ku północy. W pliocenie, po ustaniu ruchów fałdowych, nastąpiło zrównanie i rozcinanie podczas kolejnych ruchów dźwigających.

Serię skolską reprezentują warstwy innoceramowe formacji ropianieckiej z wczesnego senonu. Składa się ona z piaskowców (często o spoiwie wapnistym) i łupków, z wkładkami margli krzemionkowych i fukoidowych. Sedymentacja utworów fliszowych w tej części odbywała się w tzw. rynn timeralskiej.

W tym samym czasie, dalej na południu znajdował się obszar podniesionego dna tworzący tzw. geantyklinalną strefę węglowiecką. W obszarze tym zachodziła sedymentacja facji podśląsko-węglowieckiej, reprezentowanej przez pstry pelityczne osady ilaste i margliste. Miąższość warstw innoceramowych sięga 2000 m.

W paleocenie nastąpiło znaczne wyrównanie różnic głębokościowych między tymi strefami, ujednoczenie litofacji i spadek tempa sedymentacji. Wśród łupków pstrych, wyróżniono ważny korelacyjny poziom paleoceński, tzw. detrytycznych wapieni z Birczy.

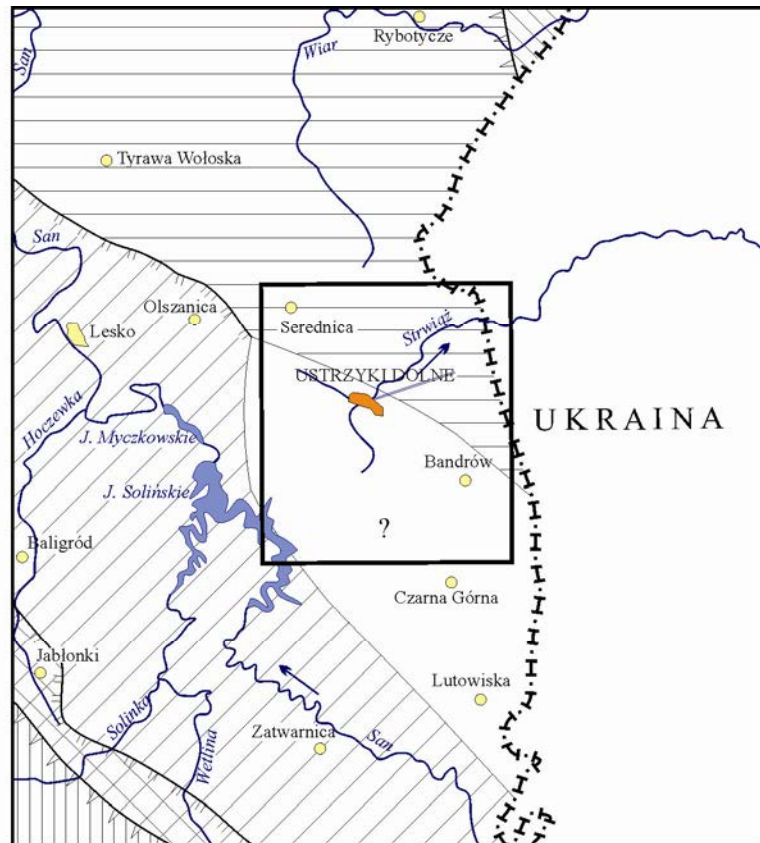


Fig. 2. Położenie arkusza Ustrzyki na tle szkicu geotektonicznego regionu (Żytko i in., 1998)

- 1 - jednostka stebnicka, 2 - jednostka skolska, 3 - jednostka śląska, 4 - strefa przeddukielska,
 5 - jednostka dukielska, 6 - nasunięcia głównych jednostek, 7 - nasunięcia jednostek niższego rzędu,
 8 - granica państwa

Odśłania się on na stokach góry Klewy i w dolnym biegu potoku Stebnik. Stwierdzony został także w profilu otworu Brzegi Dolne IG-1 na głębokości 669 – 673 m i 3 564,5 – 3 567,5 m.

We wczesnym eocenie w rynnie skolskiej nastąpił powrót do szybkiej sedymentacji utworów fliszowych, zmiany kierunku pochylenia dna i typu osadów. Wśród łupków i margli pojawiają się wkładki różnoławicowych piaskowców, przechodzące w piaskowce z wkładkami łupków pstrych, tworzące tzw. warstwy hieroglifowe, charakterystyczne dla eocenu serii skolskiej. Miąższość warstw hieroglifowych zmniejsza się ku północnemu wschodowi, a ku południowemu zachodowi następuje zanik piaskowców. Pod koniec eocenu na łupkach pstrych osadzają się margle globigerynowe.

Z początkiem oligocenu następuje zmiana warunków sedymentacji na euksyniczne i powstaje kompleks ciemnych pelitycznych łupków bitumicznych warstw menilitowych o zmiennej ilości piaskowców i rogowców. Łupki menilitowe o średniej zawartości bituminów chloroformowych do 5%, stanowią skałę macierzystą dla węglowodorów (Karnkowski, 1993). Ruchy fazy pirenejskiej na przełomie eocenu i oligocenu spowodowały wytworzenie się strefy rynnowej, w której zachodziła szybka sedymentacja piaskowców kliwskich, będących główną skałą zbiornikową dla węglowodorów w tej części Karpat. Maksymalna miąższość 450 m tego wydzielenia w pobliżu linii Łodyna Kopalnia – Stebnik, pokrywa się ze strefą maksymalnej miąższości warstw hieroglifowych eocenu.

Natomiast w podmorskim wyniesieniu podśląsko-węglowieckim w dalszym ciągu osadzały się łupkowe warstwy menilitowe. Na granicy warstw menilitowych i wyżej ległych warstw krośnieńskich dolnych stwierdzono dwie diachroniczne facje warstw przejściowych. Starsza od wapieni jasielskich facja przejściowa występuje w rejonie Jeziora Solińskiego, między Ustjanową a Hoszowczykiem i między Jasieniem a Moczarami – Bandrowem. Fację tę reprezentują przewarstwienia utworów facji menilitowej (łupków brunatnych z cienkimi wkładkami piaskowców glaukonitowych) z utworami facji krośnieńskiej (gruboławicowe piaskowce z szarymi łupkami wapnistymi), wśród których tkwią konkracje ankerytów. Druga, młodsza od wapieni jasielskich, facja warstw przejściowych odsłania się w dolinie Stebnika i w okolicy Krościenka. Litologia osadów wymienionych wyżej jest poszerzona dodatkowo o piaskowce kliwskie. Na utworach przejściowych zalega kompleks warstw krośnieńskich dolnych wykształconych w facji gruboławicowych piaskowców tzw. piaskowców leskich i łupków.

Wśród warstw menilitowych, przejściowych i krośnieńskich występują trzy izochroniczne poziomy wapieni kokolitowych, zwane łupkami jasielskimi. Dolny poziom wapieni laminowanych określany jest mianem wapieni jasielskich, górny poziom wapieni bez laminacji – to wapienie z Zagórza.

Środkowy poziom skał wapiennych rozpoznano tylko w rejonie Brzegów Dolnych. Wapienie jasielskie na południowych zboczach pasma Śrubiszcze w Bandrowie znajdują się w dolnej części warstw krośnieńskich lub na ich granicy z warstwami menilitowymi. Warstwy krośnieńskie dolne występują na całym obszarze arkusza.

Warstwy krośnieńskie górne (oligocen – miocen) rozpoczynają piaskowce z Ostrego w centralnym synklinorium (pasmo Moklika nad Jeziorem Solińskim i pasmo Żukowa) oraz łupki z Niebylca w antyklinorium skolskim (m in. okolice Liskowatego i Kolonii Bandrów). Piaskowce z Ostrego, o dużej wytrzymałości mechanicznej, wykorzystywane były przez miej-

scową ludność w budownictwie. Wyżej leży kompleks piaskowcowo – łupkowy i szarych łupków z wkładkami piaskowców kończy profil warstw krośnieńskich górnych.

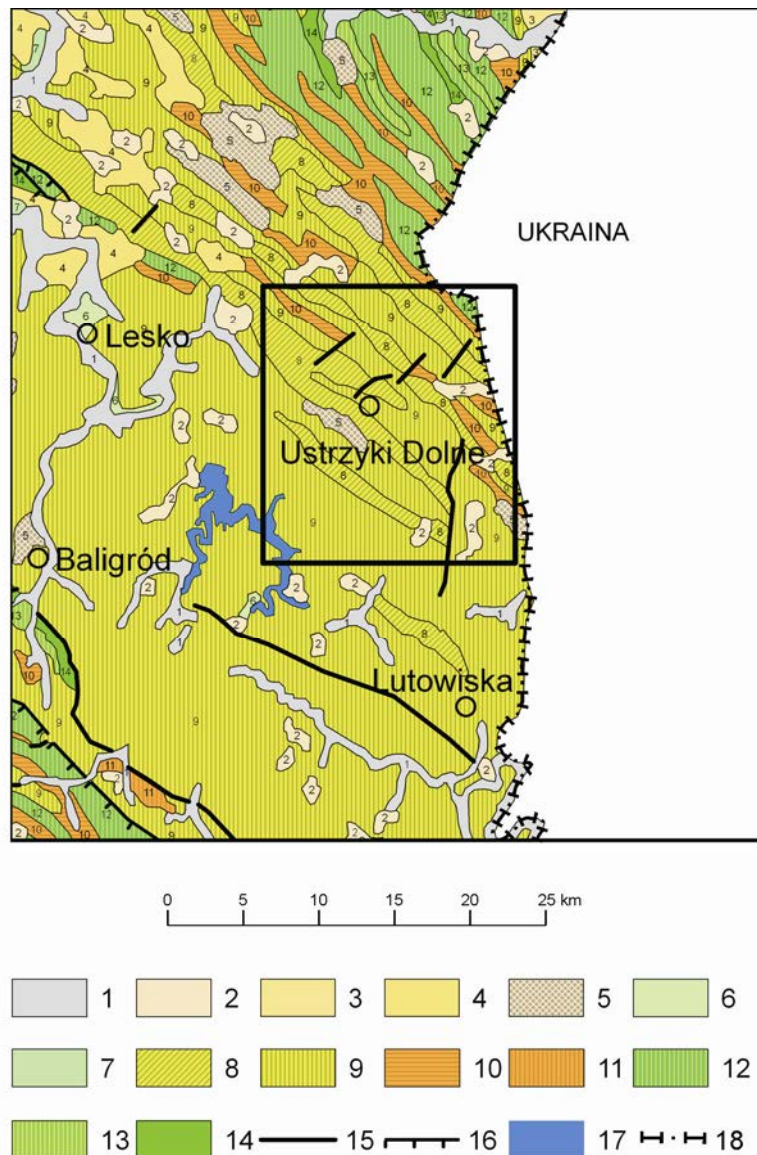


Fig. 3. Położenie arkusza Ustrzyki na tle szkicu geologicznego regionu wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (2006)

Czwartorzęd; holocen: 1 - piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; 2 - koluwia osuwiskowe, 3 - lessy, 4 - lessy piaszczyste i pyły lessopodobne; plejstocen: 5 - gliny, piaski i gliny z rumoszami; 6 - piaski, żwiry i mulki rzeczne (zl. środkowopol.), 7 - piaski, żwiry i mulki rzeczne (zl. południowopol.); Paleogen-neogen: oligocen-miocen: 8 - łupki, piaskowce i zlepieńce; Paleogen: oligocen: 9 - piaskowce, łupki, ilowce i rogowce; eocen-oligocen: 10 - piaskowce, łupki, zlepieńce, margle, podrzędnie ilowce i mulowce; eocen: 11 - piaskowce z cienkoławicowymi mulowcami i ilowcami; Kreda-paleogen: 12 - piaskowce, mulowce i ilowce; Kreda: kreda górna: 13 - piaskowce, ilowce, margle i zlepieńce; kreda dolna: 14 - ilowce, mulowce, lokalnie z czertami, piaskowce, zlepieńce i margle. 15 - uskoki, 16 - nasunięcia jednostek tektonicznych, 17 - wody powierzchniowe, 18 - granica państwa.

