

ARTYKUŁY GEOTURYSTYCZNE

Transgraniczny geopark *Karpaty fliszowe i ich wody mineralne*

Krzysztof Miśkiewicz¹, Jan Golonka¹, Anna Waśkowska¹, Marek Doktor¹, Tadeusz Słomka¹



K. Miśkiewicz



J. Golonka



A. Waśkowska



M. Doktor



T. Słomka

Flysch Carpathians and their mineral waters cross-border geopark. Prz. Geol., 59: 611–621.

Abstract. The occurrence of mineral waters and related spas constitutes the leading theme of the projected geopark: Flysch Carpathians and their mineral waters. The geopark is located on the Beskid Sądecki and Beskid Niski area on the Polish side. It is situated in the area of the occurrence of three Carpathian units: Magura Nappe (the major part of the area), which includes Krynica, Bystrica, Racza and Siary tectonic-facies zones; Silesian Nappe and Grybów Unit. Besides mineral waters, the geodiversity of the area is defined by well exposed flysch rocks profiles including clastic type localities of the Magura Nappe described in the XIX century pioneers of geological investigations. The landslide morphology, attractive geomorphological forms like waterfalls, diversified river valleys, tors as well as places connected with history and tradition of exploration and exploitation of Carpathian hydrocarbons fields. The type localities of profiles of Grybów, Siary and Krynica Units as well as Łabowa Variegated Shales, Beloveza and Malcov formations. All these elements represent geotouristical attractions with high potential. They will be included in the network of preserved geosites within the projected geopark. The analysis of proposed geopark Flysch Carpathians and their mineral waters indicates high degree of diversification of natural values, especially geodiversity as well as richness of historical-cultural heritage. The preservation and protection methods are also diversified. This region represents unique geoenvironmental and historical values on the European scale, therefore providing good chances for establishment of geopark. The proposition of geopark with mineral waters and related spas in the Flysch Carpathians is first such project in the world. The documentation of geosites was already gathered during this stage of work, it requires only actualization, minor additions and construction of unified database. The evaluation of the actual touristic infrastructure provided also generally positive results, only the eastern part of geopark requires additional investments and promotion.

Keywords: *geopark, mineral waters, Outer Carpathians, flysch, valorization, spa, geotourism*

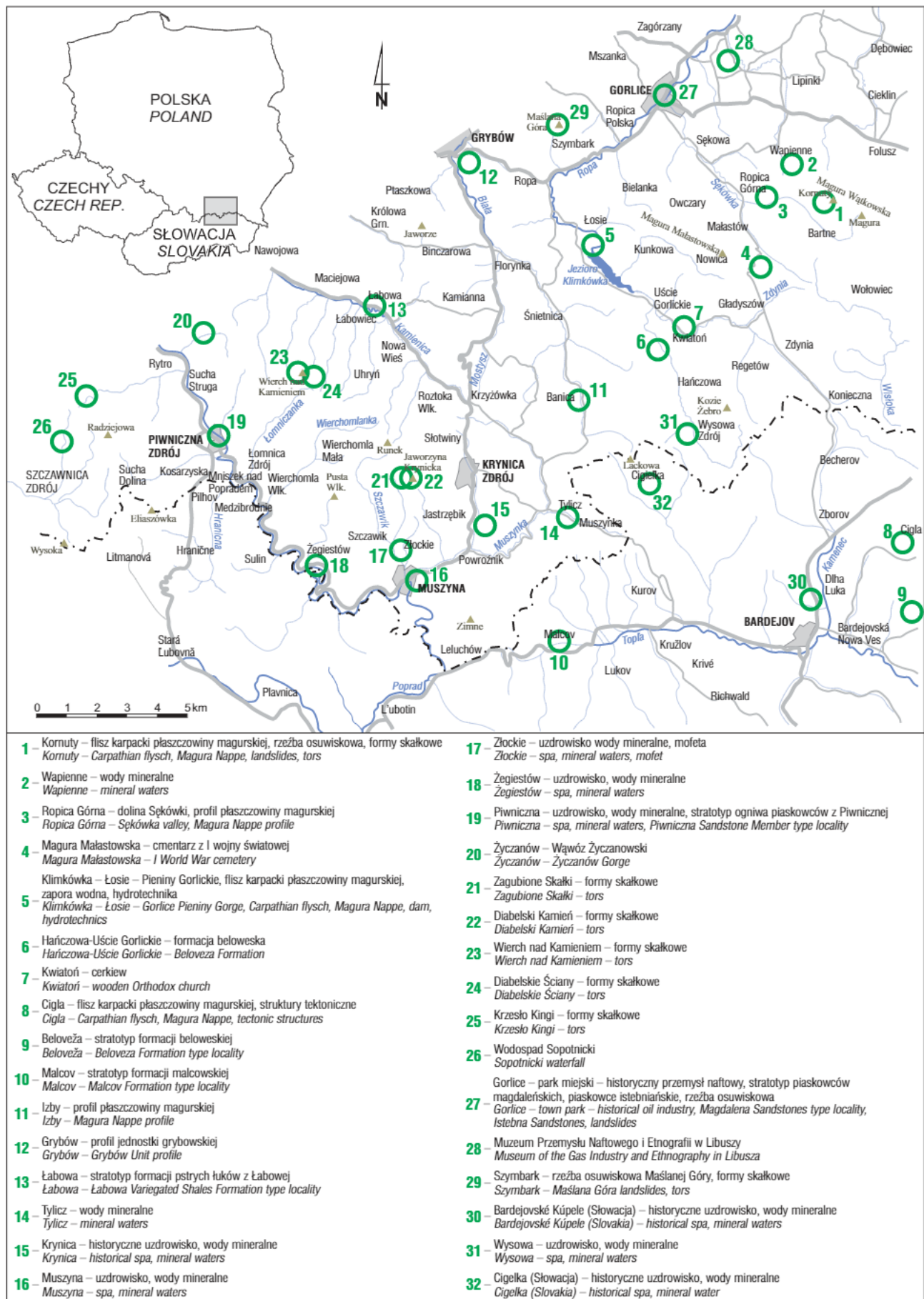
Występowanie wód mineralnych i związanych z nimi uzdrowisk jest głównym argumentem propozycji powołania geoparku o nazwie *Karpaty fliszowe i ich wody mineralne* (Miśkiewicz & Golonka, 2010). Po stronie polskiej geopark obejmowałby teren Beskidu Sądeckiego oraz zachodnią część Beskidu Niskiego. Oprócz wód mineralnych o georóżnorodności obszaru stanowi występowanie dobrze eksponowanych fliszowych profili skalnych, w tym klasycznych profili płaszczowiny magurskiej z pionierskich opracowań Paula (1869) oraz profili stratotypowych poszczególnych wydzieleń litostratygraficznych. Elementami istotnymi są: rzeźba osuwiskowa, obecność atrakcyjnych form geomorfologicznych, tj. wodospady, różnorodne typy dolin rzecznych i formy skałkowe, jak również miejsca związane z tradycją eksploatacji i przetwarzania karpaczkich złóż węglowodorów (Alexandrowicz & Poprawa, 2000; Vozár i in., 2002). Wszystkie te komponenty o dużym potencjalnie atrakcyjności geoturystycznej wejdą w obręb sieci chronionych geostanowisk (ryc. 1). Dodatkowym atutem tego regionu jest odrębność kulturowa oraz unikatowość florystyczna i faunistyczna.

Obszar projektowanego geoparku obejmie po stronie polskiej Beskid Sądecki, Hańczowskie Góry Rusztowe w Beskidzie Niskim po pasmo Magury Wątkowskiej, a po stronie słowackiej Góry Lubowelskie (L'ubovnianska vrchovina) oraz Pogórze Ondawskie (Ondavska vrchovina). Granicę wschodnią i północno-wschodnią wyznacza linia przebiegu pasma Magury Wątkowskiej aż po miejscowości Cigla i Bardiów (Bardejov) na Słowacji. Granica północna biegnie podnóżem Beskidu Niskiego i Sądeckiego przez Wapienne, Gorlice, Grybów, Nawojową, Rytro i Jazowsko. Granica zachodnia prowadzona jest na linii rzeki Dunajec, od szczytów Przehyby i Radziejowej, a granicę południową wyznaczają miejscowości Mniszek nad Popradem (Mnišek nad Popradom) i Bardiów na Słowacji.

Budowa geologiczna

Geopark *Karpaty fliszowe i ich wody mineralne* znajdzie się na obszarze zbudowanym z utworów fliszowych Karpat zewnętrznych (ryc. 2A–C). Od południa graniczyć będzie z pienińskim pasmem skałkowym, na terenie którego

¹Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków; krzysztof.miskiewicz@agh.edu.pl, jan_golonka@yahoo.com, waskowsk@agh.edu.pl, doktor@geol.agh.edu.pl, slomka@geol.agh.edu.pl.



Ryc. 1. Mapa wybranych geostanowisk i obiektów architektonicznych na terenie planowanego geoparku *Karpaty fliszowe i ich wody mineralne*

Fig. 1. Map of selected geosites and architectural objects in proposed geopark *Flysch Carpathians and their mineral waters*

zaprojektowano geopark *Pieniny* (Alexandrowicz & Alexandrowicz, 2004; Miśkiewicz, 2006; Golonka & Krobicki, 2007; Miśkiewicz & Golonka, 2007, 2010; Bartuś i in., 2010). Utwory fliszowe tworzą szereg regionalnych jednostek tektonicznych, z których trzy występują na analizowanym terenie. Są to: płaszczowina magurska, płaszczowina śląska i jednostka grybowska (ryc. 2A–C).

