

Geo TOURISM

GEOTURYSTYKA



Wydawnictwa AGH Kraków 2016
Stowarzyszenie Naukowe im. Stanisława Staszica
International Association for Geotourism

3-4 (46-47) • 2016

ISSN 1731-0830



9 771731 083006

Część artykułów opublikowanych w tym zeszycie Geotourism/Geoturystyka stanowi rozszerzenie referatów wygłoszonych w ramach Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Branżowej, Geologia – Zdrowie – Ekologia, pt. „Geoturystyka i turystyka uzdrowskowa w regionie”, która odbyła się w dniach 17–18 kwietnia 2015 roku w Nowym Targu.

(www.ppwsz.edu.pl/i-miedzynarodowa-konferencja-nau.html)

Some papers you will find in this volume of the Geotourism/Geoturystyka Quarterly are extended versions of presentations delivered during the Geology-Health-Ecology International Conference "Geotourism and Health-Resort Tourism in the Region" which was held on April, 17–18, 2015 in Nowy Targ, Poland. For details, please, visit the webpage ([www.ppwsz.edu.pl/ i-miedzynarodowa-konferencja-nau.html](http://www.ppwsz.edu.pl/i-miedzynarodowa-konferencja-nau.html))

Geo TOURISM

GEOTURYSTYKA

3-4 (46-47) • 2016

Contents • Spis treści

Anna Chrobak

Valorisation and categorisation of the geosites in the Podtatrze area (Southern Poland)	3
--	---

Waloryzacja i kategoryzacja geostanowisk na Podtatrzu (Polska południowa)

Diana Dryglas, Andrzej Hadzik

The development of the thermal tourism market in Poland	27
--	----

Rozwój rynku turystyki termalnej w Polsce

Radosław Wasiluk, Barbara Radwanek-Bąk, Bogusław Bąk, Robert Kopciowski, Tomasz Malata, Alicja Kochman, Andrzej Świąder

A conception of a mountain geopark in a SPA region; example of a projected Geopark „Wisłok Valley – The Polish Texas”, in the Krosno region	43
--	----

Koncepcja górskiego geoparku na obszarze uzdrowiskowym na przykładzie projektowanego geoparku „Dolina Wisłoka – Polski Teksas”, ziemia krośnieńska

Martin Klempa, Petr Bujok, Michal Porzer

The development of the industrial city Hodonín (Czech Republic) from the Perspective of Tourism	53
--	----

Zagospodarowanie przemysłowego miasta Hodonín (Republika Czeska) na potrzeby turystyki

Mateusz Rogowski

The potential of the Sudetes Mountains for the development of geotouristic products	59
--	----

Potencjał regionu Sudetów w kreowaniu produktów geoturystycznych

From the editor

Guidelines for authors	81
-------------------------------------	----

Reviewers of the “Geotourism” Quarterly	83
--	----

Geo TOURISM

(Geoturystyka)

“Geotourism / Geoturystyka” is a scientific magazine published by AGH University of Science and Technology (Kraków) and Stanislaw Staszic Scientific Association (Kraków).

Editor-in-Chief:

Marek Doktor

Managing Editor:

Ewa M. Welc

Associated Editors:

Diana Dryglas, Elżbieta Gałka, Jan Golonka, Alicja Kicińska, Wojciech Mayer,
Krzysztof Miśkiewicz, Paweł Różycki, Elżbieta Słomka, Jerzy Żaba

Scientific Advisory Board:

Tadeusz Burzyński (Poland), Janusz Dąbrowski (Poland), Ross Dowling (Australia),
Henryk Jacek Jezierski (Poland), Anna Nowakowska (Poland), Maria Luisa Rodrigues (Portugal),
Pavol Rybar (Slovak Republic), Tadeusz Słomka (Poland), Antoni Tajduś (Poland)

Editorial Office:

Faculty of Geology, Geophysics & Environment Protection
AGH University of Science and Technology
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
POLAND

e-mail: geotour@agh.edu.pl

Publishing Manager: Jan Sas

Linguistic Corrector: Marta Golonka

Technical Editor: Magdalena Grzech

Cover Designer: Pracownia Kreatywna Bezliku

Typesetting and Desktop Publishing: Wydawnictwo JAK

© Copyright by Wydawnictwa AGH and Stowarzyszenie Naukowe im. Stanisława Staszica, Kraków 2016

The printed version of the journal is the primary one.

Printed version: ISSN 1731-0830

Electronic version: ISSN 2353-3641

DOI: <http://dx.doi.org/10.7494/geotour>

Circulation: 155 copies



GEO TOURISM

Szukaj ▶

Geoturystyka.pl GeoTourismOnline.com

www.geoturystyka.pl

Valorisation and categorisation of the geosites in the Podtatrze area (Southern Poland)

Waloryzacja i kategoryzacja geostanowisk na Podtatrzu (Polska południowa)

Anna Chrobak

Pedagogical University of Cracow, Institute of Geography,
ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków;
e-mail: achrobak@up.krakow.pl



Abstract: The aim of this paper is to propose, valorise and categorise the geosites in the Podtatrze Area (Southern Poland). There are 46 geosites available in geodatabases (PGI, PAS and AGH) at this area. The author suggests next 28 geopoints, which can be used in geotourism. They were valorised by the Pereira and Pereira (2010) and Rybár (2010) methods and categorised. This area contains multiple geotourism attractions including interesting flysch geological settings, landslides, peatbogs, limestone klippen, various types of rivers with small gorges and paleontological sites. The increase in the number of tourists in the Podtatrze region may additionally provide numerous tangible benefits in the future, including sustainable tourism, less “congestion” in the Tatra Mountains, more economic diversity and new job opportunities.

Key words: geotourism, geosites, valorisation methods, landscape, Podtatrze area

Treść: Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie, skategoryzowanie oraz waloryzacja geostanowisk znajdujących się w polskiej części Podtatrza (Polska południowa). Na badanym terenie, w dostępnych powszechnie geologicznych bazach danych (PIG-PIB, PAN, AGH), znajduje się 46 geostanowisk. Autorka artykułu proponuje kolejnych 28 obiektów, które mogą zostać wykorzystane w geoturystyce. Badany obszar zawiera różnorodne atrakcje geoturystyczne: odsłonięcia skalne, osuwiska, torfowiska, doliny rzeczne z przełomami. Proponowane geopunkty zostały zwaloryzowane za pomocą metod stworzonych przez Pereirę i Pereirę (2010) oraz Rybára (2010). Ciągłe rosnąca liczba turystów na Podtatrzu może dostarczyć wielu wymiernych korzyści w przyszłości, do których zaliczyć należy turystykę zrównoważoną, rozwój gospodarki oraz nowe miejsca pracy.

Słowa kluczowe: geoturystyka, geostanowiska, metody waloryzacyjne, krajobraz, Podtatrze

Introduction

Geotourism is a new branch of tourism related to inanimate nature, geology, geomorphology, natural resources of landscape, landforms, rocks and minerals, fossils, with an emphasis on appreciating the processes that are creating and created by such features (Hose, 1995, 2000, 2008, 2011, 2012; Stueve *et al.*, 2002; Alexandrowicz Z., Alexandrowicz S.W., 2002; Słomka, Kicińska-Świdarska, 2004; Dowling, Newsome, 2006; Joyce, 2006; Newsome, Dowling, 2010). Geotourism belongs to qualified tourism. This means that it is suitable for people who like adventure and have the skills to be able to master this kind of tourism (Migoń, 2012).

The Podtatrze region (Podhale, Orava, Liptov and Spiš) located around the Tatra Mountains, is one of the best locations for qualified tourism in Poland and Slovakia. It has amazing landscapes, gorges, rock outcrops, river valleys and many other interesting places of inanimate nature. Regardless of the nature, the Podtatrze has very good tourist infrastructure and amazing culture, which is an additional magnet for tourism (Kollár, 1999; Lacika, 1999a, 1999b), because it comprises three historic and ethnographical regions: Orawa (in the west), Podhale (central part) and Spiš (in the east) (Fig. 1).

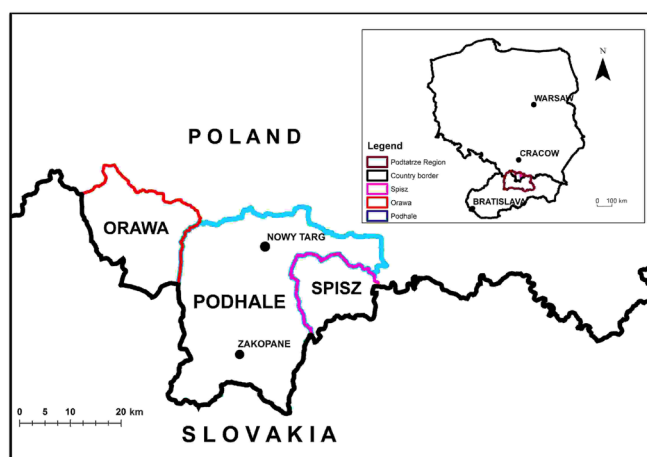


Fig. 1. The Polish part of the Podtatrze area in relation to ethnographic regions (source: Administrative map of Poland, available online: www.codgig.gov.pl) • Polska część Podtatrza na tle jednostek etnograficznych (źródło: Mapa administracyjna Polski, dostępna online: www.codgig.gov.pl)

The geology, relief and hydrography of this area are very diversified. Based on the evaluation of various landscape features, the author selected 45 geosites in the Polish part of the Podtatrze (Fig. 1) as the most interesting places for geotourism. Twenty eight of them are new, and 17 are known from the geo-databases, made earlier by the Polish Geological Institute – National Research Institute (geostanowiska.pgi.gov.pl), Polish Academy of Sciences (iop.krakow.pl/geosites) or AGH University of Science and Technology (Słomka *et al.*, 2012), and partly published by Krobicki and Golonka (2008).

Geological basement, relief and hydrography of the Podtatrze area

From the geographical point of view, Podtatrze belongs to four geographical regions: the Orawa – Nowy Targ Basin, the Pieniny Mountains, the Spiš – Gubałówka Foothills, and the Zakopane Trough (Kondracki, 2011).

Its geological basement lies mainly within the Podhale Basin and the Orawa-Nowy Targ Depression, and partly within the Pieniny Klippen Belt (PKB) (Watycha, 1975, 1976b; Żytko *et al.*, 1989). The Podhale Basin (Fig. 2), as a part of the Central Carpathian Paleogene Basin comprises shallow- and deep-water marine sedimentary rocks that cover an erosional surface built of Triassic – Upper Cretaceous

carbonate sediments (Westwalewicz-Mogilska, 1986). The sedimentary fill consists of Middle – Upper Eocene limestones (up to 100 m thick), above which the Oligocene – lowermost Miocene flysch sediments (a few km thick) were deposited (Radomski, 1958; Dudziak, 1986; Soták *et al.*, 1996; Gedl, 2000a, 2000b; Garecka, 2005; Anczkiewicz *et al.*, 2013). The Podhale Basin forms E-W trending depression, bounded to the north by the PKB and to the south by the Tatra Mountains (Watycha, 1959; Mastella, 1975) (Fig. 2). In Poland, the flysch sequence (the *Podhale flysch*) belongs to four informal lithostratigraphic units: the Szaflary, Zakopane, Chochołów and Ostrysz beds (Watycha, 1959; Chowaniec, 2003), which are outcropped in particular parts of the Podtatrze region (Fig. 2). Their lithological differences, related mainly to various ratios between clay, mudstone and sandstone layers, as well as meso – tectonic structures (joint systems, faults) had resulted in relief differences between the Zakopane Trough and the Spiš-Gubałówka Foothills (Pokorski, 1965; Boretti-Onyszkiewicz, 1968; Morawski, 1973; Baumgart-Kortarba, 1983; Mastella *et al.*, 1988; Kukulak, 1991, 1993; Ozimkowski, 1992; Bac-Moszaszwili, 1993; Domonik, 2003; Ludwiniak, 2008; Zuchiewicz, 2010; Majewski, 2013). The Zakopane Trough is located to the north of the Tatra Mountains and built of low resistance to erosion Oligocene shales and mudstones layers of the Zakopane Beds (Gołąb, 1954).

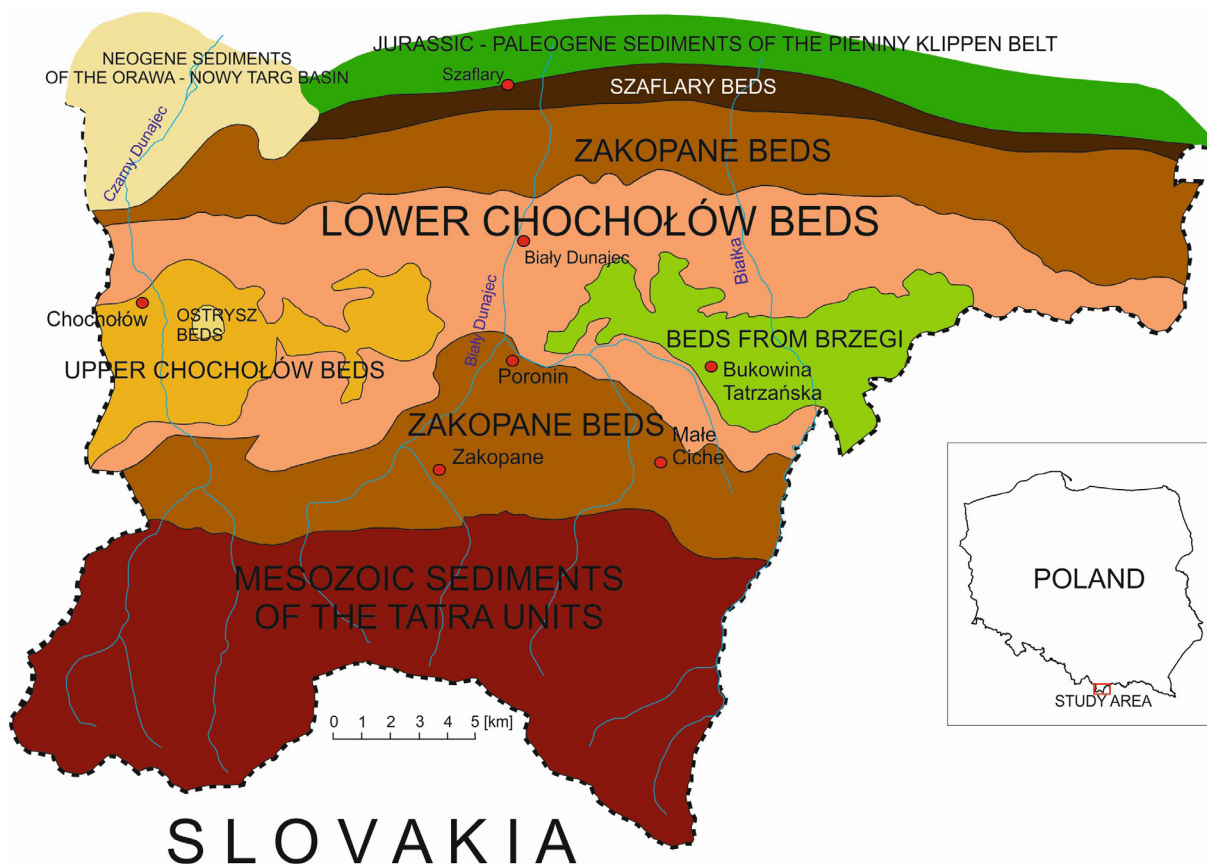


Fig. 2. A sketch of a geological map of the Podtatrze area (source: Chowaniec, 2003; slightly modified) • Uproszczona mapa geologiczna Podtatrza (źródło: Chowaniec, 2003; zmodyfikowana)

Consequently, this unit consists of small longitudinal river basins, separated by low watersheds. The bottom of the Trough is covered by alluvial fans built of poorly segregated material, deposited by streams flowing out of the Tatra Mountains. At least three fluvioglacial covers have been recognised there (Klimaszewski, 1988), however, the number of the glaciations in the Tatra Mountains was at least eight (Guzik *et al.*, 1958; Lindner *et al.*, 2003).

The Spiš – Gubałówka Foothill is a latitudinal and asymmetric range of hills, which fall steeply to the south, and gently to the north. It is built of the Oligocene – lowermost Miocene flysch sediments, including the Chochołów and Ostrysz beds, which are composed of medium and coarse sandstone layers with clayey shale and mudstone intercalations. The northern boundary of the Spiš – Gubałówka Foothills runs along a tectonic line that represents deep tectonic displacement (system of strike-slip faults) (Birkenmajer, 1986) separating the PKB and the Podhale Basin. To the north of this tectonic line, numerous klippe occur, built of the Jurassic – Cretaceous carbonate rocks, like Rogoźnicka Skała klippe, Ranizberg Klippe, Cisowa Skała Klippe and Zdziar Range. All of them are a part of the PKB. The Spiš -Gubałówka Foothill is divided into four parts: Skoruszyna, Gubałówka, Bukowina and Spiš foothills. This division is related to an occurrence of three rivers (Czarny Dunajec, Biały Dunajec and

Białka) flowing from the south to the north, which intersect the Foothills (Kondracki, 2011) (Fig. 2, 3).

The Orava – Nowy Targ Depression (ONTD) straddles across the major tectonic units of the Western Carpathians (from the south to the north): the Inner Carpathians (Podhale Basin), the Pieniny Klippen Belt, and the Outer Carpathians. This is an intramontane basin, filled in the Miocene – Pliocene terrestrial and freshwater sediments (claystones, siltstones with subordinate intercalations of sands, gravels and brown coal), up to 1300 m thick (Watycha 1975, 1976a, 1976b, 1977a, 1977b; Oszast, Stuchlik, 1977; Worobiec, 1994; Pomianowski, 1995; Birkenmajer, 2009). The Neogene sequence is discordantly covered by Quaternary fluvial strata (mostly gravels), more than 100 m thick (Watycha 1975, 1976a, 1976b, 1977a, 1997b; Baumgart-Kotarba, 1996; Kukulak, 1999; Birkenmajer, 2009). During the Holocene, peatbogs began forming, and they covered almost half of this area (Obidowicz, 1988; Łajczak, 2006). The origin of the ONTD is related to strike-slip faulting in the basement of this area (Golonka *et al.*, 2005 and references therein) and occurred during the regional collapse of the Western Carpathians (Tokarski *et al.*, 2012). The Spiš – Gubałówka Foothills and the Tatra Mountains were uplifted during the Neogene – Quaternary about 4 km, based on the results of illite-smectite studies (Środoń *et al.*, 2006).

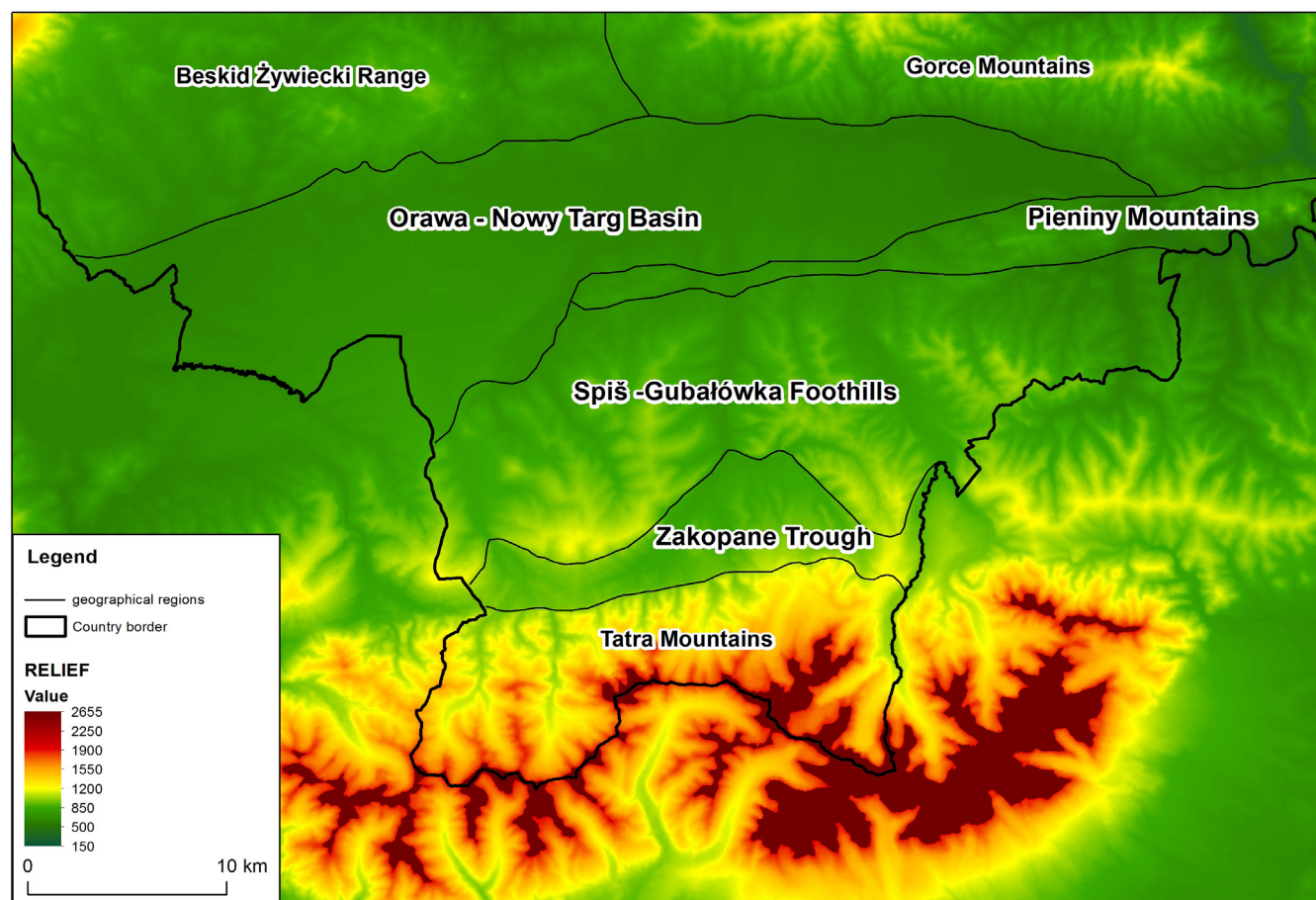


Fig. 3. Geographic units of the Polish part of the Podtatrze area on the background of the Digital Elevation Model. Map made using Copernicus data – related to EU-DEM layers (source: Kondracki, 2011; EC 2013; ÚGKK SR 2014) • Położenie mezoregionów na tle numerycznego modelu rzeźby terenu Podtatrze. Mapa została wykonana z użyciem danych Copernicus – warstwy EU-DEM (źródło: wg Kondracki, 2011; EC 2013; ÚGKK SR 2014)

The tectonic faults in this area are still seismically active (Guterch *et al.*, 2005).

The Pieniny Klippen Belt is a narrow zone of extreme shortening, built of mostly Jurassic and Cretaceous carbonate rocks (Birkenmajer 1977, 1986). Tectonic development of this area is subject to debate. According to Birkenmajer (1986), the belt was folded twice, during the Late Cretaceous and Tertiary times. Oszczytko *et al.* (2010) stated that the PKB was deformed continuously from the Late Cretaceous until the late Miocene. Plašienka and Mikuš (2010) suggested two phases of tectonic processes, the Late Cretaceous – Early Eocene thrusting, followed by post-Paleogene transgression. Lately, Chorowicz (2016) suggested that the PKB rocks were deposited up to the Early Paleogene, along the eastern footwall of a Split–Karlovac-Initial PKB-Crustal-Zone paleotransform fault (Fig. 2, 3).

Methods of valorisation

There are several quantitative methods for the assessment of geosites (Alexandrowicz *et al.*, 1992; Koźma, 2009; Rybár *et al.*, 2010; Baca, Schuster, 2011; Bruschi *et al.*, 2011; Dmytrowski, Kicińska, 2011; Fassoulas *et al.*, 2012) and geomorphosites (Serrano, Gonzalez-Trueba, 2005; Panizza *et al.*, 2007; Reynard *et al.*, 2007; Zauros, 2007; Pereira, Pereira, 2010; Rodrigues, Fencesca, 2010). All of these methods are based on a method of grading points, which assigns values corresponding to the described features (Sołowiej, 1987). Most of them are stated on a subjective assessment of the components of geosite such as accessibility, scientific, educational, cultural, ecological, and economic values, rarity in the region, and many others. For the purpose of this contribution, the author used two valorization methods, described by Pereira, and Pereira (2010) and Rybár (2010). These two methods, according to the author, are best suited to evaluate geosites located in the Podtatrze, because they were prepared to assess geological and/or geomorphological objects in mountain regions: The Rybár method (2010) applies strictly to geosites located in the Western Carpathians.

The valorisation of geosites according to the Pereira, and Pereira method (2010) uses a point scale from 0 to 0.5, 1, 1.5 or 2 with a 0.25 interval. A 0.5, 1, 1.5 or 2 points are assigned for the highest value (depending on the evaluated value), 0 – for the lowest one. This method rated the following components: geomorphological value, consisting of: scientific value, additional value (cultural, aesthetic and ecological) and management value, consisting of use value and protection value.

The quantitative methods for the assessment of geosites by Rybár (2010) rated two groups of them: natural and anthropogenic. In this contribution, the author used the criteria for only the natural geosites, which include primary geological properties, uniqueness of the object, accessibility of the object, existing scientific and professional publications, conditions of observation (research), safety criteria, availability of information about the object, visual value of the object, value of provided services, and value of object in the tourist

area. In this method point scale ranges from 0 to 8, however each criterion is defined by the point value for a particular component. For example, the uniqueness criterion has six components: object unique within Europe – 8 points, object unique within the Western Carpathians – 6 points, object unique within an orographic unit – 5 points, object unique within a hiking distance – 4 points, object typical for a region – 3 points and other object – 0 points.

Geosites in the Podtatrze area and their valorisation

The present author proposes 45 geosites in the Podtatrze area. They comprise points related to 9 categories: cave (1 geosite), viewing point of a landscape (9 geosites), landslide (3 geosites), rock outcrop (17 geosites), peatbog (4 geosites), riverbed (4 geosites), spring (4 geosites), waterfall (2 geosites) and watershed (1 geosite) (Fig. 4, Tab. 1). The extended description of them was elaborated in the database, which is a part of the PhD Thesis by the present author (Chrobak, 2017), presented in the form of registered cards (form), similar to those from the Central Register of the Polish Geosites at the Polish Geological Institute website (geostanowiska.pgi.gov.pl).

Location of the proposed geosites was described by geographic coordinates, administrative, ethnographic and geographic region affiliations. The number of geosite presented in the Table 1 is compatible with the number of geosite on the map (Fig. 4) and bar graphs (Fig. 5, 6).

The geosites have been categorised and valorised by using two valorisation methods, described above. The highest total values within these geosites represent: (1) the Głodówka Hill viewing point with landscape (No. 25, Fig. 5, 7) – 13, 5 points, (2) the Gubałówka Hill viewing point with landscape (No. 16, Fig. 5) – 13, 29 points, and (3) Wyżnia Kiczora Alp viewing point with landscape on the Belanske Tatry (White Tatras) (No. 26, Fig. 5) – 13, 29 points (max – 20 points), using the method by Pereira, and Pereira (2010). The highest total values within these geosites also represent: (1) the Wdźar Hill, as a quarry of andesites and viewing point of a landscape (No. 35, Fig. 6, 8) – 71 points, (2) The Niedzica Dam viewing point on the landscape and construction on the river (No. 38, Fig. 6) – 69 points and (3) Białka Gorge at Krempachy, crossing the Jurassic–Cretaceous limestone successions (No. 32, Fig. 6, 9) – 65 points (max – 80 points) using the method by Rybár (2010). The lowest total values within these geosites are represented by: (1) Mineral (sulfur) Spring “Jacek” in Lipnica Wielka (No. 44, Fig. 5) – 6, 19 points (2) Outcrop “Pleistocene Sands” in Lipnica Wielka (No. 42, Fig. 5, 6) – 6, 8 points and (3) Biały Stream outcrop with Zakopane Beds (No. 22, Fig. 5, 6) – 7, 24 points using the method by Pereira, and Pereira (2010). The lowest total values within these geosites are also represented by: (1) Outcrop “Pleistocene Sands” in Lipnica Wielka (No. 42, Fig. 5, 6) – 26 points, (2) Biały Stream outcrop with Zakopane Beds (No. 22, Fig. 5, 6) – 26 points and (3) Outcrop “Petrified Wood” in Lipnica Stream (No. 43, Fig. 6, 10) – 31 points using the method by Rybár (2010).