Warstwy menilitowe górne i warstwy łopanieckie (oligocen) reprezentują flisz incertae sedis znany tylko z profilu otworu Jasień IG-1 z głębokości poniżej 4 000 m.

Utwory fliszowe w dolinach rzek oraz w dolnych częściach zboczy są pokryte przez osady czwartorzędowe o różnej miąższości i genezie. Plejstocen reprezentują utwory polodowcowe zlodowaceń: południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskich (fig. 3). Są to żwiry i głazy, piaski, mułki i ropy rzeczne, z których zbudowane są tarasy erozyjno-akumulacyjne. Fragmenty tarasów zlodowaceń południowopolskich i środkowopolskich stwierdzono w dolinie Sanu ponad i pod powierzchnią Jeziora Solińskiego. Taras zlodowaceń północnopolskich występuje w formie wąskich płatów w dolinie: Jasieńki, Strwiąża, Daszówki i Paniszczówki.

Utwory nierozdzielonego czwartorzędu reprezentują: koluwalne ropy, gliny i gliny z rumoszem skalnym. W miejscu ich zalegania powstają osuwiska. Największe zgrupowanie osuwisk występuje w północno-wschodniej części obszaru arkusza w rejonie Krościenka i Brzegów Dolnych, w dolinach bocznych dopływów Łodyny, Strwiąża i Stebnika. Pokrywy soliflukcyjne zbudowane są z: glin, piasków i rumoszu skalnego. Powstały one w zimnych okresach plejstocenu, a w holocenie zostały nadbudowane przez utwory deluwialne związane ze spłukiwaniem materiału na stokach użytkowanych rolniczo.

Pokrywy stokowe występują głównie w dolnych częściach zboczy obniżen dolinnych Ustjanowa – Hoszowczyk – Żłobek, Srednica – Brzegi Dolne oraz w Ustrzykach Dolnych. Na północno-wschodnich stokach góry Żuków rozpoznano plejstoceniską martwicę wapienną.

Utwory holocenu reprezentowane są przez: żwiry i głazy, piaski, mułki i ropy rzeczne tarasów nadzalewowych, zalewowych i koryt rzecznych. Miąższość utworów tarasu nadzalewowego w dorzeczu Strwiąża w: Bandrowie, Hoszowie, Ustrzykach Dolnych i Krościenku sięga od 3 do 6 m. Osady rzeczne tarasu zalewowego, o miąższości od 1 do 4 m, powstały w najmłodszym holocenie i są włożone w pokrywę tarasu nadzalewowego. Wyniki datowań ^{14}C próbki drewna z tarasu zalewowego w dolinie Stebnika, wskazują na bardzo młode wcięcie i depozycję osadów, co może być związane z wylesieniem stoków spowodowanych działalnością człowieka. Osady koryt rzecznych i kamieńców o miąższości do 3 m, zajmują niewielkie powierzchnie w dnach wąskich dolin.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Ustrzyki Dolne według danych z „Bilansu zasobów...” aktualnie znajdują się dwa złóża ropy naftowej (Przeniosło, Malon (red.), 2006).

Charakterystykę gospodarczą i klasyfikację sozologiczną złóż przedstawiono w tabeli 1, natomiast parametry geologiczno-górnictwa i jakościowe kopalin zestawiono w tabeli 2.

1. Ropa naftowa i gaz ziemny

Złoże ropy naftowej i gazu ziemnego „Łodyna” położone jest w północnej części obszaru arkusza, na północ od miejscowości Łodyna. Dokumentację geologiczną złoża w kategorii A opracowano w 1954 r. Następnie uzupełniono ją aneksem do dokumentacji geologicznej w 1962 r. i dodatkiem nr 2 w 1998 r.

Na złożu „Łodyna” wydziela się dwa elementy strukturalno-złożowe: element Łodyna Stara w obrębie warstw hieroglifowych (eocen) oraz element Łodyna Nowa w obrębie warstw menilitowych (oligocen). Ropa naftowa z towarzyszącym jej gazem ziemnym gazolinowym występuje w warstwowym zbiorniku w prawie pionowo stojącym fałdzie Wańkowej. Horyzonty roponośne występują w pięciu poziomach piaskowców o miąższości od 0,3 do 8 m. Porowatość kolektora piaskowcowego jest zmienna od 1,6 do 23%, przepuszczalność od 0 do 114 mD. Złoże zaliczane jest do typu warstwowego w strukturze fałdowo-diapirowej, tworzącej na prawie całej długości fleksurę, w której nastąpiła akumulacja węglowodorów (Karnkowski, 1993). Ekranowane jest przeważnie tektonicznie przez serię łupków menilitowych. Zawiera lekką ropę parafinową o ciężarze właściwym 0,82-0,83 g/cm³, zawartości parafiny od 0,38 do 6,93%, (śr. 3,4%). Lepkość ropy waha się od 3,40 do 8,50 °E, temperatura krzepnięcia w granicach -31 do -38°C.

Towarzyszący ropie naftowej gaz ziemny zawiera od 304 do 804 g/Nm³ (średnio 400 g/Nm³) gazoliny i charakteryzuje się wysoką wartością opałową 40 MJ/Nm³. Skład chemiczny gazu jest następujący: CH₄ (3,1 – 69,7%), C₂H₆ (8,4 – 18,9), C₃H₈ (8,4 – 24,4%), C₄H₁₀ (6,4 – 13,1%), CO₂ (0,3 – 2,6%), N₂ (2,2 – 3,5%). Uwagę zwraca, rzadka w gazach karpaccich, wysoka domieszka gazów szlachetnych: helu i argonu (0,90 – 1,08%) (Tatara, 1954; Rażny, 1962; Dudek, 1998).

Złoże ropy naftowej „Brzegi Dolne” występuje w stromo ułożonych soczewkach piaskowców kliwskich serii menilitowej w południowo-wschodniej strefie stojącego fałdu Wańkowej. Położone jest ono na przedłużeniu złoża „Łodyna” w kierunku południowo-wschodnim, na północ od miejscowości Brzegi Dolne. Dokumentację geologiczną złoża opracowano w 1960 r., którą uzupełniono dodatkiem w 1993 r.

W złożu ropy naftowej „Brzegi Dolne” wyróżniono dwa horyzonty roponośne na głębokości od 300 do 500 m. Porowatość skał zbiornikowych waha się od 6 do 18%, przepuszczalność od 0 do 60 mD. Występuje tu lekka ropa parafinowa o ciężarze właściwym 0,84-0,85 g/cm³ i zawartości parafin od 1 do 14%. Wody złożowe są solankami zmineralizowanymi typu wodorowęglanowo-sodowego (Rażny, 1960; Dudek, Łuczejko, 1993).

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. t, tys. m ³ *)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t, tys. m ³ *)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże*		Przyczyny konfliktowości złoże
				wg stanu na 31.12.2005 r. (Przeniosło, Malon, 2006)					Klasy 1-4	Klasy A-C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Łodyna	R G	Tr	10,22 3 400*	A	G	1,58 510*	E	2	A	-
2	Brzegi Dolne	R	Tr	0,08	A	G	0,07	E	2	A	-
	Ustjanowa	pc	Tr	-	-	ZWB	-	-	-	-	-
	Stebnik	R	Tr	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 3 - R – ropa naftowa, G – gaz ziemny, pc – piaskowce;

Rubryka 4 - Tr - trzeciorzęd;

Rubryka 6 - kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopaliny płynnych: ropa, gaz – A;

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

Rubryka 9 - E – kopaliny energetyczne;

Rubryka 10, 11 - * – wg „Zasad dokumentowania złoże kopaliny stałych” (1999);

Rubryka 10 - 2 – złoże rzadkie w skali całego kraju lub złoże skoncentrowane e określonym regionie;

Rubryka 11 - złoże: A – małokonfliktowe.

Rubryka 12 - K – ochrona krajobrazu, N – ochrona obszarów Natura 2000.

**Porównanie parametrów geologiczno-górnictwowych złóż „Łodyna” i „Brzegi Dolne”
i jakościowych kopalin**

Parametry	Złoże „Łodyna”		Złoże „Brzegi Dolne”	
	od – do	śr.	od – do	śr.
Powierzchnia złoża (m ²)	300 000		30 000	
Miąższość złoża (m)	0,3 – 8,0	-	-	7,0
Grubość nadkładu (m)	-	380	-	300
Zawartość parafiny (%)	0,38 – 6,93	3,40	1,0 – 14,0	-
Ciężar właściwy (g/cm ³)	0,82 – 0,83	-	0,84 – 0,85	-
Własności kolektorskie				
Porowatość (%)	1,6 – 23,0	-	6,0 – 18,0	-
Przepuszczalność (mD)	0 – 114,0	-	0 – 60,0	-
Zastosowanie kopaliny według dokumentacji	kopalina energetyczna			

Według klasyfikacji sozologicznej złóż z punktu widzenia ich ochrony (Zasady..., 1999) złoża: „Łodyna” i „Brzegi Dolne” zostały zaliczone do złóż rzadkich w skali całego kraju (klasa 2). Z uwagi na ochronę środowiska uznano je za małokonfliktowe (klasa A).

2. Piaskowce

Na obszarze arkusza udokumentowano, w kategorii C₂, złożę piaskowców „Ustjanowa”. Zlokalizowane jest ono w zachodniej części obszaru arkusza, na północno-zachodnim stoku wzgórza Żuków. Kopalina są oligoceńskie piaskowce krośnieńskie. Złoże „Ustjanowa” jest złożem suchym. Jego miąższość jest bardzo zróżnicowana i wynosi od 5 do 78 m (śr. 46,5 m). W obrębie serii złożowej występują przerosty łupków, których udział przekracza 30%. W nadkładzie złoża występuje glina pylasta z rumoszem skalnym, a w spągu piaskowce i łupki. Grubość nadkładu waha się od 0,6 do 5 m (śr. 1,9 m) (Nowak, Kruczałowa, 1966). Parametry jakościowe kopaliny ze złoża „Ustjanowa” przedstawiono w tabeli 3.

W 2000 r. opracowano dodatek do dokumentacji geologicznej złoża, w celu aktualizacji jego zasobów w związku z wykonaniem badań dla ich przeklasyfikowania do kat. C₁. Z uwagi na duży udział przerostów łupkowych (ponad 30%), współczynnik N/Z znacznie przekraczający wartość 0,2 i zmienną jakość, ustalone zasoby w ilości 11 208 tys. ton zaliczono do pozabilansowych (Nowak, 2000). Komisja Zasobów Kopalin wskazała zasoby złoża „Ustjanowa” do skreślenia z bilansu zasobów, ale do tej pory nie uczyniono tego.