Największa część proponowanego geoparku – zarówno na obszarze Polski, jak i Słowacji – znajduje się na terenie płaszczowiny magurskiej. W obrębie tej płaszczowiny wyróżnia się cztery jednostki tektoniczno-facjalne: krynicką, bystrzycką, raczańską i Siar. Jednostka krynicka (nazwa pochodzi od uzdrowiska w Krynicy znajdującego się na terenie geoparku) odsłonięta jest na obszarze Popradzkiego Parku Krajobrazowego. Jednostka bystrzycka (od miejscowości Nová Bystrica na Słowacji) rozciąga się między Tyliczem a Nawojową. Jednostka raczańska (od góry Wielka Racza w Beskidzie Wysokim) buduje większą część Beskidu Niskiego (Hańczowskie Góry Rusztowe) i przyległy obszar na Słowacji. Jednostka Siar (od miejscowości Siary koło Gorlic) występuje w północnej części Beskidu Niskiego.

Profil litologiczny płaszczowiny magurskiej jest różnorodny i zawiera utwory wieku od późnej kredy po oligocen. Najstarszymi utworami tej płaszczowiny są górnokredowo-paleoceńskie warstwy ropianieckie (formacja ropianiecka), a najmłodszy – zlokalizowane na Słowacji oligoceńskie warstwy malcowskie (formacja malcowska). Największe różnicowanie w wykształceniu litologicznym pomiędzy poszczególnymi jednostkami tektoniczno-facjalnymi znajduje się w obrębie utworów wieku eoceńskiego.

Pasma górskie Beskidu Sądeckiego i Beskidu Niskiego zbudowane są z różnych odmian gruboławicowych piaskowców formacji magurskiej (eocen–oligocen). W strefie bystrzyckiej udział piaskowców magurskich jest znacznie mniejszy, dlatego w południowej części geoparku nie ma wyraźnie zaznaczonych pasm górskich i dominuje łagodna morfologia o niższych wysokościach bezwzględnych i względnych. Szeroko rozprzestrzenione są tu eoceńskie utwory formacji beloweskiej, podścielone pstryimi łupkami formacji z Łabowej (paleocen–eocen). Nazwa „warstwy beloweskie” pochodzi od miejscowości Beloveža koło Bardiowa na Słowacji, gdzie w XIX w. Paul (1869) wyróżnił te utwory jako typowy drobnorytmiczny przekładaniec piaskowców i łupków. Praca Paula (1869) należy do klasyki geologii karpackiej, choć sama nazwa wydzielenia była przedmiotem dyskusji i kontrowersji wśród geologów pracujących nad fliszem karpackim (Waškowska & Golonka, 2010). Na obszarze geoparku znajdują się ponadto bardzo istotne w aspekcie naukowym, dydaktycznym i poznawczym profile stratotypowe jednostek grybowskiej, Siar i krynickiej, a także formacji pstrych łupków z Łabowej, formacji beloweskiej i formacji malcowskiej (ryc. 1).

W skład płaszczowiny śląskiej wchodzi utwory fliszowe reprezentowane przez górnokredowe warstwy godulskie (formację godulską; zob. Golonka & Waškowska-Oliwa, 2007), warstwy istebniańskie (formację istebniańską) wieku senon–paleocen, eoceńskie pstrye łupki, piaskowce ciężkowickie, warstwy hieroglifowe oraz oligoceńskie warstwy menilitowe i krośnieńskie (formacje menilitowa i krośnieńska). Kredowo-dolnopaleogeńskie formacje piaskowcowe płaszczowiny śląskiej mają ogromne znaczenie w przemyśle naftowym, gdyż są głównymi skałami zbiornikowymi węglowodorów karpackich. Najważniejszą skałą zbiornikową są piaskowce ciężkowickie, w których w okolicach Gorlic zlokalizowane jest jedno z najbogatszych karpackich

złóż ropy naftowej – *Kryg–Libusza–Lipinki*. Innymi istotnymi skałami zbiornikowymi węglowodorów są piaskowce istebniańskie górne.

Kolejnymi elementami, które dopełniają budowy geologicznej geoparku, są utwory jednostki grybowskiej występujące w oknach tektonicznych w rejonie Grybowa, Ropy i Uścia Gorlickiego, a także na terenie Słowacji w okolicach Smilna (Ślącza i in., 2006 i literatura tamże).

Ewolucja geotektoniczna obszaru jest odzwierciedlona w rzeźbie strukturalnej (ryc. 2A–C). Utwory zewnętrznych Karpat fliszowych zostały odkłute od swego podłoża i nasunięte na platformę północnoeuropejską. Z kolei poszczególne jednostki karpackie są ponasuwane na siebie. Płaszczowina magurska nasunięta jest na jednostki grybowską i śląską. Jednostka grybowska jest w wielu miejscach diapirowo wypchnięta i przebija płaszczowinę magurską, tworząc tzw. nasunięcia pozasekwencyjne (ang. *out of sequence thrusts*). Te nasunięcia w wielu wypadkach są uwarunkowane systemem głębokich uskoków przesuwczych. Przez obszar geoparku przebiega uskok Kraków–Preszów, związany z diapirowymi wypchnięciami jednostki grybowskiej w rejonie Ropy, Uścia Gorlickiego i Smilna na Słowacji.

Strefy tektoniczno-facjalne w obrębie płaszczowiny magurskiej są oddzielone od siebie dyslokacjami podłużnymi, mającymi najczęściej charakter lokalnych nasunięć (ryc. 2A–C). W tektonice płaszczowiny magurskiej występują też fałdy o wergencji północnej. W osiach antyklin znajdują się utwory formacji pstrych łupków z Łabowej i formacji beloweskiej, rzadziej formacji ropianieckiej. Synkliny zbudowane są z piaskowców formacji magurskiej. Powszechnym zjawiskiem jest inwersja rzeźby terenu, gdyż najwyższe pasma górskie Beskidu Sądeckiego i Niskiego są zbudowane z utworów występujących w jądrach form synklijalnych.

Wody mineralne

Wody mineralne na terenie projektowanego geoparku w większości należą do centralnej strefy występowania wód w Karpatach zewnętrznych (Węclawik, 1967, 1991; Chowaniec, 2009 i literatura tamże). Strefa ta rozciąga się mniej więcej równoleżnikowo od rejonu Piwnicznej w Beskidzie Sądeckim po rejon Bardiowa na Słowacji. Znajdują się w niej uzdrowiska, w których eksploatowane są wody mineralne: Piwniczna, Żegiestów, Muszyna, Złockie i Krynica w Beskidzie Sądeckim; Wysowa i Wapienne w Beskidzie Niskim, Cigelka i Bardiów na Słowacji, a także liczne źródła występujące poza obszarami uzdrowiskowymi, np. w dolinie Popradu i jego dopływach, między Piwniczną a Muszyną oraz w rejonie Tylicza i Snakova (Słowacja). W tym rejonie wykonano szereg otworów w celu rozpoznania i eksploatacji wód mineralnych (Chowaniec, 2009 i literatura tamże). W strefie centralnej występują szczawy: zwykłe, chlorkowe i chlorkowe z siarkowodorem, zawierające znaczne ilości dwutlenku węgla pochodzenia wglębnego. Obecność tych szczaw jest związana z tektoniką opisywanego obszaru. Strefy uskokowe zawierają liczne otwarte spękania, którymi infiltrują wody z powierzchni i którymi następuje migracja i wymiana wód, a także migracja dwutlenku węgla z wglębnymi stref fliszu karpackiego (Chowaniec, 2009 i literatura tamże). Dwutlenek węgla może też wydobywać się na powierzchnię w większej ilości i tworzyć mofety, czego przykładem jest atrakcyjna geoturystycznie mofeta im. Henryka Świdziń-

Ryc. 2. A – położenie proponowanego geoparku na tle jednostek geologicznych Karpat; **B** – schemat litostratygraficzny utworów na terenie geoparku (na podstawie Wagnera, 2008); **C** – uproszczony przekrój geologiczny przez teren geoparku (na podstawie Paula, 1991) wg linii N–S na ryc. 2A

Fig. 2. A – location of the proposed geopark against the geological units of Carpathians; **B** – lithostratigraphic scheme of the deposits in the geopark area (after Wagner, 2008); **C** – simplified cross-section through the area of geopark (after Paul, 1991) along N–S line on the Fig. 2A

skiego w Złockiem (Kicińska-Świdarska & Łasak, 2005; Rajchel & Rajchel, 2006 i literatura tamże). Skałami zbiornikowymi są głównie kompleksy piaskowcowe różnych formacji paleocenu i eocenu jednostek krynickiej i bystrzyckiej płaszczowiny magurskiej (Oszczypko i in., 1999; Oszczypko & Zuber, 2002; Oszczypko, 2004; Oszczypko & Zuchewicz, 2007; Chowaniec, 2009). Wody mogą występować w porowatych piaskowcach, a także w spękania pochodzenia tektonicznego. W Beskidzie Niskim znajdują się również źródła siarczkowe (Węclawik, 1991; Rajchel, 2000; Chowaniec, 2009). Eksploatowane są one w małym uzdrowisku Wapienne.