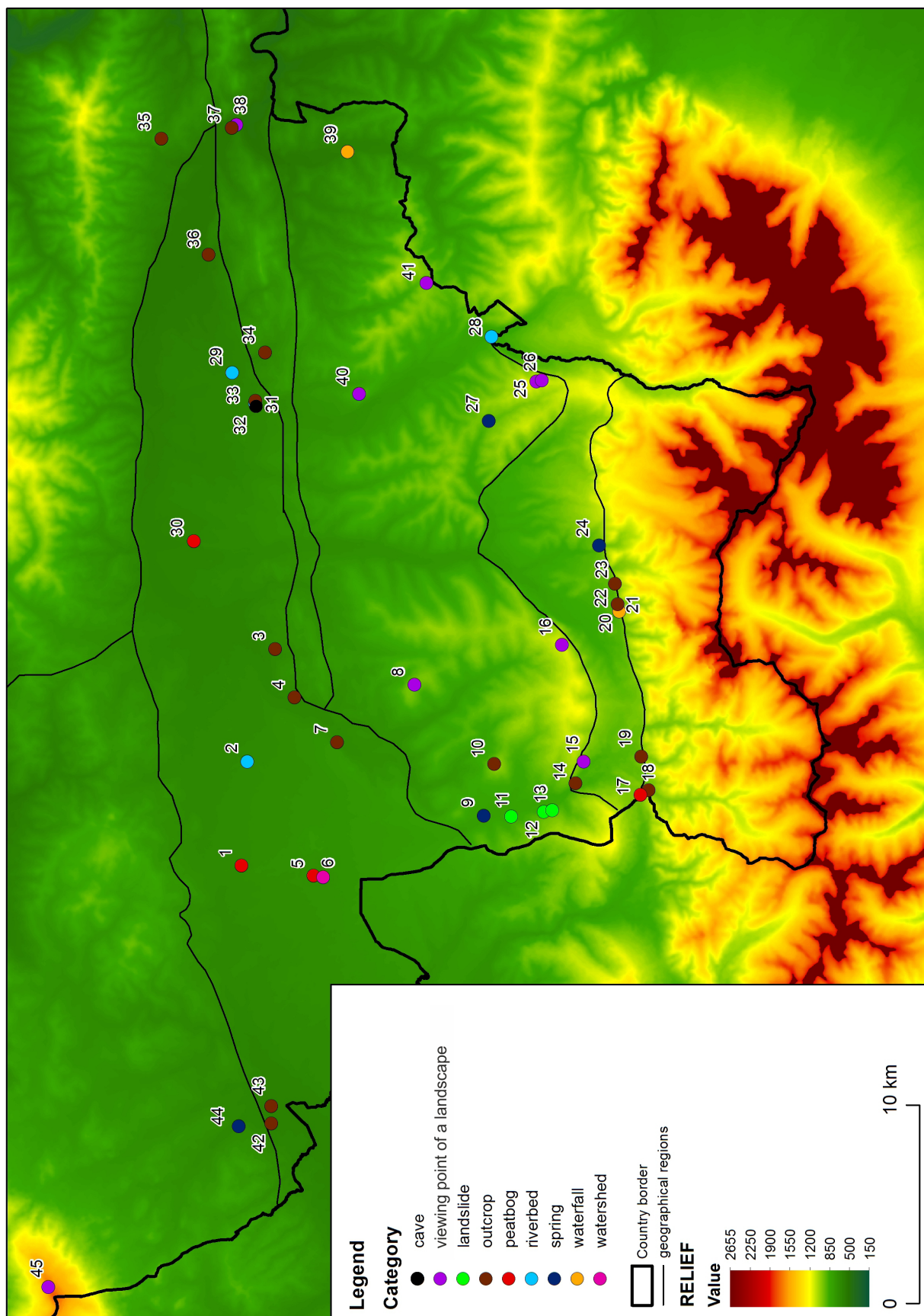


Fig. 4. Location of the proposed geosites in the Polish part of the Podtatrze area, including their categories (map source: EC 2013; ÚGKK SR 2014) • Lokalizacja proponowanych geostanowisk polskiej części Podtatrza wraz z ich kategoryzacją (źródło mapy: EC 2013; ÚGKK SR 2014)

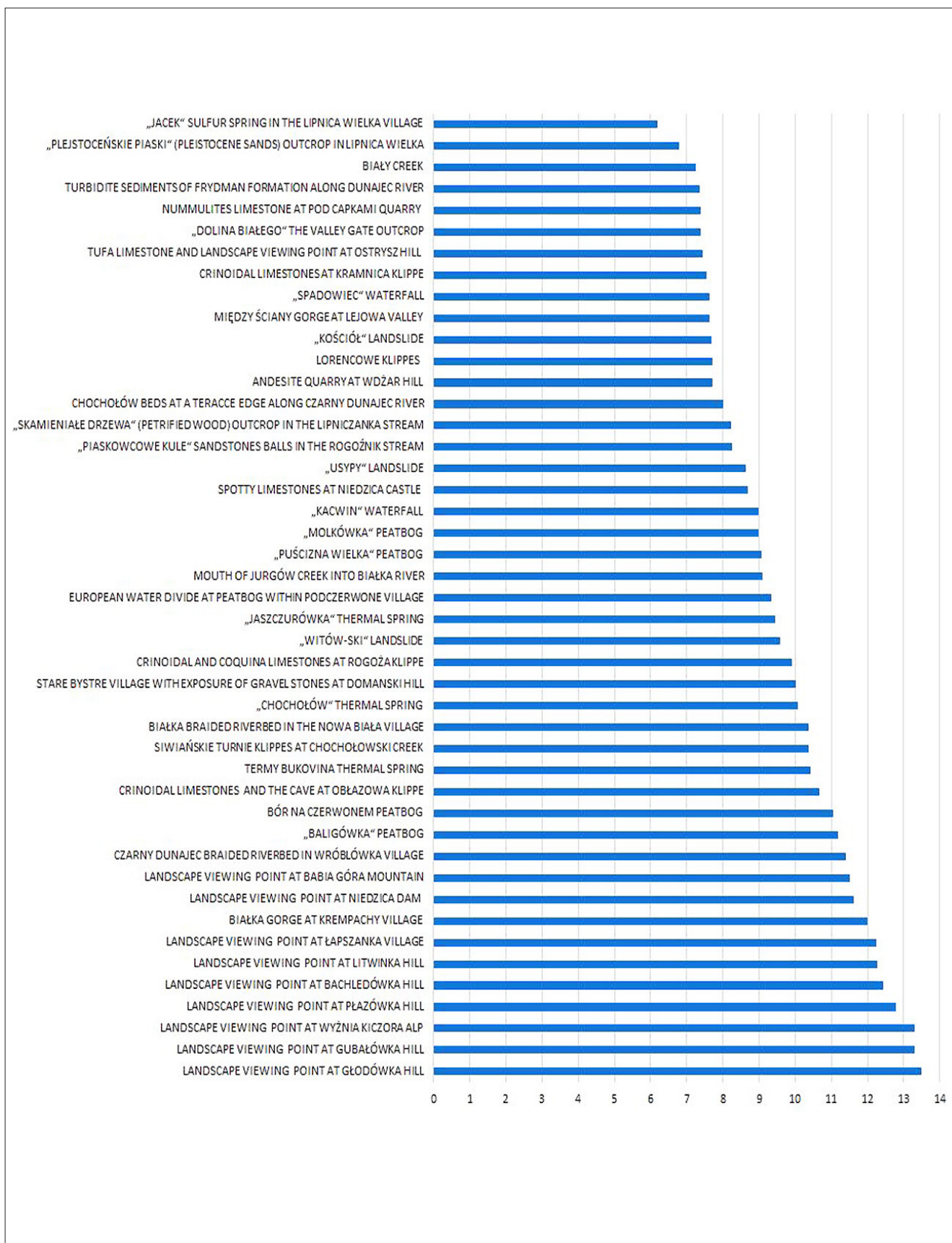


Fig. 5. Results of the Pereira & Pereira (2010) valorisation method on proposed geosites in the Polish part of the Podtatrze Region • Wyniki waloryzacji proponowanych geostanowisk polskiej części Podtatrza (metoda przedstawiona w pracy Pereira, Pereira 2010)

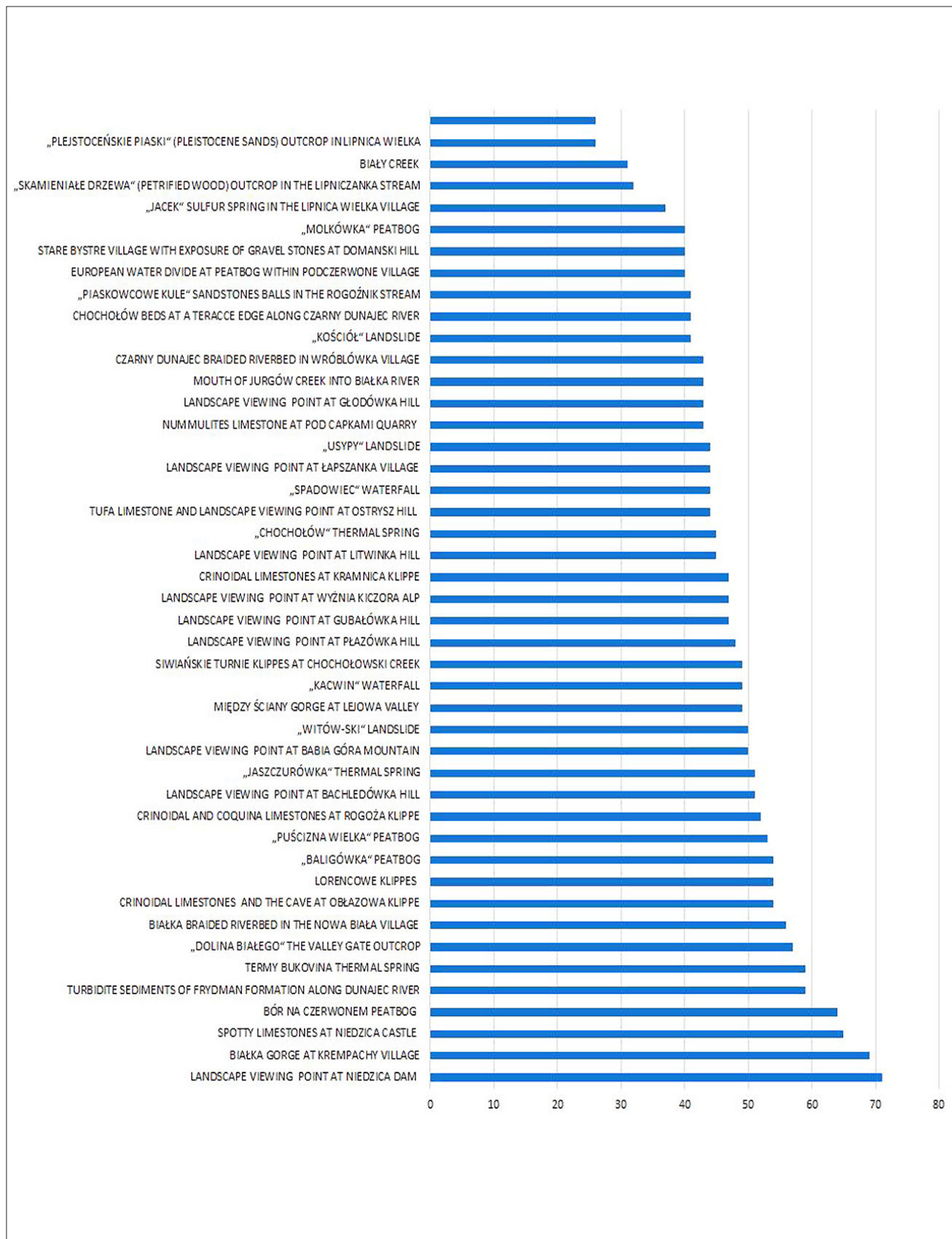


Fig. 6. Results of the Rybár (2010) valorisation method on proposed geosites in the Polish part of the Podtatrze Region • Wyniki waloryzacji proponowanych geostanowisk polskiej części Podtatrza według metody Rybára (2010)



Fig. 7. The High Tatra and the Belianske Tatry Mountains, visible from Głodówka Hill, photo R. Raczyński • Widok na Tatry Wysokie i Tatry Bielskie z punktu widokowego Głodówka, fot. R. Raczyński



Fig. 8. Andesite quarry at Wdżar Hill, photo A. Chrobak • Kamieniołom andezytów na Górze Wdżar, fot. A. Chrobak



Fig. 9. The Białka Gorge near Krempachy village, photo A. Chrobak • Rezerwat Przełom Białki pod Krempachami, fot. A. Chrobak

Tab. 1. Proposal geosites at the Polish part of Podtatrze area • Proponowane geostanowiska w polskiej części Podtatrza

Ordinal Lp.	NAME OF THE GEOSITE Nazwa geostanowiska	LON λ Długość geograficzna	LAT φ Szerokość geograficzna	LOCALITY Miejscowość	Community Gmina	DIS Powiat	REG Region	CAT Kategoria	Geographic region after Kondracki (2011) Mezoregion fizycznogeograficzny	CHARACTERISTIC FEATURES Opis geostanowiska
1	„BALIGÓWKA” PEATBOG Torfowisko Bali- gówka	19°48'32"E	49°27'34"N	Czarny Dunajec	Czarny Dunajec	N	P	peatbog torfowisko	Orawa – Nowy Targ Basin Kotlina Orawsko- -Nowotarska	Peatbog that is crossed by an educational path. The peat was exploited in the 19th and 20th centuries. Now, it is a protected area under NATURE 2000. This is a part of the peatbog complex, named the „Czarny Dunajec Peatbogs”, formed after the last Ice Ages. A three metres thick peat and specific moisture-vegetation are visible there. A European watershed between the Baltic and the Black Sea runs across this area (Łajczak, 2006). Torfowisko Baligówka jest częściowo zniszczone przez eksploatację torfu, która miała miejsce w XIX i XX wieku. Obecnie jest to obszar chroniony w ramach programu NATURA 2000. Torfowisko to wchodzi w skład większego kompleksu torfowisk znajdujących się w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej, które rozwinęły się po ostatnim zlodowaceniu. Na ścieżce edukacyjnej, która przebiega przez torfowisko znajdują się profile torfu dochodzące do 3 metrów miąższości. Przez torfowisko przebiega również europejski dział wodny pomiędzy zlewiskami Morza Czarnego a Morza Bałtyckiego (Łajczak, 2006).
2	CZARNY DUNAJEC BRAIDED RIVERBED IN WRÓBLÓWKA VILLAGE Roztokowy odcinek doliny Czarnego Du- najca w miejscowości Wróblówka	19°53'12"E	49°27'27"N	Wróblówka	Czarny Dunajec	N	P	riverbed dolina rzeki	Orawa – Nowy Targ Basin Kotlina Orawsko- -Nowotarska	Unregulated part of the Czarny Dunajec River, exhibiting a braided riverbed at the Wróblówka village. The river transports mainly gravels and sands; boulders, up to 0.5 m in diameter. These have been moved along the streambed during floods. Nieuregulowany odcinek rzeki Czarny Dunajec w miejscowości Wróblówka prezentuje typ roztokowy. Rzeka na tym odcinku swojego biegu transportuje głównie żwir i piaski. Jednak podczas większych wzebrań i powodzi transportuje też otoczaki i głazy do 0,5 m średnicy.
3	CRINOIDAL AND CO- QUINA LIMESTONES AT ROGOŻA KLIPPE Muszlowce oraz wapienie krynoidowe w kamieniołomie Rogożnicka Skalka	19°57'25"E	49°26'06"N	Rogożnik	Czarny Dunajec	N	P	outcrop odsłonię- cie skalne	Spiś – Gubałówka Foothills Pogorze Spisko- -Gubałowskie	The exposure of the Jurassic and Cretaceous carbonate rocks, outcropped in the Pieniny Klippen Belt (geologically). The Rogoża Klippe is built of Jurassic, red crinoidal limestone and coquina limestone, containing rich marine invertebrate fossils. The coquina is unique on the European scale of geological sediments, due to the richness of the fossils. Since 1989, this place is included in the UNESCO World Heritage Geological Site as a high-class scientific facility of international importance (Birkenmajer, 1963). Skalka Rogożnicka, należąca do Pienińskiego Pasa Skałkowego, jest zbudowana z jurajskich, czerwonych wapieni krynoidowych oraz muszlowców zawierających skamieniałości morskich bezkręgowców. Odsłonięto to stanowisko wapieni w związku z budową Listy światowego dziedzictwa kulturalnego i przyrodniczego UNESCO jako wysokiej klasy obiekt naukowy o znaczeniu międzynarodowym (Birkenmajer, 1963).

Ordinal Lp.	NAME OF THE GEOSITE Nazwa geostanowiska	LON λ Długość geograficzna	LAT ϕ Szerokość geograficzna	LOCALITY Miejscowość	Community Gmina	DIS Powiat	REG Region	CAT Kategoria	Geographic region after Kondracki (2011) Mezoregion fizyczno-geograficzny	CHARACTERISTIC FEATURES Opis geostanowiska
4	„PIASKOWCOWE KULE” SANDSTONES ROGOŻNIK STREAM Odsłonięcie „Piaszkowcowe kule”	19°55'19"E	49°25'45"N	Stare Bystre	Czarny Dunajec	N	P	outcrop odsłonięcie skalne	Orawa – Nowy Targ Basin Kotlina Orawsko-Nowotarska	<p>Four sandstone boulders, with diameters up to one meter, exposed at the bottom of the Rogożnik creek within the Stare Bystre village. All of them are located along a straight line, parallel to other rock layers which occur in the bedrock of a creek. The boulders (as balls) are examples of large concretions formed due to weathering processes of thick sandstone layers containing various amounts of carbonate-siliceous cement. These deposits belong to the Krynica subunit of the Magura Nappe. They lie in close proximity to the Pieniny Klippen Belt.</p> <p><i>W potoku Rogożnik, w miejscowości Stare Bystre, znajdują się cztery glazy piaszkowcowe o średnicy do 1 m. Zalegają one równoległe do wychodni warstw skalnych znajdujących się w korycie potoku. Glazy (przypominające kształtem kule) są przykładami dużych konkrekcji powstałych w wyniku procesów wietrzenia grubych warstw z piaszkowca, zawierających różne ilości węglanowo-krzemionkowego spoiwa. Depozyty te należą do podgrupy krynickiej piaszczowiny magurskiej i leżą w bezpośrednim sąsiedztwie utworów Pienińskiego Pasa Skalkowego.</i></p>
5	EUROPEAN WATER DIVIDE AT PEATBOG WITHIN PODCZERWONE VILLAGE Europejski dział wodny na torfowisku w Podczerwonym	19°47'38"E	49°25'38"N	Podczerwone	Czarny Dunajec	N	P	water-shed wododział	Orawa – Nowy Targ Basin Kotlina Orawsko-Nowotarska	<p>Water divide between the Baltic and Black Sea drainage basins crosses the peatbogs within the Orawa – Nowy Targ Basin. Generally, this divide is difficult to identify in that area because of underground outflows. However, at the Puścizna Wielka peatbog, it can be located in the springs of the stream, from which water flows directly to the Baltic Sea drainage basin.</p> <p><i>Wododział oddzielający baseny Morza Bałtyckiego i Morza Czarnego przebiega przez torfowiska znajdujące się w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej. Generalnie, dział ten jest trudny do zidentyfikowania w tym obszarze ze względu na stosunkowo płaskie ukształtowanie terenu oraz odpływy podziemne. Jednak na torfowisku Puścizna Wielka można zlokalizować źródła strumienia, z którego woda płynie bezpośrednio do basenu Morza Bałtyckiego.</i></p>
6	„PUŚCIZNA WIELKA” PEATBOG Torfowisko Puścizna Wielka	19°48'41"E	49°25'32"N	Podczerwone	Czarny Dunajec	N	M	peatbog torfowisko	Orawa – Nowy Targ Basin Kotlina Orawsko-Nowotarska	<p>The largest peatbog in the Orawa – Nowy Targ Basin, formed during the Riss Glaciation (Baumgart-Kotarba, 1992; Łajczak, 2006). Total thickness of the peat rises 10 M. A narrow-gauge railway line runs along the peatbog.</p> <p><i>Największe torfowisko w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej, które zostało uformowane w okresie glacialnym Riss (Baumgart-Kotarba, 1992; Łajczak, 2006). Całkowita grubość torfu wynosi tutaj nawet 10 m. Torfowisko jest wciąż eksploatowane, a przez jego środek przebiega linia kolejki wąskotorowej.</i></p>

7	STARE BYSTRE VILLAGE WITH EXPOSURE OF EGRAVELSTNES AT DOMANSKI HILL Odsłonięcie żwirów stożka Domańskiego Wierchu w Starem Bystrem	19° 54'01"E	49°25'01"N	Stare Bystre	Czarny Dunajec	N	P	outcrop odsłonięcie skalne	Pieniny	Neogene conglomerates and gravels, ca. 10 m thick, located on the right bank of the Cichy creek, near its mouth into the Rogoźnik creek that crosses the Domański Wierch Hill. This material is dominated by the Podhale flysh sandstones, associated with limestone and cherts coming from the Pieniny Klippen Belt, and occasionally by quartzites, coming from the Tatra Mountains. Small cracks related to neotectonic movements are also visible in the outcrops (Birkenmajer, 1958; Kukulak, 1998). <i>W prawym brzegu potoku Cichy, który jest dopływem potoku Rogoźnik, w miejscowości Stare Bystre widać odsłonięcie piasków i żwirów datowanych na neogen. Miąższość utworów wynosi 10 m. W materiale tym przeważają piaskowce fliszu podhalańskiego, widoczne są również wapienie z Pienińskiego Pasa Skałkowego oraz kwarcyty tatrzańskie. W odsłonięciu widoczne są też niewielkie pęknięcia związane z ruchami neotektonicznymi (Birkenmajer, 1958; Kukulak, 1998).</i>
8	LANDSCAPE VIEWING POINT AT BACHLEDÓWKA HILL Punkt widokowy wzgórze Bachledówka	19°55'11"E	49°22'29"N	Czerwiennie	Czarny Dunajec	N	P	landscape punkt widokowy	Spiś – Gubałówka Foothills Pogórze Spisko-Gubałowskie	Landscape viewing point located at the top of the Bachledówka Hill (947 m a.s.l.), with view onto the Tatra Mountains, Pieniny Mountains, Orawa-Nowy Targ Basin, and the Beskidy Mountains. The Pauline monasteries which has a hotel stands in this place. <i>Punkt widokowy znajdujący się na szczycie wzgórze Bachledówka (947 m n.p.m.), z widokiem na Tatry, Pieniny, Kotlinę Orawsko-Nowotarską i Beskidy. W tym miejscu znajduje się też klasztor Paulinów oraz luksusowy hotel Bachledówka.</i>
9	„CHOCHOŁÓW” THERMAL SPRING Odwierť geotermalny Chochołów PIG-1	19°49'22"E	49°21'04"N	Chochołów	Czarny Dunajec	N	P	spring źródło	Spiś – Gubałówka Foothills Pogórze Spisko-Gubałowskie	Thermal water at the Chochołów village coming from a borehole, flowing from a depth of 3.570 m. Temperature of this water exceeds 90°C. It is a sulphate-calcium-sodium-magnesium water containing silicon, and sulphide (fluoride) with mineralization ca. 1.24 g/dm ³ . Recently, it is the biggest thermal aquapark („Chochołowskie Termy”) in southern Poland. <i>Woda termalna w miejscowości Chochołów pochodzi z odwiertu osadzonego na głębokości 3570 m. Temperatura wody sięga 90°C. Jest to woda siarczanowo-wapniowo-sodowo-magnezowa zawierająca krzemionkę i siarczki z mineralizacją 1,24 g/dm³. Woda z odwiertu wykorzystywana jest w rekreacji w największym aquaparku w południowej Polsce: „Chochołowskie Termy”.</i>
10	TUFA LIMESTONE AND LANDSCAPE VIEWPOINT AT OSTRYSZ HILL Martwice wapienne na Ostryszu	19°51'21"E	49°20'33"N	Ciche Górze	Czarny Dunajec	N	P	outcrop odsłonięcie skalne	Spiś – Gubałówka Foothills Pogórze Spisko-Gubałowskie	Landscape viewing point located at the Ostrysz Hill (1023 m a.s.l.), with a view to the Tatra Mountains, Orawa – Nowy Targ Basin and Babia Góra Mountain. There is also an outcrop of Holocene tufa limestone including mollusc shells (Alexandrowicz, 1985). <i>Punkt widokowy położony na Ostryszu (1023 m n.p.m.), z widokiem na Tatry, Kotlinę Orawsko-Nowotarską i Babią Górę. Na wzgórze znajduje się również odsłonięcie martwicy wapiennej z muszlamami mięczaków (Alexandrowicz, 1985).</i>

Ordinal Lp.	NAME OF THE GEOSITE Nazwa geostanowiska	LON λ Długość geograficzna	LAT ϕ Szerokość geograficzna	LOCALITY Miejscowość	Community Gmina	DIS Początek	REG Region	CAT Kategoria	Geographic region after Kondracki (2011) Mezoregion fizyczno-geograficzny	CHARACTERISTIC FEATURES Opis geostanowiska
11	„USYPY” LANDSLIDE Osuwisko „Usypy”	19°49'15"E	49°20'20"N	Witów	Kościelisko	T	P	landslide osuwisko	Spisz – Gubałówka Foothills Pogórze Spisko-Gubałowskie	This is a landslide at Witów village, located close to houses and main road at a lower part of the village covering the surface of ca. 3 hectares. Typical elements of the landslide including niche, scarp, tongue and a small lake are visible there. <i>Osuwisko w miejscowości Witów, usytuowane w pobliżu domów i głównej drogi w dolnej części wsi. Powierzchnia osuwiska wynosi około 3 hektary. Na osuwisku widoczne są typowe jego elementy: nisza, skarpa główna i boczna, jezioro oraz małe jezioro osuwiskowe.</i>
12	„KOŚCIÓŁ” LANDSLIDE Osuwisko „Nad kościołem”	19°49'21"E	49°19'32"N	Witów	Kościelisko	T	P	landslide osuwisko	Spisz – Gubałówka Foothills Pogórze Spisko-Gubałowskie	This is a landslide at Witów village, located at the central part of the village covering the surface ca 6,5 hectares. The landslide begun to form during the Early Holocene. It is still active. Its flows down near a wooden church that was built at the top of the river tongue. <i>Osuwisko zlokalizowane w Witowie, położone w centralnej części wsi, o powierzchni około 6,5 ha. Osuwisko to zaczęło kształtować się we wczesnym Holocenie i jest nadal aktywne. Na jeziorze tego osuwiska został wybudowany drewniany kościół parafialny.</i>
13	„WITÓW-SKI” LANDSLIDE Osuwisko Witów-ski	19°49'26"E	49°19'16"N	Witów	Kościelisko	T	P	landslide osuwisko	Spisz – Gubałówka Foothills Pogórze Spisko-Gubałowskie	This is a landslide at Witów village, located at central part of the village covering the surface of ca 1,7 hectares. Typical elements of the landslide include a niche, scarp, tongue and small lake. A snowpack that was built on the landslide niche is an additional touristic attraction during the winter months. <i>Osuwisko znajdujące się w Witowie, położone w centralnej części wsi, o powierzchni około 1,7 ha. Na osuwisku widoczne są typowe elementy: nisza, skarpa, jezioro oraz małe jezioro. Dodatkową atrakcją turystyczną jest wybudowany narciarski śnieżnik, który wykorzystuje skarpy wtórne osuwiska.</i>
14	CHOCZOŁÓW BEDS AT A TERRACE EDGE ALONG CZARNY DUNAJEC RIVER Odstąpienie „Skałne Mur”	19°50'15"E	49°18'30"N	Witów	Kościelisko	T	P	outcrop odstąpienie skalne	Spisz – Gubałówka Foothills Pogórze Spisko-Gubałowskie	Oligocene turbidite deposits belonging to the Chocholów Beds (a part of the Podhale Flysch; Gołąb, 1954) outcropped on the right bank of the Czarny Dunajec River at the Kojśówka hamlet of Witów village. <i>Na prawym brzegu rzeki Czarny Dunajec w części wsi Witów zwanej Kojśówka znajduje się odstąpienie piaskowców i łupków warstw chocholowskich fliszu podhalańskiego (Gołąb, 1954).</i>
15	LANDSCAPE VIEWPOINT AT PŁAZÓWKA HILL Punkt widokowy Płazówka	19°51'05"E	49°18'13"N	Witów	Kościelisko	T	P	landscape punkt widokowy	Spisz – Gubałówka Foothills Pogórze Spisko-Gubałowskie	Landscape viewing point located at the Płazówka Hill (928 m a.s.l.), with a view onto the Tatra Mountains. In the foreground, a Chapel is visible. <i>Punkt widokowy położony na wzgórzu Płazówka (928 m n.p.m.), z widokiem na Tatry. Na wzgórzu znajduje się również drewniana kaplica.</i>

16	LANDSCAPE VIEWPOINT AT GUBAŁÓWKA HILL <i>Punkt widokowy Gubałówka</i>	19°56'02"E	49°18'23"N	Zakopane	Zakopane	T	P	landscape punkt widokowy	Spis – Gubałówka Foothills <i>Pogórze Spisko-Gubałowskie</i>	Landscape viewing point located at the Gubałówka Hill (1120 m a.s.l.), with a view onto the Tatra Mountains. The funicular from Zakopane town to the top of the Hill is an additional touristic attraction in this place. <i>Punkt widokowy znajdujący się na Gubałówce (1120 m n.p.m.), z widokiem na Tatry. Dodatkową atrakcją jest kolej torowa z Zakopanego na szczyt wzgórza.</i>
17	„MOLKÓWKA” PEATBOG <i>Torfowisko Polana Molkówka</i>	19°48'31"E	49°16'49"N	Witów	Kościelisko	T	P	peatbog torfowisko	Zakopane Trough <i>Rów Podtatrzański</i>	Peatbog located at the Polish/Slovakian border, north of the Tatra Mountains in the Oravska Gate Pass, known from its visible presence of <i>Rhododendron tomentosum</i> , <i>Calla</i> and <i>Comarum palustre</i> (Koperowa, 1961). There is also a place with a water divide between the Baltic and Black Sea drainage basins. <i>Torfowisko znajdujące się na granicy polsko-słowackiej, na północ od Tatry w tzw. Bramie Orawskiej. Na torfowisku rosną typowe rośliny: Bagno zwyczajne, Czermień błotna oraz Siedmiopalecznik błotny (Koperowa, 1961). Przez torfowisko przebiega też wododział pomiędzy zlewiskami Morza Bałtyckiego i Morza Czarnego.</i>
18	SIWIAŃSKIE TURNIE KLIPPES AT CHOCHOŁÓWSKI CREEK <i>Odsłonięcie wapieni płaszczowiny chochołańskiej Siwiańskie Turnie</i>	19°49'34"E	49°16'29"N	Witów	Kościelisko	T	P	outcrop odsłonięcie skalne	Boundary zone between Tatra Mts. and Zakopane Trough <i>Strefa graniczna na pomiędzy Tatrami a Rowem Podtatrzańskim</i>	A group of klippe, built of Triassic massive dolomites at the Chochołowska Valley, near the northern boundary of the Tatra Mountains. Their topmost part is a landscape viewing point onto the upper part of the Valley. <i>Siwiańskie Turnie stanowią grupę ostańców skalnych zbudowanych z triasowych masywnych dolomitów zlokalizowanych w Dolinie Chochołowskiej, w pobliżu północnej granicy Tatr. Najwyższym punktem jest skałka na której znajduje się punkt widokowy, z którego rozciąga się panorama na górną część Doliny Chochołowskiej.</i>
19	MIĘDZY ŚCIANY GORGE AT LEJOWA VALLEY <i>Brama skalna Między Ścianami w Dolinie Lejowej</i>	19°50'58"E	49°16'30"N	Witów	Kościelisko	T	P	outcrop odsłonięcie skalne	Boundary zone between Tatra Mts. and Zakopane Trough <i>Strefa graniczna na pomiędzy Tatrami a Rowem Podtatrzańskim</i>	A gorge at the end of the Lejowa Valley, built of the Eocene Nummulites Limestone, deposited on the folded Mesozoic Tatric sediments. Numerous Nummulites tests (benthic foraminifers) are visible on the surface of the beds within the eastern slopes of the gorge. The surface of the vertical fault is visible on the western slopes of the gorge (Tomaszczyk et al., 2009). <i>Brama skalna na końcu Doliny Lejowej, zbudowana z eoceńskich wapieni numulitowych leżących bezpośrednio na mezozoicznych skałach osadowych budujących tatrzańskie płaszczowiny. We wschodniej części bramy widoczne są w skałach skamieniałości numulitów. Natomiast w zachodniej części bramy widoczny jest uskok pionowy (Tomaszczyk et al., 2009).</i>
20	„SPADOWIEC” WATERFALL <i>Wodospad Spadowiec</i>	19°57'05"E	49°16'43"N	Zakopane	Zakopane	T	P	waterfall wodospad	Boundary zone between Tatra Mts. and Zakopane Trough <i>Strefa graniczna na pomiędzy Tatrami a Rowem Podtatrzańskim</i>	Waterfall, 12 m high, formed on the Eocene Nummulites Limestone, at the tectonic contact with the Oligocene shales of the Zakopane Beds, within the Spadowiec creek. This waterfall represents the boundary between the Tatra Mountains and the Zakopane Trough. <i>Wodospad o wysokości 12 m powstał na kontakcie tektonicznym wapieni numulitowych z oligoceńskimi łupkami warstw zakopiańskich fliszu podhalańskiego w potoku Spadowiec. Poniżej progu wodospadu widoczna jest geologiczna granica pomiędzy utworami tatrzańskimi a Rowem Podtatrzańskim.</i>

Ordinal Lp.	NAME OF THE GEOSITE Nazwa geostanowiska	LON λ Długość geograficzna	LAT ϕ Szerokość geograficzna	LOCALITY Miejscowość	Community Gmina	DIS Powieć	REG Region	CAT Kategoria	Geographic region after Kondracki (2011) Mezoregion fizyczno-geograficzny	CHARACTERISTIC FEATURES Opis geostanowiska
21	„DOLINA BIAŁEGO” THE VALLEY GATE OUTCROP Brama skalna w Dolinie Białego	19°57'25"E	49°16'42"N	Zakopane	Zakopane	T	P	outcrop odsłonięcie skalne	Boundary zone between Tatra Mts. and Zakopane Trough Strefa graniczna pomiędzy Tatrami a Rowem Podtatrzańskim	Contact zone between the Triassic crinoidal limestones representing the Fatric Unit in the Tatra Mountains and the Oligocene shales of the Zakopane Beds, belonging to the so-called Podhale Flysch. The contact zone has a tectonic character (faults), visible as a series of small waterfalls. There is also a change in the shape of the bottom valley from narrow gorge to a wide channel containing alluvial terraces. Strefa kontaktu pomiędzy triasowymi wapieniami krynowymi płaszczowiny krzyżniańskiej reprezentującej utworzy tatrzańskie a oligoceniskimi łupkami warstw zakopiańskich fliszu podhalańskiego. Strefa kontaktu ma charakter tektoniczny (liczne uskoki), widoczne w postaci małych wodospadów i kaskad. Zmienia się również kształt doliny z wąskiego wąwozu na szeroką dolinę zawierającą tarasy aluwialne.
22	BIAŁY CREEK Warstwy zakopiańskie w potoku Białym	19°57'30"E	49°16'47"N	Zakopane	Zakopane	T	P	outcrop odsłonięcie skalne	Zakopane Trough Rów Podtatrzański	Alternated layers of shales and thin-bedded mudstones with fine-grained syderitic sandstones belonging to the Zakopane Beds (Gołąb, 1954), outcropped at a riverbed of the Biały creek on both its banks. Numerous small folds and tectonic slices are visible within this succession of a distance of ca 300 m, south of the northern edge of the Tatra Mountains. W potoku bardzo dobrze widoczne są naprzemianległe warstwy łupków i cienkich warstw mułowców z drobnoziarnistymi piaskowcami syderytowymi należącymi do warstw zakopiańskich fliszu podhalańskiego (Gołąb, 1954). Liczne małe fałdy i uskoki tektoniczne są widoczne w potoku na długości około 300 m na południe od północnej krawędzi Tatr.
23	NUMMULITES LIMESTONE AT POD CAPKAMI QUARRY Odsłonięcie wapieni numulitowych w kamieniołomie Pod Capkami	19°58'08"E	49°16'41"N	Zakopane	Zakopane	T	P	outcrop odsłonięcie skalne	Boundary zone between Tatra Mts. and Zakopane Trough Strefa graniczna pomiędzy Tatrami a Rowem Podtatrzańskim	Eocene conglomerates, dolomitic sandstones and Nummulites limestone beds outcropped in an abandoned quarry at the northern edge of the Tatra Mountains. Numerous macrofossils are visible in these sediments including foraminifers, molluscs, brachiopods and polychaetes (Bieda, 1951). Access to the quarry is possibly only with permission of the Tatra National Park, however, numerous blocks of these deposits occur on a path leading to Murowanica. Na północnym skraju Tatr, w opuszczonym kamieniołomie Pod Capkami można obserwować eoceńskie konglomeraty, piaskowce dolomitowe i wapienie numulitowe. W osadach tych widoczne są liczne makroskamieniałości, w tym otwornice, mięczaki, ramienionogi i wieloszczety (Bieda, 1951). Dostęp do kamieniołomu możliwy jest tylko za zgodą Tatrzańskiego Parku Narodowego, jednakże na drodze pod Reglami prowadzącej do hotelu Murowanica występuje wiele bloków tych osadów.