Parametry geologiczno-górnictwa złoża „Ustjanowa” i jakościowe kopaliny

Parametry	Złoże „Ustjanowa”	
	od – do	śr.
Powierzchnia złoża (m ²)	137 750	
Miąższość złoża (m)	5,0 – 78,0	46,5
Grubość nakładu (m)	0,6 – 5,0	1,9
Stosunek N/Z	0,04 – 0,51	-
Gęstość (g/cm ³)	2,64 – 2,73	2,68
Gęstość pozorna (g/cm ³)	2,35 – 2,63	2,55
Nasiąkliwość (%)	0,55 – 5,07	1,69
Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym (MPa)	47,0 – 125,0	87,0
Wytrzymałość po nasyceniu wodą (MPa)	25,0 – 103,0	64,8
Wytrzymałość po zamrożeniu (MPa)	25,0 – 79,0	47,3
Ścieralność na tarczy Boehmego na sucho (cm)	0,23 – 1,65	0,63
Ścieralność w bębnie Devala (%)	3,6 – 32,0	10,7
Porowatość (%)	2,37 – 12,31	5,01
Mrozoodporność (cykle)	-	25
Współczynnik emulgacji	0,17 – 0,33	0,24
Przyczepność do bituminów	dost. – dobra	dobra
Zastosowanie kopaliny według dokumentacji	do produkcji kruszyw łamanych drogowych i budowlanych	

V. Górnictwo i przetwórstwo kopaliny

Tradycje górnictwa naftowego w Karpatach sięgają XIX w. Pierwsze wydobywanie ropy naftowej odbywało się w studniach zwanych szybami lub kopankami. W rejonie Ustrzyk Dolnych liczne kopanki i szyby kopane znajdowały się w Łodynie, Brzegach Dolnych, Stebniku i w Bandrowie.

Na obszarze arkusza najwcześniej, bo już w 1880 r. rozpoczęto eksploatację ropy ze złoża „Łodyna”. Wydzielono w nim dwa elementy strukturalno-złożowe: element Łodyna Stara w obrębie warstw hieroglifowych (eocen) oraz element Łodyna Nowa w obrębie warstw menilitowych (oligocen). Pierwsze wiercenia poszukiwawcze na złożu Łodyna Stara rozpoczęto w 1880 r. Maksimum wydobywania (powyżej 1000 Mg/rok) osiągnięto w latach 1888-

1890. W następnych latach mimo dalszych wierceń wydobycie ropy naftowej na tym złożu spadło. W latach sześćdziesiątych XX w. złożo było udostępnione 20 otworami, a roczne wydobycie wynosiło około 135 Mg ropy. Z upływem lat wydobycie systematycznie malało, osiągając w 1998 r. zaledwie 20 kg ropy na dobę z pięciu otworów eksploatacyjnych. Sumaryczne wydobycie ropy naftowej od początku eksploatacji ze złoża „Łodyna Stara” wyniosło ponad 26 tys. Mg.

Obecnie eksploatowany jest element złożowy Łodyna Nowa. Ropa naftowa z towarzyszącym jej gazem ziemnym występuje w warstwach menilitowych (piaskowce kliwskie) w prawie pionowo stojącym fałdzie Wańkowej. Horyzonty roponośne występują w pięciu poziomach na głębokości od 386 do 740 m. Złożo „Łodyna” zaliczane jest do typu warstwowego w strukturze fałdowo-diapirowej, tworzącej na prawie całej długości fleksurę, w której nastąpiła akumulacja węglowodorów. Ekranowane jest ono przeważnie tektonicznie przez serię łupków menilitowych.

W 2005 r. wydobycie ropy naftowej ze złoża „Łodyna” wynosiło 1580 Mg oraz 0,51 mln m³ gazu ziemnego. Obecnie złożo udostępnione jest 32 odwiertami (30 otworów eksploatacyjnych i 2 otwory do zatłaczania wód złożowych).

W Brzegach Dolnych już w 1881 r. eksploatowano ropę naftową z 14 szybów kopanych. Pierwszy odwiert udarowy wykonano w 1889 r. Od 1898 r. ropę wydobywano trzema otworami a produkcja kopalni wynosiła 72 Mg rocznie. Prace wiertnicze na złożu wznowiono dopiero w 1956 r. W latach 1956-1959 odwiercono 11 otworów. Trzy z nich uzyskały produkcję przemysłową ropy, pozostałe były negatywne więc je zlikwidowano. Eksploatacja na złożu „Brzegi Dolne” prowadzona była początkowo 4 odwiertami, a od 1957 r. trzema. Od 1992 r. do chwili obecnej na złożu istnieją dwa otwory wydobywcze. Największe wydobycie ropy ze złoża „Brzegi Dolne” przypada na lata siedemdziesiąte XX w. (w 1972 r. wydobyto maksymalną ilość ropy naftowej – 796,3 Mg). Obecne wydobycie wynosi 70 Mg ropy rocznie. Eksploatacja prowadzona jest pompami wgłębnymi z indywidualnym napędem zasilanym z sieci elektrycznej. Ciecze złożowe kierowane są do zbiorników roboczych usytuowanych przy odwiertach, z których po opomiarowaniu wywożone są autocysternami do magazynu ropy w Łodynie.

Użytkownik złóż ropy naftowej „Łodyna” i „Brzegi Dolne” – Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo Oddział w Sanoku – posiada koncesję na eksploatację ważną do 2018 r.

W 1962 r. decyzją Ministra Górnictwa i Energetyki, dla obu złóż, ustanowiono obszar i teren górniczy. Powierzchnia obszaru i terenu górniczego dla złoża „Łodyna” wynosi

799 050 m² a ich granice pokrywają się. Natomiast dla złoża „Brzegi Dolne” powierzchnia obszaru i terenu górniczego wynosi 322 300 m² i ich granice również pokrywają się.

Ponadto na obszarze arkusza Ustrzyki Dolne eksploatowano ropę naftową ze złoża „Stebnik”. Jest ono jednym z kilku złóż występujących w obrębie fałdu Wańkowej. W odróżnieniu od pozostałych złóż, które występują w piaskowcach kliwskich warstw menilitowych, złożo „Stebnik” związane jest z serią piaskowców warstw krośnieńskich oraz z serią warstw hieroglifowych. Horyzonty roponośne w warstwach krośnieńskich występują na głębokości od 322 do 460 m a w warstwach hieroglifowych – od 625 do 704 m.

Złożo „Stebnik” zostało odkryte w 1959 r. odwiertem Stebnik-1. W latach 1960-1961 wykonano jeszcze dwa otwory, z których dwa: Stebnik-1 i Stebnik-3 uzyskały przyływ ropy naftowej i zostały włączone do eksploatacji. Natomiast otwór Stebnik-2 był negatywny i został zlikwidowany. Z uwagi na niewielkie przyływy ropy jaką uzyskano z tych otworów dalsze wiercenia w tym rejonie zastały zaniechane. Ropę naftową ze złoża „Stebnik” eksploatowano do 1992 r. Łącznie ze złoża wydobyto 1 802 tony ropy naftowej (z warstw krośnieńskich – 842 t, a z warstw hieroglifowych 960 t). Ilość wydobytego gazu ziemnego towarzyszącego ropie naftowej nie była ewidencjonowana (Dudek i in., 1993). Dokumentację geologiczną złoża „Stebnik” opracowano w 1993 r. po zaniechaniu eksploatacji. Wielkość wydobycia, czyli 1 802 t przyjęto jako pierwotne wydobywalne zasoby złoża. Po rozliczeniu zasoby złoża skreślono z bilansu zasobów.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Podstawowym bogactwem mineralnym obszaru arkusza Ustrzyki Dolne jest ropa naftowa. Złoża karpackie są niewielkie i charakteryzują się obecnie małymi wydajnościami. Ich znaczenie jest właściwie historyczne. Poszukiwania ropy naftowej w trudnych warunkach geologicznych Karpat fliszowych, w których występują skały charakteryzujące się słabą przepuszczalnością i małą porowatością oraz silnymi zaburzeniami tektonicznymi, wymagają dużych nakładów finansowych. Ze względu na regionalny i wstępny charakter perspektyw złożowych dla węglowodorów nie pokazano ich na mapie (mimo potencjalnej możliwości istnienia złóż w piaskowcach kliwskich serii menilitowej).

Nie wyznaczono także obszarów perspektywicznych dla poszukiwań piaskowców krośnieńskich. Mimo szerokiego rozprzestrzenienia tych warstw na całym obszarze centralnego synklinorium, nie ma wielkich perspektyw surowcowych (Bromowicz i in., 1976). Na przykładzie złoża „Ustjanowa” można zauważyć, że piaskowce krośnieńskie charakteryzują się

dużym udziałem przerostów łupkowych (ponad 30%), współczynnikiem N/Z znacznie przekraczającym wartość 0,2 i zmienną jakością. Z uwagi na te parametry zasoby tego złoża uznano za pozabilansowe (Nowak T., 2000).

W 1970 r. przeprowadzono prace geologiczno-zwiadowcze, za złożami piaskowców krośnieńskich do produkcji kruszywa łamanego. Poszukiwania prowadzono w dwóch obszarach w północno-wschodniej części arkusza – w rejonie Krościenka. Jeden z obszarów zlokalizowany jest pomiędzy miejscowością Liskowate i Krościenko (na północ od drogi Ustrzyki Dolne – Krościenko), drugi natomiast pomiędzy Krościenkiem i Stebnikiem (na południe od drogi Ustrzyki Dolne – Krościenko). Obydwa obszary uznano za negatywne z uwagi na duży udział przerostów łupkowych (nawet do 60 %) (Roszkowski, 1970).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Przez obszar arkusza Ustrzyki Dolne przebiega europejski dział wód powierzchniowych, który oddziela zlewnię Morza Bałtyckiego od zlewni Morza Czarnego. Dorzecze bałtyckie reprezentują małe prawobrzeżne dopływy górnego Sanu, których zlewnie rozdzielają wododziały III rzędu. Do ważniejszych należą: Daszówka i Stary Potok z Serednicą.

Zlewnię Morza Czarnego reprezentuje Strwiąż, który jest prawobrzeżnym dopływem Dniestru i rzeką transgraniczną, przepływającą przez terytorium Polski i Ukrainy. Długość rzeki wynosi 100,3 km, a powierzchnia zlewni 486,9 km². W granicach Polski znajduje się górny bieg Strwiąża o długości 17,3 km. Lewobrzeżne dopływy Strwiąża w granicach arkusza to: Łodyna i Karaszyn a prawobrzeżne: Olchy, Jasieńka, Smorz, Stebnik i Maksymów.

W południowo-zachodniej części arkusza znajduje się fragment zbiornika Solina (odcinek poniżej Zatoki Victoriniego do Zatoki Teleśnickiej). Zbiornik położony jest w górnym biegu Sanu i jest największym pod względem objętości zbiornikiem zaporowym w Polsce. Przy maksymalnym piętrzeniu gromadzi 504 mln m³ wody. Powierzchnia zbiornika wynosi 21,05 km², głębokość maksymalna 61,5 m, a głębokość średnia 22,4 m. Podstawowym zadaniem zbiornika jest gromadzenie wody dla celów energetycznych i przeciwpowodziowych, wyrównanie poziomu wody w Sanie poniżej zespołu zbiorników Solina i Myczkowce oraz zaopatrzenie w wodę. Solina jest typowym zbiornikiem podgórskim. Głównymi jego cechami są: wąski i kręty kształt oraz przepływ znacznych ilości wody. Woda wymieniana jest dwukrotnie w ciągu roku.

Zbiornik jest źródłem zaopatrzenia w wodę pitną okolicznych miejscowości oraz miasta Ustrzyki Dolne. Powierzchniowe ujęcie wody dla miasta położone jest na obszarze sąsiedniego arkusza Lesko (na mapie zaznaczono granicę strefy ochrony pośredniej tego ujęcia). Jakość wód zbiornika kształtują jego dopływy. W zasięgu arkusza największym potokiem zasilającym wody Soliny jest Daszówka, u ujścia której znajduje się duża wieś Teleśnica Oszwarowa.