Zdrowotne oddziaływanie wód mineralnych znane było już w średniowieczu, a nasiloną popularność uzdrowisk karpaccich rozpoczęła się pod koniec XVIII w. (Chowaniec & Zuber, 2008). Pierwszymi uznanymi i cieszącymi się dużą popularnością w Galicji uzdrowiskami były Bardejovské Kúpele (ryc. 3A, B) i Krynica (ryc. 3C). Zaczęła tam powstawać charakterystyczna drewniana architektura uzdrowska. Kurorty były modne i odwiedzało je wiele sławnych osobistości. Pobyty niektórych z nich upamiętniono w formie tablic pamiątkowych i pomników – np. pomnik cesarskiej monarchii austrowęgierskiej Elżbiety (Sissi) (ryc. 3B). Najmłodszymi XX-wiecznymi uzdrowiskami są Wysowa i Wapienne w Beskidzie Niskim (ryc. 3D–F). Duży wkład w badania wód mineralnych oraz zasługi dla rozwoju uzdrowisk karpaccich wnieśli pracownicy Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie: prof. Henryk Świdziński i jego wychowankowie, Stanisław Węclawik, Jerzy Chrzastowski, Hanna Ostrowicka oraz Lucyna i Jacek Rajchel. W ostatnim czasie walory geoturystyczne uzdrowisk karpaccich są mocno podkreślane i promowane (Chowaniec & Zuber, 2008; Kicińska, 2009; Słomka & Kicińska, 2009; Miśkiewicz & Golonka, 2010).

Charakterystyka reprezentatywnych geostanowisk – wybrane przykłady

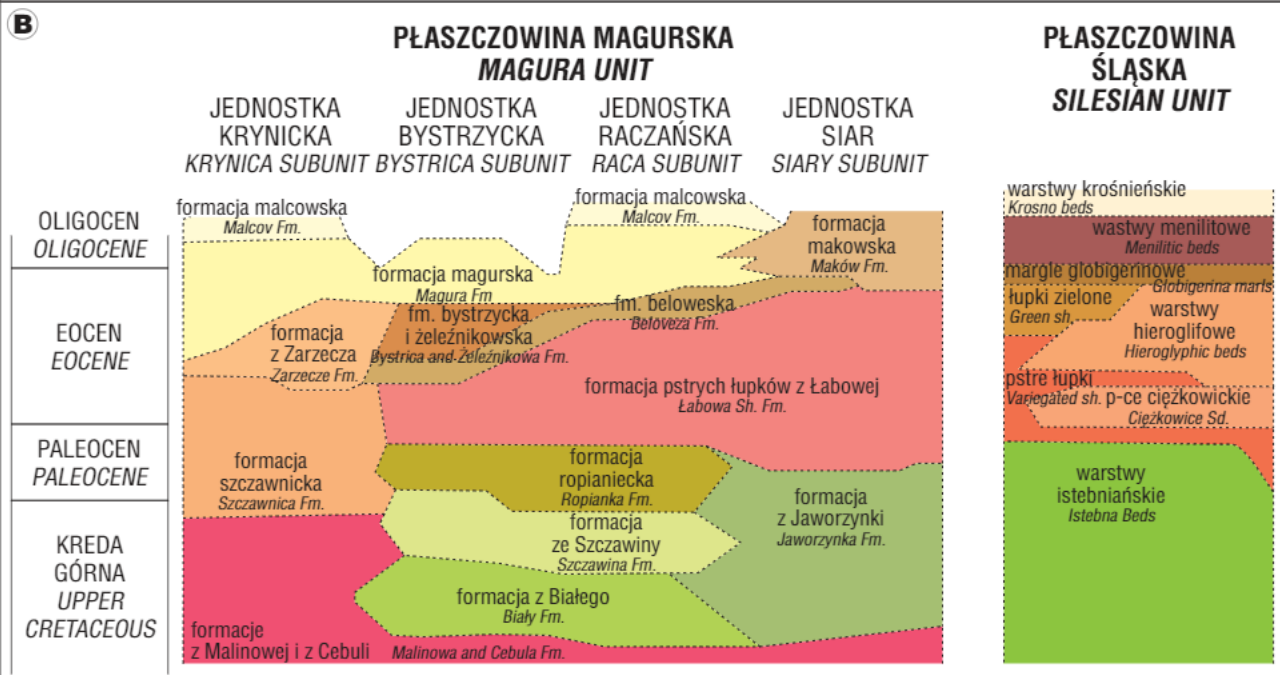
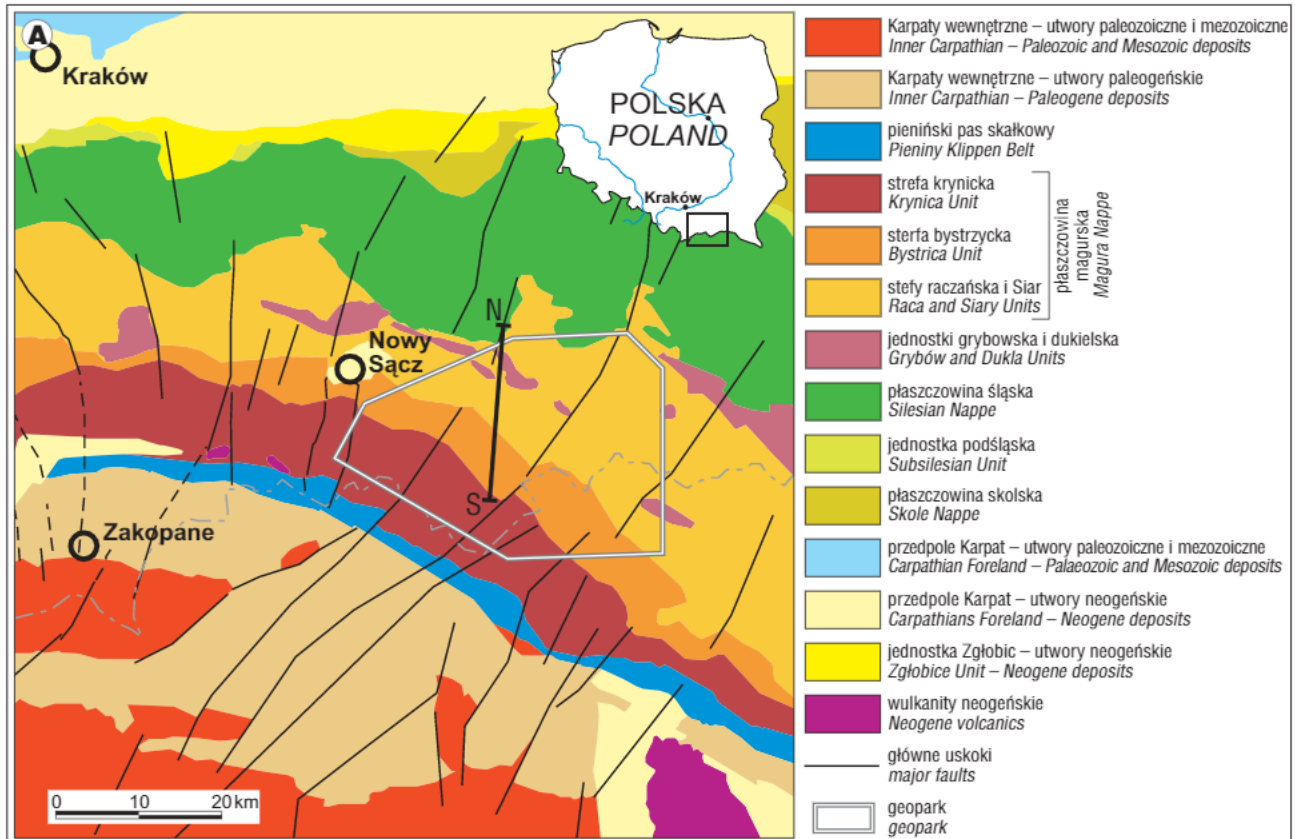
Na terenie proponowanego geoparku znajdują się liczne geostanowiska i obiekty geoturystyczne, z których wybrane przedstawiono na rycinie 1. Wśród nich pierwszoplanowe są te, które posiadają walory związane z występowaniem, eksploatacją i oddziaływaniem wód mineralnych. Klasycznym obiektem geoturystycznym jest uzdrowisko Wysowa (Chowaniec & Zuber, 2008; Kicińska, 2009; Słomka & Kicińska, 2009; Miśkiewicz & Golonka, 2010) (31 na ryc. 1). Występujące tu wody o różnorodnym składzie chemicznym są eksploatowane w 18 ujęciach. Wykorzystuje się je na terenie samej Wysowej w lecznictwie balneologicznym, w cieszących się dużym powodzeniem sanatoriach, są one również butelkowane jako wody lecznicze i stołowe pod marką *Wysowianka*. Wspomagają leczenie schorzeń przewodu pokarmowego, układu moczowego, górnych dróg oddechowych, niedokrwistości i innych dolegliwości. Wśród wysowskich wód mineralnych przeważają szczyawy wodorowęglanowo-chorkowo-sodowe ze związkami żelaza, jodu, bromu, utlenionej siarki i z pierwiastkami śladowymi, tj. litem, cynkiem, kobaltem i miedzią. Zawartość dwu-

tlenu węgla jest relatywnie wysoka i wynosi od 1,22 do 3,03 g/litr, zawartość substancji stałych szacowana jest od 1,5 do 24,9 g/litr. Wody Wysowej występują w zbiorniku o charakterze szczelinowym, wśród utworów paleocenu i eocenu jednostki raczańskiej płaszczowiny magurskiej (Świdziński, 1966; Węclawik, 1967, 1969; Leśniak, 1980; Chowaniec & Zuber, 2008; Chowaniec, 2009). Ujęcia wody w Wysowej znajdują się w obrębie parku zdrojowego, w którym stoi Stary Dom Zdrojowy o ciekawej architekturze (ryc. 3D).