24	„JASZCZURÓWKA” THERMAL SPRING Odwierť geotermalny Jaszczurówka	19°59'55"E	49°17'01"N	Zakopane	Zakopane	Zakopane	T	P	spring źródło	Boundary zone between Tatra Mts. and Zako- pane Trough Strefa granicz- na pomiędzy Tatrami a Rowem Podtatrzańskim	Geothermal spring at the place of the borehole. Recently, water tem- perature at this place is ca. 20°C. During the 19th century, this spring was the base of a Spa-resort. <i>Pierwsze udokumentowane źródło termalne, zniszczone przez odwierť geotermalny (widoczny do dziś). Temperatura źródła w Jaszczurówce wy- nosiła ok. 20°C. W XIX w. działano tu uzdrowisko.</i>
25	LANDSCAPE VIEW- ING POINT AT GŁODÓWKA HILL Punkt widokowy Głodówka	20°07'01"E	49°18'05"N	Buko- wina Tatrzań- ska	Bukowina Tatrzańska		T	P	landscape punkt widokowy	Spisz – Gubałówka Foothills Pogórze Spisko- -Gubałowskie	Landscape viewing point located at the Głodówka Hill (1120 m a.s.l.), with a view onto the Tatra Mountains. <i>Punkt widokowy na wzgórzu Głodówka (1120 m n.p.m.), z widokiem na Tatry.</i>
26	LANDSCAPE VIEW- ING POINT AT WYŻNIA KICZORA ALP Punkt widokowy Wyżnia Kiczora	20°07'02"E	49°17'56"N	Buko- wina Tatrzań- ska	Bukowina Tatrzańska		T	P	landscape punkt widokowy	Spisz – Gubałówka Foothills Pogórze Spisko- -Gubałowskie	Landscape viewing point located at the Wyżnia Kiczora alp (1095 m a.s.l.), 500 m south of the top of the Głodówka Hill, with a view onto cer- tain parts of the Tatra Mountains, including, among others, the Morskie Oko Lake, Spišská Magura and the Belanske Tatry Mountains. <i>Punkt widokowy położony na polanie Wyżnia Kiczora (1095 m n.p.m.), 500 m na południe od Głodówki, z widokiem na Tatry Bielskie, Tatry Wyso- kie oraz Magurę Spišką.</i>
27	TERMY BUKOWINA THERMAL SPRING Termy Bukowina	20°05'38"E	49°19'30"N	Buko- wina Tatrzań- ska	Bukowina Tatrzańska		T	P	spring źródło	Spisz – Gubałówka Foothills Pogórze Spisko- -Gubałowskie	Geothermal borehole with water flowing from a depth of 2400 m. It is located on the NW slope of the Wysocki Wierch Hill (1016 m a.s.l.) in a dis- tance of about 6 km from the Tatra Mountains. Water contains sulphate- chloride-calcium-sodium mineralization of 1.5 g/dm ³ . Its temperature is 60°C. <i>Odwierť geotermalny w Bukowinie Tatrzańkiej osadzony na głębokości 2400 m znajduje się na zboczu wzgórza Wysocki Wierch (1016 m n.p.m.) w od- ległości około 6 km od Tatry. Woda termalna jest równieź wodą mineralną siar- czanowo-chlorkowo-wapniowo-sodową (1,5 g/dm³) o temperaturze 60°C.</i>
28	MOUTH OF JURGÓW CREEK INTO BIAŁKA RIVER Połączenie Białki i Jaworowego Potoku	20°09'06"E	49°19'07"N	Buko- wina Tatrzań- ska	Jurgów		T	P	riverbed dolina rzeki	Zakopane Trough Rów Podtatrzań- ski	Mouth of the Jaworowy creek extending to the Białka creek at the Po- dokólne alp. The Białka River began flowing to the north from this place. A small waterfall of the Białka creek occurs at this place. <i>Ujście Jaworowego Potoku do Białki znajduje się w pobliżu polany Pod- okólne. Białka w tym miejscu zmienia kierunek płynięcia ze wschodniego na północny. Na połączeniu potoków znajduje się równieź niewielka ka- skada na wychodni piaskowców.</i>
29	BIAŁKA BRAIDED RIVERBED IN THE NOWA BIAŁA VIL- LAGE Roztokowy fragment doliny Białki na Spi- szu w miejscowości Nowa Biała	20°09'06"E	49°29'12"N	Nowy Targ	Nowa Biała		N	P	riverbed dolina rzeki	Pieniny	Braided channel of the Białka River close to the Nowa Biała and Krem- pachy villages. This River has large fluctuations in flow, velocity and vol- ume of sediment transport. Individual arms in the riverbed often change their course. They are separated from each other by flooded gravel rags. <i>W pobliżu wsi Nowa Biała i Krempachy Białka przybiera charakterystyczny, roztokowy charakter. Rzeka ma duże wahania przepływu, prędkości i ob- jętości transportu osadów. Poszczególne ramiona, pooddzielane od siebie łachami żwirowymi w korycie często zmieniają swój bieg.</i>

Ordinal Lp.	NAME OF THE GEOSITE Nazwa geostanowiska	LON λ Długość geograficzna	LAT ϕ Szerokość geograficzna	LOCALITY Miejscowość	Community Gmina	DIS Powieć	REG Region	CAT Kategoria	Geographic region after Kondracki (2011) Mezoregion fizyczno-geograficzny	CHARACTERISTIC FEATURES Opis geostanowiska
30	„BÓR NA CZERWONEM” PEATBOG Torfowisko Bór na Czerwonym	20°02'20"E	49°27'53"N	Nowy Targ	Nowy Targ	N	P	peatbog torfowisko	Orawa – Nowy Targ Basin	<p>One of the raised peatbogs located in the Orawa – Nowy Targ Basin. It started to rise ca. 10 kyr (Lajczak, 2006). The peatbog was hardly explored during the 19th century. Recently, it is a nature reserve including an educational path. Valuable plants, characteristic for wetlands occur in this place.</p> <p><i>Jedno z torfowisk wysokich położonych w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej. Powstało około 10 tys. lat temu po ostatnim zlodowaczeniu (Lajczak, 2006). W XIX w. torfowisko było eksploatowane. Obecnie jest to rezerwat przyrody, udostępniony do zwiedzania po specjalnie wytyczonej ścieżce edukacyjnej. W tym miejscu występują cenne rośliny, charakterystyczne dla terenów podmokłych.</i></p>
31	CRINOIDAL LIMESTONES AND THE CAVE AT OBLAZOWA KLIPPE Odsłonięcie wapieni krynowidowych oraz Jaskinia Skalka Oblazowa	20°07'34"E	49°25'43"N	Nowa Białka	Nowy Targ	N	P	cave jaskinia	Pieniny	<p>An isolated limestone klippe, located on the left side of the Białka River gorge. It is built of Jurassic red and white crinoidal limestones, and Cretaceous red marls. Two caves occur on its SE and S slopes. The smallest one contains traces of prehistoric people. Inside the biggest cave, a numerous flint and bone products, related to the Paleolithic period and the last glacial event have been found. The dating of animals and human bones, which were found there, made it possible to define and reconstruct the environment of this area during the Vistula Glaciation (Alexandrowicz, 1997; Valde-Nowak et al., 1987, 1995, 2003).</p> <p><i>Ostatnie wapienne, położony po lewej stronie przełomu Białki. Skalka Oblazowa jest zbudowana z jurajskich, czerwono-białych wapieni krynowidowych i kredowych, czerwonych margli. Na stokach SE i S występują dwie jaskinie. Mniejsza zawiera ślady prehistorycznych ludzi. Wewnątrz większej znaleziono liczne produkty z krzemienia i kości związane z okresem paleolitu i ostatniego zlodowaczenia. Datowanie ludzkich i zwierzęcych kości, które tam znaleziono, umożliwiło określenie i zrekonstruowanie środowiska tego obszaru w okresie zlodowaczenia Wisły (Alexandrowicz, 1997; Valde-Nowak et al., 1987, 1995, 2003).</i></p>
32	BIAŁKA GORGE AT KREMPACHY VILAGE Przełom Białki pod Krempachami	20°07'44"E	49°25'43"N	Nowa Białka	Nowy Targ	N	P	riverbed dolina rzeki	Pieniny	<p>Gorge, 60 m thick and 100 m wide between two large klippe, the Oblazowa and Kramnica klippe, built mainly of massive crinoidal limestones (Birkenmajer, 1958; Alexandrowicz, Poprawa, 2000).</p> <p><i>Przełom o szerokości 60 m i długości 100 m pomiędzy dwiema dużymi skalnymi wapieniami krynowidowymi (Birkenmajer, 1958; Alexandrowicz, Poprawa, 2000).</i></p>

33	CRINOIDAL LIMESTONES AT KRAMPACHY NICA KLIPPE Odsłonięcie wapieni krynooidowych Skalka Kramnica	20°07'49"E	49°25'43"N	Krempachy	Nowy Targ	N	S	outcrop odsłonięcie skalne	Pieniny	<p>Klipes built of tectonic slices containing the Middle Jurassic crinoidal limestones, Upper Jurassic organodetrital limestones (with ammonites) and the Upper Cretaceous red marls. The whole succession represents sediments of shallow-water sea (Birkenmajer, 1963). Rock climbing is available on its southern slopes.</p> <p>Skalka z licznymi spękaniami tektonicznymi zbudowana z wapieni krynooidowych datowanych na jurę środkową, górnojurajskich wapieni organicznych z amonitami oraz górnokredowych czerwonych margli. Cała sukcesja przedstawia osady płytkiego morza (Birkenmajer, 1963). Południowe stoki Kramnicy są przystosowane do wspinaczki skałkowej.</p>
34	LORENCOWE KLIPPE Lorencowe Skalki	20°09'40"E	49°25'24"N	Krempachy	Nowy Targ	N	S	outcrop odsłonięcie skalne	Pieniny	<p>Klipes, 661 m a.s.l., built of the Middle Jurassic–Lower Cretaceous organogenic limestones and the Upper Cretaceous red marls (Birkenmajer, 1963; Dudziak, 1985; Bał, 1995, 1998, 2001), outcropped near Krempachy village. There are two shapes of the klipes: the huge and massive klippe, called „Basy” and the thin and high one, called „Geście”. Their names are related to the names of musical instruments which are used in this region.</p> <p>Lorencowe Skalki (661 m n.p.m.) znajdujące się koło wsi Krempachy zbudowane są ze środkowo jurajskich – dolnokredowych wapieni oraz górnokredowych czerwonych margli (Birkenmajer, 1963; Dudziak, 1985; Bał, 1995, 1998, 2001). Skałki tworzą dwa ostańce: potężna i masywna skałka, zwana „Basy” oraz cienka i wysoka, zwana „Geście”. Ich nazwy są związane z nazwami instrumentów muzycznych, które są używane w regionie Spisza i Podhala.</p>
35	ANDESITE QUARRY AT WDŹAR HILL Kamieniołom andezytów Góra Wdźar	20°19'10"E	49°27'15"N	Kluszkowce	Czorsztyn	N	S	outcrop odsłonięcie skalne	Pieniny	<p>Miocene andesites (Birkenmajer, 1963) as volcanic rocks, located close to the northern part of the Pieniny Klippen Belt. The andesites occur inside of steeply maturing veins – dykes, exploited during the 20th century. The topmost part of this place is a landscape viewing point, with a view onto the Pieniny Mountains, Tatra Mountains and the Gorcze Mountains. The northern slopes of the Mount are used for skiing during winter months. A certain touristic attraction is a monument designed by W. Hasiór in 1966 to the memory of murdered people during the 2nd World War in the Podhale area. Recently, pastoral bells were installed there, of which the melodic ringing can be heard, when the wind blows harder.</p> <p>Miocenские андеzyты (Birkenmajer, 1963) jako skały wulkaniczne położone są w pobliżu północnej części Pienińskiego Pasa Skałkowego. Andezyty występują wewnątrz stromych żył zwanych dajkami, które były eksploatowane w XX wieku. Najwyższą część kamieniołomu stanowi punkt widokowy z panoramą na Pieniny, Tatry i Gorcze. Północne stoki Góry Wdźar zostały zagospodarowane jako stok narciarski. Ciekawą atrakcją turystyczną jest pomnik W. Hasióra z 1966 r., który został postawiony dla uczczenia ludzi zamordowanych podczas drugiej wojny światowej na Podhalu. Niedawno zainstalowano tam dzwony, które „grają” podczas silniejszych podmuchów wiatru.</p>

Ordinal Lp.	NAME OF THE GEOSITE Nazwa geostanowiska	LON λ Długość geograficzna	LAT ϕ Szerokość geograficzna	LOCALITY Miejscowość	Community Gmina	DIS Powieć	REG Region	CAT Kategoria	Geographic region after Kondracki (2011) Mezoregion fizyczno-geograficzny	CHARACTERISTIC FEATURES Opis geostanowiska
36	TURBIDITE SEDIMENTS OF FRYDMAN FORMATION ALONG DUNAJEC RIVER Odsłonięcie utworów formacji frydmaniskiej	20°14'05"E	49°26'46"N	Frydman	Łąpsze Niżne	N	S	outcrop odsłonięcie skalne	Pieniny	Deep-water turbidite sediments consisting of thick-bedded sandstone layers, intercalated by thin shales, as a part of the Frydman Formation (Birkenmajer, Oszczytko, 1989) belonging to the Krynica Unit of the Magura Nappe, outcropped close to the main road from the Dębno to Niedzica villages, on the southern slopes of the Gorce Mountains. The whole succession visible in this outcrop is 25 m thick. Głębokowodne osady turbidytowe złożone z gruboławicowych warstw piaskowców oraz cienkich warstw łupków ilastych stanowiących formację frydmaniską (Birkenmajer, Oszczytko, 1989) należącą do jednostki krynickiej płaszczowiny magurskiej. Odsłonięcie znajduje się w pobliżu głównej drogi z Dębna do Niedzicy, na południowych stokach Gorców. Miąższość całego odsłonięcia wynosi 25 m.
37	SPOTTY LIEMSTONES AT NIEDZICA CASTLE Odsłonięcie wapieni plamistych Skala Zamkowa w Niedzicy	20°19'15"E	49°25'45"N	Niedzica	Czorsztyn	N	S	outcrop odsłonięcie skalne	Pieniny	Highly-bioturbated "spotted" limestones and marls (Fleckenmergel-Fleckenkalk facies) of the Early Jurassic, outcropped in a klippe within the Niedzica castle. These sediments are marked by dense mottling, including abundant well-demarcated dark grey trace fossils, that are embedded in a light grey micritic matrix (Birkenmajer, 1958, 1977, 1979, 1998), deposited in broad and recurrent deep-shelf habitats of the Pieniny Basin, under oxygen-deficient bottom-conditions (Tyszkla, 1994; Šimo and Tomasových, 2013). Skalka zamkowa w Niedzicy zbudowana jest z wapieni plamistych i margli (facji Fleckenmergel-Fleckenkalk) datowanych na wczesną jurę. W osadach tych zachowały się bogate, dobrze widoczne ciemnoszare skamieniałości śladowe (Birkenmajer, 1958, 1977, 1979, 1998), zdeponowane w szerokich i głębokich basenach Pienin, w warunkach beztlenowych (Tyszkla, 1994; Šimo i Tomasových, 2013).
38	LANDSCAPE VIEWING POINT AT NIEDZICA DAM Punkt widokowy na zaporze w Niedzicy	20°19'09"E	49°25'18"N	Niedzica	Łąpsze Niżne	N	S	landscape punkt widokowy	Pieniny	Landscape viewing point located at the dam of the Dunajec River at Niedzica village, 65 m high, with a view onto the Pieniny Mountains and the Tatra Mountains. Punkt widokowy znajdujący się na tamie na rzece Dunajec w miejscowości Niedzica, o wysokości 65 m, z panoramą na Pieniny i Tatry.
39	„KACWIN” WATER-FALL	20°17'34"E	49°22'17"N	Kacwin	Łąpsze Niżne	N	S	waterfall	Spis – Gubałówka Foothills	Waterfall, 7 m high, occurring in the upper course of the Kacwinka creek at the Kacwin village; the biggest one in the Podtatrze Region. It was formed on the threshold, built of resistant sandstone layers with carbonate cement, including numerous calcite veins at the top and thin-bedded series of shales and mudstones at the base.

	Wodospad o wysokości 7 m, znajdujący się w górnym biegu potoku Kacwinka w miejscowości Kacwin; największy na Podtatrzu. Został uformowany na progu zbudowanym z odpornych warstw piaskowca ze spoiwem węglanowym, zawierającym też liczne żyły kalcytowe w stropie warstwy oraz cienką warstwę łupków i mułu w podstawie.	Pogórze Spisko-Gubałowskie	wodospad	S	N	Łąsze Niżne	Kacwin	20°17'34"E	49°22'17"N	
40	LANDSCAPE VIEWING POINT AT LITWIŃKA HILL Punkt widokowy Litwinka	Spis-Gubałowska Foothills Pogórze Spisko-Gubałowskie	landscape punkt widokowy	S	T	Bukowina Tatrzańska	Czarna Góra	20°07'28"E	49°22'52"N	
41	LANDSCAPE VIEWING POINT AT ŁAPSZANKA VILLAGE Punkt widokowy Łapszanka	Spis-Gubałowska Foothills Pogórze Spisko-Gubałowskie	landscape punkt widokowy	S	N	Łąsze Niżne	Łapszanka	20°11'35"E	49°20'40"N	
42	„PLEJSTOCENSKIE PIASKI” (PLEISTOCENE SANDS) OUTCROP IN LIPNICA WIELKA VILLAGE Odsłonięcie „Plejstoceńskie piaski”	Orawa – Nowy Targ Basin Kotlina Orawsko-Nowotarska	outcrop odsłonięcie skalne	O	N	Lipnica Wielka	Lipnica Mała	19°37'03"E	49°27'11"N	
43	„SKAMIENIAŁE DRZEWA” (PETRIFIED WOOD) OUTCROP IN THE LIPNICA STREAM Odsłonięcie „Skamieniałe drzewa”	Orawa – Nowy Targ Basin Kotlina Orawsko-Nowotarska	outcrop odsłonięcie skalne	O	N	Lipnica Wielka	Lipnica Wielka	19°38'32"E	49°27'51"N	
44	„JACEK” SULFUR SPRING IN THE LIPNICA WIELKA VILLAGE Źródło siarkowe Jacek w Lipnicy Wielkiej	Orawa – Nowy Targ Basin Kotlina Orawsko-Nowotarska	spring źródło	O	N	Lipnica Wielka	Lipnica Wielka	19°37'52"E	49°28'48"N	
45	LANDSCAPE VIEWING POINT AT BABIA GÓRA MOUNTAIN Punkt widokowy Babia Góra	Beskid Żywiecki Range Beskid Żywiecki	landscape punkt widokowy	O	N	Lipnica Wielka	Lipnica Mała	19°31'47"E	49°34'25"N	



Fig. 10. Alluvial sediments containing wood fragments, at the edge of the Holocene terrace of the Lipnica creek, photo A. Chrobak • Osady aluwialne zawierające fragmenty zdrewniałej tkanki roślinnej na krawędzi terasy holocenijskiej potoku Lipnica, fot. A. Chrobak

From this, 45 geosites which was categorised and valorised above 28 are new, 17 are registered in the Central Register of Polish Geosites, edited by PGI (geostanowiska.pgi.gov.pl). Three geosites are included in the Catalogue of Geotourist Sites published by Słomka *et al.* (2012), and five geosites were included in the Database of the Polish Representative Geosites edited by Z. Alexandrowicz (iop.krakow.pl).

Discussion

More than half of the geosites presented in this contribution comprise rock outcrops (17) and viewing points of a landscape (9). The rock outcrops are represented by natural exposures within river valleys, klippes, and exposures inside quarries. Among the viewing points of landscapes, most of them exhibit the view on the Tatra Mountains, ranges of the Beskidy Mountains, the Pieniny Mountains and on the landscape of the Spiš-Gubałowka Foothills. The viewing points are a new offer among geosites. It could be important from an educational point of view, because the regional geological background and relief could be explained from such places (Rogowski, Biłous, 2013). In the Podtatrze region, the thermal boreholes are specific geosites, which distinguish this area from other regions, acting as an additional function of recreation.

Many of the geosites in the Podtatrze region, presented on Figure 4 and 5 were the subject of numerous scientific studies. This concerns the Rogoża Klippe (No. 3, Fig. 11) with a quarry of the Jurassic red crinoidal limestone and coquina limestone, containing rich marine invertebrate fossils (Gašiorowski, 1956, 1962; Birkenmajer, 1962b, 1963 and references therein;

Pisera, Dzik, 1979; Kutek, Wierzbowski, 1986; Dzik, 1990; Rehakova, Wierzbowski, 2005; Brodacki, 2006; Grabowski *et al.*, 2006), the Wdźar Hill, as a quarry with Miocene andesites and viewing point of the Tatra Mts., Gorce Mts., Pieniny Mts. and Spis Foothills (No. 35, Fig. 8) (Birkenmajer, 1962a, Youssef, 1978), Lorencowe Klippes at Dursztyn, built of Middle Jurassic – Lower Cretaceous organogenic limestones and the Upper Cretaceous red marls (No. 34) (Birkenmajer, 1963; Dudziak, 1985; Bąk, 1995, 1998, 2001), Białka Gorge at Krempachy, crossing the Jurassic – Cretaceous limestone successions with a braided river (No. 32, Fig. 9) (Birkenmajer, 1958; Alexandrowicz, Poprawa, 2000), Bór na Czerwonem Peatbog (No. 30) (Lubicz-Niezabitowski, 1922; Dyakowska, 1928; Koperowa, 1962; Obidowicz, 1978, 1989, 1990; Łajczak, 2006), Niedzica Castle Hill with exposure of spotted limestones (No. 37; Birkenmajer, 1958, 1977, 1979, 1998; Golonka, Krobicki, 2001, 2004; Grabowski *et al.*, 2008; Krobicki, Golonka, 2008), Oblazowa Cave (No. 31) (Alexandrowicz, 1997; Valde-Nowak *et al.*, 1987, 1995, 2003), Stare Bystre village, with exposure of Domański Wierch gravel cones (No. 7) (Birkenmajer, 1958; Oszast, 1973; Golonka, Sikora, 1981; Baumgart-Kotarba, 1992; Cieszkowski, 1992, 1995; Kukulak, 1998; Golonka, Krobicki, 2004; Chrustek, Golonka, 2005) and Ostrysz Hill, as an outcrop with tufas and viewing point of the Spiš-Gubałowka Foothills and Tatra Moutains (No. 10) (Alexandrowicz S.W., 1985; Alexandrowicz W.P., 1997, 2001, 2004).

Comparison of the total index values between the valorisation, made by using methods by Pereira, Pereira (2010) and Rýbar (2010) shows that there are large differences between them, especially between the highest rated geosites (Fig. 5, 6). This is mainly due to the different components used in the quantitative methodology. For example, indexes of educational values (uniqueness, geological and geomorphological properties), tourism values (accessibility, possibility of visual observation, and capabilities of the object), and state of conservation values are used in the valorisation methods by Pereira and Pereira (2010) and Rýbar (2010). However, each of these methods has additional components, which does not occur in the second one.

A comparison of Rýbar (2010) and Pereira and Pereira (2010) valorisation methods shows how big the difference is between the highest rated geosites and the lowest rated geosites. The highest rated geosites are described in travel guides (Kollár *et al.*, 1998; Kollár, 1999; Lacika, 1999a, 1999b; Pinkwart, 2011) and marked on the tourist maps of the Tatra Mountains and Podtatrze region. The tourism development of the locality is good. There are some information panels, parking, benches, etc. (Fig. 12). Additionally, they have very high educational and scientific values.

Among all the geosites in the Podtatrze region, only one site, the Rogoźnik Klippe, with valuable fossil records outcropped in a quarry was included within the UNESCO List of World Geological Heritage.

Unfortunately, this point is poorly accessible, poorly advertised, and has a low state of conservation. As a consequence, the index value of such an interesting site is low, using any valorisation method. This need not be a cause for concern, because, it is easier to create appropriate access to a valuable geosite, than develop something valuable from a more accessible, but ordinary geological outcrop.



Fig. 11. Upper Jurassic, coquina, thick-bedded limestones outcropped at an abandoned quarry, at the Rogoźnik Klippe Nature Reserve; the UNESCO List of World Cultural and Natural Heritage, photo A. Chrobak • Nieczynny kamieniołom górnourajskich muszłowców gruboławicowych rozcinający Skalkę Rogoźnicką; obszar wpisany na Listę światowego dziedzictwa kulturalnego i przyrodniczego UNESCO, fot. A. Chrobak

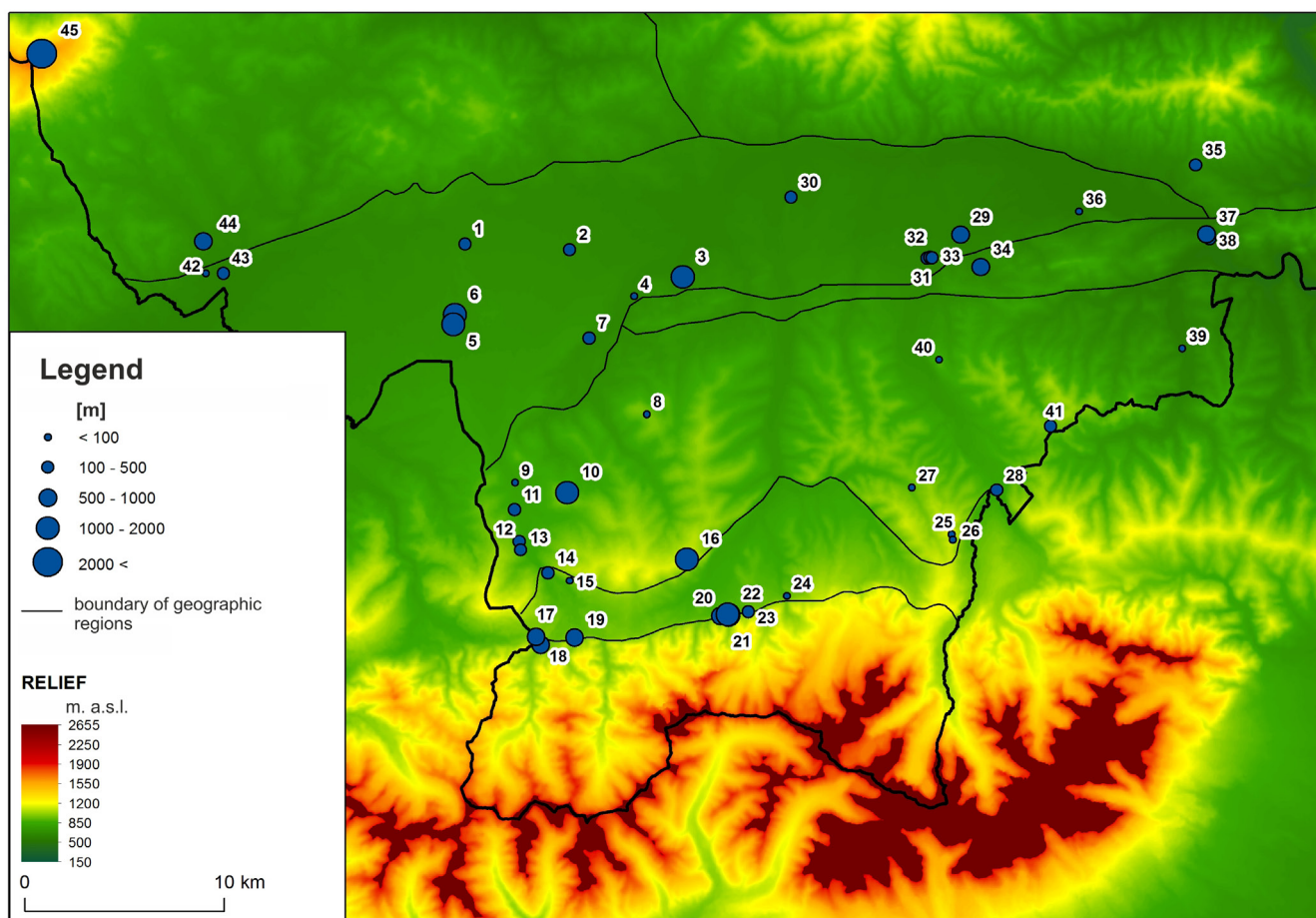


Fig. 12. Diagram showing the distance [m] from the parking lot to the geosite presented on the map of the Podtatrze area. Map made using Copernicus data – related to EU-DEM layers (source: EC 2013; ÚGKK SR 2014) • Odległość w metrach geostanowiska od najbliższego miejsca postojowego, parkingu. Mapa została wykonana z użyciem danych Copernicus – warstwy EU-DEM (źródło: EC 2013; ÚGKK SR 2014)

Conclusion

The Polish part of the Podtatrze region is very diversified from the geological and geographical point of view. The author proposed 45 geosites (28 are new) in this area, presenting their various educational, touristic and protection-need values.