Omawiany obszar charakteryzuje się większymi, od przeciętnych w Polsce, opadami atmosferycznymi (średnio 700-800 mm rocznie) i znacznymi zasobami wód powierzchniowych. Dość liczne są źródła o charakterze szczelinowym we fliszu oraz porowe w pokrywie zwietrzelinowej. Wydajność ich jest niewielka, waha się od 0,03 do 3,82 dm³/s. Moduł odpływu powierzchniowego, charakteryzującego zlewnie Sanu i Strwiąża w obszarze arkusza należy do najwyższych w Polsce i wynosi od 7,25 do 12,50 l/s km² (Chowaniec, Witek, 2002). Rzeki i potoki mają niewyrównane reżimy przepływów, z wezbraniem wiosennymi i zimowymi, po obfitych opadach deszczu lub śniegu.

Monitoring jakości wód powierzchniowych, na omawianym obszarze, prowadzony jest na rzece Strwiąż, w punkcie pomiarowo-kontrolnym położonym przy granicy polsko-ukraińskiej. Badania wykonane w 2005 r. wykazały, że Strwiąż prowadzi wody zadowalającej jakości (klasa III). Wskaźniki mikrobiologiczne odpowiadały IV klasie jakości. Stężenie fosforanów oraz saprobność fitoplanktonu i peryfitonu zaliczono do III klasy. Zawartość substancji organicznych i związków azotu oraz wartości wskaźników zasolenia oceniono na poziomie I/II klasy. Klasyfikacja ogólna granicznego odcinka rzeki Strwiąż nie zmieniła się w odniesieniu do roku 2004, stwierdzono pogorszenie stanu sanitarnego (Raport, 2006).

Polska część zlewni Strwiąża położona jest na obszarze Gór Sanocko-Turczańskich. Są to tereny w znacznej części zalesione, z niewielkim udziałem użytków rolnych. Głównym, punktowym ogniskiem zanieczyszczenia wód Strwiąża są ścieki z komunalnej (biologicznej) oczyszczalni ścieków w Ustrzykach Dolnych.

Klasyfikacji wód dokonano zgodnie z rozporządzeniem MŚ z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód (Rozporządzenie, 2004).

2. Wody podziemne

Warunki hydrogeologiczne obszaru arkusza przedstawiono na podstawie danych z Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Ustrzyki Dolne (Chowaniec, Wittek, 2002). Na omawianym terenie wydzielono następujące użytkowe poziomy wodonośne:

- czwartorzędowy obejmujący fragment doliny Strwiąża,
- czwartorzędowo-kredowy i czwartorzędowo-trzeciorzędowy związany z aluwiami Strwiąża i stropową partią utworów fliszowych występujących pod nimi,
- trzeciorzędowy i kredowy (fliszowy) związany z warstwami krośnieńskimi i częściowo innoceramowymi, piaskowcowo-łupkowymi Karpat Zewnętrznych.

Poziom czwartorzędowy występuje w osadach żwirowo-piaszczystych z otoczkami, lokalnie zaglinionych. Zasilanie wód podziemnych odbywa się poprzez boczny dopływ z utworów fliszowych oraz bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych, a także infiltrację wód powierzchniowych. Najlepsze warunki infiltracji występują w obrębie holocenijskich tarasów Strwiąża, ponieważ tam akumulowane są osady o wysokiej przepuszczalności. Czwartorzędowy poziom wodonośny znajduje się na głębokości do 5 m i jest drenowany przez rzekę Strwiąż i jej dopływy. Zwierciadło wody tego poziomu ma charakter swobodny, lokalnie występuje pod niewielkim ciśnieniem. Wydajność potencjalna pojedynczego otworu studziennego waha się od 2 do 5 m³/h.

Poziom czwartorzędowo-kredowy i czwartorzędowo-trzeciorzędowy związany jest z osadami aluwialnymi wypełniającymi dolinę rzeki Strwiąż i podścielającymi je seriami piaskowcowo-łupkowymi (fliszowymi). W stropie tego poziomu wodonośnego występują osady opisane powyżej, natomiast w spągu zalegają spękane i zeszcelinowane skały piaskowcowo-łupkowe (fliszowe).

Utworami wodonośnymi poziomu trzeciorzędowego i kredowego są osady fliszowe wykształcone w postaci piaskowców średnio- i gruboławicowych przekładanych łupkami ilasto-marglistymi oraz piaskowców cienkoławicowych przeławianych pakietami łupkowymi (warstwy krośnieńskie, piaskowce gruboławicowe warstw innoceramowych).

Na omawianym obszarze fliszowy poziom wodonośny jest najlepiej rozpoznany w okolicy Ustrzyk Dolnych. Zasilanie poziomu fliszowego odbywa się w wyniku bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych na wychodniach spękanych piaskowców, a także poprzez pokrywę zwietrzelinową o miąższości na ogół 1-3 m. Zwierciadło wody tego poziomu nie ma charakteru ciągłego. Przepływ wód podziemnych w osadach fliszowych odbywa się w strefie

spękanej i zeszcelinowanej zgodnie z morfologią terenu, tzn. w kierunku dolin rzecznych. Poziom fliszowy jest odwadniany przez liczne źródła o bardzo zróżnicowanej wydajności, nieprzekraczającej z reguły $1 \text{ dm}^3/\text{s}$. Źródła wydajne i zlokalizowane na zboczach w małej odległości od zabudowań wiejskich są wykorzystywane przez okoliczną ludność.

Na obszarze arkusza Ustrzyki Dolne wody podziemne ujmowane są studniami wierconymi w utworach fliszowych o głębokości od 18 m do 100 m. Najczęściej otwory studzienne mają głębokość od 30 do 60 m. Najgłębsze studnie (80-100 m) wchodzi w skład ujęcia komunalnego w Ustrzykach Dolnych. Wydajność pojedynczego otworu jest niewielka przy dużej depresji, np. wydajność otworów ujęcia komunalnego w Ustrzykach Dolnych wynosi od 2,5 do $7,2 \text{ m}^3/\text{h}$, przy depresji 28-35 m.

Zgodnie z przyjętą klasyfikacją (Chowaniec, Witek, 2002), wody użytkowych poziomów wodonośnych zaliczono do wód o dobrej (klasa IIa) i bardzo dobrej jakości (klasa I).

Do klasy I zaliczają się wody, które bez uzdatniania spełniają warunki stawiane wodzie do picia i na potrzeby gospodarcze. Natomiast do klasy IIa zaliczają się wody wymagające prostego uzdatniania ze względu na nieznaczne przekroczenie dwu z następujących wskaźników: Fe, Mn, barwa i mętność. Podstawowe parametry analiz takie jak: mineralizacja ogólna, zawartość jonów: Cl, NO_3 , SO_4 i Fe mieszczą się na ogół w przedziale wartości normatywnych przewidzianych dla wód do picia i potrzeby gospodarcze.

Na mapie zaznaczono 3 ujęcia wód podziemnych o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych powyżej $10 \text{ m}^3/\text{h}$. Są to: ujęcie dla wodociągu komunalnego w Ustrzykach Dolnych (5 otworów studziennych o łącznych zasobach eksploatacyjnych $20,5 \text{ m}^3/\text{h}$), jednootworowe ujęcie dla zajezdni PKS w Ustrzykach Dolnych ($11 \text{ m}^3/\text{h}$), dwuotworowe ujęcie dla RSP w Krościenku ($10 \text{ m}^3/\text{h}$).

Według opracowania Kleczkowskiego (1990) południowo-zachodnia część obszaru arkusza położona jest w zasięgu zbiornika wód podziemnych wyznaczonego w trzeciorzędowych utworach fliszowych – GZWP 431 – Zbiornik warstw krośnieńskich (fig. 4). Granica tego zbiornika nie została jeszcze udokumentowana w wyniku szczegółowego rozpoznania hydrogeologicznego.

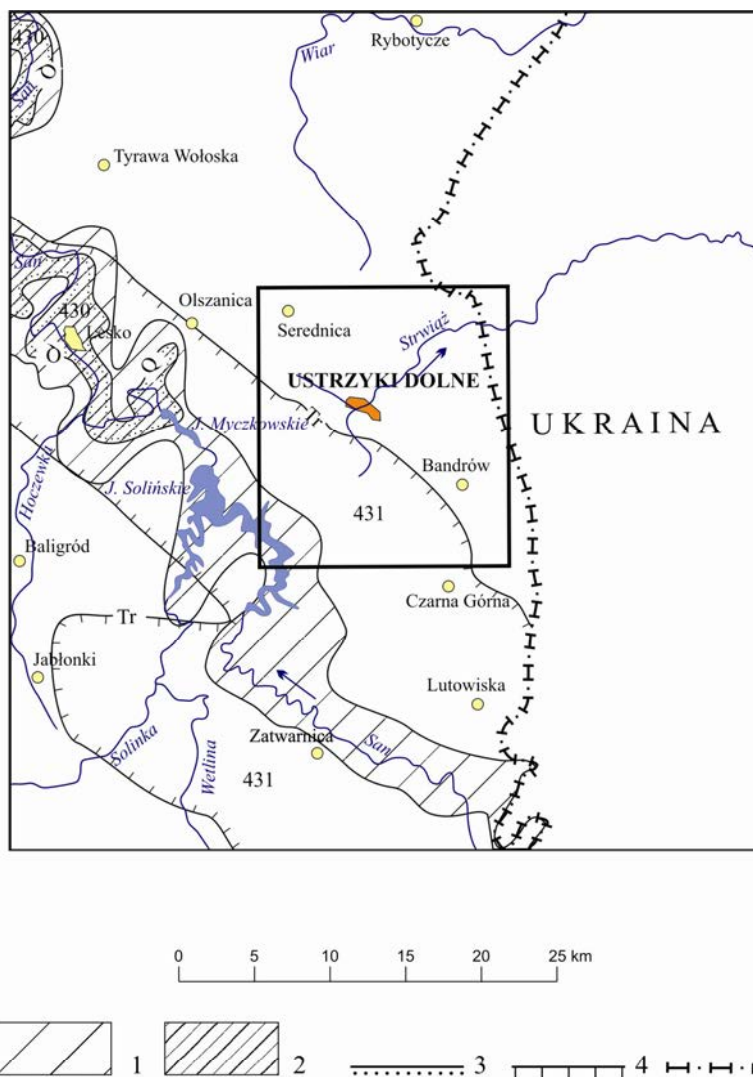


Fig. 4. Położenie arkusza Bukowisko na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 - Obszary wysokiej ochrony (OWO), 2 - Obszary najwyższej ochrony (ONO),
 3 - Granica GZWP w ośrodku porowym, 4 - Granica GZWP w ośrodku szczelinowo-porowym,
 5 - Granica państwa

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych:
 430 -Dolina rzeki San, czwartorzęd (Q);
 431 - Zbiornik warstw krośnieńskich, trzeciorzęd (Tr).

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Do 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). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z obszaru arkusza Ustrzyki Dolne, umieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Do oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do 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 5 x 5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe.

Przedmiotem zainteresowania była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowane z gleb. Gleby mineralizowano 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).