Kolejnym uzdrowiskiem jest Wapienne (2 na ryc. 1), położone 10 km na południowy wschód od Gorlic. Status uzdrowiska uzyskało w 1986 r. Jest to najmniejsze polskie uzdrowisko zdrojowe, występują w nim słabo zmineralizowane wody siarczkowe, czerpane ze źródeł *Marta*, *Kamila* i *Zuzanna* (Węclawik, 1991; Rajchel, 2000; Chowaniec, 2009). Eksploatuje się tu także wysokiej jakości borwinę z pobliskiego torfowiska. Uzdrawisko posiada ok. 80 całorocznych miejsc dla kuracjuszy. Leczy się tu m.in. choroby narządów ruchu, reumatyzm i gościec. Już w XVII w. wodami z Wapiennego leczono choroby weneryczne, a w latach 1810–1812 kurowali się tu podobno napoleońscy weterani. W 1848 r. zakład zdrojowy posiadał trzy wille i łazienki z 50 stanowiskami kąpielowymi. Odbudowane po I wojnie światowej Wapienne było uzdrowiskiem, w którym leczyła się lokalna ludność, dopiero po II wojnie światowej działalność uzdrowska była prowadzona na większą skalę. Dzisiaj Wapienne obok funkcji uzdrowskiej spełnia rolę miejscowości letniskowej z dużym ośrodkiem wczasowym z odkrytym basenem, z gospodarstwami agroturystycznymi i kwaterami prywatnymi. Do II wojny światowej Wapienne było także jednym z ośrodków łemkowskiego kamieniarstwa ludowego. Wyrabiano tu płyty posadzkowe, żarna, a także cembrowiny kamienne kute z jednego bloku piaskowca. Materiał skalny pozyskiwano głównie z położonej na południe od wsi Kamiennej Górze. W minionych latach na terenie wsi wydobywano ropę naftową (Krukar & Luboński, 2007)

W miejscowościach Złockie i Jastrzębik (17 na ryc. 1), w górnym biegu Złockiego Potoku, znajduje się kilkadziesiąt chłodnych ekshalacji CO₂ (Świdziński, 1965; Ciężkowski, 2002; Kicińska-Świdarska & Łasak, 2005). Największą z nich ustanowiono pomnikiem przyrody nieożywionej i znana jest jako mofeta im. prof. Henryka Świdzińskiego. Ilość ulatniającego się gazu oszacowano na 15 tys. m³/dobę, a w składzie poza dominującym CO₂ stwierdzono śladowe ilości azotu i metanu (Rajchel & Rajchel, 2000). Wyziewy gazu pochodzą z głębokich stref skorupy ziemskiej i migrują systemem uskoków i szczelin (Świdziński, 1965). W pobliżu mofety znajdują się dwa źródła wód mineralnych mocno nasyconych CO₂. Towarzyszy im ochra, specyficzna skała ilasto-żelazista barwy od żółtej przez rdzawą do czerwonej (Kicińska-Świdarska & Łasak, 2005).

Jeziorko Klimkówka (ryc. 4A) to najmniejszy zbiornik zaporowy w Karpatach zewnętrznych, usytuowany w dolinie rzecznej, pomiędzy Łosiami a Uściem Gorlickim (5 na ryc. 1). Utworzono go przez spiętrzenie wód Ropy zaporą ziemno-betonową, która zaczęła funkcjonować od 1994 r.



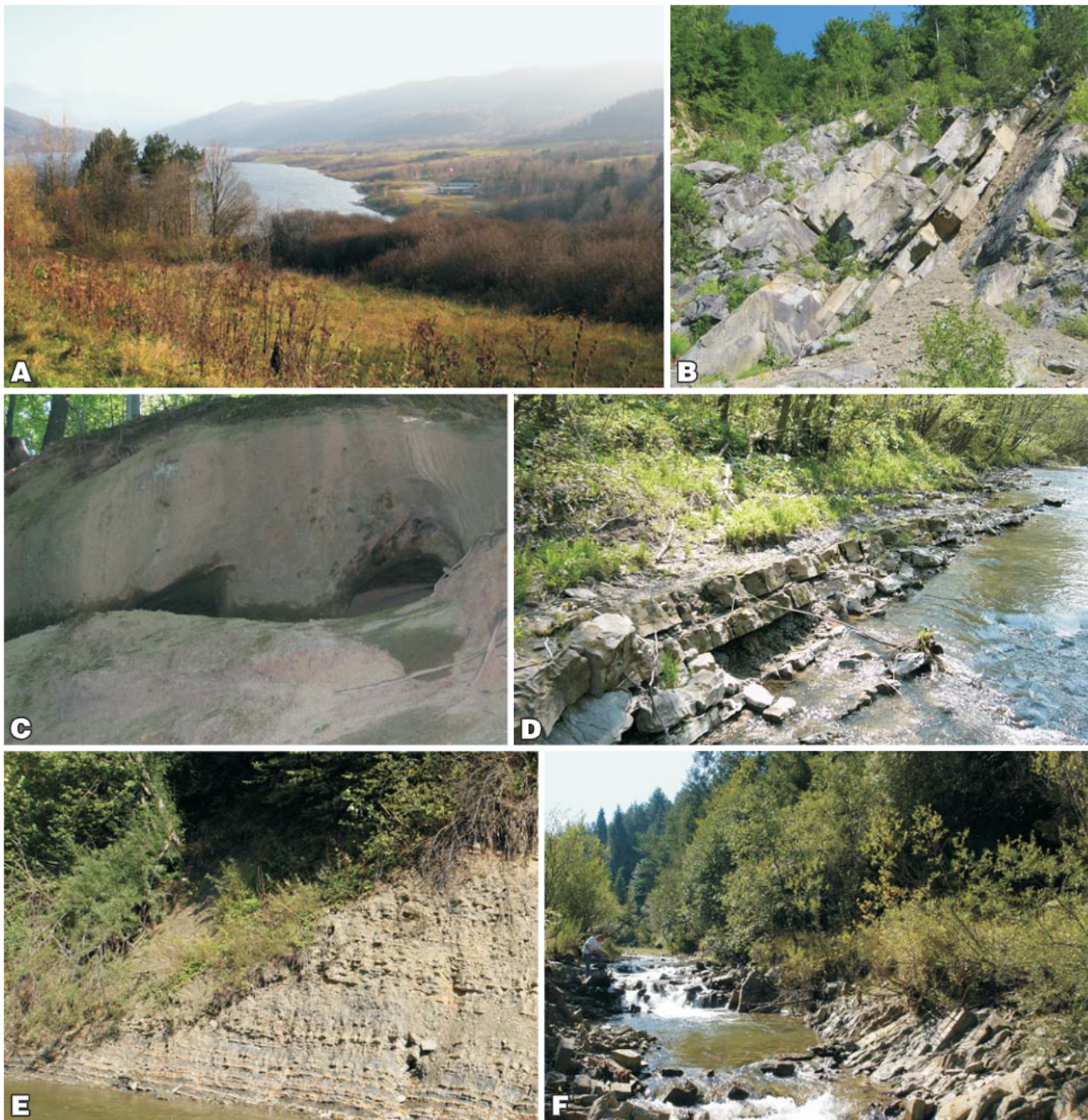


Ryc. 3. Uzdrowiska karpackie położone na terenie planowanego geoparku. **A** – Bardejovské Kúpele – Dom Zdrojowy *Astoria*. Fot. J. Golonka; **B** – Bardejovské Kúpele – pomnik cesarzowej Elżbiety (Sissi). Fot. J. Golonka; **C** – Krynica – pijalnia wód mineralnych. Fot. A. Waśkowska; **D** – Wysowa – Stary Dom Zdrojowy. Fot. A. Waśkowska; **E** – Wysowa – ujęcie *Franciszek*. Fot. A. Waśkowska; **F** – Wysowa – ujęcie *Józef*. Fot. J. Golonka

Fig. 3. Carpathian spas situated in proposed geopark. **A** – Bardejovské Kúpele – spa *Astoria*. Photo by J. Golonka; **B** – Bardejovské Kúpele – monument of empress Elizabeth (Sissi). Photo by J. Golonka; **C** – Krynica – spring and pump-room of mineral water. Photo by A. Waśkowska; **D** – Wysowa – Stary Dom Zdrojowy (old spa). Photo by A. Waśkowska; **E** – Wysowa – *Franciszek* spring. Photo by A. Waśkowska; **F** – Wysowa – *Józef* Spring. Photo by J. Golonka

Tamę wzniesiono w obrębie odcinka przelomowego rzeki zwanego Gorlickimi Pieninami, pomiędzy Kiczera Zdźar (609 m n.p.m.) a wzniesieniem Czerteżyki (622 m n.p.m.) (Doktor i in., 2005). Zbiornik wodny, który spełnia wszystkie zamierzone funkcje, znakomicie wkomponował się w krajobraz Beskidu Niskiego, urozmaicił i zwiększył jego walory estetyczne. Położony jest on na terenie strefy raczań-

skiej płaszczowiny magurskiej. W strefach brzegowych oraz w dnach licznych dolin wciosowych strumieni odprowadzających wody do jeziora znajduje się wiele naturalnych wychodni skał podłoża. W rejonie zapory odsłonięty jest kilkusetmetrowy, niezaburzony profil eoceno-oligocenów utworów magurskich. Rozpoczyna się on warstwami beloweskimi z przeławieniami pstrych łupków,



Ryc. 4. Geostanowiska geoparku. **A** – Jezioro Klimkówka – najmniejszy zbiornik zaporowy w Karpatach Zewnętrznych. Fot. A. Waškowska; **B** – Łosie – kamieniołom piaskowców z Popradu (górný eocen–oligocen, płaszczowina magurska). Fot. A. Waškowska; **C** – park miejski w Gorlicach – odsłonięcia piaskowców istebniańskich (górný kreda, płaszczowina śląska). Fot. A. Waškowska; **D** – Ropica Góra – odsłonięcie paleogeńskiego fliszu płaszczowiny magurskiej. Fot. J. Golonka; **E** – Hańczowa – odsłonięcie warstw beloweskich (eocen, płaszczowina magurska). Fot. J. Golonka; **F** – Izby – odsłonięcie warstw beloweskich. Fot. J. Golonka.