Two quantitative methods were tested for the assessment of the geosites. All of them were created by the authors Pereira and Pereira (2010) and Rybár (2010) for various mountain regions. The results of the various criteria: scientific, additional (ecological, cultural, aesthetic, economic) and potential for use of each geosite were used to estimate, respectively, the educational, applied and the protection-needed value indexes for each geosite on various scales. The comparison of the total index values of the particular geosites, made by using two valorisation methods shows the differences between them. The differences result from the amount and quality of the components, by which the geosites were evaluated. Several geosites, including the the Białka Gorge at Krempachy, the Wdżar Hill with a quarry and the Babia

Góra viewing point of landscapes represent the highest potential value for geotourism, independently of the method used. Unexpectedly, the site from the UNESCO List of World Geological Heritage, the Rogoźnik Klippe Nature Reserve, has the lowest valorisation score, mainly due to problems with its accessibility.

Acknowledgements

I would like to thank dr hab. Krzysztof Bąk (Pedagogical University of Cracow) for discussions about the geological background of the Podtatrze region. I would like to acknowledge mgr Weronika Danel and mgr Radosław Wasiluk (Polish Geological Institute – National Research Institute, Warsaw) for their help and discussions during the field work. I also wish to thank two anonymous reviewers and the journal editors, dr inż. Ewa Welc and dr Elżbieta Gałka for constructive comments and suggestions. This work was supported by the Research Grant for Young Scientist at the Pedagogical University of Cracow (2015).

References (Literatura)

- Alexandrowicz S.W., 1985. Malakofauna of the Holocene calcareous tufa from the Podhale and Pieniny Mts., *XIIIth Congress, Carpatho-Balkan Association. Guide Book, Proceeding Reports*, I: 7–10.
- Alexandrowicz W.P., 1997. Malakofauna osadów czwartorzędowych i zmiany środowiska naturalnego Podhala w młodszym wistulianie i holocenie. *Folia Quaternaria*, 68: 7–132.
- Alexandrowicz W.P., 2001. Late Vistulian and Holocene molluscan assemblages from calcareous tufa at Ostrysz Hill (Podhale Basin). *Folia Malacologica*, 9(3): 159–169.
- Alexandrowicz W.P., 2004. Molluscan assemblages of Late Glacial and Holocene calcareous tufas in Southern Poland. *Folia Quaternaria*, 75: 20–21.
- Alexandrowicz Z., Alexandrowicz S.W., 2002. Geoturystyka a promocja dziedzictwa geologicznego. In: Partyka J. (ed.), *Użytkowanie turystyczne parków narodowych. Ruch turystyczny – zagospodarowanie – konflikty – zagrożenia*, Ojców: 91–98.
- Alexandrowicz Z., Krobicki M., Gonera M., Alexandrowicz W.P., 1997. Projekt powiększenia i dydaktycznego uprzystępnienia rezerwatu przyrody „Skałka Rogoźnicka” na Podhalu. *Chrońmy Przyrodę Ojczyzn*, 53(4): 58–73.
- Alexandrowicz Z., Kućmierz A., Urban J., Otęska-Budzyn J., 1992. *Waloryzacja przyrody nieożywionej obszarów i obiektów chronionych w Polsce*. Wydawnictwo Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
- Alexandrowicz Z., Poprawa D. (eds), 2000. *Ochrona georóżnorodności w polskich Karpatach*. Wydawnictwo Państwowego Instytutu Geologicznego, Warszawa.
- Anczkiewicz A.A., Środoń J., Zattin M., 2013. Thermal history of the Podhale Basin in the internal Western Carpathians from the perspective of apatite fission track analyses. *Geologica Carpathica*, 64(2): 141–151.
- Baca I., Schuster E., 2011. Listing, evaluation and touristic utilisation of geosites containing archaeological artefacts. Case study: Ciceu ridge (Bistrita-Nasaud County Romania). *Revista Geografica Academica*, 5(1): 5–20.
- Bac-Moszaszwili M., 1993. Struktura zachodniego zakończenia masywu tatrzańskiego. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 63: 167–193.
- Bąk K., 1995. Trace fossils and ichnofabrics in the upper cretaceous red deep – water marly deposits of the Pieniny Klippen Belt, Polish Carpathians. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 64: 81–97.
- Bąk K., 1998. Planktonic foraminiferal biostratigraphy, Upper Cretaceous red pelagic deposits, Pieniny Klippen Belt, Carpathians. *Studia Geologica Polonica*, 111: 7–92.
- Bąk K., 2001. Biostratigraphy of deep-water agglutinated Foraminifera in Scaglia Rossa-type deposits, the Pieniny Klippen Belt, Carpathians, Poland. *Grzybowski Foundation Special Publication*, 7: 15–40.
- Baumgart-Kotarba M., 1983. Kształtowanie kory i teras rzecznych w warunkach różnicowanej ruchów tektonicznych (na przykładzie wschodniego Podhala). *Prace Geograficzne*, 145, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa: 1–163.
- Baumgart-Kotarba M., 1992. The geomorphological evolution of the intramontane Orava Basin associated with neotectonic movements (Polish Carpathians). *Studia Geomorphologica Carpatho-Balkanica*, 25–26: 3–28.
- Baumgart-Kotarba M., 1996. On origin and age of the Orava Basin, West Carpathians. *Studia Geomorphologica Carpatho-Balkanica*, 30: 101–116.
- Bieda F., 1951. Starszy trzeciorzęd. In: Książkiewicz M. (ed.), *Regionalna geologia Polski, T. 1 Karpaty, Z. 1 Stratygrafia*. Polskie Towarzystwo Geologiczne, 1: 113–135.
- Birkenmajer K., 1958. *Przewodnik geologiczny po Pienińskim Pasiu Skalkowym*, cz. 1–4. Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- Birkenmajer K., 1962a. Forma geologiczna andezytów Wzaru (Remarks on the geological form of the Mt. Wzar andesites, Pieniny Mts., Carpathians). *Acta Geologica Polonica*, 12: 201–213.
- Birkenmajer K., 1962b. Zabytki przyrody nieożywionej pienińskiego pasa skałkowego. II: Skałki w Rogoźniku koło Nowego Targu. *Ochrona Przyrody*, 28: 159–185.
- Birkenmajer K., 1963. Stratygrafia i paleogeografia serii czorsztyńskiej pienińskiego pasa skałkowego Polski. *Studia Geologica Polonica*, 9: 1–380.
- Birkenmajer K., 1977. Jurassic and Cretaceous lithostratigraphic units of the Pieniny Klippen Belt. *Studia Geologica Polonica*, 45: 1–158.
- Birkenmajer K., 1979. *Przewodnik geologiczny po pienińskim pasie skałkowym*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Birkenmajer K., 1986. Stages of structural evolution of the Pieniny Klippen Belt, Carpathians. *Studia Geologica Polonica*, 88: 7–32.
- Birkenmajer K., 1998. Tektonika wzgórza zamkowego w Niedzicy, Pieniński Pas Skałkowy. *Studia Geologica Polonica*, 111: 155–179.
- Birkenmajer K., 2009. Quaternary glacial deposits between the Biała Woda and the Filipka Valley, Polish Tatra Mts., in the regional context. *Studia Geologica Polonica*, 132: 91–115.
- Birkenmajer K., Oszczytko N., 1989. Cretaceous and Palaeogene lithostratigraphic units of the Magura Nappe, Krynica Subunit, Carpathians. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 59: 145–181.
- Boretti-Onyszkiewicz W., 1968. Anizotropia ciosowa piaskowców fliszowych Podhala zachodniego w świetle badań wytrzymałościowych. *Biuletyn Geologiczny Uniwersytetu Warszawskiego*, 10: 115–152.
- Brodacki M., 2006. Functional anatomy and mode of life of the latest Jurassic crinoid Saccocoma. *Acta Paleontologica Polonica*, 51(2): 261–270.
- Bruschi V.M., Cendrero A., Albertos J.A.C., 2011. A statistical approach to the validation and optimization of geoheritage assessment procedures. *Geoheritage*, 3: 131–149.
- Chorowicz J., 2016. Genesis of the Pieniny Klippen Belt in the Carpathians: Possible effects of a major paleotransform fault in the Neo-Tethyan domain. *Comptes Rendus Geoscience*, 348(1): 15–22.
- Chowaniec J., 2003. Geothermal regime of the Inner Carpathians in Poland. In: Golonka J., Lewandowski M. (eds.), *Geology, geophysics, geothermics and deep structure of the West Carpathians and their basement*,

- Publications of the Institute of Geophysics Polish Academy of Sciences, Warszawa: 105–107.
- Chrobak A., 2017. *Analiza i ocena potencjału geoturystycznego Podtatrza*. Praca doktorska. Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie (in preparation).
- Chrutek M., Golonka J., 2005. Carpathian tectonics in the making – deformations and earthquakes in the Stare Bystre area (southern Poland). *Geotourism – new dimensions in XXI century tourism and chances for future development, Materials 2nd International Conference GEOTOUR 2005, 22–24 September, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków*: 16–18.
- Cieszkowski M., 1992. Marine Miocene deposits near Nowy Targ, Magura Nappe, Flysch Carpathians (South Poland). *Geologica Carpathica*, 43: 339–346.
- Cieszkowski M., 1995. Utwory morskiego miocenu w rejonie Nowego Targu i ich znaczenie dla określenia czasu powstania śródgórskiego zapadliska Kotliny Orawsko-Nowotarskiej. *Geologia. Kwartalnik Akademii Górniczo-Hutniczej*, 21(2): 153–168.
- Dmytrowski P., Kicińska A., 2011. Waloryzacja geoturystyczna obiektów przyrody nieożywionej i jej znaczenie w perspektywie rozwoju geoparków. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, XXIX: 11–20.
- Domonik A., 2003. Odzworowanie powierzchni ciosowych piaskowców fliszu podhalańskiego w badaniach wytrzymałościowych i wybranych odślonić niecki podhalańskiej. *Przegląd Geologiczny*, 51(5): 430–435.
- Dowling R., Newsome D. (eds.), 2006. *Geotourism*. Elsevier/Heinemann, Oxford.
- Dudziak J., 1985. Stratygrafia osadów górnokredowych i paleogeńskich Pienińskiego Pasa Skalkowego i jego obrzeżenia na podstawie nannoplanktonu wapiennego. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 55(1–2): 251–271.
- Dudziak J., 1986. Stratygrafia fliszu podhalańskiego (paleogen) na podstawie nannoplanktonu wapiennego. III. Formacja chochołowska i ostryska. *Studia Geologica Polonica*, 88: 157–174.
- Dyakowska J., 1928. Historia torfowiska na Czerwonem pod Nowym Targiem w świetle analizy pyłkowej. *Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności*, 63: 129–150.
- Dzik J., 1990. The concept of chronospecies in ammonites. In: Cecca F., Cresta S., Pallini G., Santantonio M. (eds.), *Atti del secondo convegno internazionale Fossili Evoluzione Ambiente*, Pergola 25–30 ottobre 1987, 273–289.
- Fassoulas Ch., Mouriki D., Dimitriou-Nikolakis P., Iliopoulos G., 2012. Quantitative Assessment of Geotopes as an Effective Tool for Geoheritage Management. *Geoheritage*, 4: 177–193.
- Garecka M., 2005. Calcareous nannoplankton from the Podhale Flysch (Oligocene-Miocene, Inner Carpathians, Poland). *Studia Geologica Polonica*, 124: 353–370.
- Gąsiorowski S.M., 1956. O faunie aptychów wapienia krynowidowego tytono-beriasu okolic Czorsztyna. *Acta Geologica Polonica*, 6(3): 287–300.
- Gąsiorowski S.M., 1962. Aptychi from the Dogger, Malm, and Neocomian in the Western Carpathians and their stratigraphical value. *Studia Geologica Polonica*, 10: 1–144.
- Gedl P., 2000a. Biostratygrafia i paleośrodowisko paleogenu Podhala w świetle badań palinologicznych. Część I. *Studia Geologica Polonica*, 117: 69–154.
- Gedl P., 2000b. Biostratigraphy and palaeoenvironment of the Podhale Palaeogene (Inner Carpathians, Poland) in the light of palynological studies. Part II. Summary and systematic descriptions. *Studia Geologica Polonica*, 117: 155–303.
- Golonka J., Krobicki M., 2001. Upwelling regime in the Carpathian Tethys: a Jurassic-Cretaceous palaeogeographic and paleoclimatic perspective. *Geological Quarterly*, 45: 15–32.
- Golonka J., Krobicki M., 2004. Jurassic paleogeography of the Pieniny and Outer Carpathian basins. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 110(1): 5–14.
- Golonka J., Sikora W., 1981. Microfacies of the Jurassic and Lower Cretaceous sedimentarily thinned deposits of the Pieniny Klippen Belt in Poland. *Biuletyn Instytutu Geologicznego*, 31: 7–37.
- Golonka J., Aleksandrowski P., Aubrecht R., Chowanec J., Chrutek M., Cieszkowski M., Florek R., Gawęda A., Jarosiński M., Kepińska B., Krobicki M., Lefeld J., Lewandowski M., Marko F., Michalik M., Oszczytko N., Picha F., Potfaj M., Słaby E., Ślącza A., Stefaniuk M., Uchman A., Żelazniewicz A., 2005. The Orava deep drilling project and post-palaeogene tectonics of the northern Carpathians. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 75: 211–248.
- Gołąb J., 1954. *Flisz Podhala na zachód od Białego Dunajca*. Archiwum Państwowego Instytutu Geologicznego, Oddział Karpacki, Kraków.
- Grabowski J., Krobicki M., Sobień K., 2006. New palaeomagnetic results from the Polish part of the Pieniny Klippen Belt: further evidence for low palaeolatitudes in the Late Jurassic. *Volumina Jurassica*, 4(4): 44.
- Grabowski J., Krobicki M., Sobień K., 2008. New palaeomagnetic results from the palaeogeographic position of the Czorsztyn Ridge in the Mesozoic. *Geological Quarterly*, 52(1): 31–44.
- Guterch B., Lewandowska-Marciniak H., Niewiadomski J., 2005. Earthquakes recorded in Poland along the Pieniny Klippen Belt, Western Carpathians. *Acta Geophysica Polonica*, 53(1): 27–45.
- Guzik K., Guzik S., Sokolowski S., 1958. *Mapa geologiczna Tatr Polskich*, 1: 10 000, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Hose T.A., 1995. Selling the story of Britain's Stone. *Environmental Interpretation*, 10(2): 16–17.
- Hose T.A., 2000. European geotourism – geological interpretation and geoconservation promotion for tourists. In: Barretino D., Wimbledon W.A.P., Gallego E. (eds), *Geological heritage: its conservation and management*. Instituto Tecnológico GeoMinero de Espana, Madrid: 127–146.
- Hose T.A., 2008. Towards a history of geotourism: definitions, antecedents and the future. In: Burek C.V., Prosser C.D. (eds.), *The History of Geoconservation: Geological Society Special Publication No. 300*, Geological Society, London: 37–60.
- Hose T.A., 2011. The English origins of geotourism (as a vehicle for geoconservation) and their relevance to current studies. *Acta Geographica Slovenica*, 51(2): 343–360.
- Hose T.A., 2012. Editorial: Geotourism and Geoconservation. *Geoheritage*, 4: 1–5.
- Joyce B., 2006. Geomorphological sites and the new geotourism in Australia. Available from: web.earthsci.unimelb.edu.au [accessed: 2014.06.25]
- Klimaszewski M., 1988. *Rzeźba Tatr Polskich*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kollár D., 1999. *Orawa – przewodnik turystyczny*. Dajama, Bratislava
- Kollár D., Lacika J., Malarz R., 1998. *Slovensko-Polske Tatry*. Dajama, Bratislava.
- Kondracki J., 2011. *Geografia regionalna Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Koperowa W., 1961. Późnoglacialna i holocenska historia roślinności Kotliny Nowotarskiej. *Acta Paleobotanica*, 2(3): 3–57.
- Koperowa W., 1962. The history of Late Glacial and Holocene vegetation in Nowy Targ Basin. *Acta Paleobotanica Polonica*, 2(3): 30–75.
- Koźma J., 2009. *Opracowanie zasad identyfikacji i waloryzacji geotopów dla potrzeb sporządzenia dokumentacji projektowanych geoparków w Polsce z zastosowaniem systemów GPS i GIS*. Narodowe Archiwum Geologiczne Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego, Wrocław.
- Krobicki M., Golonka J., 2008. Geological history of the Pieniny Klippen Belt and Middle Jurassic black shales as one of the oldest deposits of this region – stratigraphical position and palaeoenvironmental significance. *Geoturystyka*, 2(13): 3–18.
- Kukulak J., 1991. Udział tektoniki w rozwoju poziomów grzbietowych Zachodniego Podhala. *Folia Geographica, Series Geographica-Physica*, 22: 87–102.
- Kukulak J., 1993. Przejawy aktywności ruchów pionowych w rzeźbie zachodniego Podhala. *Folia Quaternaria*, 64: 151–164.
- Kukulak J., 1998. Udział tektoniki w pogrzebaniu Pienińskiego Pasa Skalkowego w rejonie Starego Bystrego – Miętustwa. *Pieniny – Przyroda i Człowiek*, 6: 171–178.
- Kukulak J., 1999. Orientacja spękań i uskoków w południowo-wschodniej części zapadliska orawskiego. *Przegląd Geologiczny*, 47(11): 1021–1026.
- Kutek J., Wierzbowski A., 1979. Lower to Middle Tithonian ammonite succession at Rogoźnik in the Pieniny Klippen Belt. *Acta Geologica Polonica*, 29(2): 195–206.
- Kutek J., Wierzbowski A., 1986. A new account on the Upper Jurassic stratigraphy and ammonites of the Czorsztyn succession, Pieniny Klippen Belt, Poland. *Acta Geologica Polonica*, 36(4): 289–316.
- Lacika J., 1999a. *Spisz – przewodnik turystyczny*. Dajama, Bratislava.
- Lacika J., 1999b. *Tatry – przewodnik turystyczny*. Dajama, Bratislava.
- Lindner L., Dzierżek J., Maciniak B., Nitychoruk J., 2003. Outline of Quaternary glaciations in the Tatra Mountains: their development, age and limits. *Geological Quarterly*, 47(3): 269–280.
- Lubicz-Niezabitowski E., 1922. Wysokie torfowiska Podhala i konieczność ich ochrony. *Ochrona Przyrody*, 3: 26–34.
- Ludwiniak M., 2008. Ewolucja sieci spękań w fliszu zachodniego Podhala (Karpaty wewnętrzne, Polska). *Przegląd Geologiczny*, 56(12): 1092–1099.
- Łajczak A., 2006. *Torfowiska Kotliny Orawsko-Nowotarskiej. Rozwój, antropogeniczna degradacja, renaturyzacja i wybrane problemy ochrony*. Wydawnictwo Instytutu Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków.
- Majewski K., 2013. Wpływ spękań ciosowych na kształtowanie przebiegu dolin rzecznych zachodniego Podhala. *Landform Analysis*, 24: 55–64.

- Mastella L., 1975. Tektonika fliszu we wschodniej części Podhala. *Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego*, 45(3–4): 361–401.
- Mastella L., Ozimkowski W., Szczesny R., 1988. Tektonika północno-zachodniej części fliszu podhalańskiego. *Przegląd Geologiczny*, 36: 566–572.
- Migoń P., 2012. *Geoturystyka*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Morawski W., 1973. Gęstość ciosu w piaskowcach fliszowych wschodniego Podhala. *Biuletyn Geologiczny Uniwersytetu Warszawskiego*, 15: 233–255.
- Newsome D., Dowling R., 2010. *Geotourism: the tourism of geology and landscape*. Goodfellow Publishers Ltd, London.
- Obidowicz A., 1978. Genese und Stratigrafie des Moores “Bór na Czerwonej” in Orawa – Nowy Targ Mulde. *Fragmenta Floristica et Geobotanica*, 24(3): 447–466.
- Obidowicz A., 1988. The Puścizna Rękowiańska raised bog. In: Starkel L., Rutkowski J., Ralska-Jasiewiczowa M. (eds), *Late glacial and Holocene environmental changes Vistula Basin. Excursion Guide Book – Symposium, Cracow 15–21 June 1988*, Wydawnictwa AGH, Kraków: 87–90.
- Obidowicz A., 1989. Type region P-a: Inner West Carpathians – Nowy Targ Basin. *Acta Paleobotanica*, 29: 11–17.
- Obidowicz A., 1990. Eine pollenanalytische und moorkundliche Studie zur Vegetations-geschichte des Podhale-Gebietes (West-Karpaten). *Acta Palaeobotanica*, 30(1–2): 147–219.
- Oszast J., 1973. The Pliocene profile of Domański Wierch near Czarny Dunajec in the light of palynological investigations (Western Carpathians, Poland). *Acta Palaeobotanica*, 14(1): 1–42.
- Oszast J., Stuchlik L., 1977. Roślinność Podhala w neogenie. *Acta Palaeobotanica*, 18(1): 45–86.
- Oszczypko N., Jurewicz E., Płaśienka D., 2010. Tectonics of the Klippen Belt and Magura Nappe in the eastern part of the Pieniny Mts. (Western Carpathians, Poland and Slovakia) – new approaches and results. *Scientific Annals, School of Geology, Aristotle University of Thessaloniki*, 100: 221–229.
- Ozimkowski W., 1992. Geologia fliszu podhalańskiego w ujęciu fotointerpretacyjnym. *Biuletyn Geologiczny Uniwersytetu Warszawskiego*, 32: 93–118.
- Panizza V., Mannella M., 2007. Assessing geomorphosites used for rock climbing. The example of Monteleone Rocca Doria (Sardinia, Italy). *Geographica Helvetica*, 62(3): 181–191.
- Pereira P., Pereira D., 2010. Methodological guidelines for geomorphosite assessment. *Geomorphologie: Relief, Processus, Environnement*, (2): 215–222.
- Pinkwart M., 2011. *Podtatrze. Przewodnik*. Wydawnictwo Bosz, Lesko.
- Pisera A., Dzik J., 1979. Tithonian crinoids from Rogoźnik (Pieniny Klippen Belt, Poland) and their evolutionary relationships. *Eclogae Geologicae Helveticae*, 72: 805–849.
- Płaśienka D., Mikuš V., 2010. Geological structure of the Pieniny and Šariš sectors of the Klippen Belt between the Litmanová and Drienica villages in Eastern Slovakia. *Minealia Slovaca*, 42: 155–178.
- Pokorski J., 1965. Occurrence of cleavage the flysch deposits of the Eastern Podhale region. *Kwartalnik Geologiczny*, 9 (3): 616–623.
- Pomianowski P., 1995. Budowa depresji orawskiej w świetle analizy wybranych materiałów geofizycznych. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 64: 67–80.
- Radomski A., 1958. Charakterystyka sedimentologiczna fliszu podhalańskiego. *Acta Geologica Polonica*, 8 (3): 335–410.
- Rehakova D., Wierzbowski A., 2005. Microfacies and stratigraphic position of the Upper Jurassic Rogoża conquinas at Rogoźnik, Pieniny Klippen Belt, Carpathians. *Volumina Jurassica*, 3 (1): 15–27.
- Reynard E., Fontana G., Kozlik L., Scapozza C., 2007. A method for assessing „scientific” and „additional values” of geomorphosites. *Geographica Helvetica*, 62 (3): 148–158.
- Rodrigues M.L., Fonseca A., 2010. Geoheritage assessment based on large scale geomorphological mapping: contributes from a Portuguese limestone massif example. *Geomorphologie: Relief, Processus, Environnement*, 2: 189–198.
- Rogowski M., Bilous J., 2013. Ocena walorów widokowych i zagospodarowania punktów widokowych grzbietu Karkonoszy. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Handlu i Usług w Poznaniu*, 26: 185–198.
- Rybár P., 2010. Assessment of attractiveness (value) of geotouristic objects. *Acta Geoturistica*, 1 (2): 13–21.
- Serrano E., Gonzalez-Trueba J.J., 2005. Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain). *Geomorphologie: Relief, Processus, Environnement*, 3: 197–208.
- Šimo V., Tomašových A., 2013. Trace-fossil assemblages with a new ichnogenus in “spotted” (Fleckenmergel–Fleckenkalk) deposits: a signature of oxygen-limited benthic communities. *Geologica Carpathica*, 64 (5): 355–374.
- Słomka T. (red.), Bartuś T., Bębenek S., Doktor M., Golonka J., Ilcewicz-Stefaniuk D., Joniec A., Krapiec M., Krobicki M., Łodziński M., Margielewski W., Mastej W., Mayer W., Miśkiewicz K., Słomka E., Stadnik R., Stefaniuk M., Strzeboński P., Urban J., Waśkowska A., Welc E., 2012. *Katalog obiektów geoturystycznych w obrębie pomników i rezerwatów przyrody nieożywionej. The catalogue of geotourist sites in nature reserves and monuments*. AGH University of Science and Technology, Kraków: 307–310, 319–322, 333–336.
- Słomka T., Kicińska-Świdarska A., 2004. Geoturystyka – podstawowe pojęcia. *Geoturystyka*, 1: 5–7.
- Sołowiej D., 1987. *Podstawy metodyki oceny środowiska przyrodniczego człowieka*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.
- Soták J., Bebej J., Biroň A. 1996. Detrital analyse of the Paleogene flysch deposits of the Levoča Mts.: evidence for sources and paleogeography. *Slovak Geological Magazine*, 3–4: 345–349.
- Stueve A.M., Cock S.D., Drew D., 2002. The geotourism study: Phase I Executive Summary. Available from: <http://tia.org/pubs/geotourismphasefinal.pdf> [accessed: 2014.06.26]
- Środoń J., Kotarba M., Biroň A., Such P., Clauer N., Wójtowicz A., 2006. Diagenetic history of the Podhale-Orava Basin and the underlying Tatra sedimentary structural units (Western Carpathians): evidence from XRD and K-Ar of illite-smectite. *Clay Minerals*, 41 (3): 751–774.
- Tokarski A., Świerczewska A., Zuchiewicz W., Starek D., Fodor L., 2012. Quaternary exhumation of the Carpathians: a record from the Orava–Nowy Targ Intramontane Basin, Western Carpathians (Poland and Slovakia). *Geologica Carpathica*, 63 (4): 257–266.
- Tomaszczyk M., Rubinkiewicz J., Borecka A., 2009. Geological 3D spatial model of the nummulitic Eocene between Mała Łąka and Lejowa valleys in Tatra Mts. *Przegląd Geologiczny*, 57: 69–71.
- Tyszką J., 1994. Response of Middle Jurassic benthic foraminiferal morphogroups to dysoxic/anoxic conditions in the Pieniny Klippen Basin, Polish Carpathians. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 110: 55–81.
- Valde-Nowak P., Madeyska T., Nadachowski A., 1995. Oblazowa Cave – paleolithic settlement sediments and fossil fauna, INQUA – 1995. In: Schirmer W. (ed.), *Quaternary field trips in Central Europe*, 1: 136–139.
- Valde-Nowak P., Madeyska T., Nadachowski A. (eds.), 2003. *Oblazowa Cave – human activity, stratigraphy, and palaeoenvironment*. Instytut Archeologii i Etologii PAN, Kraków.
- Valde-Nowak P., Wolsan M., Nadachowski A., 1987. Upper Paleolithic boomerang made of mammoth tusk in South Poland. *Nature*, 329: 436–438.
- Watycha L., 1959. Uwagi o geologii fliszu podhalańskiego we wschodniej części Podhala. *Przegląd Geologiczny*, 7 (8): 350–356.
- Watycha L., 1975. *Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000. Arkusz Jablonka (1047)*. Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- Watycha L., 1976a. The Neogene of the Orava–Nowy Targ Basin. *Kwartalnik Geologiczny*, 20: 575–585.
- Watycha L., 1976b. *Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000. Arkusz Czarny Dunajec (1048)*. Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- Watycha L., 1977a. *Objaśnienia do „Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000. Arkusz Czarny Dunajec (1048)”*. Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- Watycha L., 1977b. *Objaśnienia do „Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, Arkusz Jablonka (1047)”*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa
- Westwalewicz-Mogilska E. 1986. Nowe spojrzenie na genezę osadów fliszu podhalańskiego. *Przegląd Geologiczny*, 34: 690–698.
- Worobiec G., 1994. Upper Miocene fossil plants from the outcrop of Stare Bysze (Western Carpathians, Poland). *Acta Palaeobotanica*, 34(1): 83–105.
- Youssef M.M., 1978. Large-scale geological survey of the Mt. Wzar andesites, Pieniny Mts., Poland. *Studia Geologica Polonica*, 56: 1–30.
- Zauros N.C., 2007. Geomorphosite assessment and management in protected areas of Greece. Case study of the Lesvos island – coastal geomorphosites. *Geographica Helvetica*, 62 (3): 169–180.
- Zuchiewicz W., 2010. *Neotektonika Karpat polskich i zapadliska przedkarpackiego*. Wydawnictwa AGH, Kraków.
- Żytko K., Zajac R., Gucik S., Rylko W., Oszczypko N., Garlicka I., Nemčok J., Eliaš M., Menčík E., Stranik Z., 1989. Map of the tectonic elements of the Western Outer Carpathians and their foreland 1:500 000. In: Poprawa D., Nemčok J. (eds), *Geological atlas of the Western Outer Carpathians and their foreland*, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

Websites

geostanowiska.pgi.gov.pl [accessed: 2015.06.26]
iop.krakow.pl [accessed: 2014.06.26]

The development of the thermal tourism market in Poland

Rozwój rynku turystyki termalnej w Polsce

Diana Dryglas¹, Andrzej Hadzik²

¹AGH University of Science and Technology,

Faculty of Geology, Geophysics and Environmental Protection, Department of General Geology and Geotourism,
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Krakow;

e-mail: ddryglas@agh.edu.pl

²School of Banking in Poznań, Faculty in Chorzów, Department of Tourism and Recreation,
ul. Sportowa 29, 41-506 Chorzów;

e-mail: Andrzej_Hadzik@wp.pl

Abstract: Thermal tourism in Poland has been gaining in popularity for over a decade now. This refers to both the supply and demand sides of the market. Therefore, the aim of this paper is to describe the current situation, as well as the prospects of formation and development of the thermal tourism market in Poland. To do that, a number of research methods had to be employed, including a critical analysis of literature on the subject, statistical data analysis, a case study (the example of Poland), methods of observation and inference by deduction within the scope of the research question asked. Based on the results of secondary research and an in-depth review of literature on the subject, one can conclude that Polish thermal tourism market is not growing steadily. On the one hand, there is considerable consumers' interest in using geothermal pools, while on the other the geothermal potential for medical and recreational purposes remains unexploited.