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 0,5 x 0,5 km, czyli jedna próbka – jedna informacja na 1 cm² mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

Tabela 4

Zawartość metali w glebach

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (mg/kg) (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu Ustrzyki Dolne (1059) (mg/kg) N=7	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu Ustrzyki Dolne (1059) (mg/kg) N=7	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ (mg/kg) N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Fracja ziarnowa <1 mm, mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t) 0,0-0,3 0-2		Głębokość (m p.p.t) 0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-8	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	24-44	39	27
Cr Chrom	50	150	500	6-15	9	4
ZN Cynk	100	300	1000	32-68	40	29
CD Kadm	1	4	15	<1	<1	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	4-10	5	2
Cu Miedź	30	150	600	7-14	10	4
Ni Nikiel	35	100	300	8-20	13	3
Pb Ołów	50	100	600	8-23	17	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,08	0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza Ustrzyki Dolne (1059) w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A		
As Arsen	7			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		
Ba Bar	7					
Cr Chrom	7					
ZN Cynk	7					
CD Kadm	7					
Co Kobalt	7					
Cu Miedź	7					
Ni Nikiel	7					
Pb Ołów	7					
Hg Rtęć	7					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza Ustrzyki Dolne (1059) poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	7					

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 (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.).

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w wyżej wymienionym rozporządzeniu, jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 4).

Przeciętne zawartości arsenu, kadmu i rtęci w badanych glebach na terenie arkusza są na ogół niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wyższe wartości median wykazują: bar, chrom, cynk, kobalt, miedź, nikiel i ołów.

Pod względem zawartości metali, wszystkie spośród badanych próbek spełniają warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na wielofunkcyjne użytkowanie gruntów.

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.

2. Pierwiastki promieniotwórcze

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu radioekologicznego Polski w skali 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).

W przypadku arkusza Ustrzyki Dolne dysponowano danymi tylko z jednego profilu (zachodniego). Wschodni brzeg arkusza leży poza terytorium Polski. Wyniki przedstawiono w formie słupkowej dla zachodniej krawędzi arkusza mapy (fig. 5). Zabieg taki jest możliwy, gdyż krawędź ta jest zbieżna z generalnym przebiegiem profilu pomiarowego. Wykres słupkowy sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystano informacje zawarte w profilu na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej granicy opisywanego arkusza.

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

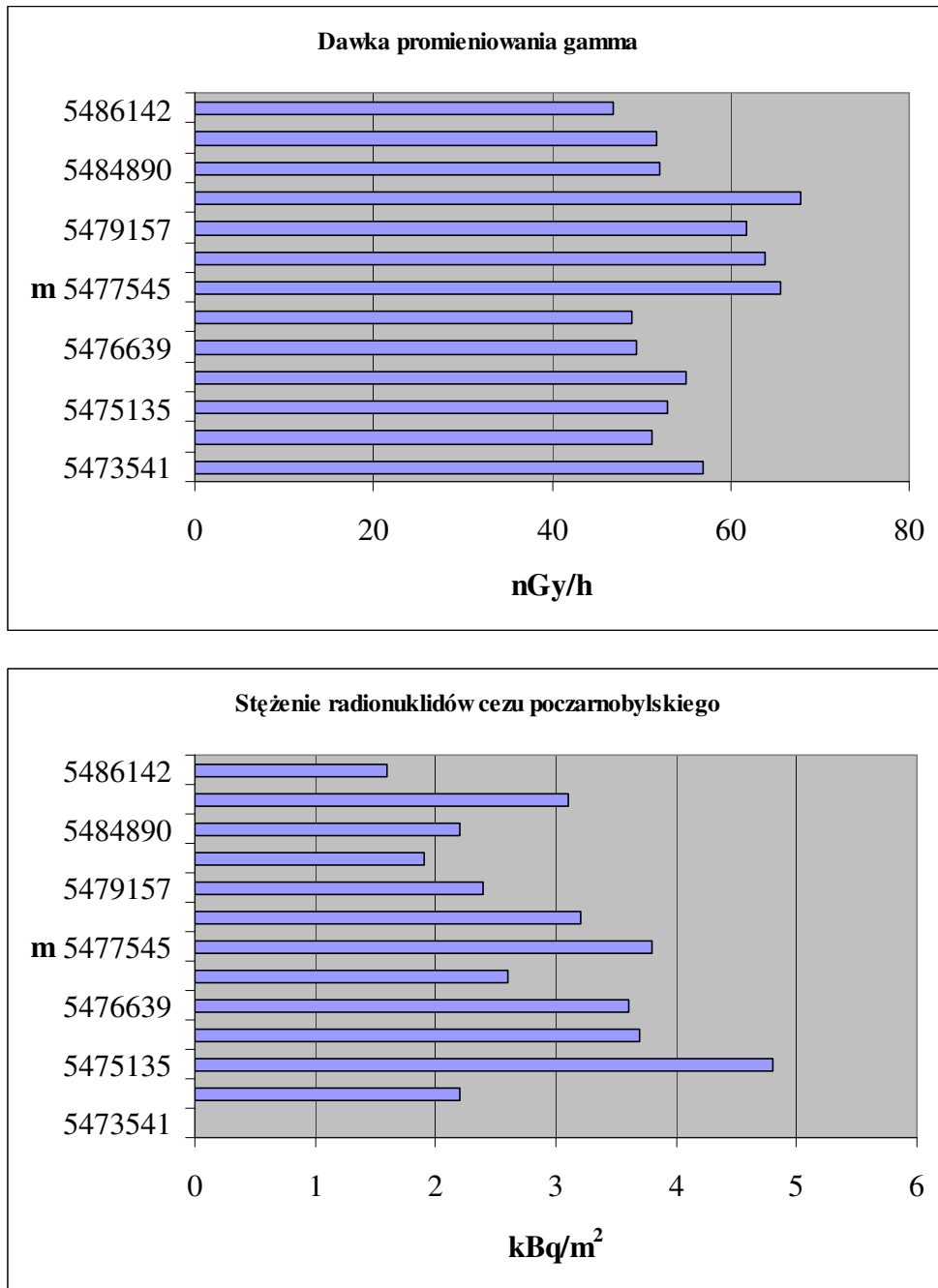


Fig. 5. Zawartość pierwiastków promieniotwórczych w glebach na terenie arkusza Ustrzyki Dolne (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 45 do około 70 nGy/h. Przeciętna wartość wynosi około 55 nGy/h i jest wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h.

Dawki promieniowania zarejestrowane wzdłuż profilu zachodniego są dość wyrównane, co świadczy o tym, że występujące na badanym obszarze utwory, charakteryzują się podobną radioaktywnością. Powierzchnię arkusza Ustrzyki Dolne budują głównie utwory fliszowe. Są to piaskowce i łupki paleogenu, reprezentujące warstwy hieroglifowe, menilitowe oraz war-

stwy krośnieńskie dolne i górne. W północno-wschodniej części odsłaniają się piaskowce i łupki warstw inoceramowych jednostki skolskiej (wiek: kreda górna-paleogen). Lokalnie starsze podłoże przykrywają osady deluwialne (iły, piaski, gliny z rumoszami). W dolinach rzek występują plejstoceny i holoceny mady, mułki, gliny, piaski i żwiry rzeczne.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż profilu zachodniego są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale do około 0,7 do około 4,8 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

1. tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania ochrony: hydrosfery, przyrody, infrastruktury oraz warunki inżyniersko-geologiczne;
2. tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej, są one traktowane jako **potencjalne obszary lokalizowania składowisk (POLs)**;
3. tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu.

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

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Tło dla przedstawianych na planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Ustrzyki Dolne Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Chowaniec, Witek, 2002).

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość [m]	współczynnik filtracji k [m/s]	rodzaj gruntów
N – odpady niebezpieczne	≥ 5	≤ 1 * 10 ⁻⁹	iły, iłolupki
K – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	≤ 1 * 10 ⁻⁹	
O – odpady obojętne	≥ 1	≤ 1 * 10 ⁻⁷	gliny

Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomemu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLs) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Na arkuszu Ustrzyki Dolne bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszar specjalnej ochrony ptaków – Góry Słonne wchodzący w skład Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 oraz zgłoszony, przez organizacje pozarządowe, do objęcia ochroną specjalny obszar ochrony siedlisk o nazwie Góry Słonne,
- tereny położone w granicach strefy ochrony pośredniej ujęcia wód powierzchniowych na Jeziorze Solińskim,
- obszary zwartej i gęstej zabudowy w obrębie miejscowości Ustrzyki Dolne,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich oraz niższych (3-6 m p.k.rz.) w obrębie dolin rzek: Strwiąż i Stebnik oraz ich dopływów,
- obszary położone w strefie 250 m od zbiorników wód śródlądowych, terenów źródłiskowych, bagiennych i podmokłych, w tym łąk na gruntach pochodzenia organicznego,
- rezerwaty przyrody: „Cisy w Srednicy” i „Na Oratyku”,
- tereny położone w strefach osuwisk,
- zbocza o nachyleniu przekraczającym 10°,
- zwarte obszary leśne o powierzchni powyżej 100 ha zajmujące znaczne obszary arkusza.

Wymienione tereny bezwzględnych wyłączeń pokrywają około 98 % obszaru arkusza. Lokalizacja składowisk odpadów dopuszczalna jest zatem jedynie na niewielkich fragmentach leżących w centralnej i południowo-wschodniej jego części. W rejonach tych na powierzchni terenu odsłaniają się głównie piaskowce warstw krośnieńskich lokalnie przeławiczone łupkami. Skały te nie spełniają wymagań dotyczących naturalnej bariery izolacyjnej (tab. 4). Ewentualna lokalizacja tutaj składowisk odpadów będzie wymagała uformowania mineralnej przesłony izolacyjnej dla dna i skarp lub zastosowania materiałów syntetycznych. Dodatkowo przed podjęciem prac związanych z budową takiej inwestycji należałoby przeprowadzić badania szczelinowości skał.

Na niewielkich obszarach w pobliżu wsi: Hoszów, Moczary i Na Granicy na powierzchni odsłaniają się oligoceńskie łupki typu krośnieńskiego i łupki menilitowe z rzadkimi i cienkimi wkładkami piaskowców. Miąższość warstw menilitowych wynosi od 40 do 80 m. Skały te zawierają materiał ilasty, dlatego uznano je za najlepsze miejsca do lokalizacji składowisk odpadów innych niż niebezpieczne (w tym komunalnych) na omawianym terenie. Ewentualne posadowienie takiej inwestycji musi być jednak poprzedzone szczegółowym rozpoznaniem geologicznym, potwierdzającym właściwości izolacyjne tych utworów, zwłaszcza że wykazują one zaangażowanie tektoniczne, które przejawia się znacznymi upadami warstw (55-70°). Na terenach tych istnieją dodatkowo ograniczenia warunkowe wynikające z:

- b – bliskości zabudowy mieszkaniowej,
- p – ochrony przyrody i dziedzictwa kulturowego w obrębie Wschodnio-beskidzkiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.

Także w pojedynczych otworach wiertniczych, usytuowanych w pobliżu terenów, na których dopuszczalna jest lokalizacja składowisk, w obrębie wydzielenia piaskowców i łupków krośnieńskich, stwierdzono występowanie przy powierzchni, osadów ilastych (iłów, łupków i iłołupków) o miąższości od 2 do kilku metrów. Sytuacja taka ma miejsce na przykład w pobliżu wsi: Moczary i Hoszów. Przeprowadzone w tych rejonach szczegółowe badania geologiczne mogą wykazać obecność odpowiednich warstw izolacyjnych dla lokalizacji składowisk odpadów innych niż niebezpieczne.

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 powierzchniowo-

wych 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.

X. Warunki podłoża budowlanego

Warunki podłoża budowlanego na obszarze arkusza Ustrzyki Dolne opracowano na podstawie mapy topograficznej i geologicznej (Malata – materiały autorskie), obserwacji terenowych oraz informacji uzyskanych w urzędach gmin. Wykorzystano również dane z dokumentacji geologiczno-inżynierskiej z rejonu Ustrzyk Dolnych (Winiarski, 1997).