Fig. 4. Geopark's geosites: **A** – Klimkówka Lake – the smallest water reservoir in Outer Carpathian. Photo by A. Waškowska; **B** – Łosie – Poprad Sandstones quarry (Upper Eocene–Oligocene, Magura Nappe). Photo by A. Waškowska; **C** – Gorlice Town Park – Istebna Sandstones outcrop (Upper Cretaceous, Silesian Nappe). Photo by A. Waškowska; **D** – Ropica Góra – Paleogene flysch outcrop of the Magura Nappe. Photo by J. Golonka; **E** – Hańczowa – Beloveza Formation outcrop (Eocene, Magura Nappe). Photo by J. Golonka; **F** – Izby – Beloveza Formation outcrop. Photo by J. Golonka

które przechodzą w piaskowce z Popradu. Wyjątkowo długi i ciągły profil piaskowców można śledzić w sztucznie odsłoniętych skarpach Kiczery Zdżar przy drodze nad zaporą oraz w obrębie dużego, nieczynnego wyrobiska koło elektrowni wodnej w Łosiu (ryc. 4B).

Gorlicki Park (XIX/XX w.) (27 na ryc. 1) jest obiektem zabytkowym należącym do najstarszych parków miejskich Polski. Zajmuje obszar ponad 20 ha i leży w widłach rzek Ropy i Sękówki. Obejmuje tzw. Lasek Sokolski, czyli wypłaszczenie będące terasą rzeki Ropy, oraz Górę Par-

kową (350 m n.p.m.). Od strony dolin kilkudziesięciometrowej wysokości strome skarpy Góry Parkowej zostały uformowane przez powierzchniowe ruchy masowe. Ostatni epizod osuwiskowy, związany z przemieszczeniem dużej ilości materiału, miał miejsce w 2010 r. Na całej długości stoku widoczne są liczne nisze osuwiskowe, skarpy obrywowe, stopnie osuwiskowe oraz koluwia. Góra Parkowa zbudowana jest z grubo- i bardzo gruboławicowych, charakterystycznie kuliste wietrzących piaskowców istebniańskich jednostki śląskiej (Szymakowska, 1979). Na terenie

parku często występują naturalne wychodnie tych skał (ryc. 4C). Są one ogólnodostępne i można je obserwować w skarpach oraz w dnach wciosisowych dolin potoków.

Jednym z reprezentatywnych geostanowisk geoparku jest wąwóz Potoku Życzanowskiego (20 na ryc. 1), znajdujący się niedaleko Rytra w Beskidzie Sądeckim. Odsłaniają się w nim skały formacji magurskiej na kontakcie podjednostek krynickiej i bystrzyckiej. Występują tutaj kompleksy grubych ławic piaskowcowo-zlepieńcowatych i masywnych piaskowców o miąższości ok. 30–40 m, przekładane kompleksami cienkich, rzadziej średnich piaskowców z łupkami o miąższości ok. 20 m. W ławicach grubych powszechnie są uziarnienie frakcjonalne i laminacja płaska, rzadziej obecne są struktury miseczkowe. W piaskowcach cienkich i średnich dominują laminacja równoległa i warstwowanie przekątne. Struktury sedymentacyjne świadczą o depozycji z prądów zawieszinowych. Sekwencje gruboławicowe i grubookruchowe powstawały w kanałach głębokowodnego stożka, kompleksy drobnorytmiczne w obrzeżeniu stożka lub na równi basenowej. Grube kompleksy odpowiadają epizodom sedymentacji piaskowców magurskich w trakcie sedymentacji osadów formacji szczawnickiej w krynickiej strefie facjalnej (Oszczypko & Porębski, 1986).

Pomnik przyrody nieożywionej w potoku Sękówka w Ropicy Górnej (3 na ryc. 1, ryc. 4D) jest klasycznym stanowiskiem geologicznym, ważnym ze względów naukowo-poznawczych i w historii badań geologicznych. Miejsce to zostało wnikliwie i wszechstronnie opisane na łamach fachowego piśmiennictwa geologicznego, na podstawie którego można studiować historię nauk o Ziemi, a w szczególności sedymentologii i mikropaleontologii w Karpatach. Odsłonięty jest profil utworów górnokredowych i paleocen-skich północnej części strefy Siar płaszczowiny magurskiej, w pobliżu jej nasunięcia na płaszczowinę śląską (Walter & Dunikowski, 1882, 1883; Ślącza & Kaminski, 1998). W korycie Sękówki widoczne są szare, cienko- i średnioławicowe laminowane piaskowce i łupki warstw inoceramowych. Charakterystyczne dla piaskowców są warstwowanie konwolutive oraz hieroglify (ryc. 5 – patrz na str. 643). Piaskowce stopniowo przechodzą w łupki margliste. W warstwach piaskowców można znaleźć skorupki małży *Inoceramus*, a w łupkach otwornice aglutynujące. Warstwy inoceramowe w profilu Sękówki przykryte są paleocen-skimi warstwami ze Świątkowej – kompleksem ciemnoszarych i czarnych łupków z mniejszymi wkładkami cienkoławicowych piaskowców i soczewkami syderytów. Warstwy ze Świątkowej przechodzą w zielone i czerwone łupki formacji łupków z Łabowej wieku ceneozoicznego.

Innym reprezentatywnym geostanowiskiem jest profil stratotypowy ogniwa piaskowca z Piwnicznej formacji magurskiej, zlokalizowany w górnym biegu potoku Hanuszów (19 na ryc. 1). W profilu występują gruboławicowe zlepieńce, piaskowce i mułowce zlepieńcowate przelawicane wkładkami mułowców i oliwkowozielonych łupków z cienkimi soczewkowatymi piaskowcami (Birkenmajer & Oszczypko, 1989). W grubych ławicach częste są uziarnienie frakcjonalne i zaburzenia o charakterze osuwisk podmorskich, wskazujące na powstanie z wysokogęstościowych prądów zawieszinowych w obrębie głębokowodnych stożków.

Jedno z efektywniejszych odsłoneń formacji belowskiej jednostki raczańskiej płaszczowiny magurskiej (Węclawik, 1969) w polskich Karpatach fliszowych znajduje się w prawym brzegu rzeki Ropa, ok. 1,5 km na północ od centrum

wsi Hańczowa (6 na ryc. 1). Formacja belowska jest tu wykształcona jako flisz cienkoławicowy. W odsłonięciu, w którym widoczny jest klasyczny profil tej formacji, przeważają piaskowce cienkoławicowe, wyjątkowo średnioławicowe, twarde, wapnisto-krzemionkowe, rozpadające się kostkowo, z licznymi hieroglifami organicznymi i mechanicznymi (prądowymi) przelawicane łupkami szarozielonymi lub zielonymi, ilastymi lub mułowcowymi (ryc. 4E). Kontakt pomiędzy formacjami belowską i magurską jest odsłonięty w korycie rzeki Białej w miejscowości Izby (11 na ryc. 1; ryc. 4F). Przejście jest ciągle, ku górze wrasta ilość piaskowców w profilu, na pierwszej grubej ławicy piaskowca formacji magurskiej powstał niewielki wodospad.