Key words: geothermal waters, thermal tourism, thermal tourism market, Poland

Treść: Od kilkunastu lat turystyka termalna w Polsce cieszy się coraz większą popularnością. Stąd też celem artykułu jest próba nakreślenia obecnej sytuacji oraz perspektyw powstania i rozwoju rynku turystyki termalnej w Polsce. Realizacja celu pracy wymagała zastosowania kilku metod badawczych, takich jak krytyczna analiza literatury przedmiotu, analiza danych statystycznych, studium przypadku (przykład Polski), metody obserwacji oraz wnioskowania przez dedukcję w zakresie postawionego pytania badawczego. Na podstawie wyników badań wtórnych i dogłębnego przeglądu literatury przedmiotu można stwierdzić, że rynek turystyki termalnej rozwija się nierównomiernie. Bowiem z jednej strony mamy do czynienia z dużym zainteresowaniem konsumentów korzystaniem z basenów geotermalnych z drugiej zaś obserwuje się niewykorzystany potencjał geotermalny mogący służyć do celów leczniczych i rekreacyjnych.

Słowa kluczowe: wody geotermalne, turystyka termalna, rynek turystyki termalnej, Polska

Introduction

Despite the still marginal global use of geothermal energy (1.5%) (BP Statistical World Energy Review, 2015), the importance of geothermal waters is invaluable when compared with other renewable energy sources (Polish: OZE, Odnawialne Źródła Energii). This is demonstrated by their various application that developed with the evolution of civilisation. Initially, these resources were used only for physiological purposes. Then, people would use them in sanitation and gastronomy, and much later, they became a form of

treatment and recreation. At present, they constitute economic and energy resources (Kępińska, Łowczowska, 2002). The information presented during the World Geothermal Congress in 2015 indicates that there is constant development in the field of global geothermal water use (Kępińska, 2015). According to the data presented by Kępińska (2010), space heating constitutes the largest share in global use of geothermal waters. Thermal pools and balneotherapy rank second. In Poland, however, direct use of geothermal waters constitutes only 0.2% (Kępińska, 2013), in spite of the fact that nearly 90% of Poland is located in the area of geothermal deposits (Górecki, Hajto, 2008; Kępińska, 2016). Heat engineering is the main area of geothermal water use. Therapeutics and recreation, in turn, are less common in that respect (Kępińska, 2016), together representing around 7% of direct geothermal water use in Poland (Hałaj, 2012). In 2016, there were nine statutory spa resorts in Poland (Cieplice Śląskie-Zdrój, Łądek-Zdrój, Duszniki-Zdrój, Cieplice, Konstancin-Jeziorna, Ustroń, Iwonicz-Zdrój, Rabka-Zdrój, Uniejów), seven geothermal bathing and recreation centres in the Podhale region (Aqua Park Zakopane and the geothermal bathing pool Szymbarkowa in Zakopane; Termy Szaflary, Termy Gorący Potok in Szaflary; Terma Bukovina; Terma Białka, Termy Chochołowskie), and four in the Polish Lowlands (Termy Mszczonów, Geotermia Grudziądz, Geotermia Poddębice, Termy Maltańskie in Poznań) and Termy Warmińskie in Lidzbark Warmiński, which use geothermal water for medical, recreational and heating purposes.

In the light of the arguments above and in face of the dynamic development of the thermal tourism market in Poland's neighbour countries, that is Hungary and Slovakia, discussed extensively in the literature on the subject (e.g. Dej *et al.*, 2013a,b), the following question arises: how can we describe the development the thermal tourism market in Poland? The present paper is an attempt to answer this question by providing an outline of the current situation and the prospects of formation and development of the thermal tourism market in Poland.

Historical overview of thermal tourism

The use of geothermal waters in tourism (in therapeutics and recreation) has a long history and several-thousand year

old tradition. It is also integrated into the development of both material and spiritual heritage of a number of civilisations (Cataldi *et al.*, 1999). The origins of thermal tourism reach back into the times of the following ancient civilisations: Indian (3000-1700 years BC, the Indus Valley), Chinese (1050-771 years BC, Huaqing), Greek (the 8th century BC) and Roman (the 1st century BC). Their philosophy of life involved strong links with nature (Erfurt-Cooper, Cooper, 2009).

In Europe, it was the Turks who were the precursors of thermal tourism (for the purpose of this paper, Turkey has been included in Europe in accordance with the division adopted by the UN-World Tourism Organisation). Turkey has a long history of using natural thermal resources for medical purposes, dating back to the period between 1680 and 1193 BC, when the Hittite emperor used hot springs in the region of Anatolia for recreational and medical purposes (there are over 700 hot springs there that are in use today) (Erfurt-Cooper, Cooper, 2009, p. 65). Later, people travelled to Greece for medical purposes to use Greek hot springs (thermal waters in Thermae, today's Loutraki) (Fytikas *et al.*, 1999) and to Italy (thermal waters in Northern Italy used by the Etruscans) (Cataldi, Burgassi, 1999). Greek mythology abounds in legends about the relation between thermal springs and deities such as: Artemis Thermia, the patroness of all springs; Thermios Apollo, who would use thermal waters to cure ills; or Naiades, the nymph guardians of spa resorts (Katsambas, Antoniou, 1996). Several classical authors such as: Homer (the 9th/8th century BC), Plato (427–347 BC), Aristotle (384–322 BC) or Pliny the Elder (23–79 AD) refer to the advantages of thermal waters in their works (Cataldi *et al.*, 1999, p. 147–164). However, the culture of having baths was first created in ancient Rome. Baths themselves, including thermal ones, became a form of art. Inspired by Etruscans (from the 8th to the 6th century BC), and by Greeks from the time of conquests, Roman thermae (from the Greek "heat"), i.e. thermal care centres, began to emerge (Melillo, 1995). The first thermae were opened at the turn of the 1st century BC in Pompeii (Erfurt-Cooper, Cooper, 2009, p. 52). One can say that such facilities constitute an archetype for contemporary aqua parks and thermal spa resorts. In subsequent years, more and more thermae were established, and they were more glamorous and larger. For instance, the thermae built for Emperor Caracalla were capable of accommodating over 1.6 thousand Romans. However, it was the Baths of Diocletian (where over 6 thousand people could have a bath simultaneously) that went down in history as the largest thermae (Mihina, Anderson, 2010, p. 4).

Roman baths consisted of two parts: the palestra and the thermae. The first part served the body, and the other one was for maintaining purity. The palestra comprised extensive gyms, an open courtyard and other open spaces for recreational physical activities. These included activities resembling today's running, swimming, tennis, weightlifting, boxing, wrestling and handball. That part of Roman baths also included a number of shops, libraries, museums and places that looked like present-day restaurants and bars offering a wide range of food and beverages.

Thermae constituted the proper service area of the bathing facility and consisted of the following parts (Erfurt-Cooper, Cooper, 2009, p. 63; Mihina, Anderson, 2010, p. 4; Smith, Puczkó, 2009, p. 25):

- changing rooms (apodyterium);
- cold water pools (frigidarium);
- hot water pools (caldarium) and a cold water fountain for cooling, today's steam bath;
- bathhouses: dry bath (laconicum);
- chambers for massage and 'anointing' the body with oil (oleoterion);
- rest chamber (tepidarium).

Roman baths were public. Poor Romans also had an access to them for a small fee. They would enable the citizens of Rome to improve their physical fitness, culture and hygiene (especially at the beginning). Owing to Roman conquests, the above mentioned culture, including the culture of bathing, could reach new areas of the then Empire. The development of thermal tourism was also connected with well developed (at that time) road routes. This had a significant influence on the fact that tourism became more popular in ancient Rome than in ancient Egypt or Greece (Kowalczyk, 2001).

However, the relatively well developed infrastructure of paved roads and inns would not have had any effect on the development of thermal tourism in ancient Rome if there had not been geothermal waters, that is hot springs, in the area of the then Empire (Kraśniński, 2001). In the said Empire, waters were used for hygienic, recreational and social purposes in the first place, only then were they used for medical purposes (Dryglas, 2006). However, it should be emphasised that Romans would look after their health and travel to spa resorts. They appreciated not only medicinal-thermal water, but also potable water (Łazarek, Łazarek, 2007).

The greatest number of baths was created at the time of the Roman Republic (106–48 BC). In 180 AD, there were around 800 free-of-charge baths in the capital of the Empire, that is Rome. During the rule of Domitian, Trajan, Diocletian and Titus, these were the most eminent buildings in Rome. They were erected together with libraries, gyms, theatres and ballrooms. The entire complex was surrounded by columns and gardens (Smith, Puczkó, 2009).

Roman thermal resorts were located across the then Empire wherever geothermal waters were found (Kowalczyk, 2001). Romans would build thermal spa resorts both in Italy and in the provinces. In ancient times, the most well-known resorts were: Aurelia Aquensis or Aquae (today's Baden-Baden, Germany), Aquae Matticae (Wiesbaden, Germany), Aquae Calidae (today's Vichy, France), Aquae Solis (the Bath resort in the United Kingdom), Aquae Helveticae (Baden, Switzerland), Aquae Herculi (Baile Herculane, Romania) and Stabae Terme, Sirmione, Abano Terme, Baiae and Caracalla Thermal Baths in Italy (Kowalczyk, 2001; Kurek 2007).

The Roman province of Pannonia (today's Hungary) is one of the areas of the former Roman empire with excellent natural conditions for the development of thermal tourism

(both in ancient times and at present) (Łazarek, Łazarek, 2007). Some *thermae* built in one of Europe's richest areas in terms of geothermal water springs have survived in Hungary to the present day, the example being the thermal pools in Aquincum and Romai Furdo in Budapest. Today, over 130 geothermal water springs are used there.

The first written evidence of the existence of hot springs in the territory of present-day Poland is over 700 years old and refers to the area of today's Sudety Mountains. In Cieplice Śląskie-Zdrój, in turn, the first bathing pool in Poland was created in 1409. Facts from the following years concern the Szczawno and Łądek-Zdrój resorts. From the 11th to the 14th century, steam and water treatments in baths were popular among Slavs, including those in the current territory of Poland. However, from the 15th century on the baths were being closed in many towns and cities due to the belief that such facilities contributed to the spread of numerous diseases (Sallmann, 2010).

In the Middle Ages, the interest in balneological resorts declined, mainly under the influence of the Church, and thus the significance of therapeutic use of thermal waters for carnal pleasure decreased. The contemporary Christians, who would prefer asceticism and mortification, often perceived thermal resorts as "places of merriment and immorality" (Kraśniński, 2004). In the period analysed, healing springs were associated mainly with supernatural healing powers and people would build sanctuaries in their vicinity, thus fulfilling the religious purpose in the first place (Bacon, 1998). Therefore, for about ten centuries only a few people would travel for health purposes in medieval Europe, e.g. to the areas "ruled" by Turks. Inspired by the Roman culture of thermal baths, Turks created their own philosophy of bathing with the use of public baths called "hammam" (Smith, Puczkó, 2009).

The perception of baths (including the thermal ones) in Europe began to change in the 18th century. At that time, a number of physicians acknowledged on the basis of scientific evidence that such therapies could support the healing process (Alonso-Álvarez, 2012). In Europe, the resort model that stood out was the English model represented by the then largest European spa resort (Bath). The resort was established because geothermal waters were found in that area (Kowalczyk, 2001). In the summer season of the 18th century, its average number of visitors topped 12 thousand people. Apart from Bath, the following health resorts continued to develop: Bagni di Lucca, Montecatini (Italy), Marienbad, Karlsbad (the territory of the present-day Czech Republic), Spa (Belgium), Baden-Baden (Germany), Pfäfers (Switzerland), Barèges and Bagnères-de Bigorre in the Pyrenees (France), as well as Aix-les-Bains and Evian in the Alps (France) (Warszyńska, Jackowski, 1978).

At the end of the 18th century, and especially, the beginning of the 19th century, Europe saw an exponential growth of spa tourism, which also used thermal waters. At that time, Europe enjoyed relative peace. That was also the time of the Industrial Revolution visible in rapid changes not only in technology, but also in the social-economic sphere of life (Dryglas, 2006). In the 19th century, "travels to waters" took place on an unprecedented scale. Well-developed European

spa resorts were tourist and healing reception centres for the then aristocratic, landed gentry and emerging capitalist bourgeoisie elites. Health considerations, in turn, were only a complement to the desire of entertainment (Kraśniński, 2001). Apart from that, "travels to waters" constituted an alternative for areas without any significant tourist attractions such as recognised buildings of historical and architectural interest, palaces or castles (Ślusarczyk, 2003).

Clear progress in hydrotherapy and balneology also had a significant impact on further development of thermal tourism. Vincenz Priessnitz (1799–1851), a peasant farmer from the Sudety Mountains, was one of the people who contributed to the development of balneological knowledge (Ponikowska, 1995). The spa resorts he created would accommodate around 2 thousand guests per year. Physicians employed in these resorts administered hydrotherapeutic baths, packs and showers under the guidance of master Priessnitz himself (the so-called Priessnitz compresses). At that time, another prominent expert in hydrotherapeutic treatment was a Bavarian priest Sebastian Kneipp (1821–1897), who based his treatment method on the healing power of nature. He proved experimentally that hydrotherapeutic treatment influences key biological processes (Ciszewski, 1988). His hydrotherapeutic methods are still popular today in the form of a special system of treatment and establishment of spa resorts that operate in accordance with the Kneipp method in Germany. Joseph Dietl, father of the Polish scientific balneology, contributed to the development of spa resorts in 19th-century Poland (Kochański, 2002). He believed that spa treatment should be justified through scientific research, endorsing balneoclimatic treatment and spa tourism at the same time. In 1858, upon the initiative of J. Dietl, the Balneological Commission established the "Spółka Zdrojowisk Krajowych" (English: a partnership of national resorts) – the first industrial-economic organisation of Polish spa resorts (Ciszewski, 1988). In its early days, the partnership united spa resorts in Galicia, and from 1859 – all state resorts.

In 19th-century Europe, the resorts that experienced spectacular growth included: Baden, Vichy, Karlovy Vary, Marienbad, Bagnere-de-Bigorne, Aix-les-Bains, Bath, Spa (Kurek, 2007). Apart from that, other renowned European resorts included: Bad Hamburg, Sopot, Świnoujście (formerly in Germany), or Bad Ischl. Kraśniński (2004) estimates that 90%, that is nearly one thousand, of spa resorts operating in Europe nowadays were created in the second half of the 19th century.

Medical progress of the beginning of the 20th century meant that pharmacology, facilitating effective and fast treatment, outdistanced balneology (including thermal hydrotherapy). That was tantamount to the limitation of the role of hydrotherapy in treatment. At the same time, such therapies became more important in regular body and beauty care. In the 1960s and 1970s, first health and beauty farms were established (e.g. in Austria). Meanwhile, spa resorts were transformed into luxurious spa and wellness hotels. In Poland, geothermal waters were used mainly for healing purposes in Cieplice Śląskie-Zdrój, Łądek-Zdrój and in certain water intakes in Ciechoćinek and Iwonicz-Zdrój till the end of the 1970s (Latour,

Smętkiewicz, 2012). Moreover, in the second half of the 20th century, discoveries of geothermal water deposits were often accidental. This often happened by chance, as a result of drilling for crude oil and natural gas (e.g. in Uniejów, a borehole in Marusza for Geotermia Grudziądz). According to Krasiński (2004), the contemporary local authorities were not particularly interested in the discoveries of geothermal waters.

At present, hot healing waters in the form of geothermal waters are used in Poland, apart from the already mentioned resorts, in the following statutory spa resorts: Ustroń, Konstancin-Jeziorna, Rabka-Zdrój, Duszniki-Zdrój and Uniejów (Kępińska, 2013). Moreover, in the Podhale region or in the Polish Lowland, among others, geothermal investments have been made in recent years to use the springs for the development of thermal tourism.

Definition of thermal tourism

As the definition of geothermal waters is ambiguous, it is not easy to define thermal tourism. A coherent and universal definition of geothermal waters has not been developed in source literature to date. According to some authors, geothermal waters are ground waters with temperature exceeding the annual average air temperature in a given area (e.g. Jaroszewski *et al.*, 1985). Others, in turn, believe that geothermal waters are waters of temperature over 20°C. This belief is based on human perception of heat (Chowaniec, 2013). Apart from that, the term “geothermal waters” is interpreted according to the provisions of country-specific geological legislation.

For instance, the Japanese (Erfurt-Cooper, Cooper, 2009) and Korean law (Seung-Kyung, 1996) define geothermal water as water of at least 25°C. In Italy, in turn, geothermal waters are divided into cold (below 20°C); hypothermal (20–30°C), thermal (30–40°C) and hyperthermal (over 40°C) (Andreassi, Flori, 1996), whereas in Spain – into cold (12–18°C), fresh (18–27°C), neutral (27–32°C), warm (32–36.5°C), hot (37–40°C) and very hot (40–43°C) (Ledo, 1996). In Poland, the Geological and Mining Law of 2011 defines geothermal waters as underground waters whose temperature at the outlet is at least 20°C (Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze). Due to its thermal conditions, Poland is dominated by low-temperature geothermal waters (of low enthalpy), that is of temperature below 150°C. In most cases, these are deposits that are extracted at the depth of 1–3.5 km with subsurface temperature of 20–95°C (Kępińska, 2016). In Poland, there are currently nine statutory spa resorts using geothermal waters for treatment purposes, with maximum temperature at the outflow of around 19–44°C. In the case of Iwonicz-Zdrój, Duszniki-Zdrój and Konstancin-Jeziorna, temperatures at the outflow are usually lower than 20°C, which is the reason why the water is heated for treatment (Kępińska, 2013). Three of the spa resorts mentioned above (i.e. Cieplice Śląskie-Zdrój, Łądek-Zdrój, and Duszniki-Zdrój) use water from natural springs, whereas the other resorts use water extracted from boreholes. Geothermal waters in the Podhale region and in the Polish Lowland have higher temperatures (of 27–95°C) (Chowaniec *et al.*, 2001; Kępińska, 2013) due to a favourable geological structure (Chowaniec, 2007; Biernat *et al.*, 2011).

Tab. 1. Geothermal waters' characteristics (own compilation based on Erfurt-Cooper, Cooper, 2009; Latour, Smętkiewicz, 2012; Omulecki *et al.*, 1996) • Charakterystyka wód geotermalnych (opracowanie własne na podstawie Erfurt-Cooper, Cooper, 2009; Latour, Smętkiewicz, 2012; Omulecki *et al.*, 1996)

Properties/ Właściwości	Therapies/ Zastosowanie	Indications/ Wskazania	Contraindications/ Przeciwwskazania
highly warming, antibacterial, anti-inflammatory immunosuppressive, diuretic, improving metabolism stimulating blood supply to the skin / <i>silnie rozgrzewające, antybakteryjne, przeciw- zapalne, immunosupresyjne, moczopędne, wody poprawiają ukrwienie skóry, przemieszanie materii</i>	lukewarm baths (temp. to 34°C), warm baths (temp. of 34–38°C), hot baths (to 43°C), power showers, pouring, aromatic baths, pearl baths and inhalations / <i>kąpiele letnie (temp. do 34°C), kąpiele ciepłe (temp. 34–38°C), kąpiele gorące (do 43°C), natryski, polewania, kąpiele aromatyczne i perełkowe, inhalacje</i>	musco-skeletal diseases, spinal disorders, chronic arthritis, neu- ralgias, paralyzes, dermatological diseases, psoriasis, urinary tract disorders, allergies of respiratory system, gynecological diseases, obesity, vegetative neuroses, cardiovascular diseases, hyper- tension, periodontium diseases / <i>choroby narządu ruchu, kręgosłupa, chroniczne zapalenie stawów, nerwobóle, paraliże, choroby skóry, układu moczowego, alergie układu oddechowego, choroby ginekologiczne, otyłość, nerwice wegetatywne, choroby układu krążenia (takie jak nadciśnienie), choroby przyzębia oraz skóry, np. łuszczycy</i>	circulatory failure, heart diseases, pregnancy, active tuberculosis, malignant tumors, inflammatory condi- tions, massive varicose veins, suppurative changes, hypo- tension / <i>niewydolność krążenia, choroby serca, ciąża, czynna gruźlica, nowotwory złośliwe, stany zapalne, masywne żylaki, zmiany ropne na skórze, osoby z niskim ciśnieniem</i>

Geothermal waters are highly stimulating and often contain hydrogen sulphide, silica and fluorides (Kępińska, Ciągło, 2008). Stimulation by hot waters causes vasodilatation, improves the blood flow and lowers blood pressure. Moreover, it leads to the secretion of noradrenaline, cortisol, the growth hormone and endorphin derivatives (Kozmiński *et al.*, 2013). Geothermal waters are often crystal clear and they are rich in minerals including a number of elements necessary for the proper functioning of the human body. These include iron, potassium, manganese, silicon, magnesium, sulphur, chromium, lithium, selenium, and calcium (Chowaniec *et al.*, 1997; Omulecki *et al.*, 1996). A bath in mineralised water has a number of benefits – it improves heartbeat, boosts metabolism, stabilises heart rate, reduces stress levels, regulates hormonal system, eliminates myalgia and arthralgia, helps to overcome insomnia, stabilises the nervous system, helps to recover from surgery and other motor organ disorders (Kochański, 2002; Karski *et al.*, 2000). Regular baths in thermal pools protect even from old age diseases, especially from Alzheimer's and Parkinson's diseases. Besides, a bath in such water is highly relaxing (Tab. 1). The use of geothermal water depends on the elements it contains and the ailments to be treated. For instance: saline water reduces hypertension, treat skin and cardiovascular diseases; sulphide-fluoride water is indicated in cases of stress or neurosis, but it also treats joint diseases, orthopaedic disorders and diseases of the nervous system. The effects of thermal baths depend on a number of factors, including duration of a bath, additional mechanical stimulation (shower bath or water movement), the movement of the bather (e.g. while swimming), changes in water temperatures during treatment and chemical composition of water (Latour, Smętkiewicz, 2012).

Due to the fact that every type of geothermal water has the qualities of healing water, meeting the physical (temperature) and chemical criteria (content of soluble specific chemical ingredients) (Stanik *et al.*, 2011), thermal tourism can be considered a form of health tourism, which has been emphasised by Erfurt-Cooper and Cooper in literature on the subject (2009). Thus, thermal tourism involves a conscious and voluntary decision to leave for at least one day (an overnight stay), but for no longer than a year, in one's free time, to a place where geothermal waters of temperature of at least 20°C at the outflow are found and are used for various healing and prophylactic treatments. Thermal tourism can have the form of visiting spa resorts, tourist resorts with thermal facilities, or spa centres.

Characteristics of thermal tourism market

The global thermal tourism market has a significant potential and extensive reach (Tab. 2). On the one hand, thermal tourism market includes tourists travelling for various health purposes; on the other one – companies operating in the thermal tourism market. The common ground for the two

groups is the thermal tourism product that satisfies the needs (the demand side) and can be provided (the supply side) at a price and quality tailored to both these groups and adjusted to the market.

Given various health purposes of thermal tourism, four main groups of tourists can be identified (*Das Profil der Wellness*, 2004). These are tourists taking the following types of holidays:

- wellness holidays, focusing on psycho-physical relaxation and restoring strength and vitality;
- beauty holidays, focusing on therapies and treatments improving one's looks;
- health care holidays, focusing on methods and therapies preventing or mitigating diseases, as well as treating various psychological or physical dysfunctions;
- anti-aging holidays, focusing on maintaining or improving mental health or physical fitness, as well as effectively combating detrimental habits.

Research carried out over 10 years (2003–2013) on samples of tourists staying at Polish spa resorts (2003 – sample of 1988 tourists (Dryglas, 2006); 2005 – sample of 3461 tourists (Burzyński *et al.*, 2005), and 2013 – sample of 2050 tourists (Dryglas, Różycki, 2016)), indicated that thermal pools constitute the most desirable tourist attraction. On the other hand, an in-depth review of literature on the subject concerning the supply side of thermal tourism points to a relatively low dynamics of its development. This is reflected by a relatively small number of health resorts in Poland using geothermal waters for therapeutic purposes (merely 20%, that is 9 out of 45) in spite of the fact that Polish tradition of using geothermal waters in health resorts can be traced back to the 12th century. Legend says that the foundation of the Cieplice Śląskie-Zdrój resort is connected with the discovery of hot springs made by Prince Boleslav IV in 1175 while hunting (Zieliński, 1983, p. 33).

For many years, geothermal waters have been used for therapeutic purposes in seven statutory spa resorts in Poland: Cieplice Śląskie-Zdrój, Łądek-Zdrój, Duszniki-Zdrój, Cieplocinek, Konstancin-Jeziorna, Ustroń, Iwonicz-Zdrój (Kępińska, 2013) and, recently, that is since 2011, in Rabka-Zdrój and since 2012, in Uniejów (the only thermal spa resort in Poland). Research conducted by Szromek and Kapczyński (2010), based on eighteen criteria grouped in seven categories, revealed that the best locations for new thermal health resorts in Poland will be: Zakopane, Cieplice Śląskie-Zdrój, Ustroń, Słomniki and Cieplocinek. Moreover, Poland has a small number of thermal centres (14) compared to Hungary or Slovakia, which started to emerge in 2006 – Geotermia Grudziądz and Aqua Park in Zakopane; 2007 – geothermal bathing pool Szymoszkowa in Zakopane; 2008 – Terma Bukovina, Termy Szaflary, Termy Mszczonów; Termy Uniejów; 2011 – Terma Białka; 2012 – Geotermia Poddębice; 2013 – Termy Maltańskie in Poznań; 2014 – Termy Cieplickie, 2015 – Termy Gorący Potok in Szaflary; 2016 – Termy Chochołowskie, Termy Warmińskie in Lidzbark Warmiński (Fig. 1).