Ze względu na skalę prezentowanej mapy waloryzacja warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego ma charakter orientacyjny. Wyróżniono zgodnie z instrukcją: obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa i obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Z analizy wyłączono: obszary gleb o wysokich klasach bonitacyjnych (I – IVa), łąki na glebach pochodzenia organicznego, obszary udokumentowanych złóż kopalin mineralnych, przyrodnicze obszary chronione (Park Krajobrazowy Gór Słonnych), tereny lasów i zbiorników wodnych (Jezioro Solińskie). Obszary, dla których przeanalizowano geologiczno-inżynierskie warunki podłoża budowlanego, stanowią około 15 % powierzchni arkusza.

O warunkach geologiczno-inżynierskich terenu decydują: rodzaj i stan gruntów, ukształtowanie terenu, położenie zwierciadła wód gruntowych oraz występowanie procesów geodynamicznych.

Do obszarów o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo należą tereny występowania gruntów słabonośnych (organicznych, spoistych w stanie miękkoplastycznym i plastycznym, zwietrzelin gliniastych, gruntów niespoistych luźnych), w których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m od, obszary występowania wód agresywnych, zalewane w czasie powodzi, obszary podmokłe i zabagnione, obszary objęte ruchami masowymi oraz zmienione w wyniku działalności człowieka.

Obszar polskich Karpat fliszowych należy do najbardziej zagrożonych przez zjawiska geodynamiczne w Polsce. Osuwiska stanowią bardzo istotny element rzeźby na tym terenie. Ich rozwojowi sprzyja budowa geologiczna podłoża, w skład której wchodzi skały fliszowe, niekiedy z dużym udziałem warstw łupkowych i łupkowo-piaskowcowych, jak i duża dynamika rzeźby związana z występującymi na tym obszarze dużymi wysokościami względnymi i nachyleniami stoków dolin rzek. Związane są one przede wszystkim z obszarami, gdzie do-

minują łagodne upady warstw zgodne z nachyleniem zbocza. Osuwiska powstają również wtedy, gdy bardziej odporne na wietrzenie warstwy piaskowców spoczywają na mniej odpornych łupkach. Powstawaniu osuwisk sprzyjają również okresowe opady deszczu, niekiedy katastrofalne oraz gospodarcza działalność człowieka, często nieprzemyślana, powodująca dodatkowe zaburzenie równowagi stoków (Poprawa, Rączkowski, 2003).

Obszary o warunkach niekorzystnych do zabudowy stanowią tereny narażone na powierzchniowe ruchy masowe oraz tereny o spadku powyżej 20%. Bardzo liczne osuwiska zlokalizowane są w niewaloryzowanej, północno-wschodniej części arkusza w rejonie Krościenka i Brzegów Dolnych. Są to formy młode, a niekiedy nawet współczesne (Żytko, Zimnal, 1997). Nieliczne i niezbyt rozległe osuwiska stwierdzono na północno-wschodnich zboczach Równi, na południe od Ustrzyk Dolnych.

Na stromych stokach górskich zachodzi spłukiwanie oraz powolne spełzywanie wierzchniej warstwy gruntu. Efektem tych zjawisk jest powstanie w dolnych partiach obniżeń dolinnych pokryw deluwialnych i koluwialnych. Zdeponowana u podnóża denudowanych stoków zwietrzelina jest wymieszana i składa się przeważnie z glin pylastych lub piaszczystych, iłów z okruchami rumoszu skalnego, bloków oraz głazów. Nachylenie powierzchni pokryw jest niewielkie 2-5°, a miąższość deluwiów i koluwiów waha się od kilku do kilkunastu metrów (Żytko, Zimnal, 1997). Największe powierzchnie zajmują pokrywy w: Hoszowczyku, Ustjanowej, Ustrzykach Dolnych, na północ od Żłobka, a także w Serednicy i Krościenku.

Rozpoznanie zagrożeń osuwiskowych pozwala wyeliminować tereny całkowicie nieprzydatne do zabudowy oraz zidentyfikować tereny zagrożone, na których muszą być przeprowadzone szczegółowe badania geologiczno-inżynierskie a następnie spełnione odpowiednie warunki zabudowy.

Ponadto obszary o niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich występują w obrębie holocenijskich osadów koryt i tarasów rzecznych, gdzie płytki poziom wód gruntowych (0-2 m) może powodować podtopienia oraz zmieniać właściwości inżynierskie skał podłoża. Tarasy tworzą dwa poziomy: niższy o wysokości 1-4 m nad poziom rzeki i wyższy o rzędnych od 3 do 6 m nad poziom rzeki. Zarówno tarasy jak i koryta rzek zbudowane są w przewadze ze żwirów i głazów, piasków, mułków i iłów. Rejony o takim podłożu budowlanym występują wzdłuż rzek: Daszówki, Łodynki, Olchy, Pastewnika, Starego Potoku i Strwiąża.

Tereny o warunkach korzystnych dla budownictwa to przede wszystkim obszary występowania gruntów skalistych – piaskowców krośnieńskich. Charakteryzują się one wytrzymałością na ściskanie od 107,3 do 144,5; śr. 132,4 MPa. Ich ścieralność wynosi 0,41 cm (Pinińska, 2004). Ponadto korzystne warunki do zabudowy obejmują obszary zalegania zwietrzelin

spoistych w stanie zwartym, półzwartym i twardoplastycznym oraz gruntów sypkich średniozagęszczonych, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość wody gruntowej przekracza 2 m.

Obszary te znajdują się na fragmentach północno-wschodnich stoków grzbietu Żukowa, w miejscu, gdzie następuje wypłaszczenie zbocza, w rejonie wsi: Żłobek, Na Granicy oraz koło Sokołowej Woli i przy południowej krawędzi arkusza. Stoki te zbudowane są w przeważającej części z gruboławicowych piaskowców, podrzędnie występują piaskowce cienko- i średnioławicowe oraz łupki. Także sypkie, średniozagęszone grunty w obrębie tarasów nadzalewowych, w morfograficznie lewych brzegach rzek Olchy, Pastewnika i Starego Potoku nadają się pod niską zabudowę.

W obrębie Karpat wyróżnia się często niekorzystne warunki geologiczno-inżynierskie. Charakterystyczna morfologia terenu sprzyja występowaniu i uaktywnianiu powierzchniowych ruchów masowych. Liczne ciekły wodne i płytki poziom wód gruntowych dodatkowo utrudniają zabudowę. Na obszarze arkusza Ustrzyki Dolne wyznaczono stosunkowo dużo obszarów potencjalnie korzystnych do zabudowy. Należy jednak podkreślić niezmiernie skromny zakres rozpoznania inżynierskiego w tamtym rejonie. W tej sytuacji są wymagane szczegółowe badania przed podjęciem inwestycji oraz sporządzanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Niewielką część obszaru arkusza Ustrzyki Dolne pokrywają gleby wysokich klas bonitacyjnych (I – IVa). Występują one w dużym rozdrobieniu, od okolic Ustjanowej Dolnej na zachodzie poprzez Równię po Bandrów na wschodzie obszaru arkusza. Większe powierzchnie gleb wysokich klas bonitacyjnych znajdują się w północno-wschodniej części omawianego obszaru, w rejonie: Krościenka, Liskowatego i Łodyny. Chronione gleby mineralne rozwinęły się przeważnie ze zwietrzliny piaskowców oraz łupków. Wśród nich przeważają gleby następujących typów genetycznych: brunatne kwaśne i brunatne właściwe. W dolinie Jasieńki, na południowy wschód od Jałowego występuje płat gleb pochodzenia organicznego.

Arkusze Ustrzyki Dolne położony jest w zasięgu Parku Krajobrazowego Gór Słonnych (PKGS) oraz Wschodniobeskidzkiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (WOChK).

Park Krajobrazowy Gór Słonnych został utworzony rozporządzeniem wojewody krośnieńskiego w 1992 r. na powierzchni 38 096 ha. Po zmianie granic w 1996 r. jego powierzchnia wynosi 51 392 ha. Swym zasięgiem obejmuje porośnięte wysokopiennym lasem mieszanym pasma Gór Słonnych, Ostrego Działu i Chwaniowa, doliny z łąkami i polami uprawnymi oraz przełomowe odcinki rzek: Sanu, Strwiąża i Serebnicy, a także

skałki piaskowcowe. Na terenie parku są licznie występujące słone źródła, szczególnie w obrębie szczytu Na Opalonym.

Zbiorowiska leśne porastające doliny, pogórza i niewysokie góry tworzą piętrowy układ roślinności. Powyżej 500 m n.p.m. szatę roślinną tworzy piętro regla dolnego, które stanowią lasy bukowe i bukowo-jodłowe z runem charakterystycznym dla żyznej buczyny karpackiej. Roślinność występująca do 500 m n.p.m. stanowi piętro pogórza, którego wyższe partie porasta podgórska forma buczyny karpackiej, niższe zaś – grądy odmiany wschodniokarpackiej. W dolinach rzecznych występują głównie zarośla wiklinowe i nadrzeczna olszynka karpacka. Wysoki stopień naturalności tego terenu wyraża się dużym bogactwem florystycznym. Wschodniokarpacki charakter zbiorowiskom roślinnym parku nadają gatunki wschodnie, m.in. groszek wschodniokarpacki, smotrawa okazała, lulecznica kraińska i żywokost sercowaty. Osobliwością dendrologiczną parku są drzewiaste formy cisa w okolicy Serebnicy oraz stanowisko krzewu – kosa olcha koło Bandrowa.

Ponadto żyją tu zwierzęta rzadkie i chronione, m.in. puchacz, bocian czarny i orzeł bielik. W granicach parku utworzono kilka rezerwatów. W zasięgu obszaru arkusza znajdują się dwa: „Cisy w Serebnicy” i „Na Oratyku”.

Rezerwat florystyczny „Cisy w Serebnicy”, o powierzchni 14,48 ha, położony jest w miejscowości Romanowa Wola w gminie Ustrzyki Dolne. Został powołany na mocy rozporządzenia nr 4/02 wojewody podkarpackiego z dnia 08.01.2002 r. w celu zachowania 200 cisów pospolitych w formie drzewiastej.

We wschodniej części obszaru arkusza znajduje się rezerwat leśny „Na Oratyku”. Zajmuje on powierzchnię 233,15 ha. Rezerwat ten został utworzony rozporządzeniem nr 71/00 wojewody podkarpackiego z dnia 27.03.2000 r. dla ochrony buczyny karpackiej o charakterze puszczańskim w formie reglowej i podgórskiej ze starodrzewem wielu pomnikowych buków, jodeł i jaworów. W bogatym runie leśnym z miesięcznicą trwałą występuje wiele gatunków objętych ochroną ścisłą. Do osobliwości fauny należy m. in.: borsuk, salamandra plamista i kumak górski.

Na omawianym obszarze planuje się powołanie nowego rezerwatu, krajobrazowo-leśnego „Przełom Strwiąża”. Celem jego ochrony jest zachowanie krajobrazu przełomowego odcinka rzeki Strwiąż, należącej do zlewni Morza Czarnego.

Wschodniobeskidzki Obszar Chronionego Krajobrazu był pierwszą tego typu formą ochrony przyrody. Został utworzony w 1972 r. Rok później w jego granicach wydzielono Bieszczadzki Park Narodowy, a w 1992 r. parki krajobrazowe: Doliny Sanu i Ciśniańsko-Wetliński (będące otuliną dla BdPN), Gór Słonnych oraz Pogórza Przemyskiego. Obecnie

Wschodniobeskidzki Obszar Chronionego Krajobrazu obejmuje niewielki fragment z pierwotnego zasięgu i stanowi strefę zewnętrzną dla wyżej wymienionych parków krajobrazowych.