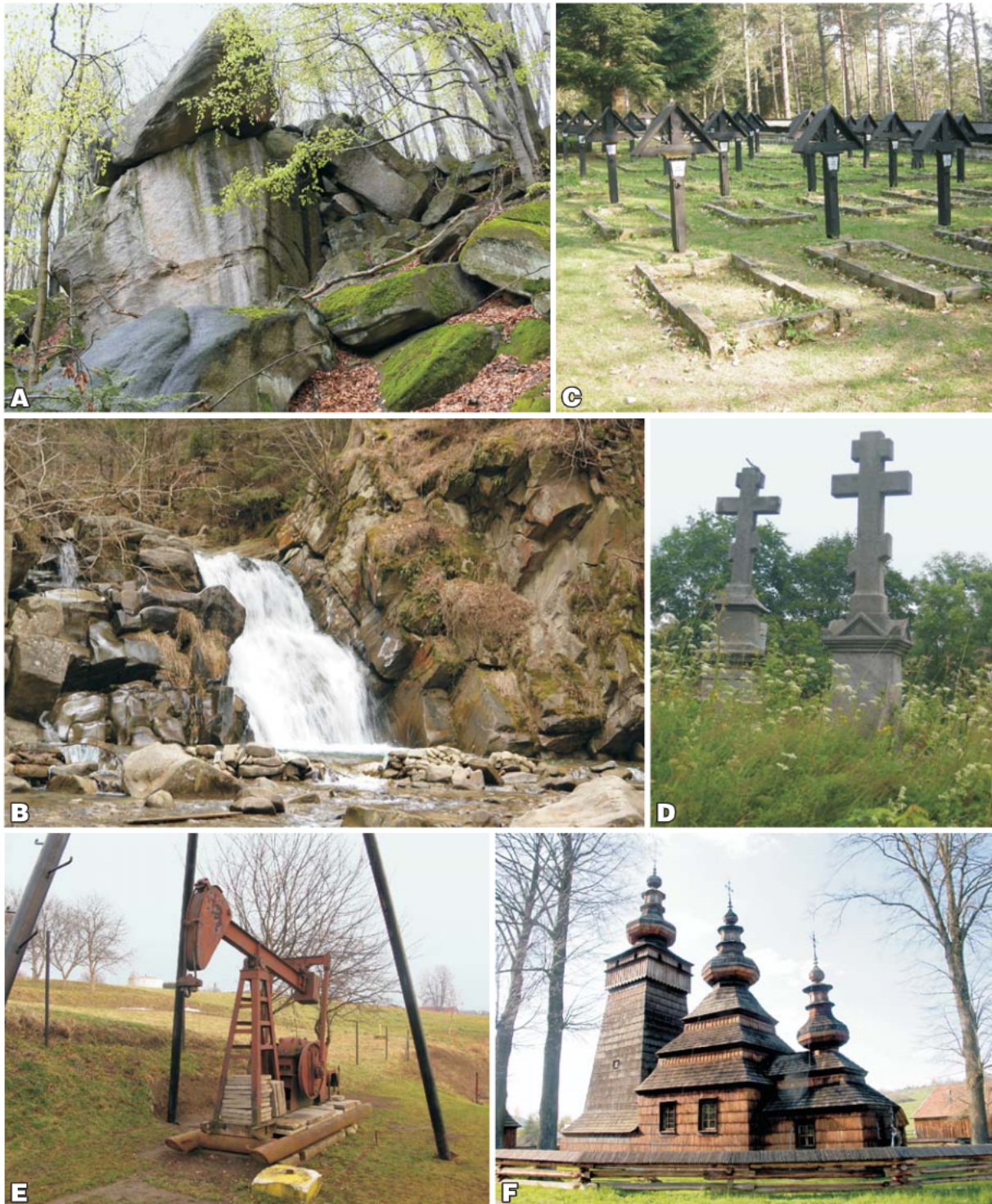
Interesującymi i cieszącymi się popularnością obiektami geoturystycznymi Beskidu Sądeckiego i Niskiego są formy skałkowe (Alexandrowicz & Poprawa, 2000). Na terenie Popradzkiego Parku Krajobrazowego występują one zarówno w paśmie Jaworzyny Krynickiej, jak i w paśmie Radziejowej. Pojedyncze skałki lub grupy skałek posiadają swoje nazwy, np. Krzesło Kingi (25 na ryc. 1), Diabelskie Ściany (24 na ryc. 1), Diabelski Kamień (22 na ryc. 1) czy Zagubione Skałki (21 na ryc. 1). Formy skałkowe płaszczowiny magurskiej rozwinięte są w różnego rodzaju piaskowcach formacji magurskiej. Ciekawe formy znajdują się w rezerwacie *Kornuty* (1 na ryc. 1) w paśmie Magury Wątkowskiej w Beskidzie Niskim (ryc. 6A). Skałki o typie ambon, maczug i baszt występują na progu rozległej niszy osuwiskowej (Alexandrowicz & Poprawa, 2000). Są one zbudowane z gruboławicowych piaskowców z Wątkowej formacji magurskiej.

W potoku Sopotnickim (26 na ryc. 1) w paśmie Radziejowej w Beskidzie Sądeckim znajduje się spektakularny wodospad. W dolinie odsłonięte są utwory serii krynickiej płaszczowiny magurskiej charakterystyczne dla formacji z Zarzeczca (Golonka & Rączkowski, 1984; Chrustek i in., 2005). Profil skalny budują piaskowce przewarstwiane cienkimi (1–20 cm) pakietami szarooliwkowych, zapiaszczonych łupków. Właściwy wodospad o wysokości 4,5 m, z klasycznym kotłem eworsyjnym u podstawy uformował się na progu skalnym utworzonym z kompleksu gruboławicowych piaskowców (ryc. 6B) w obrębie formacji z Zarzeczca. Utwory tej formacji przykryte są młodszymi piaskowcami z Piwnicznej (najniższy–środkowy eocen), które budują m.in. południowe stoki pasma Radziejowej. Ich profil w potoku Sopotnickim rozpoczyna się 10-metrową ławicą. Piaskowce z Piwnicznej są średnioziarniste, wewnątrz ławic jednorodne, o strukturze masywnej, jasnoszare, stalowoszare lub zielonkawe wietrzejące na kolor kremowo-brązowy.

Inne walory geoparku

Ważne szlaki historyczne powiązane z dziedzictwem geologicznym to niewątpliwie szlak bursztynowy oraz szlaki wodne. Rzeka Poprad jest głównym ciekim Beskidu Sądeckiego i w minionych epokach wykorzystywana była jako korytarz transportowy rud żelaza, a także zboża, płótna, wódki i wina węgierskiego. Dzisiaj, w nawiązaniu do dawnej tradycji, organizowane są turystyczne spływy tą rzeką z Piwnicznej do Rytra.

Obszar geoparku *Karpaty fliszowe i ich wody mineralne* zamieszkiwali niegdyś Słowacy, Polacy, Rusini, Niemcy, Węgrzy i Rumuni. Taka mieszanina narodowościowa przełożyła się na wielokulturowość i bogactwo tradycji (ryc. 6C–F). Za szczególnie interesujący należy uznać wpływ



Ryc. 6. Obiekty geologiczne i historyczno-architektoniczne geoparku. **A** – Kornuty – formy skałkowe (piaskowce z Wątkowej, płaszczowina magurska). Fot. M. Doktor; **B** – Potok Sopotnicki – Wodospad Zaskalnik (piaskowce formacji z Zarzecza, płaszczowina magurska). Fot. J. Golonka; **C** – cmentarz z I wojny światowej na Przełęczy Małastowskiej. Fot. A. Waškowska; **D** – lemkowski krzyże piaskowcowe. Fot. A. Waškowska; **E** – Gorlice-Magdalena – kobyłka z kopanki roponośnej. Fot. A. Waškowska; **F** – cerkiew w Kwiatoniu (XVII w.). Fot. M. Doktor

Fig. 6. Geopark's geosites and historical-architectural objects. **A** – Kornuty tors (Wątkowa Sandstones, Magura Nappe). Photo by M. Doktor; **B** – Sopotnicki Stream – Zaskalnik Waterfall (sandstones of Zarzecze Formation, Magura Nappe). Photo by J. Golonka; **C** – Magura Małastowska I World War cemetery. Photo by A. Waškowska; **D** – Lemko stone crosses. Photo by A. Waškowska; **E** – Gorlice-Magdalena – device from oil-bearing pit. Photo by A. Waškowska; **F** – Kwiaton wooden Orthodox church (XVII century). Photo by M. Doktor

dziedzictwa wołoskiego z tradycjami hutnictwa szkła, żelaza, smolarniami i potaszniami (wyrób potażu).

Rejon geoparku wyróżnia koncentracja nekropolii żołnierskich z I wojny światowej (ryc. 6C). Pochowano w

nich uczestników bitwy pod Gorlicami, która odbyła się wiosną 1915 r. i którą okrzyknięto jedną z najkrwawszych bitew I wojny światowej. Cmentarze projektowane były przez ówczesnych wybitnych architektów, i mimo że pod-

dają się niszczącemu działaniu czasu, decydują o wyjątkowym klimacie tego regionu. Najwięcej jest ich wokół Gorlic i doliny Sokówki.

Cennym i unikatowym elementem jest dziedzictwo historyczno-kulturowe Łemków, którego pozostałościami materialnymi są np. drewniane cerkiewki i kamienne krzyże przydrożne. Te pierwsze znajdziemy m.in. w dorzeczu Ropy i Sękówki na południe od Gorlic, gdzie jest ich najwięcej. Klasyczne łemkowskie cerkiewki o trójdzielnej schodkowej sylwetce zwieńczone charakterystycznymi baniami można zobaczyć tu w wieku wioskach. Do najpiękniejszych należą cerkwie w Kwiatoniu (7 na ryc. 1, ryc. 6F), Skwircem, Owczarach, Bartnem czy Hańczowej. W tej części geoparku (zachodnia część Beskidu Niskiego) znajdziemy także koncentrację zabytkowych kamiennych krzyży przydrożnych i cmentarnych (ryc. 6D). Na przełomie wieków największym ośrodkiem łemkowskiego kamieniarstwa ludowego była miejscowość Bartne (Welc, 2005). Zanikającym elementem są chryże – tradycyjne łemkowskie domy drewniane stojące jeszcze w Bartnem, Nowinach czy Zdyni. Tradycja łemkowska jest wciąż żywa i kultywowana, wyraża się w rozmaitych formach aktywności. Jednym z jej przejawów jest Łemkowska Watra – coroczne wielkie święto organizowane w środku lata w Zdyni, na które zjeżdża kilka tysięcy Łemków z całego świata.