Tab. 2. Locations which create the global thermal tourism market (own compilation based on Erfurt-Cooper, Cooper, 2009) • Podstawowe miejsca kreowania rynku turystyki termalnej na świecie (opracowanie własne na podstawie Erfurt-Cooper, Cooper, 2009)

Country, Area Kraj, obszar	The number of thermal areas and hot springs Liczba obszarów termalnych i gorących źródeł	First patients Pierwsi pacjenci	First historical records Pierwsze zapisy historyczne	Areas under the former influence of the Roman Empire Obszary wpływów cesarstwa rzymskiego	Used for health tourism, geotourism, ecotourism Wykorzystywane w turystyce zdrowotnej, ekoturystyce, geoturystyce
Europe/Europa					
Albania/Albania	3 thermal areas / 3 obszary termalne	local people / społeczność lokalna	229–9 BC / 229–9 r. p.n.e.	yes/tak	yes/tak
Austria/Austria	13 thermal areas / 13 obszarów termalnych, 18 hot springs in Baden / 18 gorących źródeł w Baden	local people / społeczność lokalna	50 AD / 50 r. n.e.	yes/tak	yes/tak
Belgium/Belgia	2 thermal areas / 2 obszary termalne	the Romans / Rzymianie	14th century / XIV w.	yes/tak	yes/tak
Bulgaria/Bulgaria	97 thermal areas including 520–800 hot springs / 97 obszarów termalnych zawiera- jących 520–800 gorących źródeł	local people / społeczność lokalna	5th century BC / V w. p.n.e.	yes/tak	yes/tak
Croatia, Slovenia / Chor- wacja, Słowenia	40 thermal areas / 40 obszarów termalnych	local people / społeczność lokalna	1st century AD / I w. n.e.	yes/tak	yes/tak
United Kingdom / Anglia	1 thermal area / 1 obszar termalny	Celtic people / Celtowie	43 AD / 43 r. n.e.	yes/tak	yes/tak
Finland/Finlandia	1 hot spring / 1 gorące źródło	local people / społeczność lokalna	1700 AD / 1700 r. n.e.	no/nie	yes/tak
France/Francja	124 thermal areas / 124 obszary termalne	local people and the Romans / społeczność lokalna i Rzymianie	120 BC / 120 r. p.n.e.	yes/tak	yes/tak
Corsica/Korsyka	6 thermal areas / 6 obszarów termalnych	Phoenicians, Etruscans, the Greeks, the Romans / Fenicjanie, Etruskowie, Grecy i Rzymianie	238 BC and 400 AD / 238 r. p.n.e. i 400 r. n.e.	yes/tak	yes/tak
Germany/Niemcy	57 thermal areas / 57 obszarów termalnych	local people / społeczność lokalna	1st century BC / I w. p.n.e.	yes/tak	yes/tak
Greece/Grecja	68 thermal areas / 68 obszarów termalnych, over 750 hot springs / ponad 750 gorących źródeł	ancient Greek civilizations / cywilizacje starożytnej Grecji	5th–6th BC / V–VI w. p.n.e.	yes/tak	25% used in balneotherapy / 25% zastosowania w balneo- terapii
Hungary/Węgry	34 thermal areas / 34 obszary termalne, over 1000 hot springs, a 100 of which in Budapest / ponad 1000 gorących źródeł, z których 100 w Budapeszcie	Celts / Celtowie	1st century BC / I w. p.n.e.	yes/tak	yes/tak
Iceland/Islandia	over 516 thermal areas / ponad 516 obsza- rów termalnych	local people / społeczność lokalna	no/nie	no/nie	yes/tak

Italy/Włochy	over 300 health resorts, including numerous thermal areas in Tuscany / ponad 300 uzdrowisk włączając liczne obszary termalne w Toskanii	Etruscans / Etruskowie	Ancient Greeks and Etruscans times / Czasy starożytnej Grecji i Etrusków	yes/tak	yes/tak
Poland/Polska	7 thermal areas of health resorts / 7 obszarów termalnych w uzdrowiskach	local people / społeczność lokalna	10th century AD / X w. n.e.	no/nie	yes/tak
Portugal/Portugalia	34 thermal areas / 34 obszary termalne	local people, Roman rule / społeczność lokalna, reguły rzymskie	1st century AD / I w. n.e.	yes/tak	yes/tak
Romania/Rumunia	20 thermal areas / 20 obszarów termalnych	local people, the Romans / społeczność lokalna, Rzymianie	106 AD / 106 r. n.e.	yes/tak	yes/tak
Russia/Rosja	over 140 thermal areas, 64 of which in Kamchatka / ponad 140 obszarów termalnych, z których 64 na Kamczatce	local people, the Romans in Georgia / społeczność lokalna, Rzymianie w Gruzji	5th century AD / V w. n.e.	yes/tak	yes/tak
Slovakia, Czech Republic / Słowacja, Republika Czeska	13 thermal areas / 13 obszarów termalnych	local people, the Romans / społeczność lokalna, Rzymianie	1113 AD / 1113 r. n.e.	yes/tak	yes/tak
Spain/Hiszpania	46 thermal areas / 46 obszarów termalnych, over 300 hot springs in Galicia only / ponad 300 gorących źródeł w samej Galicji	local people, the Romans / społeczność lokalna, Rzymianie	1st century BC / I w. p.n.e.	yes/tak	yes/tak
Switzerland/Szwajcaria	18 thermal areas / 18 obszarów termalnych, 39 hot springs / 39 gorących źródeł	local people / społeczność lokalna	58 BC / 58 r. p.n.e.	yes/tak	yes/tak
America / Ameryka					
The USA / Stany Zjednoczone	1702 hot springs in 23 states / 1702 gorące źródła w 23 stanach	Native Americans / Indianie	Presumably 1700 / prawdopodobnie 1700 r. n.e.	no/nie	yes/tak
Argentina/Argentyna	119 thermal areas / 119 obszarów termalnych	local people / społeczność lokalna	No/Nie	no/nie	yes/tak
Brazil/Brazylia	121 thermal areas, 86 of which in Caldas Novas / 121 obszarów termalnych, z których 86 w Caldas Novas	local people / społeczność lokalna	1545 AD / 1545 r. n.e.	no/nie	yes/tak
Canada/Kanada	110 thermal areas / 110 obszarów termalnych, 382 hot springs / 382 gorące źródła	Native Americans / Indianie	1859 AD / 1859 r. n.e.	no/nie	yes/tak
Chile/Chile	41 thermal areas / 41 obszarów termalnych, over 275 hot springs / ponad 275 gorących źródeł	local people / społeczność lokalna	No/Nie	no/nie	yes/tak
Honduras/Honduras	56 thermal areas / 56 obszarów termalnych, 181 hot springs, including 125 with temperature over 35°C / 181 gorących źródeł włączając 125 o temperaturze powyżej 35°C	the Mayas / Majowie	1st century AD / I w. n.e.	no/nie	yes/tak

Country, Area <i>Kraj, obszar</i>	The number of thermal areas and hot springs <i>Liczba obszarów termalnych i gorących źródeł</i>	First patients <i>Pierwsi pacjenci</i>	First historical records <i>Pierwsze zapisy historyczne</i>	Areas under the former influence of the Roman Empire <i>Obszary wpływów cesarstwa rzymskiego</i>	Used for health tourism, geotourism, ecotourism <i>Wykorzystywane w turystyce zdrowotnej, ekoturystyce, geoturystyce</i>
Mexico/Meksyk	131 thermal areas / 131 obszarów termalnych	the Aztecs / Aztekowie	1541 AD / 1541 r. n.e.	no/nie	yes/tak
Peru/Peru	72 thermal areas / 72 obszary termalne, over 500 hot springs / ponad 500 gorących źródeł	the Incas / Inkowie	1550 AD / 1550 r. n.e.	no/nie	yes/tak
Asia/Azja					
China/Chiny	88 thermal areas / 88 obszarów termalnych, 2509 hot springs, 81 of which in Tengchong / 2509 gorących źródeł, z których 81 w Tengchong	local people / społeczność lokalna	1050-771 BC / 1050-771 r. p.n.e.	no/nie	yes/tak
India/Indie	202 thermal areas / 202 obszary termalne, over 320 hot springs / ponad 320 gorących źródeł	local people / społeczność lokalna	No/Nie	no/nie	yes/tak
Iran/Iran	17 thermal areas / 17 obszarów termalnych, 149 hot springs / 149 gorących źródeł	local people / społeczność lokalna	No/Nie	no/nie	yes/tak
Israel/Izrael	17 thermal areas / 17 obszarów termalnych	local people / społeczność lokalna	2nd century AD / II w. n.e.	yes/tak	yes/tak
Japan/Japonia	over 5.5 thousand thermal areas / ponad 5,5 tysiąca obszarów termalnych, approx. 27 thousand hot springs / około 27 tysięcy gorących źródeł	local people / społeczność lokalna	631 AD / 631 r. n.e.	no/nie	yes/tak
Jordan/Jordania	7 thermal areas / 7 obszarów termalnych, 104 hot springs, including 55 at the Dead Sea / 104 gorące źródła włączając 55 nad Morzem Martwym	the Bedouins, local people / Beduiini, społeczność lokalna	1st century BC / I w. p.n.e.	no/nie	yes/tak
Mongolia/Mongolia	43 hot springs / 43 gorące źródła	local people, the Nomads / społeczność lokalna, nomadowie	No/Nie	no/nie	yes/tak
Pakistan/Pakistan	33 thermal areas / 33 obszary termalne	the Indus Valley civilizations / cywilizacje doliny Indusu	No/Nie	no/nie	yes/tak
Syria/Syria	5 thermal areas / 5 obszarów termalnych	no / nie	64 BC / 64 r. p.n.e.	yes/tak	yes/tak
Taiwan/Tajwan	14 thermal areas / 14 obszarów termalnych, over 130 hot springs / ponad 130 gorących źródeł	local people, Japanese influence / społeczność lokalna, wpływ japoński	1697 AD / 1697 r. n.e.	no/nie	yes/tak

Tajikistan/Tadżykistan	over 200 hot springs / ponad 200 gorących źródeł	local people / społeczność lokalna	no/nie	no/nie	yes/tak
Thailand/Tajlandia	27 thermal areas / 27 obszarów termalnych, over 90 hot springs / ponad 90 gorących źródeł	local people / społeczność lokalna	no/nie	no/nie	yes/tak
Turkey/Turcja	113 thermal areas / 113 obszarów termalnych, 1300–1500 hot springs, 700 of which in the region of Anatolia / 1300–1500 gorących źródeł, z których 700 w regionie Anatolii	Hittite Empire / imperium Hetytów	15th–17th century AD / XV–XVII w. n.e.	yes/tak	yes/tak
Africa/Afryka					
Algeria/Algieria	70 thermal areas / 70 obszarów termalnych	local people / społeczność lokalna	1st century BC / I w. p.n.e.	yes/tak	yes/tak
Ethiopia/Etiopia	11 thermal areas / 11 obszarów termalnych, 65 hot springs / 65 gorących źródeł	local people / społeczność lokalna	no/nie	no/nie	yes/tak
Kenya/Kenia	3 thermal areas / 3 obszary termalne, 64 hot springs / 64 gorące źródła	local people / społeczność lokalna	no/nie	no/nie	yes/tak
Tanzania/Tanzania	3 thermal areas / 3 obszary termalne, over 30 hot springs / ponad 30 gorących źródeł	local people / społeczność lokalna	no/nie	no/nie	yes/tak
Tunisia/Tunezja	57 thermal areas / 57 obszarów termalnych	the Romans, local people / Rzymianie, społeczność lokalna	120 AD / 120 r. n.e.	yes/tak	yes/tak
Uganda/Uganda	26 thermal areas / 26 obszarów termalnych, 30 hot springs / 30 gorących źródeł	local people / społeczność lokalna	no/nie	no/nie	yes/tak
Other areas / Inne obszary					
Antarctica/Antarktyka	1 thermal area / 1 obszar termalny	whalers / łowcy wielorybów	no/nie	no/nie	yes/tak
Australia/Australia	38 thermal areas / 38 obszarów termalnych	Aborigines / Aborygeni	1895 AD / 1895 r. n.e.	no/nie	yes/tak
Greenland/Grenlandia	3 hot springs / 3 gorące źródła	Eskimos, Missionaries / Eskimosi, misjonarze	no/nie	no/nie	yes/tak
New Zealand / Nowa Zelandia	67 thermal areas / 67 obszarów termalnych, over 170 hot springs / ponad 170 gorących źródeł	Maori / Maorysi	19th century AD / XIX w. n.e., earlier oral records / wcześniejszy przekaz ustny	no/nie	yes/tak

It is worth emphasizing, that historically the first was the geothermal bathing pool in Jaszczurówka, with geothermal water discovered by Ludwik Zejszner in 1844 (Zejszner, 1844). Despite numerous drilling activities commissioned

by the Polish state authorities in the second half of the 20th century, resulting in geothermal water discoveries, e.g. in Marusza near Grudziądz (1972) or in Uniejów (1978), the market of thermal resorts in Poland is still relatively new.



Fig. 1. Location of statutory spa resorts using geothermal water and thermal centres in Poland (own compilation, map source: www.topmapy.pl)
 • Lokalizacja uzdrowisk statutowych wykorzystujących wodę geotermalną i ośrodków termalnych w Polsce (opracowanie własne, źródło podkładu: www.topmapy.pl).

On the other hand, the development of the thermal tourism market in terms of quality requires thorough scientific research. So far, such research has been conducted by the market leader, the infobasen.pl portal, which focuses on thermal centres. Table 3 presents a proposal of an online

ranking, which might raise some doubts and encourage remarks. However, the authors have decided to present this ranking to reveal quality leaders in the market of thermal tourism in Poland, even though the figures presented are only estimates.

Tab. 3. Ranking of companies in possession of thermal pools in Poland (source: www.infobasen.pl) • Ranking przedsiębiorstw mających baseny termalne w Polsce (źródło: www.infobasen.pl)

Company / Przedsiębiorstwo	Ranking place / Miejsce w rankingu	Overall rating* / Ocena ogólna	Criteria / Kryteria		
			Facilities/ Udogodnienia	Cleanliness/ Czystość	Service/ Obsługa
Terma Białka	1	8,3	7,3	7,5	7,0
Termy Maltańskie	2	7,9	7,2	6,9	7,1
Baseny Mineralne Solec-Zdrój	3	7,8	8,0	8,1	7,0
Termy Uniejów	4	7,7	7,7	7,7	7,0
Termy Bukowina Tatrzańska	5	7,7	6,7	6,8	6,3
Termy Cieplickie	6	7,5	4,3	4,3	3,8
Aqua Park Zakopane	7	7,3	7,5	7,9	5,9
Warmia Park Termy Medical Aquapark	8	7,1	7,6	7,2	6,6
Termy Mszczonów	9	6,4	5,2	5,6	5,3
Termy Podhalańskie	10	5,9	6,6	6,7	5,9
Inowrocławska Terma	11	5,8	6,2	7,0	7,2
Przedsiębiorstwo Uzdrowiskowe Ustroń S.A.	12	5,4	5,0	5,8	4,6
Geotermia Grudziądz	13	5,1	3,6	4,4	4,8
Roman baths in the Palace of Saturn / Termy Rzymskie w Pałacu Saturna	14	5,0	5,0	5,0	5,0
Turkish bath at Sanatorium Zdrój Wojciech / Łażnia Turecka w Sanatorium Zdrój Wojciech	15	4,7	8,1	7,1	6,3
Geothermal bathing pool Szymoszkowa in Zakopane / Kąpielisko Geotermalne Szymoszkowa w Zakopanem	16	4,2	9,0	9,0	8,0

* The overall rating consists of the following: from 50% to 70% of attractions, from 30% to 50% internet users' assessment. Percentage weight depends on the number of opinions. Ranking points: scale from 0 to 10.

* Na ocenę składają się: od 50% do 70% atrakcje basenu, a od 30% do 50% ocena internautów. Waga procentowa oceny jest uzależniona od liczby opinii. Ranking: ocena w skali od 0 do 10.

Conclusions

Balneotherapy, also with the use of geothermal waters, has evolved from empiricism in natural sciences practiced by people without any theoretical basis to a science currently cultivated in numerous centres by qualified staff. Thermal tourism is characterised by complex and complementary use of treatments based on geothermal water. Modern knowledge has proven that geothermal waters are important for human health and constitute a development trend in a number of tourist resorts.

For thermal tourism to develop, it is necessary that both sides of the market that is the demand side and the supply side develop evenly. Excessively dynamic development of only one of them can significantly hinder the development of the market of thermal tourist services. Survey results (Dryglas, 2006; Burzyński *et al.*, 2005; Dryglas, Różycki, 2016) have confirmed the need to use thermal pools in Polish spa resorts, but the analysis of the literature on the subject has indicated that the supply of thermal tourist services is not adjusted to the demand in terms of the number and construction time of thermal facilities in statutory spa resorts (only two thermal facilities: in Uniejów and in Cieplice Śląskie-Zdrój), and in other tourist destinations (12 thermal facilities in 10 years). Such *status quo* could entail serious long-term ramifications for the relatively young market of thermal tourism and its stakeholders. For this reason, strengthening the supply side of the market (construction of thermal facilities) seems to be one of the key challenges. Facing this challenge will enable further development of the market in Poland.

The development of thermal tourism in Poland is stimulated by:

- relevant geothermal resources (Kępińska, 2016);
- tradition and history of geothermal water use for therapeutic and recreational purposes;
- legal circumstances related to geothermal water exploration, construction of thermal centres and geothermal water use (Dej *et al.*, 2013a; *Polityka resortu w dziedzinie hydrologii na lata 2008–2015*, 2008);
- health care trend;
- “bath fad”, i.e. popularity of thermal baths as a new way of spending leisure time (Dej *et al.*, 2013a)

On the other hand, the obstacles in the development of thermal tourism include high costs of geothermal investment (e.g. Płochniewski, 1990), which discourage potential investors from taking action. However, geothermal undertakings can be subsidised by/with:

- the National Fund for Environmental Protection and Water Management
- the Fund’s financial means from environmental charges and penalties;
- the EkoFundusz foundation;
- low interest loans from Bank Ochrony Środowiska (English: Environmental Protection Bank)

In spite of the obstacles mentioned above, there are plans for new investments in geothermal infrastructure (e.g. Termy Gostynińskie, Lubelskie Termy in Celejów), which is broadly described in the work by Stanik *et al.* (2011).

Streszczenie

Rozwój rynku turystyki termalnej w Polsce

Diana Dryglas, Andrzej Hadzik

Mimo wciąż marginalnego wykorzystania energii geotermalnej na świecie (1,5%) (BP Statistical World Energy Review, 2015) w porównaniu z innymi odnawialnymi źródłami energii (OZE), znaczenie wód geotermalnych jest nie do przecenienia. Świadczą o tym różne sposoby ich zastosowania, które rozwijały się wraz z rozwojem cywilizacji. Początkowo złoża te służyły jedynie do celów fizjologicznych, następnie znalazły zastosowanie w higienie i gastronomii, znacznie później stały się formą leczenia i rekreacji, a obecnie są zasobem ekonomicznym i surowcem energetycznym (Kępińska, Łowczowska, 2002). Z informacji przedstawionych podczas Światowego Kongresu Geotermalnego w 2015 r. wynika, że następuje ciągły rozwój wykorzystania wód geotermalnych na świecie (Kępińska, 2015). Zgodnie z danymi prezentowanymi przez Kępińską (2010) największy udział w skali świata pod względem bezpośredniego wykorzystania wód geotermalnych ma ogrzewanie pomieszczeń, a na drugim miejscu znajdują się kąpieliska

i balneoterapia. Natomiast w Polsce bezpośrednio wykorzystanie wód geotermalnych kształtuje się zaledwie na poziomie 0,2% (Kępińska, 2013), mimo że Polska prawie w 90% leży w obszarze złóż geotermalnych (Górecki, Hajto, 2008; Kępińska, 2016). Główną dziedziną wykorzystania wód geotermalnych jest ciepłownictwo, zaś sporadycznie lecznictwo i rekreacja (Kępińska, 2016), stanowiące łącznie około 7% bezpośrednich zastosowań wód geotermalnych w Polsce (Hałaj, 2012). W 2016 r. działało dziewięć uzdrowisk statutowych w Polsce (Cieplice Śląskie-Zdrój, Łądek-Zdrój, Duszniki-Zdrój, Ciechocinek, Konstancin-Jeziorna, Ustroń, Iwonicz-Zdrój, Rabka-Zdrój, Uniejów), siedem ośrodków geotermalnych na Podhalu (Aqua Park i Kąpielisko Geotermalne Szymoszkowa w Zakopanem; Termy Szaflary, Termy Gorący Potok w Szaflarach; Terma Bukovina; Terma Białka, Termy Chocholowskie), cztery na Niżu Polskim (Termy Mszczonów, Geotermia Grudziądz, Geotermia Poddębice, Termy Maltańskie w Poznaniu) oraz Termy Warmińskie w Lidzbarku Warmińskim. Wszystkie te ośrodki wykorzystują wodę geotermalną zarówno w celach leczniczych, rekreacyjnych i grzewczych.

W kontekście powyższych argumentów oraz w konfrontacji z dynamicznym rozwojem rynku turystyki termalnej u naszych sąsiadów na Węgrzech i Słowacji, szeroko omówionym w literaturze przedmiotu (np. Dej *et al.*, 2013a,b) nasuwa się pytanie, jak rozwija się rynek turystyki termalnej

w Polsce. Stąd też celem artykułu jest próba nakreślenia obecnej sytuacji oraz perspektyw powstania i rozwoju rynku turystyki termalnej w Polsce w związku z postawionym pytaniem.

Zdefiniowanie pojęcia turystyki termalnej nie jest łatwe ze względu na niejednoznaczność definicji wód geotermalnych. Do tej pory w literaturze z tego zakresu nie wypracowano spójnej i powszechnie obowiązującej definicji wód geotermalnych. Według niektórych autorów za wody geotermalne uważa się wody podziemne o temperaturze przekraczającej średnią roczną temperaturę powietrza na danym obszarze (np. Jaroszewski *et al.*, 1985). Z kolei inni, na podstawie wrażenia ciepła odczuwanego przez człowieka, za wody geotermalne przyjmują wody o temperaturze powyżej 20°C (Chowaniec, 2013). Ponadto podstawę rozumienia pojęcia wód geotermalnych w poszczególnych krajach stanowią przepisy prawne z zakresu prawa geologicznego. Na przykład zgodnie z prawem japońskim (Erfurt-Cooper, Cooper, 2009) i koreańskim (Seung-Kyung, 1996) za wodę geotermalną uznaje się wodę, której temperatura wynosi minimum 25°C. Z kolei we Włoszech wody geotermalne dzieli się na zimne – poniżej 20°C, hipotermalne –20–30°C, termalne – 30–40°C i hipertermalne – powyżej 40°C (Andreassi, Flori, 1996), a w Hiszpanii na zimne – 12–18°C, świeże – 18–27°C, neutralne – 27–32°C, ciepłe – 32–36,5°C, gorące – 37–40°C i bardzo gorące – 40–43°C (Ledo, 1996). Natomiast w Polsce zgodnie z uchwalonym w 2011 r. prawem geologicznym i górnictwem wody geotermalne zdefiniowano jako wody podziemne, które na wypływie z ujęcia mają temperaturę nie mniejszą niż 20°C (Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze). W Polsce wody lecznicze, swoiste, o temperaturze wyższej niż 20°C i równej lub niższej niż 35°C podobnie jak we Włoszech noszą nazwę wód hipotermalnych, wody o temperaturze wyższej niż 35°C i równej lub niższej niż 40°C określane są jako wody homeotermalne, a wody o temperaturze powyżej 40°C nazywane są wodami hipertermalnymi. Warunki termiczne powodują, że w Polsce dominują wody geotermalne niskotemperaturowe (o niskiej entalpii), czyli wody o temperaturach poniżej 150°C, najczęściej są to złoża eksploatowane na głębokości 1–3,5 km o temperaturze w głębszej w zakresie około 20–95°C (Kępińska, 2016). Obecnie działa w kraju dziewięć uzdrowisk statutowych stosujących wody geotermalne w lecznictwie, gdzie maksymalne temperatury wód na wypływach wynoszą od około 19°C do 44°C. W przypadku Iwonicza-Zdroju, Dusznik-Zdroju i Konstancina-Jeziornej temperatury wód na wypływach są zazwyczaj niższe niż 20°C, dlatego też są one podgrzewane do zabiegów (Kępińska, 2013). Powyższe uzdrowiska korzystają w trzech przypadkach z wód ujętych w naturalnych źródłach (Cieplice Śląskie-Zdrój, Łądek-Zdrój, Duszniki-Zdrój), a pozostałe z wód wydobywanych otworami wiertniczymi. Wyższe temperatury osiągają wody geotermalne na Podhalu i Niżu Polskim, w zakresie 27–95°C (Chowaniec *et al.*, 2001; Kępińska, 2013), ze względu na korzystną budowę geologiczną (Chowaniec, 2007; Biernat *et al.*, 2011).

Wody geotermalne są wodami silnie oddziałującymi, nierzadko zawierającymi siarkowodór, krzemionkę i fluorki (Kępińska, Ciągło, 2008). Stymulacja gorącymi wodami

wpływa na rozszerzenie naczyń krwionośnych, poprawę przepływu krwi i obniżenie ciśnienia tętniczego, ponadto wydziela się noradrenalina, kortyzol, hormon wzrostu oraz pochodne endorfin (Koźmiński *et al.*, 2013). Wody geotermalne są często krystalicznie czyste i charakteryzują się bogatym składem mineralnym, obejmującym wiele pierwiastków niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu. Należą do nich m.in.: żelazo, potas, mangan, krzem, magnez, siarka, chrom, lit, selen, wapń (Chowaniec *et al.*, 1997; Omulecki *et al.*, 1996). Kąpiel w zmineralizowanej wodzie niesie ze sobą mnóstwo korzyści – usprawnia pracę serca, podwyższa metabolizm, stabilizuje tętno, obniża poziom stresu, reguluje gospodarkę hormonalną w organizmie, eliminuje bóle mięśniowe i stawów, pomaga pokonać bezsenność, stabilizuje system nerwowy, pomaga powrócić do zdrowia po operacjach oraz innych schorzeniach narządu ruchu (Kochański, 2002; Karski *et al.*, 2000). Regularne kąpiele w basenach termalnych chronią nawet przed dolegliwościami wieku podeszłego, zwłaszcza przed chorobą Parkinsona i Alzheimerem. Ponadto kąpiel w takiej wodzie to solidna dawka relaksu. Przeznaczenie wody geotermalnej zależy od obecnych w niej pierwiastków i dolegliwości, którą chcemy wyleczyć. Przykładowo wody solankowe redukują nadciśnienie, leczą choroby skóry i krążenia, a wody siarczko-fluorkowe są wskazaniami w przypadku narażenia na stres czy nerwice, leczą także choroby stawów, schorzenia ortopedyczne oraz choroby układu nerwowego. Ogólną charakterystykę wód geotermalnych pokazano w tabeli 1. Efekty oddziaływania kąpeli termalnych zależą od wielu czynników, w tym od czasu trwania kąpeli, dodatkowych bodźców mechanicznych (natrysk czy ruch wody), ruchu – aktywności osoby korzystającej z kąpeli (np. pływanie), zmian temperatury wody w czasie zabiegu oraz składu chemicznego wody (Latour, Smętkiewicz, 2012).

Ze względu na fakt, że każda woda geotermalna odznacza się cechami wód leczniczych, spełniając kryteria fizyczne (temperatura) oraz chemiczne (zawartość rozpuszczonych swoistych składników chemicznych) (Stanik *et al.*, 2011), można zaliczyć turystykę termalną do jednej z form turystyki zdrowotnej, co podkreślali między innymi w literaturze przedmiotu Erfurt-Cooper i Cooper (2009). Zatem turystyka termalna obejmuje świadomy i dobrowolny wyjazd co najmniej na dzień (z noclegiem) i nie dłużej niż na rok, w czasie wolnym, do miejsc występowania i wykorzystania źródeł wód geotermalnych o temperaturze nie mniejszej niż 20°C do różnorodnych zabiegów o charakterze leczniczym oraz profilaktycznym. Są to więc podróże do uzdrowisk i innych miejscowości turystycznych mających na swoim terenie ośrodki termalne czy ośrodki spa.

Światowy rynek turystyki termalnej ma znaczący potencjał i rozległy zasięg, co zobrazowano w tabeli 2. Rynek turystyki termalnej to z jednej strony turyści podróżujący w różnorodnych celach zdrowotnych, a z drugiej podmioty gospodarcze turystyki termalnej. Tym, co łączy obydwie grupy, jest adekwatny pod względem potrzeb (strona popytowa) i możliwości wykreowania (strona podaźowa) produkt turystyki termalnej po odpowiednich dla jednej i drugiej strony oraz dostosowanych do tego rynku cenie i jakości.

Uwzględniając różne cele zdrowotne wyjazdów w ramach turystyki termalnej, można współcześnie wyróżnić cztery główne grupy turystów (*Das Profil der Wellness*, 2004). Są to turyści wyjeżdżający w ramach tzw.:

- wakacji relaksujących (z ang. *wellness holidays*), gdy celem wyjazdu jest odpoczynek psychofizyczny i przywrócenie organizmowi człowieka sił i witalności;
- wakacji piękności (z ang. *beauty holidays*), bazujących na programach terapii i usług poprawiających wygląd turystów;
- wakacji leczniczych (z ang. *health care holidays*), podczas których stosowane są metody i terapie zapobiegające lub łagodzące stany chorobowe oraz odbywa się leczenie różnorodnych dysfunkcji psychofizycznych;
- wakacji odmładzających (z ang. *anti-aging holidays*, pozwalających utrzymać lub poprawić kondycję psychofizyczną, a także skutecznie walczyć z negatywnymi dla zdrowia nawykami.

Badania prowadzone na przestrzeni dziesięciu lat, w 2003 r. (Dryglas, 2006) na próbie 1988 turystów, następnie w 2005 r. na próbie 3461 turystów (Burzyński *et al.*, 2005) oraz w 2013 r. na próbie 2050 turystów (Dryglas, Różycki, 2016), przebywających w polskich uzdrowiskach, wykazały, że baseny termalne stanowią najbardziej pożądaną atrakcję turystyczną. Z kolei dogłębny przegląd literatury przedmiotu w zakresie podaży turystyki termalnej wskazuje na stosunkowo niską dynamikę jej rozwoju. Odzwierciedleniem takiego stanu rzeczy jest jak dotąd stosunkowo niewielka liczba uzdrowisk polskich (zaledwie 20%, 9 z 45) wykorzystujących wody geotermalne w celach leczniczych, mimo że tradycje wykorzystania wód geotermalnych w polskich uzdrowiskach sięgają XII wieku. Według legendy powstanie uzdrowiska Cieplice Śląskie-Zdrój jest związane z odkryciem gorących źródeł przez księcia Bolesława IV w 1175 r., podczas polowania (Zieliński, 1983, p. 33).

Obecnie od wielu lat wykorzystuje się wody geotermalne w celach leczniczych w siedmiu uzdrowiskach statutowych: Cieplice Śląskie-Zdrój, Łądek-Zdrój, Duszniki-Zdrój, Ciechocinek, Konstancin-Jeziorna, Ustroń, Iwonicz-Zdrój (Kępińska, 2013), a od niedawna, bo dopiero od 2011 w Rabce-Zdroju i od 2012 w Uniejowie, które jest jedynym uzdrowiskiem termalnym w Polsce. Badania przeprowadzone przez Szromka i Kapczyńskiego (2010), oparte na osiemnastu kryteriach pogrupowanych w siedem sekcji, ujawniły, że najbardziej optymalnymi lokalizacjami uzdrowisk termalnych w Polsce będą: Zakopane, Cieplice Śląskie-Zdrój, Ustroń, Słomniki i Ciechocinek. Ponadto w Polsce występuje nieznaczna liczba ośrodków termalnych (14) w porównaniu do ich liczby na Węgrzech czy Słowacji, które zaczęły powstawać dopiero od 2006 r. – Geotermia Grudziądz i Aqua Park w Zakopanem; 2007 r. – Kąpielisko Geotermalne Szymoszkowa w Zakopanem; 2008 r. – Terma Bukovina, Termy Szaflary, Termy Mszczonów, Termy Uniejów; 2011 r. – Terma Białka; 2012 r. – Geotermia Podębice; 2013 r. – Termy Maltańskie w Poznaniu; 2014 r.

– Termy Cieplickie; 2015 r. – Termy Gorący Potok w Szaflarach; 2016 r. – Termy Chochołowskie, Termy Warmińskie w Lidzbarku Warmińskim (Fig. 1). Na uwagę zasługuje fakt, że historycznie pierwsze było kąpielisko geotermalne na Jaszczurówce z wodą geotermalną odkrytą przez Ludwika Zejsznera w 1844 r. (Zejszner, 1844). Pomimo wykonania licznych odwiertów na zlecenie polskich władz państwowych w II połowie XX w., których efektem było znalezienie wód geotermalnych na przykład w miejscowości Marusza niedaleko Grudziądza (1972 r.) czy w Uniejowie (1978 r.), rynek ośrodków termalnych jest stosunkowo młodym rynkiem w Polsce, rozwijającym się dopiero od kilku lat.

Natomiast rozwój rynku turystyki termalnej pod względem jakościowym wymaga przeprowadzenia gruntownych badań przez naukowców. Do tej pory badania w tym zakresie przeprowadza wiodący w branży termalnej portal infobasen.pl, który koncentruje się na ośrodkach termalnych. W tabeli 3 przedstawiono jedną z propozycji rankingu internetowego, który jak zawsze w przypadku tego typu ocen może budzić pewne wątpliwości i uwagi. Jednakże autorzy zdecydowali się pokazać ten ranking w celu szacunkowego ujawnienia liderów jakości rynku turystyki termalnej w Polsce.

Medycyna balneologiczna, w tym związana z wodami geotermalnymi, dość długo ewoluowała od całkowitej empirii w przyrodoznawstwie, uprawianej przez nierzadko nieprzygotowane osoby, do nauki stosowanej obecnie w wielu ośrodkach przez wykwalifikowaną kadrę. Istota turystyki termalnej polega na kompleksowym i komplementarnym stosowaniu zabiegów opartych na wodzie geotermalnej. Współczesna wiedza udowadnia, że wody geotermalne mają znaczenie zdrowotne dla człowieka, a jednocześnie stanowią czynnik warunkujący rozwój wielu ośrodków turystycznych.