Na obszarze arkusza statusem pomnika przyrody objęto 9 okazałych drzew. Są to: limba w Liskowatym, lipa w Brzegach Dolnych, 3 dęby szypułkowe w Ustrzykach Dolnych, lipa drobnolistna i dąb szypułkowy w Łobozewie oraz 2 jesiony wyniosłe w Bandrowie.

W planie ochrony dla Parku Krajobrazowego Gór Słonnych (rozp. nr 59/05 woj. podkarpackiego z dnia 10.06.2005 r.) przedstawiono obiekty proponowane do objęcia różnymi formami ochrony przyrody.

W granicach obszaru arkusza znajduje się 9 drzew proponowanych do objęcia ochroną: lipa szerokolistna koło cerkwi w Krościenku, klon i jesion na cmentarzu komunalnym w Brzegach Dolnych, klon i jesion obok cmentarza w Ustjanowej Dolnej oraz 4 jesiony wyniosłe obok kościoła w Bandrowie. Statusem pomnika przyrody nieożywionej planuje się objąć odsłonięcie spągowej części formacji menilitowej – kompleks rogowców i margli dynowskich w formie stromej ściany (długość 150 m, wysokość 30 m). Odsłonięcie to znajduje się w prawym brzegu Strwiąza, około 1,4 km od głównego skrzyżowania dróg poniżej Krościenka.

Ponadto zaproponowano trzy odsłonięcia do ochrony w formie stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej: dwa w Krościenku (część profilu formacji hieroglifyowej) i jedno w Bandrowie (odsłonięcie iłów z Czudca, margli węglowieckich i rogowców menilitowych w obrębie jednostki skolskiej).

Charakterystykę rezerwatów, pomników przyrody oraz stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej

Numer obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Wola Romanowa	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	2002	FI – „Cisy w Serebnicy” (14,48)
2	R	Brzegi Dolne	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	*	K-L – „Przełom Strwiąza” (~405)
3	R	Krościenko	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	2000	L – „Na Oratyku” (233,15)
4	P	Liskowate	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	1968	Pż - limba
5	P	Krościenko (obok cerkwi)	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	*	Pż – lipa szerokolistna

1	2	3	4	5	6
6	P	Krościenko	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	*	Pn – O ; sztuczne odsłonięcie spągowej części formacji menilitowej (rogowce i margle)
7	P	Brzegi Dolne (cmentarz kom.)	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	*	Pż – klon zwyczajny
8	P	Brzegi Dolne (cmentarz kom.)	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	*	Pż – jesion wyniosły
9	P	Brzegi Dolne (obok przedszkola)	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	1980	Pż – lipa
10	P	Ustjanowa Dolna (obok cmentarza)	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	*	Pż – jesion wyniosły
11	P	Ustjanowa Dolna (obok cmentarza)	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	*	Pż – klon zwyczajny
12	P	Ustrzyki Dolne (nad skarpie nad rzeką Strwiąż – działka nr 1151)	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	2003	Pż – dąb szypułkowy
13	P	Ustrzyki Dolne (działka nr 1150)	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	2003	Pż – dąb szypułkowy
14	P	Ustrzyki Dolne (obok hotelu – działka nr 1150)	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	2003	Pż – dąb szypułkowy
15	P	Łobozew (obok szkoły)	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	1979	Pż – dąb szypułkowy
16	P	Łobozew (obok szkoły)	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	1979	Pż – lipa drobnolistna
17	P	Bandrów (obok kościoła)	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	2003	Pż – jesion wyniosły
18	P	Bandrów (obok kościoła)	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	2003	Pż – jesion wyniosły
19	P	Bandrów (obok kościoła)	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	*	Pż – jesion wyniosły
20	P	Bandrów (obok kościoła)	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	*	Pż – jesion wyniosły
21	P	Bandrów (obok kościoła)	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	*	Pż – jesion wyniosły
22	P	Bandrów (obok kościoła)	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	*	Pż – jesion wyniosły
23	S	Krościenko (w korycie Strwiąża)	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	*	warstwa piaskowca glaukonitowego oraz piaskowce wapieniste i margle globigerynowe w obrębie profilu formacji hieroglifowej
24	S	Krościenko (w korycie Strwiąża)	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	*	część profilu formacji hieroglifowej (łupki zielone, piaskowce wapieniste i margle globigerynowe) i menilitowej (rogowce i margle)
25	S	Bandrów (pomiędzy dwoma mostami)	Ustrzyki Dolne bieszczadzki	*	iłły z Czudca, margle węglowickie i rogowce menilitowe w obrębie jednostki skolskiej

Rubryka 2: R – rezerwat, P – pomnik przyrody; S – stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej,

Rubryka 5: * - obiekt projektowany lub proponowany do ochrony,

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: Fl – florystyczny, K-L – krajobrazowo-leśny, L – leśny,
rodzaj pomnika przyrody: Pż – przyrody żywej, Pn – przyrody nieożywionej,
rodzaj obiektu: O – odsłonięcie

Krajowa sieć ekologiczna ECONET (Liro i in, 1998) jest wieloprzestrzennym systemem obszarów węzłowych najlepiej zachowanych pod względem przyrodniczym i reprezentatywnych dla różnych regionów przyrodniczych kraju. Są one wzajemnie ze sobą powiązane korytarzami ekologicznymi, zapewniającymi ciągłość więzi przyrodniczych w obrębie tego systemu. Północna część arkusza Ustrzyki Dolne znajduje się w zasięgu obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym – Pogórze Przemyskie, natomiast pozostała część położona jest w granicach korytarza ekologicznego o znaczeniu międzynarodowym – Korytarz Bieszczadzki (fig. 6).

Europejska Sieć Ekologiczna NATURA 2000 to sieć obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczania tych obszarów jest ochrona cennych, pod względem przyrodniczym i zagrożonych, składników różnorodności biologicznej. W zasięgu arkusza Ustrzyki Dolne znajduje się obszar specjalnej ochrony ptaków o nazwie Góry Słonne (tab. 7), którego granice pokrywają się z granicą Parku Krajobrazowego Góry Słonne.

Tabela 7

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

L.p.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu na mapie		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	J	PLB 180003	Góry Słonne (P)	E 22°28'24''	N 49°31'49''	55 036,9	PLO92	podkarpackie	bieszczadzki	Ustrzyki Dolne

Rubryka 2: J – Obszar Specjalnej Ochrony (OSO) częściowo przecinający się ze Specjalnym Obszarem Ochrony (SOO),
 Rubryka 4: w nawiasie symbol obszaru na mapie, P – obszar specjalnej ochrony ptaków

W 2004 r. organizacje pozarządowe opublikowały tzw. „Shadow List”, w której proponowały do sieci NATURA 2000 wiele nowych obszarów siedliskowych na terenie całego kraju. Na tej liście znalazł się specjalny obszar ochrony siedlisk – Góry Słonne. Jego fragment położony jest w granicach omawianego arkusza.



Fig. 6. Położenie arkusza Ustrzyki na tle systemu ECONET (Liro, 1998)

Fig. 6. Położenie arkusza Ustrzyki Dolne na tle systemów ECONET (Liro, 1998)

System ECONET

- 1 - Granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa:
45M - Obszar Bieszczadzki
46M - Obszar Pogórza Przemyskiego
- 2 - Korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa:
38m - Korytarz Bieszczadzki
- 3 - Granica państwa

XII. Zabytki kultury

Przez całe wieki południowo-wschodni obszar dzisiejszej Polski nie miał większego znaczenia politycznego i gospodarczego. Niskiej jakości gleby i trudno dostępne górskie ostępy nie zachęcały do osiedlania. Słabo zaludnione tereny nie zmieniały się przez stulecia, nie rozwijała się tu infrastruktura. Ludność żyła przede wszystkim z hodowli bydła i drobnego rzemiosła, rzadziej z uprawy roli.

Takie warunki spowodowały, że na tym obszarze wykształciła się specyficzna społeczność. Obok siebie żyli: Łemkowie, Bojkowie, Polacy i Żydzi, w późniejszym okresie też Niemcy, a nawet Włosi. Wielokulturowość i wieloreligijność nie była barierą we wspólnym życiu mieszkańców.

Istnieje opinia, że do średniowiecza Bieszczady w ogóle nie były zamieszkane. Pierwsze wzmianki o mieszkańcach pochodzą z XVI wieku. Wcześniej przez Bieszczady przechodził szlak handlowy, z południa Europy na północ. Prawdopodobnie przecinał on Bieszczady na wysokości dzisiejszych Roztok Górnych (na obszarze arkusza Wetlina). O jego istnieniu świadczą nieliczne znaleziska archeologiczne: fragmenty naczyń glinianych, sprzętów domowego użytku, narzędzi. Na początku lat siedemdziesiątych XIX w. w Stefkowej (tuż za zachodnią granicą arkusza), w czasie budowy linii kolejowej, znaleziono skarb z epoki brązu: naramienniki, zdobione bransolety, czekany. Znaleziska te świadczą o tym, że tereny te były odwiedzane już w minionych epokach, chociaż nie stwierdzono śladów osadnictwa (Kłos, 2000).

Pierwsze doniesienia o osiedlaniu się na tych terenach pochodzą z czasów formowania się państwowości polskiej i ruskiej (X-XI w.). Wzdłuż szlaku handlowego powstały wówczas grody: w Hoczwi, Nowosiólkach i Dołżycy, o których niestety niewiele wiadomo.

Systematyczny rozwój osadnictwa rozpoczął się dopiero w XVI w. Większość wsi zasiedlana była na prawie wołoskim, a osiedlana tu ludność wołoska przyniosła tradycje pasterskie oraz religię prawosławną i grekokatolicką. W 1848 r. zniesiona zastała pańszczyzna, co stanowiło przełom w rozwoju gospodarczym Bieszczadów. Pamiątkowe krzyże, które stawiano w miejscu pochówku dokumentów pańszczyźnianych, do dziś można odnaleźć w kilku bieszczadzkich miejscowościach. Wiek XIX przyniósł ożywienie gospodarcze, zaczęto dostrzegać walory naturalne Bieszczadów.

Wśród burzliwych dziejów tych terenów, najtragiczniejsze okazały się lata 1945-1947, kiedy w ramach akcji „Wisła” został całkowicie wyludniony południowo-wschodni kraniec Polski. Istniejąca od stuleci niepowtarzalna mieszanka kultur, jaka wytworzyła się na tym terenie, przestała całkowicie istnieć. Infrastruktura gospodarcza została zupełnie zniszczona. Czasem widać pozostałości po dawnej świetności: ruiny cerkwi, podmurówki domów, zniszczone nagrobki. Obecnie trudno spotkać rodowitych mieszkańców tego obszaru. Zdecydowaną większość stanowią przybysze z innych okolic kraju.

Na obszarze arkusza ochroną konserwatorską objęte zostały przede wszystkim drewniane cerkwie greko-katolickie. Przeważnie pochodzą one z XIX i początku XX w. Najstarszymi obiektami zabytkowymi są cerkwie z końca XVIII w. znajdujące się w: Krościenku, Równi

i Ustjanowej Górnej. Dziewiętnastowieczne cerkwie zlokalizowane są w: Liskowatemu, Łodynie, Brzegach Dolnych, Strwiążu (cerkiew murowana), Rabem, Żłobku i Bandrowie (przeniesiona w 1974 r. z Jasienia). Natomiast w początkach XX w. wybudowano cerkwie w: Hoszowczyku, Hoszowie, Jałowem i Moczarach. Obecnie cerkwie te wykorzystywane są przez kościoły rzymsko-katolickie. W ostatnich latach w Liskowatemu wybudowano nowy kościół, w związku z czym opuszczona cerkiew systematycznie popada w ruinę.