Wschodnia część proponowanego geoparku leżąca w zachodniej części Beskidu Niskiego zachowała najwięcej autentyczności i naturalności. Nie jest poszatkowana siecią dróg, pozbawiona jeszcze większych ośrodków narciarskich i hoteli. Można tu nadal wędrować cały dzień w pełni sezonu turystycznego, nie spotykając na szlaku innego turysty.

W zachodniej części obszaru planowanego geoparku infrastruktura jest lepiej rozwinięta zarówno pod względem bazy noclegowo-gastronomicznej, jak i sieci komunikacyjnej, samochodowej i pieszej. Wiele dobrze oznakowanych szlaków przebiegających przez tereny Popradzkiego Parku Krajobrazowego i całego Beskidu Sądeckiego prowadzi do sztandarowych obiektów przyrodniczych tego regionu, a także do głównych miejscowości.

Wiele osad posiada cechy miejscowości nie tylko uzdrowiskowych, ale przede wszystkim wypoczynkowych, letniskowych z promowanymi aktualnie atrakcjami turystycznymi.

Elementem łączącym walory geologiczne i historyczne proponowanego geoparku jest historia eksploatacji węglowodorów karpaccich i przetwarzania ropy naftowej. Płynne węglowodory, zwane czarnym złotem, przyczyniły się do rozwoju regionu gorlickiego. Istniały tu liczne kopanki, prowadzono prace nad destylacją ropy, po raz pierwszy wykorzystano lampę naftową jako latarnię do oświetlenia ulic miejskich, na obszarze tym funkcjonowały również smolarnie, olejarnie i dziegiarnie. Naturalne wysięki ropy naftowej są wciąż spotykane na trasach Beskidu Niskiego, a w jego koloryt wpisały się na stałe eksploatujące surowiec „kobyłki” (ryc. 6E).

Ochrona przyrody

Geoparki nie są kategorią ochrony w rozumieniu ustawowym, jednak często tworzy się je w obrębie istniejących „częściowych” form ochrony przyrody. W Polsce najbardziej odpowiednie do tego są parki krajobrazowe (Alexandrowicz & Alexandrowicz, 2004). Główną formą ochrony

na terenie proponowanego geoparku *Karpaty fliszowe i ich wody mineralne* będzie Popradzki Park Krajobrazowy. Utworzono go w 1987 r. na powierzchni 54 212 ha i wraz ze swoją otuliną (łącznie 78 338 ha) jest największą tego typu formą ochrony w Karpatach i jedną z największych w Polsce. Na obszarze Beskidu Sądeckiego i Kotliny Sądeckiej zrealizowano wzorcowy dla Karpat fliszowych projekt ochrony obiektów i obszarów o walorach geo(morfo)logicznych (Alexandrowicz, 1996). Wybór i waloryzacja poszczególnych geostanowisk dokonana w tym opracowaniu jest szczególnie przydatna na etapie projektowania geoparku. Utworzenie sieci geostanowisk jest jednym z założeń programowych przedstawionych przez UNESCO (Alexandrowicz & Miśkiewicz, 2007; *Guidelines and criteria...*, 2007). Na omawianym terenie wyróżniono następujące typy geostanowisk: profil stratotypowy i hipostatotypowy (zastępczy), stanowiska skamieniałości, formy skałkowe, formy osuwiskowe, jaskinie pseudokrasowe, wodospady, skaliste odcinki potoków, źródła, martwice wapienne i głązy narzutowe (Alexandrowicz, 1996). Taka kategoryzacja jasno określa zakres zróżnicowania geologicznego i geomorfologicznego obszaru. Analiza georóżnorodności polskiej części Karpat wykazała, że w tym rejonie wskaźnik bonitacyjny jest wysoki (Miśkiewicz, 2009).

W obrębie planowanego geoparku znajduje się rezerwat przyrody nieożywionej (*Kornuty*), rezerwat krajobrazowy, 11 rezerwatów leśnych, 10 pomników przyrody nieożywionej i wiele proponowanych do ochrony geostanowisk (Alexandrowicz, 1996; Alexandrowicz & Poprawa, 2000; Miśkiewicz, 2010). Wiele z nich znajduje się na liście reprezentatywnych geostanowisk Polski, utworzonej w ramach międzynarodowego projektu *Global GEOSITES* (Alexandrowicz, 2006).

Podsumowanie

Analiza potencjału obszaru projektowanego geoparku *Karpaty fliszowe i ich wody mineralne* wskazuje na duże zróżnicowanie walorów przyrodniczych (w szczególności georóżnorodność), bogactwo dziedzictwa historyczno-kulturowego i szeroki wachlarz sposobów ich ochrony. Region ten można wyodrębnić – zarówno pod względem geośrodowiskowym, jak i historycznym – jako unikatowy w skali Europy, dający tym samym duże szanse na powołanie w tym miejscu geoparku. *Karpaty fliszowe i ich wody mineralne* to pierwsza taka propozycja utworzenia geoparku. Przeprowadzoną już dokumentację geostanowisk tego regionu należy jedynie uzupełnić i stworzyć jednolitą bazę danych. Korzystnie wypadła również ocena aktualnego zagospodarowania turystycznego, mimo że wschodnia część geoparku wymaga zaangażowania inwestycyjnego i promocyjnego. Struktura zarządzania geoparku jest jeszcze niejednoznaczna. Popradzki Park Krajobrazowy, którego duża część znalazłaby się na terenie planowanego obiektu, mógłby zostać wyznaczony na główną jednostkę nadzorującą przedsięwzięcie. Niewykluczone jest utworzenie odrębnego stowarzyszenia na rzecz geoparku, jak również uczestnictwo w projekcie Międzynarodowej Asocjacji Geoturystyki. Dużym atutem idei jest transgraniczność i ścisła współpraca partnerów polsko-słowackich. Istotne dla projektu jest opracowanie materiałów geoturystycznych, informacyjno-promocyjnych i odpowiednie przygotowanie geostanowisk do pełnienia zamierzonych funkcji turystycznych.

Praca została wykonana w ramach działalności statutowej Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, w Katedrze Geologii Ogólnej, Ochrony Środowiska i Geoturystyki (umowa nr 11.11.140.447).