Dla rozwoju turystyki termalnej konieczne jest, aby obydwie strony rynku, tj. strona popytowa oraz strona podaży, ewoluowały równomiernie, bowiem zbyt dynamiczny wzrost tylko jednej z nich może istotnie zahamować aktywność na rynku usług turystyki termalnej. O ile wyniki badań ankietowych (Burzyński *et al.*, 2005; Dryglas, 2006; Dryglas, Różycki, 2016) potwierdziły potrzebę korzystania z basenów termalnych w polskich uzdrowiskach, o tyle analiza literatury przedmiotu wykazała niedostosowanie do wymagań popytu podaży usług turystyki termalnej pod względem liczby i tempa budowy obiektów termalnych zarówno w uzdrowiskach statutowych (jedynie dwa obiekty termalne – w Uniejowie i Cieplicach Śląskich-Zdroju), jak i w pozostałych miejscowościach turystycznych (12 obiektów termalnych na przestrzeni 10 lat). Utrzymywanie w długim okresie takiego stanu rzeczy mogłoby pociągnąć za sobą poważne dla stosunkowo młodego rynku turystyki termalnej i jego uczestników konsekwencje. Z tego względu wzmocnienie podażowej strony rynku (budowa obiektów termalnych) wydaje się obecnie jednym z kluczowych wyzwań, którego podjęcie umożliwi dalszy jego rozwój w Polsce.

Czynnikami, które stymulują rozwój turystyki termalnej w Polsce, są:

- odpowiednie zasoby geotermalne (Kępińska, 2016);
- tradycje i historia wykorzystania wód geotermalnych do celów leczniczych i rekreacyjnych;
- uwarunkowania prawne związane z eksploatacją wód geotermalnych, budową ośrodków termalnych oraz wykorzystaniem wód geotermalnych (Dej *et al.*, 2013a; *Polityka resortu w dziedzinie hydrologii na lata 2008–2015*, 2008);
- tendencja związana z dbałością o zdrowie,
- popularność tego typu aktywności jako nowego sposobu spędzania wolnego czasu (Dej *et al.*, 2013a).

Z kolei wśród przeszkód w rozwoju turystyki termalnej najczęściej wymienia się wysokie koszty inwestycji

geotermalnych (np. Płochniewski, 1990), które odstraszały wielu potencjalnych inwestorów. Jakkolwiek istnieją możliwości dofinansowania przedsięwzięć geotermalnych:

- z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej;
- ze środków funduszu pochodzących z opłat i kar za korzystanie ze środowiska;
- ze wsparcia Fundacji EkoFundusz;
- z kredytów niskooprocentowanych z Banku Ochrony Środowiska.

Mimo wskazanej wyżej bariery planowane są nowe inwestycje w zakresie infrastruktury geotermalnej (np. Termy Gostynińskie, Lubelskie Termy w Celejowie), o czym szerzej piszą w swoim artykule Stanik *et al.* (2011).

References (Literatura)

- Alonso-Álvarez L., 2012. The value of water: the origins and expansion of thermal tourism in Spain. *Journal of Tourism History*, 4(1): 15–34.
- Andreassi L., Flori L., 1996. Mineral water and spas in Italy. *Clinics in Dermatology*, 14(6): 627–632.
- Bacon W., 1998. Economic systems and their impact on tourist resort development: the case of the Spa in Europe. *Tourism Economics*, 4(1): 21–32.
- Biernat H., Kapuściński J., Noga B., Martyka P., 2011. Przegląd realizowanych i planowanych projektów wykorzystania wód i energii geotermalnej na Niżu Polskim. *Materiały III. Ogólnopolskiego Kongresu Geotermalnego, Łądek-Zdrój 28–30 września 2011*.
- BP Statistical World Energy Review. Available from: <http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/2015-in-review.html> [accessed: 2016.08.15].
- Burzyński T., Dryglas D., Golba J., Bartosik A., 2005. *Czynniki wpływające na jakość i konkurencyjność usług turystycznych w miejscowościach uzdrowiskowych (Factors affecting the quality and competitiveness of tourism services in spa resorts)*. Institute of Tourism in Krakow, Association of Polish Spa Communities, Kraków.
- Cataldi R., Burgassi P.D., 1999. Flowering and decline of thermal bathing and other uses of natural heat in the Mediterranean area, from the birth of Rome to the end of the first Millennium. In: Cataldi R., Hodgson S., Lund J. (eds.), *Stories from a heated Earth. Our geothermal heritage*, Geothermal Resources Council & International Geothermal Association, Sacramento, California: 147–164.
- Cataldi R., Hodgson S., Lund J. (eds), 1999. *Stories from a heated Earth. Our geothermal heritage*. Geothermal Resources Council & International Geothermal Association, Sacramento, California.
- Chowaniec J., 2007. Niecka podhalańska – najbardziej perspektywiczny zbiornik wód termalnych w polskich Karpatach. *Współczesne Problemy Hydrogeologii*, 13(3): 931–938.
- Chowaniec J., 2013. Obieg wody w skali regionalnej Tatr i Podhala ze szczególnym uwzględnieniem fazy podziemnej. In: Pociask-Karteczka J. (ed.), *Z badań hydrologicznych w Tatrach*, Tatrzański Park Narodowy, Zakopane: 63–70.
- Chowaniec J., Długosz P., Drozdowski B., Nagy S., Poprawa D., Witczak S., Witek K., 1997. *Dokumentacja hydrogeologiczna wód termalnych niecki podhalańskiej*. Centralne Archiwum Geologiczne, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Chowaniec J., Poprawa D., Witek K., 2001. Występowanie wód termalnych w polskiej części Karpat. *Przegląd Geologiczny*, 49(8): 734–742.
- Ciszewski F., 1988. Polskie lecznictwo uzdrowiskowe w XIX wieku z uwzględnieniem uzdrowiskowego leczenia chorób reumatycznych. *Problemy Uzdrowiskowe*, 11–12: 253–254.
- Das Profil der Wellness – Reisenden*. 2004. Institut Für Freizeitwirtschaft, Monachium.
- Dej M., Huculak M., Jarczewski W., 2013a. *Recreational use of geothermal water in Visegrad Group countries*. Institute of Urban Development, Krakow.
- Dej M., Huculak M., Jarczewski W., 2013b. Recreational use of geothermal water in Poland and Slovakia. *Current Issue of Tourism Research*, 1: 12–21.
- Dryglas D., 2006. *Kształtowanie produktu turystycznego uzdrowisk w Polsce*. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- Dryglas D., Różycki P., 2016. European spa resorts in the perception of non-commercial and commercial patients and tourists: the case study of Poland. *e-Review of Tourism Research*, 13(1–2): 382–400.
- Erfurt-Cooper P., Cooper M., 2009. *Health and Wellness Tourism: spas and hot springs*. Aspects of Tourism, 40. Channel View Publications, Bristol, UK.
- Fytikas M., Leonidopoulou G.M., Cataldi R., 1999. Geothermal energy in ancient Greece: From mythology to late antiquity (3rd century AD). In: Cataldi R., Hodgson S., Lund J. (eds), *Stories from a heated Earth. Our geothermal heritage*. Geothermal Resources Council & International Geothermal Association, Sacramento, California: 69–102.
- Górecki W., Hajto M., 2008. *Atlas zasobów geotermalnych na Niżu Polskim*. Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Zakład Surowców Energetycznych, Kraków.
- Hałaj E., (2012). Kąpieliska i ośrodki wypoczynkowe na Podhalu i Niżu Polskim jako przykłady bezpośredniego wykorzystania wód geotermalnych w Polsce. *Technika Poszukiwań Geologicznych, Geotermia, Zrównoważony Rozwój*, 2: 3–15.
- Jaroszewski W., Marks L., Radomski A., 1985. *Słownik geologii dynamicznej*. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Karski T., Frelek-Karska M., Rigo J., 2000. Dobroczynne działanie ciepłych wód w leczeniu chorób narządu ruchu. *Technika Poszukiwań Geologicznych. Geosynoptyka i Geotermia*, 1: 3–7.
- Katsambas A., Antoniou C., 1996. Mineral water and spas in Greece. *Clinics in Dermatology*, 14(6): 615–618.
- Kępińska B., 2010. Stan i perspektywy wykorzystania energii geotermalnej na świecie i w Europie. *Przegląd Geologiczny*, 58(7): 560–565.
- Kępińska B., 2013. Wykorzystanie energii geotermalnej w Polsce, 2012–2013. *Technika Poszukiwań Geologicznych. Geotermia, Zrównoważony Rozwój*, 1: 5–24.
- Kępińska B., 2015. Geothermal Energy Country Update Report from Poland, 2010–2014. *Proceedings World Geothermal Congress 2015, Melbourne, Australia, 19–25 April 2015*.
- Kępińska B., 2016. Przegląd sposobów wykorzystania energii geotermalnej na świecie i w Europie. *Czysta Energia*, 3: 3–12.
- Kępińska B., Ciągło J., 2008. Możliwości zagospodarowania wód geotermalnych Podhala do celów balneoterapeutycznych i rekreacyjnych. *Geologia*, 34(3): 541–559.
- Kępińska B., Łowczowska A., 2002. *Wody geotermalne w lecznictwie, rekreacji i turystyce*. Polska Akademia Nauk, Kraków.
- Kochański J.W., 2002. *Balneologia i hydroterapia*. Akademia Wychowania Fizycznego, Wrocław.
- Kowalczyk A., 2001. *Geografia turystyki*. Polskie Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.

- Koźmiński C., Michalska B., Szczepanowska E., Górnik K., Marks R., 2013. *Zarys turystyki zdrowotnej i uzdrowiskowej*. Uniwersytet Szczeciński, Szczecin.
- Kraśniński Z., 2001. *Rynek usług uzdrowiskowych w Polsce*. Wyższa Szkoła Zarządzania i Bankowości, Poznań.
- Kraśniński Z., 2004. *Cykle życia uzdrowisk*. Patan-Press, Kołobrzeg.
- Kurek W., 2007. *Turystyka*. Polskie Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Latour T., Smętkiewicz K., 2012. Właściwości fizykochemiczne i chemiczne wód geotermalnych i ich zastosowanie lecznicze ze szczególnym uwzględnieniem wody z odwiertu PIG/AGH-2 w Uniejowie. *Biuletyn Uniejowski*, 1: 79–93.
- Ledo E., 1996. Mineral water and spas in Spain. *Clinics in Dermatology*, 14(6): 641–646.
- Łazarek M., Łazarek R., 2007. *Uzdrowiska w Europie. Teraźniejszość i rys historyczny*. Wyższa Szkoła Społeczno-Przyrodnicza, Lublin.
- Melillo L., 1995. Thermalism in the ancient World. *Medicina dei Secoli*, 7(3): 461–483.
- Mihina A.L., Anderson S.K., 2010. *Natural Spa and Hydrotherapy*. Pearson, Upper Saddle River, New Jersey.
- Omulecki A., Nowak A., Zalewska A., 1996. Spa Therapy in Poland. *Clinics in Dermatology*, 14(6): 679–683.
- Płochniewski Z., 1990. Perspektywy zwiększenia eksploatacji wód termalnych do celów balneologicznych i rekreacyjnych. In: Ney R. (ed.), *Możliwości wykorzystania wód geotermalnych w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem synklinorium mogileńsko-lódzkiego*. Materiały Konferencji w Ślesinie k. Konina, 26–27.10.1990 r. Wydawnictwa AGH, Kraków: 209–215.
- Polityka resortu w dziedzinie hydrologii na lata 2008–2015*. Ministerstwo Środowiska, Departament Geologii i Koncesji Geologicznych. 2008, Warszawa.
- Ponikowska I. (ed.), 1995. *Medycyna uzdrowiskowa w zarysie*. Watext's, Warszawa.
- Sallmann N., 2010. *Megatrend wellness & spa dla rynku usług wolnego czasu i hotelarstwa w XXI w.* Polska Akademia Gościnności, Kraków.
- Seung-Kyung H., 1996. Mineral Water and Spas in Korea. *Clinics in Dermatology*, 14(6): 633–635.
- Smith M., Puczkó L. (eds.), 2009. *Health and wellness tourism*. Elsevier, Oxford.
- Szromek A.R., Kapczyński A., 2010. The problem of thermal spas location on the example of Poland. In: Hittmar S. (ed.), *Knowledge base for management. Theory and practice*. EDIS Wydawatel'stvo Žilinskiej Univerzity: 313–328.
- Stanik A., Podlasek B., Raś A., 2011. Przegląd nowych ośrodków rekreacyjnych w Polsce stosujących wody geotermalne. *Technika Poszukiwań Geologicznych. Geotermia, Zrównoważony Rozwój*, 1–2: 245–256.
- Ślusarczyk J., 2003. Historia turystyki. In: Winiarski R. (ed.), *Nauki o turystyce. Studia i monografie*, nr 7. Akademia Wychowania Fizycznego, Kraków.
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2016 r. poz. 1131).
- Warszyńska J., Jackowski J., 1978. *Podstawy geografii turystyki*. Polskie Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Zejszner L., 1844. *Carte géologique de la chaîne du Tatra et des soulèvements parallèles*. Schropp, Berlin (published without name).
- Zieliński A., 1983. *Listy ze śląskich wód*. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław.

Websites

- www.infobasen.pl [accessed: 2015.03.12]
www.topmapa.pl [accessed: 2016.11.15]

A conception of a mountain geopark in a SPA region; example of a projected Geopark „Wisłok Valley – The Polish Texas”, in the Krosno region

Koncepcja górskiego geoparku na obszarze uzdrowiskowym
na przykładzie projektowanego geoparku
„Dolina Wisłoka – Polski Teksas”, ziemia krośnieńska

Radosław Wasiluk¹, Barbara Radwanek-Bąk², Bogusław Bąk²,
Robert Kopciowski², Tomasz Malata², Alicja Kochman³, Andrzej Świąder³

¹ Polish Geological Institute – National Research Institute,

ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa;

e-mail: rwas@pgi.gov.pl

² Polish Geological Institute – National Research Institute, Carpathian Brand,

ul. Skrzatów 1, Kraków;

e-mail: brad@pgi.gov.pl, bbak@pgi.gov.pl, kkop@pgi.gov.pl, tmal@pgi.gov.pl

³ AGH University of Science and Technology,

al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków;

e-mail: alicja.kochman@agh.edu.pl; andrzej.swiader@agh.edu.pl



Abstract: The Polish Geological Institute – National Research Institute (PGI–NRI), in cooperation with AGH University of Science and Technology in Krakow carried out the project of new geopark in Poland – “Wisłok Valley – The Polish Texas”. It is located in the Polish Outer Carpathians (SE part of Poland). Oil fields, mineral water, nappe tectonics and other geological components of the Outer Carpathians constitute important elements of the geodiversity of this region. The area is located in the Krosno neighbourhood and encloses a zone of about 1000 km². The Iwonicz-Zdrój – Rymanów-Zdrój SPA region is also included in the research area. It covers 20 municipalities of the Podkarpackie province. For the project of the Geopark, a geotouristic map, geosites, geological-educational paths, website, advertising brochures, geological-educational tables and a movie were made, which promote geotourism. The final product will be targeted at regional and local public administration bodies, national and landscape Parks, the State Forests National Forest Holding and local tourist organizations.

Key words: geopark, geotourism, Outer Carpathians, crude oil

Treść: Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy we współpracy z Akademią Górniczo-Hutniczą w Krakowie zrealizował projekt nowego geoparku w Polsce „Dolina Wisłoka – Polski Teksas”. Ma się on znajdować w Karpatach zewnętrznych. Złoża ropy naftowej, wody mineralne, tektonika płaszczowinowa i inne geologiczne cechy Karpat zewnętrznych składają się na georóżnorodność tego rejonu. Obszar tego opracowania obejmował ponad 1000 km² w rejonie Krosna, włączając w to również teren uzdrowisk Iwonicza-Zdroju i Rymanowa-Zdroju. Projekt ten objął swym zasięgiem 20 gmin województwa podkarpackiego. W ramach projektu wykonano mapę geologiczno-turystyczną, udokumentowano ponad 150 geostanowisk i zaprojektowano dziewięć ścieżek geologiczno-edukacyjnych. Przygotowano też dwa foldery, 12 tablic geologiczno-edukacyjnych, zaprojektowano stronę internetową o projekcie oraz nakręcono film promocyjny. Produkt końcowy skierowany jest do wykorzystania w promocji regionu do samorządów lokalnych, parków krajobrazowych i narodowych, lasów państwowych oraz lokalnych organizacji turystycznych.

Słowa kluczowe: geopark, geoturystyka, Karpaty zewnętrzne, ropa naftowa

Introduction

Today, tourists are more demanding Therefore qualified tourism like, for example, geotourism is developing quickly (Jeziernski, 2011; Migoń, 2012). Geoparks are examples of complex and complete geotourist products (Alexandrowicz Z., Alexandrowicz S., 2004). In the Polish Carpathians, many locations were proposed for projected geoparks

(Golonka, Krobicki, 2007; Miśkiewicz, Golonka, 2007; Krobicki, Golonka, 2008; Miśkiewicz *et al.*, 2011; Golonka *et al.*, 2013; Wasiluk, 2013). One of the most interesting regions for geo-education and geotourism in the Polish Outer Carpathians is area of Bóbrka village (Ślącza, Kamiński, 1998). In this village, there is evidence, that during the second half of the 19th Century, a branch of the oil industry was born in Poland. In the late XIX century, during an oil boom in the neighborhood, in Rymanów-Zdrój and Iwonicz-Zdrój, a new source of mineral-water was discovered and developed into a SPA. Particularly in SPA regions, tourists are looking for new attractions (Buczek-Kowalik, Jurczak,

2014; Buczek-Kowalik, Łuka, 2015). Near Krosno, many interesting quarries, outcrops and relics of ancient mining exist (Słomka *et al.*, 2006; Bubniak, Solecki (eds), 2013; Wójcik *et al.*, 2014). In this area, PGI-NRI realized the project of a new Geopark “Wisłok Valley – The Polish Texas” (Fig. 1). This project was produced on the order of the Minister of the Environment and financed by the National Fund for Environmental Protection and Water Management. The aim of the paper is to present the results of an inventory of geosites in the Krosno region. Geosites were selected, and their quantitative assessment and geotourism potential were analysed.

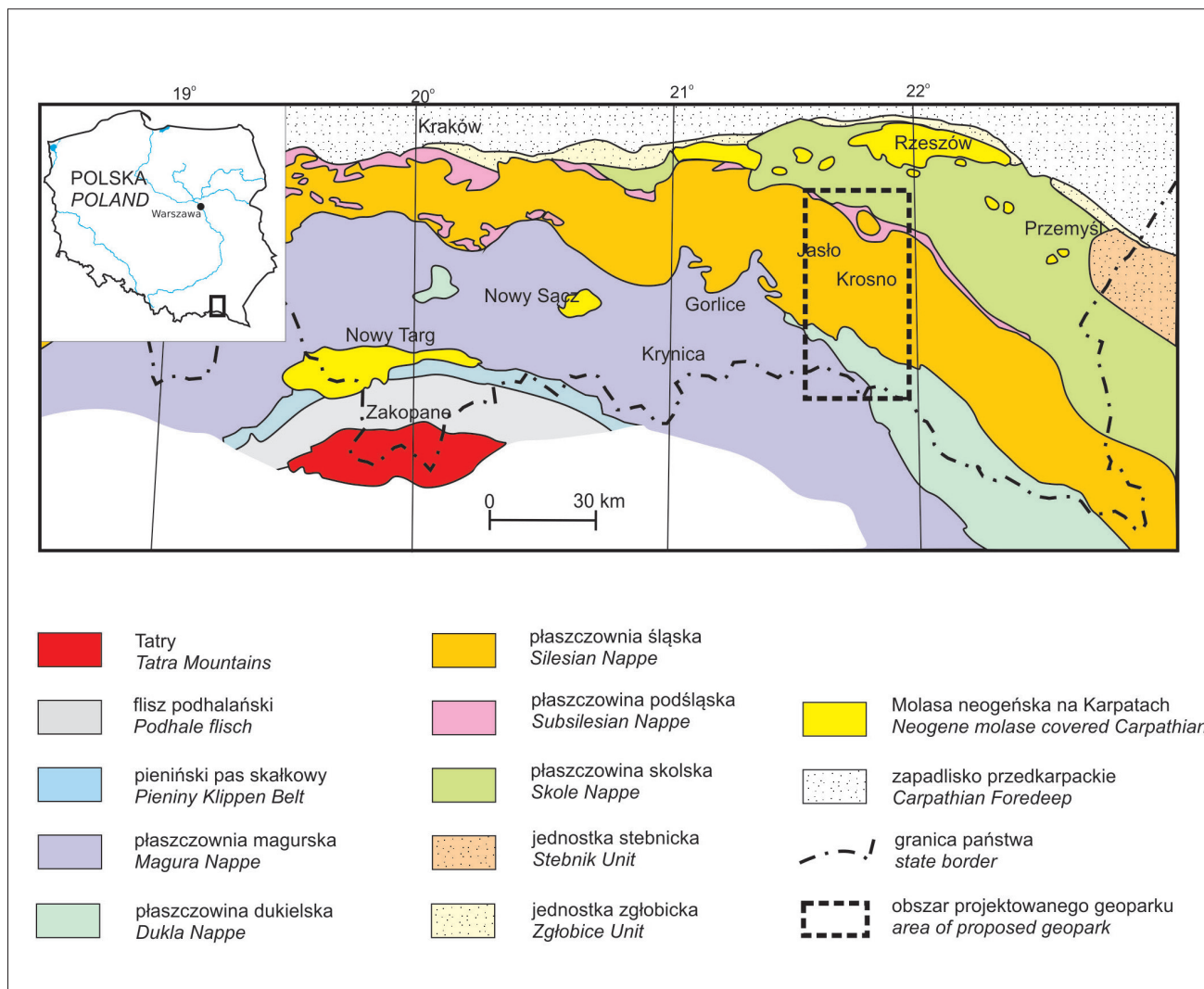


Fig. 1. Schematic geological map of the Polish Carpathian (Oszczypko *et al.*, 2006, modified) • Schematyczna mapa geologiczna Karpat polskich (Oszczypko *et al.*, 2006, zmienione)

Localization and geological background

The area is located in the Beskid Niski Range, in the Jasło-Sanok Basin and Strzyżów, Dynów, Jasło and Bukowskie

Foothills, between Strzyżów and Barwinek. It encloses an area of about 1000 km² and includes the Iwonicz-Zdrój – Rymanów-Zdrój SPA region. It covers 20 municipalities in five counties of the Podkarpackie province: Krosno, Jasło, Brzozów, Strzyżów, Sanok (Fig. 2).

The area of the proposed Geopark “Wisłok Valley – Polish Texas” is one of classical terrain of geological research in the Polish Outer Carpathians. In this area, there are all main tectonical units in the Outer Carpathian like: Magura,

Dukla, Silesian, Subsilesian and Skole nappes (Figs 1, 2). This is an area where typical Carpathian rocks, stratotype sections and sediments of Pleistocene glacial maximum occur.

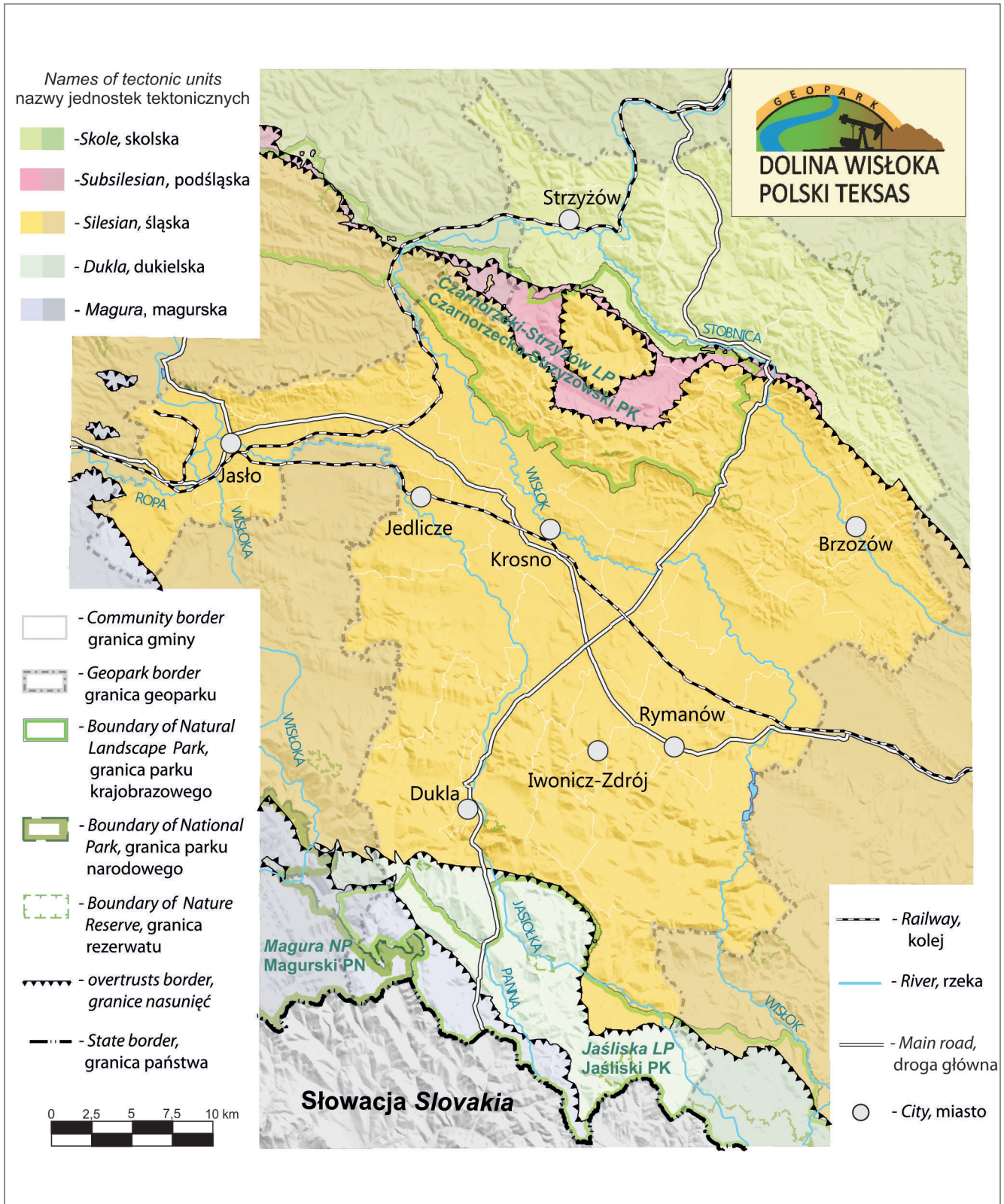


Fig. 2. Location of research. The boundaries of the municipalities covered by the project of the geopark in the background of a schematic geological map • Lokalizacja badań. Granice gmin objętych projektem geoparku na schematycznej mapie geologicznej