W Ustrzykach Dolnych na uwagę zasługuje murowana cerkiew greko-katolicka p.w. Zaśnięcia Marii pochodząca z 1847 r. oraz murowany kościół MB Królowej Polski wzniesiony w latach 1909-1911 (z ikoną Matki Boskiej z Dzieciątkiem z XVII w.). Ponadto przy ul. Fabrycznej można obejrzeć zabudowania rafinerii nafty z początku XX w.

W Jasieniu, na początku XVII w. została założona parafia obrządku łacińskiego. Początkowo służył jej kościół drewniany (wzniesiony w I połowie XVII w.). W początkach XVIII w. wzniesiono obecny barokowy, jednonawowy kościół murowany z półkoliście zamkniętym prezbiterium, zakrystią od północy, nawą na rzucie prostokąta przykrytą dwuspadowym dachem zwieńczonym sześcioboczną wieżyczką z sygnaturką krytą daszkiem namiotowym. Świątynia konsekrowana w 1743 r. położona jest przy głównej obwodnicy bieszczadzkiej w otoczeniu starych lip i modrzewi. Obok niej znajduje się kilkanaście kamiennych nagrobków zasłużonych w wojnach i walkach narodowo-wyzwoleńczych oficerów wywodzących się ze znanych rodów szlachty bieszczadzkiej. Dziś kościół parafialny p.w. Wniebowzięcia Najświętszej Maryi Panny pełni funkcję sanktuarium Matki Bożej Bieszczadzkiej.

Miejsca pamięci zaznaczone na mapie związane są z okresem I i II wojny światowej. Na rynku w Ustrzykach Dolnych znajduje się pomnik wzniesiony ku pamięci żołnierzy poległych w latach 1914-1945. W 60 rocznicę tragicznej śmierci Polaków, którzy zginęli w latach 1943-1947 na kościele w Ustrzykach Dolnych wmurowano tablicę upamiętniającą. W Łobozewie Górnym znajduje się pomnik ofiar faszyzmu.

Historyczną ciekawostką jest lotnicza tradycja Ustjanowej koło Ustrzyk Dolnych. W latach trzydziestych XX wieku działał tutaj największy w Polsce ośrodek szkolenia szybowcowego. W samym tylko 1939 r. odbyło tu przeszkolenie 2000 lotników. W 1935 r. odbywały się w Ustjanowej szybowcowe mistrzostwa Polski. Dzisiaj lotniczą przeszłość miejscowości upamiętnia pomnik ku czci wychowanków szkoły poległych na wszystkich frontach II wojny światowej.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Ustrzyki Dolne znajduje się w Karpatach Wschodnich. Jest to region w dużej mierze o zachowanym naturalnym środowisku przyrodniczym. Dlatego też rozwój tego obszaru powinien być integralnym elementem zespołu przyrodniczego Bieszczad, stanowiącego międzynarodowy rezerwat biosfery.

Tradycyjne górnictwo ropy naftowej w tym obszarze zanika (dwa złoża eksploatowane od końca XIX w.). Brak też realnych perspektyw na zagospodarowanie złóż kopalin skalnych (nieeksploatowane złożo piaskowców krośnieńskich przeznaczono do skreślenia z bilansu kopalin). Stąd wydaje się, że dominującym czynnikiem rozwoju powinny być: turystyka, małe i średnie przedsiębiorstwa produkcyjne sektora żywnościowego i przedsiębiorstwa usługowe oraz rolnictwo i racjonalna gospodarka leśna.

Miasto Ustrzyki Dolne powinno pełnić funkcję sprawnego ośrodka turystycznego. W tym celu niezbędne jest poprawienie infrastruktury technicznej powiatu, a przede wszystkim modernizacja dróg. Ożywienie gospodarcze omawianego obszaru może być związane z rozbudową przejścia granicznego w Krościenku. Powinno ono w większym stopniu ułatwiać kontakty handlowe między sąsiadującymi ze sobą krajami.

Jezioro Solińskie i fliszowy poziom wodonośny są podstawowym źródłem zaopatrzenia miejscowej ludności w wodę do picia. Wody podziemne, ze względu na brak izolującego nadkładu, są w znacznym stopniu narażone na wpływ zanieczyszczeń antropogenicznych. Jakość wód zbiornika kształtują jego dopływy. W zasięgu arkusza największym potokiem zasilającym wody Soliny jest Daszówka, u ujścia której znajduje się duża wieś Teleśnica Oszwarowa. Aby wody powierzchniowe i podziemne były dobrej jakości, szczególna uwaga powinna być zwrócona na właściwe rozwiązanie gospodarki wodno-ściekowej i gospodarki odpadami.

Tereny objęte bezwzględnym zakazem lokalizacji składowisk odpadów zajmują około 98% całkowitej powierzchni objętej arkuszem Ustrzyki Dolne. Obszary, na których dopuszczalna jest lokalizacja takiej inwestycji, występują jedynie miejscami w centralnej i południowo-wschodniej części arkusza. Na powierzchni terenu odsłaniają się tam jednak głównie przepuszczalne piaskowce warstw krośnieńskich przeławiczone niekiedy łupkami, dlatego ewentualne usytuowanie w tych rejonach składowisk będzie się wiązało z wykonaniem sztucznych barier izolacyjnych. Za najlepsze miejsca do lokalizacji składowisk, także odpadów komunalnych, uznano tereny położone w pobliżu wsi: Hoszów, Moczary i Na Granicy, gdzie występują łupki typu krośnieńskiego i łupki menilitowe. Właściwości izolacyjne skał

budujących te tereny muszą zostać jednak potwierdzone bardzo szczegółowymi badaniami geologiczno-inżynierskimi i hydrogeologicznymi.

Większe obszary o korzystnych warunkach budowlanych (poza obszarami gleb chronionych) znajdują się na fragmentach północno-wschodnich stoków grzbietu Żukowa, w miejscu gdzie następuje wypłaszczenie zbocza, w rejonie wsi: Żłobek i Na Granicy oraz koło Sokołowej Woli, a także przy południowej krawędzi arkusza.

Niekorzystne warunki dla budownictwa występują na terenach, gdzie poziom zwierciadła wód gruntowych znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m, czyli przede wszystkim w obrębie holocenów osadów koryt i tarasów rzecznych, gdzie płytki poziom wód gruntowych może powodować podtopienia oraz zmieniać właściwości inżynierskie skał podłoża. Obszarami o niekorzystnych warunkach do zabudowy są również tereny narażone na powierzchniowe ruchy masowe oraz o spadku powyżej 20%. Bardzo liczne osuwiska zlokalizowane są w północno-wschodniej części arkusza, w rejonie Krościenka i Brzegów Dolnych.

Z uwagi na walory przyrodnicze regionu teren całego arkusza objęty jest różnymi formami ochrony przyrody: park krajobrazowy, obszar chronionego krajobrazu, rezerваты i pomniki przyrody. W granicach arkusza znajduje się ostoja ptasia Góry Słonne wpisana na listę obszarów Natura 2000. Dlatego też perspektywy rozwoju gospodarczego tego regionu należy wiązać przede wszystkim z rozwojem usług turystycznych, w tym agroturystyki. Wskazana jest odpowiednia promocja, propagująca informacje o walorach przyrodniczych i interesujących, wartych odwiedzenia, miejscach.

XIV. Literatura

Atlas Rzeczypospolitej Polskiej – cz. II – Środowisko naturalne (Klimat). Polskie Przeds.

Wyd. Kartograficznych im. E. Romera, Warszawa 1995.

BROMOWICZ J., GUCIK S., MAGIERA J., MOROZ-KOPCZYŃSKA M., NOWAK T.,

PESZAT C., 1976 – Piaskowce karpackie, ich znaczenie surowcowe i perspektywy wykorzystania. Zesz. Naukowe AGH; Geologia, t.2, z.2. Wyd. Geol. Warszawa.

CHOWANIEC J., WITEK K., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Ustrzyki Dolne. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

DUDEK J., 1998 – Dokumentacja geologiczna złoża ropy naftowej Łodyna – dodatek nr 2.

CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.

DUDEK J., ŁUCZEJKO J., 1993 – Dokumentacja geologiczna złoża ropy naftowej Brzegi

Dolne – dodatek nr 1. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- DUDEK J., ŁUCZEJKO J., SIERADZKI S., 1993 – Dokumentacja geologiczna złoża ropy naftowej Stebnik. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa 2005.
- KARNKOWSKI P., 1993 – Złoża gazu ziemnego i ropy naftowej w Polsce. T. 2, Karpaty i zapadlisko przedkarpackie. Tow. Geosynoptyków „Geos”, AGH, Kraków.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. Wyd. AGH, Kraków.
- KŁOS S., 2000 – Bieszczady. Wyd. Dolnośląskie, Wrocław.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- KRZAK M., STRZELSKA-SMAKOWSKA B., 2002 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Ustrzyki Dolne. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A. (kier.) i in., 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski w skali 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MALATA T. – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Ustrzyki Dolne. Materiały autorskie niepublikowane. Państw. Inst. Geol., Oddz. Karpacki, Kraków.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NOWAK T., 2000 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża piaskowców krośnieńskich Ustjanowa. Arch. Geol. w Rzeszowie.
- NOWAK T., KRUCZAŁOWA M., 1966 – Dokumentacja geologiczna złoża piaskowców krośnieńskich Ustjanowa. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PINIŃSKA J. (red), 2004 – Właściwości wytrzymałościowe i odkształceniowe skał. Część IV – Karpaty fliszowe. Objasnienia i interpretacja – Tom 8. Zakład Geomechaniki Instytutu Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej Uniwersytetu Warszawskiego.
- POPRAWA D., RĄCZKOWSKI W., 2003 – Osuwiska Karpat. Prz. Geol., 8. 685-692.
- PRZENIOSŁO S., MALON A. (red.), 2006 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2005. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Raport**, praca zbiorowa, 2006 – Raport o stanie środowiska województwa podkarpackiego w roku 2005. Biblioteka Monitoringu Środowiska, WIOŚ, Rzeszów.

- RAŻNY J., 1960 – Dokumentacja geologiczna złoża ropy naftowej Brzegi Dolne. Arch. Państw. Inst. Geol., Oddz. Karpacki, Kraków.
- RAŻNY J., 1962 – Aneks do dokumentacji geologicznej złoża ropy naftowej i gazu ziemnego w Łodynie. Arch. Państw. Inst. Geol., Oddz. Karpacki, Kraków.
- ROSZKOWSKI M., 1970 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych przeprowadzonych w rejonie Krościenka. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw z 2002 r., Nr 165, poz. 1359.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód. Dziennik Ustaw z 2004 r., Nr 32, poz. 284.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski. Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski. Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- TATARA J., 1954 - Dokumentacja geologiczna złoża ropy naftowej w Łodynie. Arch. Państw. Inst. Geol., Oddz. Karpacki, Kraków.
- WINIARSKI J., 1997 – Dokumentacja geologiczno-inżynierska terenu pod projektowany budynek krytej pływalni w Ustrzykach Dolnych. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Zasady** dokumentowania złóż kopalin stałych, 1999, Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- ŻYTKO K., ZIMNAL Z., 1997 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Ustrzyki Dolne. Wyd. Geol. Warszawa.
- ŻYTKO K., ZAJĄC R., GUZIK S., RYŁKO W., OSZCZYPKO N., GARLICKA I., 1988 – Map of the tectonic elements of the western outer Carpathians and their foreland 1:500 000: Geological atlas of the western outer Carpathians and their foreland. Państw. Inst. Geol., Warszawa.