Literatura

- ALEXANDROWICZ Z. (red.) 1996 – Geochrona Beskidu Sądeckiego i Kotliny Sądeckiej. Stud. Naturae, 42: 1–148.
- ALEXANDROWICZ Z. 2006 – Framework of European geosites in Poland. Nature Conservation, 62: 63–87.
- ALEXANDROWICZ Z. & ALEXANDROWICZ S.W. 2004 – Geoparks – the most valuable landscape parks in southern Poland. Polish Geological Institute Special Papers, 13: 49–56.
- ALEXANDROWICZ Z. & MIŚKIEWICZ K. 2007 – Światowa Sieć Narodowych Geoparków UNESCO (procedura tworzenia). Chrońmy Przyrodę Ojczyzn, 63: 3–14.
- ALEXANDROWICZ Z. & POPRAWA D. (red.) 2000 – Ochrona georóżnorodności w polskich Karpatach. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BARTUŚ T., DOKTOR M., GOŁONKA J., MIŚKIEWICZ K., STADNIK R., KROBICKI M. & WAŚKOWSKA-OLIWA A. 2010 – Projekt polsko-słowackiego geoparku PIENINY i trudności w jego realizacji 2010. [W:] GeoTop 2009. Geotypy i współpraca międzynarodowa. Materiały VIII niemiecko-polskiej konferencji poświęconej tematowi Geoparku Łuk Mużakowa: 107.
- BIRKENMAJER K. & OSZCZYPKO N. 1989 – Cretaceous and Palaeogene lithostratigraphic units of the Magura Nappe, Krynica Subunit, Carpathians. Ann. Soc. Geol. Pol., 59: 145–181.
- CHOWANIEC J. 2009 – Studium hydrogeologii zachodniej części Karpat polskich. Biul. Państw. Inst. Geol., 434: 1–98.
- CHOWANIEC J. & ZUBER A. 2008 – Touristic geoattractions of Polish Spas. Prz. Geol., 56: 706–710.
- CHRUSTEK M., GOŁONKA J., JANECZKO A. & STACHYRAK F. 2005 – Geological characterisation of the Krynica Subunit in the vicinity of Krościenko on the Dunajec River (Magura Nappe, Outer Flysch Carpathians). Kwart. AGH Geologia, 31: 127–144.
- CIEŻKOWSKI M. (red.) 2002 – Występowanie, dokumentowanie i eksploatacja endogenicznego dwutlenku węgla w Polsce. Poradnik metodyczny. Wrocławskie Towarzystwo Naukowe: 77–86.
- DOKTOR M., WAŚKOWSKA-OLIWA A. & OLIWA F. 2005 – Geotouristic attractiveness of Carpathian water dams exemplified by the water reservoir in Klimkówka. [W:] Doktor M. & Waškowska-Oliwa A. (red.) GEOTOURISM – new dimensions in XXI century tourism and chances for future development. 2nd international conference, Kraków, Poland, 22–24 September 2005: 26–29.
- GOŁONKA J. & KROBICKI M. 2007 – The Dunajec River rafting – one of the most interesting geotouristic excursion in the future trans-border Pieniny Geopark. Geoturystyka 3: 29–44.
- GOŁONKA J. & RĄCZKOWSKI W. 1984 – Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000, ark. Piwniczna (1051). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GOŁONKA J. & WAŚKOWSKA-OLIWA A. 2007 – Stratygrafia polskich Karpat fliszowych pomiędzy Bielskiem-Białą a Nowym Targiem. Kwart. AGH Geologia, 33: 5–28.
- Guidelines and Criteria for National Geoparks seeking UNESCO's assistance to join the Global Geoparks Network.** Global Geoparks Network. 2010, UNESCO.
- KICIŃSKA A. 2009 – Nowe propozycje zagospodarowania turystycznego w polskich uzdrowiskach – trasy geoturystyczne w uzdrowiskach beskidzkich. [W:] Golba J. & Rymarczyk-Wajda K. (red.) Innowacyjne kierunki rozwoju turystyki uzdrowiskowej i lecznictwa uzdrowiskowego. XVIII Kongres Uzdrowisk Polskich, Muszyna 4–6 czerwca 2009.
- KICIŃSKA-ŚWIDERSKA A. & ŁASAK M. 2005 – Trasa geoturystyczna w dolinie potoku Złockiego. Geoturystyka, 2: 33–42.
- KRUKAR W. & LUBOŃSKI P. (red.) 2007 – Beskid Niski: przewodnik dla prawdziwego turysty. Oficyna Wydawnicza Rewasz, Pruszków.
- LEŚNIAK P. 1980 – The origin of the chloride waters at Wysowa, West Carpathians – chemical and isotopic approach. Acta Geol. Pol., 30: 519–550.
- MIŚKIEWICZ K. 2006 – Projekt utworzenia transgranicznego geoparku w Pieninach. [W:] Koźma J. (red.) Geopark Łuk Mużakowa – szansą rozwoju turystycznego. Artykuły dyskusyjne 5. spotkania roboczego w Łęknicy 28–29 września 2006. Stowarzyszenie Geopark Łuk Mużakowa, 80: 17–20.
- MIŚKIEWICZ K. 2009 – Geoturystyka na obszarach chronionych Karpat polskich – stan obecny i perspektywy rozwoju na wybranych przykładach. Rozprawa doktorska. Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, AGH, Kraków.
- MIŚKIEWICZ K. & GOŁONKA J. 2007 – Pieniny. A proposed new cross-border Polish-Slovak Geopark. European Geoparks Network Abstracts. 7th European Geopark Network Open Conference in Scotland. Landscape and People – Earth Heritage, Culture and Economy, Ulapool, Scotland, 13–16 September 2007. UK North West Highland Geopark: 3.
- MIŚKIEWICZ K. & GOŁONKA J. 2010 – Transgraniczne geoparki na obszarze Karpat. [W:] GeoTop 2009. Geotypy i współpraca międzynarodowa. Materiały VIII niemiecko-polskiej konferencji poświęconej tematowi Geoparku Łuk Mużakowa: 84–89.
- OSZCZYPKO N. 2004 – The structural position and tectonosedimentary evolution of the Polish Outer Carpathians. Prz. Geol., 52: 780–791.
- OSZCZYPKO N., MALATA E., OSZCZYPKO-CLOWES M. & DUŃCZYK L. 1999 – Budowa geologiczna Krynicy (płaszczowina magurska). Prz. Geol., 47: 549–559.
- OSZCZYPKO N. & PORĘBSKI S. 1986 – Potok Życzanowski. [W:] Birkenmajer K. & Poprawa D. (red.) Przewodnik 57. Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Pieniński Pas Skalkowy, 18–20 września 1986, Kraków: 120–123.
- OSZCZYPKO N. & ZUBER A. 2002 – Geological and isotopic evidence of diagenetic waters in the Polish Flysch Carpathians. Geol. Carpath., 53: 1–13.
- OSZCZYPKO N. & ZUCHIEWICZ W. 2007 – Geology of Krynica Spa, Western Outer Carpathians, Poland. Ann. Soc. Geol. Pol., 77: 69–92.
- PAUL C.M. 1869 – Die geologische Verhältnisse des nördlichen Säroser und Zempliner Comitates. Jahrb. Geol. Reich., 19: 265–279.
- PAUL Z. 1991 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, ark. Grybów (1036). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RAJCHEL L. 2000 – Źródła wód siarczkowych w Karpatach polskich. Kwart. AGH Geologia, 26: 309–373.
- RAJCHEL L. & RAJCHEL J. 2000 – Mofeta i źródła szczaw w okolicach Muszyny. Almanach Muszyny, 10: 89–96.
- RAJCHEL L. & RAJCHEL J. 2006 – Mofeta ze Złockiego (Beskid Sądecki) atrakcją geologiczną. Prz. Geol., 54: 1089–1092.
- SŁOMKA T. & KICIŃSKA A. 2009 – Turystyka uzdrowiskowa i rekreacja jako podstawa nowoczesnego produktu uzdrowiskowego. [W:] Golba J. & Rymarczyk-Wajda K. (red.) Innowacyjne kierunki rozwoju turystyki uzdrowiskowej i lecznictwa uzdrowiskowego. XVIII Kongres Uzdrowisk Polskich, Muszyna 4–6 czerwca 2009.
- SZYMAKOWSKA F. 1979 – Budowa geologiczna południowego skrzydła fałdu Gorlic między Gorlicami a Krygiem (Karpaty Środkowe). Rocznik Pol. Tow. Geol., 49: 85–103.
- ŚLĄCZKA A. & KAMINSKI M.A. 1998 – Guidebook to excursions in the Polish flysch Carpathians. Grzybowski Foundation Spec. Publ., 6: 173.
- ŚLĄCZKA A., KRUGŁOW S., GOŁONKA J., OSZCZYPKO N. & POPADYUK I. 2006 – The General Geology of the Outer Carpathians, Poland, Slovakia, and Ukraine. [W:] Picha F. & Golonka J. (red.) The Carpathians and their foreland. Geology and hydrocarbon resources. American Association of Petroleum Geologists, Memoir: 84, 221–258.
- ŚWIDZIŃSKI H. 1965 – Naturalne ekshalacje dwutlenku węgla w Karpatach polskich. Rocznik Pol. Tow. Geol., 35: 417–429.
- ŚWIDZIŃSKI H. 1966 – Wody mineralne Polski jako surowiec. Zeszyty Naukowe AGH, 139: 363–375.
- VOŽÁR J., VOJTKO R. & SLIVA K. (red.) 2002 – Guide to geological excursions. Congress of Carpathian-Balkan Geological Association, Bratislava 2002, Slovak Republic. Geological Survey of Slovak Republic, Dionýz Štúr Publishers, Bratislava.
- WAGNER R. (red.) 2008 – Tabela stratygraficzna Polski. Karpaty. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WALTER H. & DUNIKOWSKI E. 1882 – Geologiczna budowa nafto-nośnego obszaru zachodnio-galicyskiego Karpat. Część I. Kosmos, 7: 263–302.
- WALTER H. & DUNIKOWSKI E. 1883 – Geologiczna budowa nafto-nośnego obszaru zachodnio-galicyskiego Karpat. Część II. Kosmos, 8: 309–334.
- WAŚKOWSKA A. & GOŁONKA J. 2010 – Beloveza Formation in the Rača Unit, Magura nappe in Hańczowa Mts. (Polish Flysch Carpathians) and adjacent part of Slovakia and remarks on the Beloveza Formation – Hieroglyphic Beds controversy. Min. Slov., 4: 519–520.
- WELC E.M. 2005 – Propozycje tras geoturystycznych w paśmie Magury Wątkowskiej (Beskid Niski). Geoturystyka, 2: 43–52.
- WĘCŁAWIK S. 1967 – Mineral waters in the region of the Polish-Czechoslovakian state boundary, Carpathians. Bull. Acad. Pol. Sc., Sér. Sc. Géol. Géogr., 15: 179–185.
- WĘCŁAWIK S. 1969 – Budowa geologiczna płaszczowiny magurskiej między Uściem Gorlickim a Tyliczem. Pr. Geol. PAN, 59: 1–96.
- WĘCŁAWIK S. 1991 – Kompleksowa metodologia badań ochrony surowców balneologicznych przed oddziaływaniem przemysłu. Studia i Rozprawy, 11. Wyd. CPPGSMiE PAN, Kraków.

PRZEGLĄD GEOLOGICZNY



Cena 12,60 zł (w tym 5% VAT)

TOM 59 Nr 9 (WRZESIEŃ) 2011

Indeks 370908 ISSN-0033-2151

Karpaty fliszowe i ich wody mineralne – projekt geoparku

Mikrofacje miocenu w zapadlisku przedkarpackim

Zagospodarowanie terenów osuwiskowych w gminie Bochnia

Studia geologiczne

Prace i Sprawozdania, t. 149

w Paryżu w XIX w.



Zdjęcie na okładce: Izby (Beskid Niski, Karpaty Zachodnie), odsłonięcie formacji belowskiej (eocen, płaszczowina magurska) (zob. Miśkiewicz i in., str. 611) . Fot. J. Golonka

Cover photo: Izby (Beskid Niski Mts., Western Carpathians), outcrop of the Beloveza Formation (Eocene, Magura Nappe) (see Miśkiewicz et al., p. 611). Photo by J. Golonka

**Transgraniczny geopark Karpaty fliszowe i ich wody mineralne
(patrz str. 611)**



Ryc. 5. Sękówka (Beskid Niski, Karpaty Zachodnie) – hieroglify (ślady życia) w spągu piaskowca formacji ropianieckiej (kreda–paleocen, płaszczowina magurska). Fot. J. Golonka

Fig. 5. Sękówka (Beskid Niski Mts., Western Carpathians) – hieroglyphs (trace fossils) on the bottom of the sandstone of Ropianka Formation (Cretaceous–Paleocene, Magura Nappe). Photo by J. Golonka