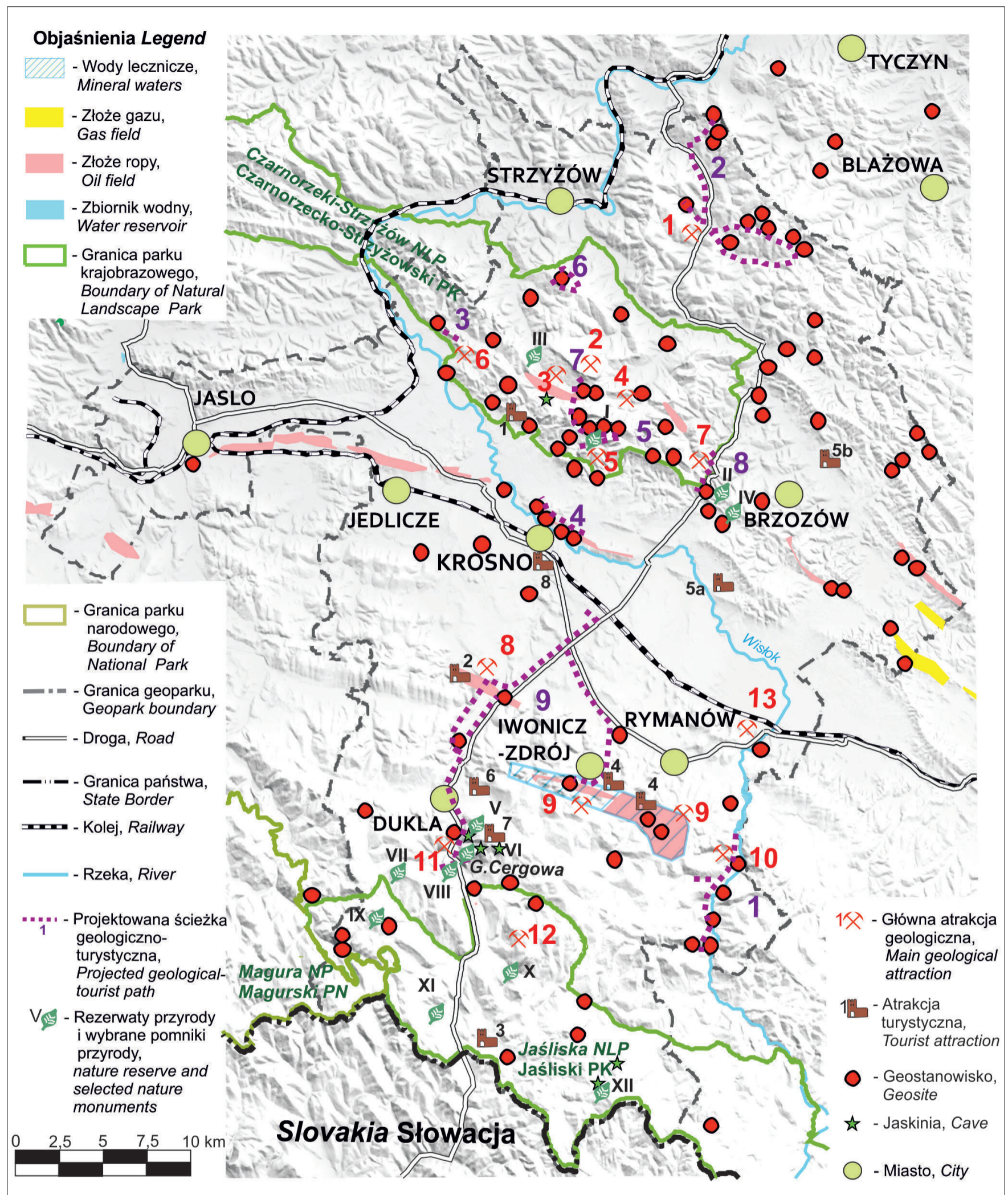


Fig. 3. Nature conservation, the most important natural, cultural and geological attractions in the proposed Geopark are selected. Nature reserves and selected nature monuments: I – „Prządki” Tors, II – „Kretówki”, forest nature reserve, III – Nature monument (six hundred years old oak „Poganiń” in Węglówka). IV – Yews in Malinówka, V – Reserve of millenium on Cergowa Mount, VI – Yews in Nowa Wieś, VII – „Łysa Góra” - forest nature reserve, VIII – „Igiełki” – forest nature reserve, IX – „Wadernik” – forest nature reserve, X – „Jasiołka River Gorge”, XI – „Modrzyna” – forest nature reserve, XII – „Stone over Jaśliska”. Geological attractions: 1 – Niebylec – the biggest pit of fluvio-glacial, and limno-glacial sediments in the Polish Carpathians, 2 – Bonarówka the largest klippe in the Flysch Carpathians, 3 – Węglówka - the largest landslide area in Poland, 4 – Węglówka - the smallest nappe in the Carpathians – the Subsilesian Nappe, 5 – Czarnorzeki – tors „Prządki”, 6 – Łęki Strzyżowskie „Jagiellońskie Tors”, 7 – Wola Komborska – „Konfederatka” and „Maczuga” tors, 8 – Bóbrka – The oldest oil mine in the world, 9 – Iwonicz-Zdrój and Rymanów-Zdrój, sources of mineral-water and SPA, 10 – Rudawka Rymanowska – the largest natural outcrop of flysch rocks representing the Menilite Shales in Poland, 11 – The Cergowa and Kilanowska Mount – the greatest numerous of crevice and talus type caves in the Flysch Carpathians, 12 – Piotrus Mount – the largest rock ridge and rubble rock area in the region, 13 – Besko – gorge of the Wisłok River. Tourist attractions: 1 – Ruins of castle in Orzykoń, 2 – Museum of Oil-industry named after I. Łukasiewicz in Bóbrka, 3 – Museum of the Lemko culture in Zyndnarowa, 4 – SPAs in the Rymanów-Zdrój and Iwonicz-Zdrój region, 5 – Old wooden Churches in Haczów and Blizne, 6 – Historical Museum in Dukla, 7 – Nature-historical Reserve at Cergowa Mount, 8 – Oldtown in Krosno • Ochrona przyrody oraz wybrane przyrodnicze, kulturowe i geologiczne atrakcje proponowanego geoparku. Rezerваты przyrody i wybrane pomniki przyrody: I – skałki „Prządki”, II – rezerwat leśny „Kretówki”, III – pomnik przyrody, sześćsetletni dąb „Poganiń” w Węglówce, IV – cisy w Malinówce, V – Rezerwat Tysiąclecia na Górze Cergowej, VI – Cisy w Nowej Wsi, VII – rezerwat leśny „Łysa Góra”, VIII – rezerwat leśny „Igiełki”, IX – rezerwat leśny „Wadernik”, X – przełom Jasiołki, XI – rezerwat leśny „Modrzyna”, XII – Kamień nad Jaśliskami. Atrakcje geologiczne: 1 – Niebylec, największe w polskich Karpatach wyrobisko piasków wodno-lodowcowych, 2 – Bonarówka, największa czapka tektoniczna w polskich Karpatach, 3 – Węglówka, największy region osuwiskowy w polskich Karpatach, 4 – Węglówka, najmniejsza jednostka tektoniczna (podśląska) w polskich Karpatach, 5 – Czarnorzeki, skałki „Prządki”, 6 – Łęki Strzyżowskie, „Skałki Jagiellońskie”, 7 – Wola Komborska, skałki „Maczuga” i „Konfederatka”, 8 – Bóbrka, najstarsza na świecie czynna kopalnia ropy naftowej, 9 – Źródła wód mineralnych w Rymanowie-Zdroju i Iwoniczu-Zdroju, 10 – Rudawka Rymanowska, największe w polskich Karpatach odsłonięcie łupków menilitowych, 11 – Cergowa i Kilanowska Góra z największym nagromadzeniem jaskiń szczelinowych w polskich Karpatach, 12 – Góra Piotrus z największym grzbietem skalnym i gołoborzem w regionie, 13 – Besko, przełom Wisłoka. Atrakcje turystyczne: 1 – ruiny zamku w Orzykońiu, 2 – Muzeum Przemysłu Naftowego i Gazownictwa im. I. Łukasiewicza w Bóbrce, 3 – Muzeum Kultury Łemkowskiej w Zyndnarowej, 4 – uzdrowiska w Rymanowie-Zdroju i Iwoniczu-Zdroju, 5 – zabytkowe drewniane kościoły wpisane na listę UNESCO w Haczowie (a) i Bliznem (b), 6 – Muzeum Historyczne – Pałac w Dukli, 7 – rezerwat historyczno-przyrodniczy na Górze Cergowej, 8 – stare miasto w Krośnie

Geological attractions

The proposed Geopark contains many interesting, different geological attractions in the Polish Carpathians. The most important geosites are listed below and shown in Figure 3 (on interleaf):

- In Niebylec village, there is the biggest pit of fluvio-glacial, and limno-glacial sediments in the Polish Carpathians (Wójcik, 1999).
- Bonarówka village is located on the largest klippe in the Polish Outer Carpathians.
- It is surrounded, in Węglówka and Brzeżanka, by the largest landslide area in Poland, where landslides are even 5 km wide and over 1 km long.
- Węglówka is the site of typical development and greatest extent of rocks of the smallest nappe in the Carpathians – the Subsilesian Nappe.
- A group of tors „Prządki” – reservoir rocks for oil and gas (Ciężkowice sandstones) Czarnorzeki-Odrzykoń (Świdziński, 1933; Alexandrowicz, 2007).
- A group of „Jagiellońskie Tors” – formed by Ciężkowice sandstones, near Łęki Strzyżowskie.
- „Konfederatka” and „Maczuga” tors formed by Istebna sandstones, near Wola Komborska.
- The oldest crude oil mine in the world in Bóbrka (Radwański, 2009).
- Sources of mineral-water and ancient oil-fields in the SPA region of Iwonicz-Zdrój and Rymanów-Zdrój.
- Rudawka Rymanowska includes the largest natural outcrop of flysch rocks representing the Menilite Shales in Poland. Organic matter from Menilite Shales gave origin to numerous oil fields in the Carpathians. This outcrop, comprising a thrust, anticline, syncline and faults, is also the most picturesque one in the Carpathians.
- The Cergowa and Kilanowska Mount, near Dukla, include one of the greatest assemblages of crevice and talus type caves in the Flysch Carpathians (Jankowski *et al.* (eds), 2012).
- On The Piotruś Mount largest rock ridge and rubble rock area are found in this region.
- Besko – large gorge of the Wisłok River.

One of the types of geosites includes sources of mineral water. Their intakes are located in the area of Iwonicz Zdrój and Rymanów. Mineral waters may be of various origin. They develop from rainwater that percolates through rocks and becomes enriched in the washed out mineral compounds or from connate relic sea water flowing out from the depths of the Earth. Areas of Iwonicz Zdrój and Rymanów include chloride and sodium carbonated waters; occasionally ferruginous and with iodine and bromine ions (Rajchel *et al.* (eds), 2011). The salty, strongly mineralized chloride waters are the connate waters of the ancient Tethys Ocean and natural gas exhalations in its spring. They are found in Rudawka Rymanowska, Iwonicz-Zdrój and Rymanów-Zdrój (Fig. 4).

Other interesting type of gesites are crude oils. The oldest oil mine in the world is located in Bóbrka village, near Krosno. Presently, there is the Ignacy Łukasiewicz Museum of Oil

and Gas Industry. Ignacy Łukasiewicz was a pharmacist. He is the father of the global crude oil industry. He established the first oil mine and distillery in the world. Numerous oil mines operating since the 19th century may be observed in the Geopark, e.g. in Iwonicz Zdrój, Rymanów, Wietrzno, Rogi, Bóbrka, Potok, Krosno, Krościenko, Grabownica Starzeńska, Turze Pole, and Węglówka (Fig. 3).



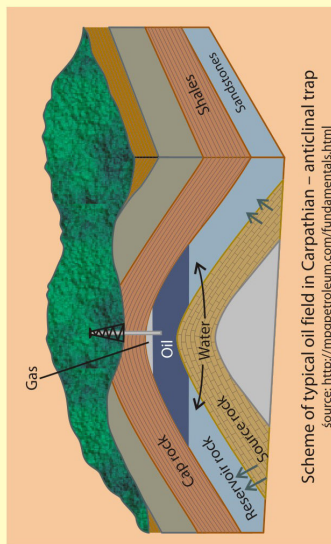
Fig. 4. Natural gas exhalations in the “Bulgotka” (“Bubbler”) spring in Rudawka Rymanowska, photo R. Wasiluk • Naturalny wypływ gazu ziemnego, źródło „Bulgotka” w Rudawce Rymanowskiej, fot. R. Wasiluk

Oil is originated from rocks rich in organic matter, particularly dark shales (menilite beds). The rocks which generate hydrocarbons are referred to as source rocks. The organic matter is transformed into oil in rocks that are heated up to over 60°C. Such a temperature is over 2 km below ground surface. The oil is generated in conditions of up to 4 km and 120°C, while gas is formed at greater depths and temperatures. The organic matter in shales, giving origin to oil and gas, derives mainly from planktonic, microscopic and unicellular algae (chrysophytes) and protozoans (foraminifers, radiolarians and diatoms). From the source rock, hydrocarbons move (migrate) upwards and accumulate in porous sandstones, forming a field. The field must be isolated by overlying impermeable rocks called sealing rocks, mainly clayey shales. Porous sandstones accumulating oil and gas are referred to as reservoir rocks. Reservoir and sealing rocks form the so-called hydrocarbon trap.

In the Flysch Carpathians, traps were developed in upward-convex folds – anticlines (Fig. 5). The area of the park includes numerous anticlines with hydrocarbon deposits, e.g. anticlines of Iwonicz, Bóbrka, Potok, Turze Pole, and Grabownica. In the Turze Pole field, recovered light oil can be found. Its quality is so high, that it can be used as fuel in some diesel engines without earlier purification in a refinery. The black, brown and beige Menilite Shales are the main source rock for hydrocarbons. The rocks are of Oligocene age, i.e. 34–23 mln years old.

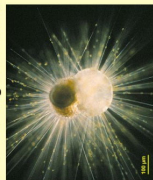
How did oil originate?

History of oil. Oil has been known since the ancient times and used as grease, medicine and in lighting. The Carpathians included several natural oil seeps, e.g. in the area of Bobrka. The global oil industry began in the 19th century on the Polish land. In 1853, Ignacy Łukasiewicz, a pharmacist, distilled kerosene and constructed the first oil lamp. In a year, he established the first oil mine in the world (presently the Museum of Oil and Gas Industry) in Bobrka near Krośno. In 1856, the first oil refinery was opened in Ulaszowice near Jasło. The increasing interest in oil resulted in the development of geological sciences and, in a short time, discovery of numerous Carpathian oil fields, e.g. in Węglówka, Grabownica, Wietrzo and Równe. At the end of the 19th century, professor Józef Grzybowski, in his studies of rocks in the area of Krośno, discovered and developed micropalaeontological methods for rock age identification based on analysis of microscopic fossils – tests of foraminifers (protozoans). This discovery initiated modern micropalaeontology.

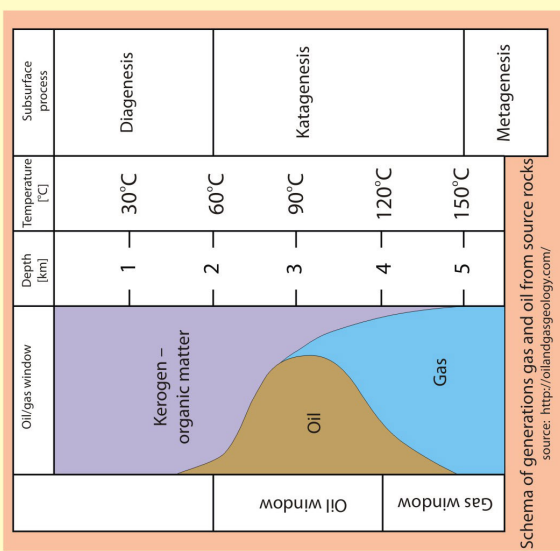


Oil originates from transformed organic matter, in the Carpathians deriving mainly from microscopic, planktonic, unicellular algae (chrysophytes) and protozoans (foraminifers). Sediments rich in organic matter were formed in free settling of dead organisms in marine depths followed by accumulation on the bottom. Organic matter can be preserved in sea bottoms only in anaerobic conditions, preventing development of organisms. Diagenesis, i.e. transformation of sediment into rock, resulted in the formation of dark shales, referred to as the source rocks. Their temperature increases with burial depth, ca 3°C per 100 m. At ca. 60°C (corresponding to ca. 2 km below ground surface), organic matter is transformed into oil in a process named catagenesis, while oil generation from rocks is called expulsion. Up to ca. 120°C (4 km), mainly oil is generated in the so-called oil window. Gas is generated in temperatures over 120°C (gas window).

Globigerina bullioides – this foraminifera are found as benthic marine plankton, with calcareous shells, in Outer Carpathian made globigerina marls (Eocene–Oligocene)
source: wordsinmocean.com



Development of hydrocarbon deposits requires their capturing in a trap which includes a reservoir rock, i.e. porous sandstone, limited by the overlying sealing rock (clayey shales). The generated oil and gas migrate upwards with water. In the Flysch Carpathians, hydrocarbon deposits are found mainly in anticlinal traps. Dark Menillite Shales of an Oligocene age (34–23 mln years), that may be observed e.g. in Rudawka Rymanowska, are the main Carpathian source rock. Other source rocks comprise Lower Cretaceous black shales of the Cieszyn, Verovice and Lgota Beds (e.g. in Węglówka and Domaradz) as well as Istebna Shales (Palaeocene). The main reservoir rocks include the Eocene (55–40 mln years) Cieszkowice Sandstones (to be observed e.g. in Przački in Czarnorzeki or Iwnicz-Zdrój), and the Lower Cretaceous Lgota Sandstones (e.g. in Węglówka and Żyźnow). They are accompanied by the Palaeocene Istebna and Kliwa Sandstones (Oligocene) and Krośno Sandstones (Oligocene–Miocene). Sealing rocks are represented mainly by beds of clayey Variegated Shales and variegated Węglówka Marls (Upper Cretaceous–Eocene).



Calcareous hannoplankton

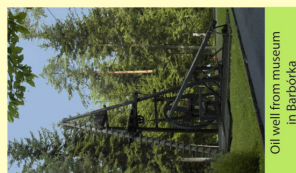
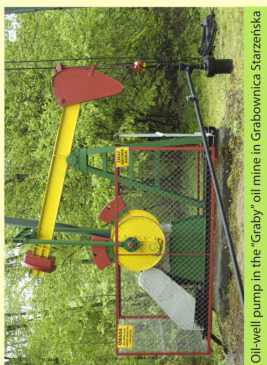


Geopark “Wisłok Valley – The Polish Texas”

www.polskiteksas.pl



Polish Geological Institute
National Research Institute
4, Rakowicka Street
00-975 Warsaw, Poland



Cooperation: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
WYKONANO NA ZAMÓWIENIE MINISTRA ŚRODOWISKA ZA ŚRODKI FINANSOWE WYPŁACONE PRZEZ NARODOWY FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ
© Copyright by Polish Geological Institute – National Research Institute, Warszawa 2014

Fig. 5. Educational folder *How did oil originate* (Wasiłuk et al., 2013) • Folder edukacyjny *Jak powstała ropa naftowa* (Wasiłuk et al., 2013)

Many interesting tors have been discovered on the researched terrain. The Carpathian rocks were folded and crushed about 17 mln years ago. This is because, the Outer Carpathians formation rocks were eroded. Wind, frost and rain are forming mountains, and special rock-forms – tors (Fig. 6). Wola Komborska includes one of the largest groups of tors, formed of Istebna Sandstones, of Palaeocene age (65–56 mln years) in the Outer Carpathians. The “Maczuga” and “Konfederatka” tors are the most known. One of the largest and most picturesque groups of tors, named “Prządki” tors, formed of Ciężkowice Sandstones of Eocene age (56–34 mln years) are situated in Czarnorzeki. Odrzykoń is the location of ruins of the “Kamieniec” castle, built on a rock formed of Ciężkowice Sandstones and with numerous tors of the „Krowia Turnia” group in the surroundings. The history of the castle’s residents was described by Aleksander Fredro in „Zemsta”. The series of tors extends on a crest, from Wola Komborska in the East, through Czarnorzeki, to Frysztak in the West (Fig. 3).

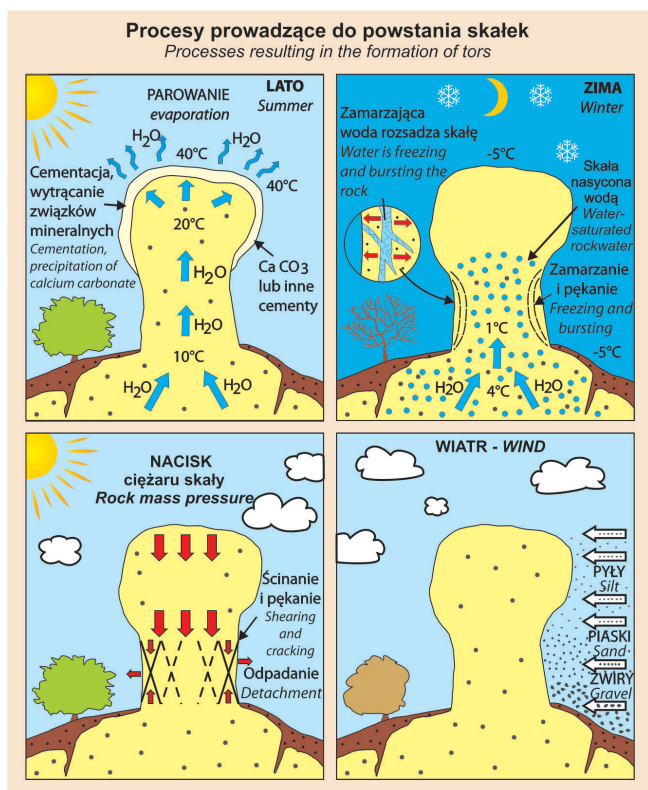


Fig. 6. Part of the educational table “Prządki” tors (Wasiluk *et al.*, 2013) • Fragment tablicy edukacyjnej skałki „Prządki” (Wasiluk *et al.*, 2013)

For many tourists, caves are the most interesting geosites. The Cergowa and Kılanowska Mountains include one of the greatest assemblage of fissure caves in the Outer Carpathians (Fig. 3). Those caves, in contrast to karstic caves, were formed in rock fissuring during landslides (Fig. 7). On the Kılanowska Mountain, 60 landslide caves were already documented, and new ones are still being discovered (Jankowski *et al.*, 2012). The Słowiańska-Drwali Cave is the largest one in Beskid Niski. With its over 500 m long passages, it is also one of the longest cave in the Outer Carpathians. These caves

are typified by an interesting feature – dynamics. Both gradual and rapid landslide movements result in the compression or formation of caves and changes in their passages. In some of them, ice remains for most of the year. Entering such caves requires specialized cave equipment.

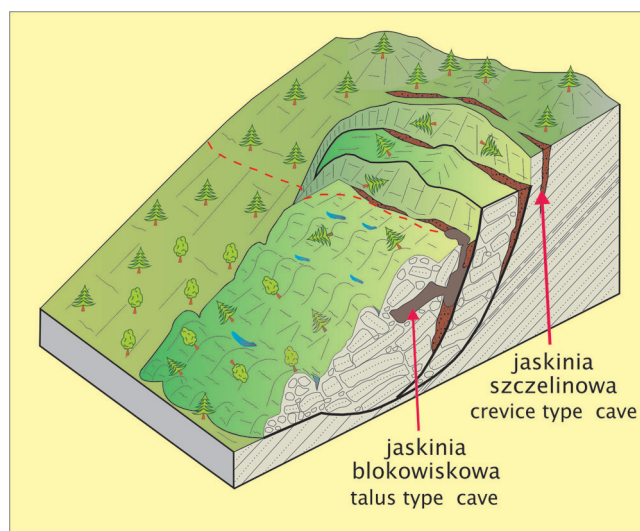


Fig. 7. Types of caves associated with landslides (Kucharska *et al.*, 2003; modified) – part of the educational table *Cergowa and Kılanowska Mount – caves* (Wasiluk *et al.*, 2013) • Typy jaskiń związane z osuwiskami (Kucharska *et al.*, 2013; zmienione) – fragment tablicy edukacyjnej *Jaskinie Cergowej i Kılanowskiej Góry* (Wasiluk *et al.*, 2013)

Results of the project

For the project of the Geopark a geotourist map, 155 geosites and 9 geological-educational paths (Fig. 3) were created (Wasiluk *et al.*, 2013, 2014 a, b). Paths connected the most interested geosites:

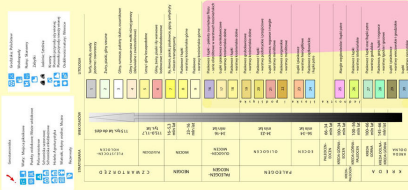
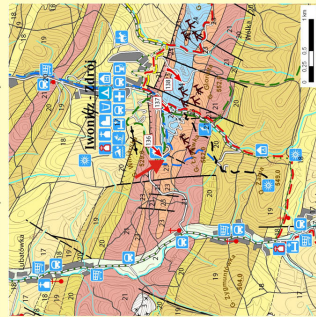
- „Along the Wisłok river” – between Rudawka Rymanowska and Wernejówka,
- Gwoździanka-Niebylec-Gozdnica-Konieczkowa,
- „Jagiellońskie Tors”,
- Krosno – Wisłok river – fold of Potok,
- Węglówka-Czarnorzeki along Czarny Potok,
- Landslide in Brzeżanka,
- Landslide in Węglówka,
- Tors „Konfederatka” and „Maczuga” in Wola Komborska,
- Around Iwonicz-Zdrój.

The results also contain: the Geopark website (www.pol-skitekansas.pl), two different advertising brochures, twelve geological-educated tables and a movie that promotes geotourism (Fig. 8). The biggest work and the main scientific problem was the preparation of a geological-tourist map in the scale of 1:50 000 (Fig. 9). It was made on the basis of 12 sheets of Detailed Geological Maps of Poland. The oldest map was made in the early 1980’s, and the youngest is new. The geological-touristic map, as all maps in PGI-NRI (Rychel *et al.*, 2012, 2013), was created with a GIS application called ArcMap.

Kopalnia ropy naftowej „Iwonicz-Zdrój” „Iwonicz-Zdrój” oil mine Geopark „Dolina Wisłoka – Polski Teksas” Geopark “Wisłok Valley – The Polish Texas”

LOKALIZACJA/Location:

GPS – 21°46'39.340"E, 49°33'44.700"N
Wysokość/Altitude – 441 m n.p.m.
Województwo/Voivodship – podkarpackie
Powiat/District – krośnieński
Gmina/Community – Iwonicz-Zdrój



LOKALIZACJA GEOGRAFICZNA: Zewnętrzne Karpaty Zachodnie, Beskid Niski GEOGRAPHICAL LOCATION: Outer Carpathians, Beskid Niski/Mts

OPIS GEOLOGICZNY:

Litologia – piaskowce grubolawicowe (istebniańskie i ciężkowickie)

Wiek – paleocen–eocen (66–34 mln lat)

Jednostka geologiczna – Karpaty fliszowe, jednostka śląska

GEOLOGICAL DESCRIPTION:

Lithology – thick-bedded sandstones (Istebna and Ciekowice Sandstones)

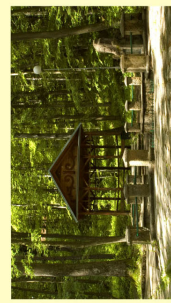
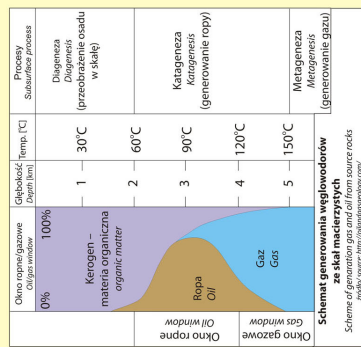
Age – Paleocene–Eocene (66–34 Ma)

Unit – Flysch Carpathians, Silesian Unit

W Iwoniczu-Zdroju znajduje się jedna z najstarszych kopalni ropy w Karpatach. Eksploatację rozpoczęto w latach 60. XIX w., na fall karpackiej i światowej „gorączki czarnego złota”. Pierwotnie na przełomie XIX/XX w. w okolicach Rymanova-Klimkówki-Iwonicza istniało kilka prywatnych kopalni ropy naftowej. Jedną z najstarszych i największych była wówczas założona przez Stanisława Ostaszewskiego w Klimkówce. Po II wojnie światowej kopalnie połączono. Kopalnia ropy naftowej w Iwoniczu-Zdroju znajduje się blisko centrum uzdrowskiego, w parku zdrojowym. Można tu obserwować proces wydobycia ropy naftowej przy pomocy tradycyjnych, zabytkowych (często XIX-wiecznych) urządzeń. Złóże ropy naftowej „Iwonicz-Zdrój” rozciąga się od Lubatówy na zachodzie, przez Iwonicz-Zdrój, aż do Rymanova. Ropa jest wydobywana przy pomocy pomp (kłonów) z głębokości od 400 do 1000 m.

Iwonicz-Zdrój includes one of the oldest Carpathian oil mines. Its exploitation began in the 1860s, during the “black gold rush” spreading in the Carpathians and all over the world. At the turn of the century XIX/XX, in neighbourhood were working a few oil mines. The oldest mine was created in Klimkówka by Stanisław Ostaszewski. The oil mine of Iwonicz-Zdrój is situated near the centre of the health resort in a spring park. Oil recovery with traditional and historic equipment, often from the 19th century, can be observed here. The “Iwonicz-Zdrój” oil field extends from Lubatowa in the west, through Iwonicz-Zdrój, up to Rymanów. Oil recovery is carried out with oil-well pumps from depths between 400 and 1000 m.

Ropa naftowa powstaje w skałach bogatych w materię organiczną (tzw. **skály macierzyste**). W tym złożu ropa pochodzi z tzw. łupków menilitowych wieku oligocenkiego. Materia organiczna pochodzi głównie z planktonicznych mikroorganizmów: jednokomórkowych glonów – **złotowiciowców**, alg oraz pierwotniaków – **otworniki**, radiolarij, okrzemek. W trakcie procesu nazywanego **diagenezą** (polegającego na lityfikacji i cementacji) z osadu powstaje poniżej 2 km, gdzie ogrzewa się do temperatury powyżej 60°C. Pod wpływem dalszego pogrążania i wzrostu temperatury od 60 do 120°C zachodzi przemiana materii organicznej w ropę. Proces ten nazywamy **katagenezą**, natomiast wydzielanie ropy przez skałę macierzystą – **ekspulsja**. Warunkiem powstania złoża ropy naftowej jest występowanie naturalnej pułapki, w której węglowodory będą się gromadzić. W Karpatach ropa gromadzi się głównie w fałdach – **antyklinach**.



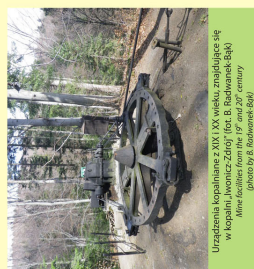
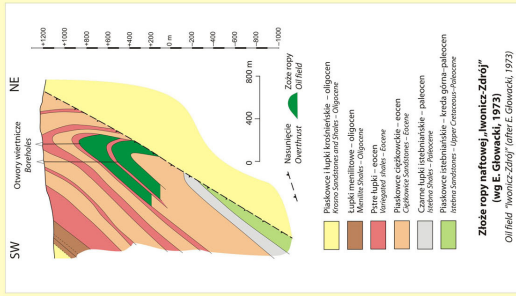
Złóżo Borkowa w Iwoniczu-Zdroju. Naturalny wypływ gazu ziemnego (fot. B. Wasiluk)

Niedaleko znajduje się najstarsza na świecie kopalnia ropy naftowej w Bobrcze. Na jej terenie powstało „Muzeum Przemysłu Naftowego i Gazownictwa” im. Ignacego Łukasiewicza. The oldest oil mine in the world is located several kilometres from this site, in Bobrka. Today it serves as the Ignacy Łukasiewicz Museum of Oil and Gas Industry.

Skała zbiornikowa w złożu „Iwonicz-Zdrój” są grubolawicowe piaskowce nazywane istebniańskimi i ciężkowickimi, wieku eocenkiego i paleocenkiego. Powstały one z utworów cieńszych osadzonych w morzu karpaccim. Piaskowce te powstałe przy udziale gęstych spływów i prądów zawieszinowych które osadzały się w formie **stożków podmorskich**.

Skała izolująca złoża są czerwone i zielone łupki ilaste (tzw. łupki psre). Powstały one w środowisku morskim w wyniku osadzenia się cząstek na izolowanym wyniesieniu podmorskim od kredy górnej do eocenu.

In the “Iwonicz-Zdrój” field, reservoir rocks are represented by the thick-bedded Istebna and Ciekowice Sandstones of Eocene and Palaeocene age, originating from sandy deposits sedimented in the Carpathian Sea. These sandstones, formed by dense flows and turbidity currents, are referred to as fluxoturbidites and represent flysch. The currents transported sands and muds that were deposited in submarine fans. The sealing rock includes red and green, clayey shales (Variegated Shales), that developed in an open marine environment in result of deposition of particles on an isolated submarine uplift, between Upper Cretaceous and Eocene.



Urządzenie kopalinowe (WYK) w złożu „Iwonicz-Zdrój” (fot. B. Wasiluk)

Słowniczek geologiczny:
Fitz – zespół osadów skał okrzemkowych, cylindrycznych następujących po sobie zlepionych, piaskowców i łupków, zbudowanych z osadów prądów zawieszinowych, fitz buduje fałszywy zwirowaniec.
Dictionary of geology:
Fitz – set of sedimentary siltstone rocks with cylindrically occurring thin-bedded sandstones, sandstones and shales from sediments of turbidity currents. Fitz type the Outer Carpathians.

Literatural/References:
KRUCZEK L. et al. 1979 – Geologia złóż ropy ropy ropy, Instytut Historii Geologii, Warszawa
ZAMISZA L. 2009 – Geologia naftowa, AGH, Kraków.
http://geoparkswiat.pl
http://www.bobrka.pl/

Główny wykonawca: Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy Wykonawca: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie WYKONANO NA ZAMÓWIENIE MINISTRA ŚRODOWISKA I OCHRONY ŚRODOWISKA PRZEZ AMRODOWY FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA GOSPODARWI WODNY



© Copyright by Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2014

Fig. 8. The geological-educational table Crude oil mine – Iwonicz-Zdrój (Wasiluk et al., 2013) • Tablica geologiczno-edukacyjna Kopalnia ropy naftowej – Iwonicz-Zdrój (Wasiluk et al., 2013)

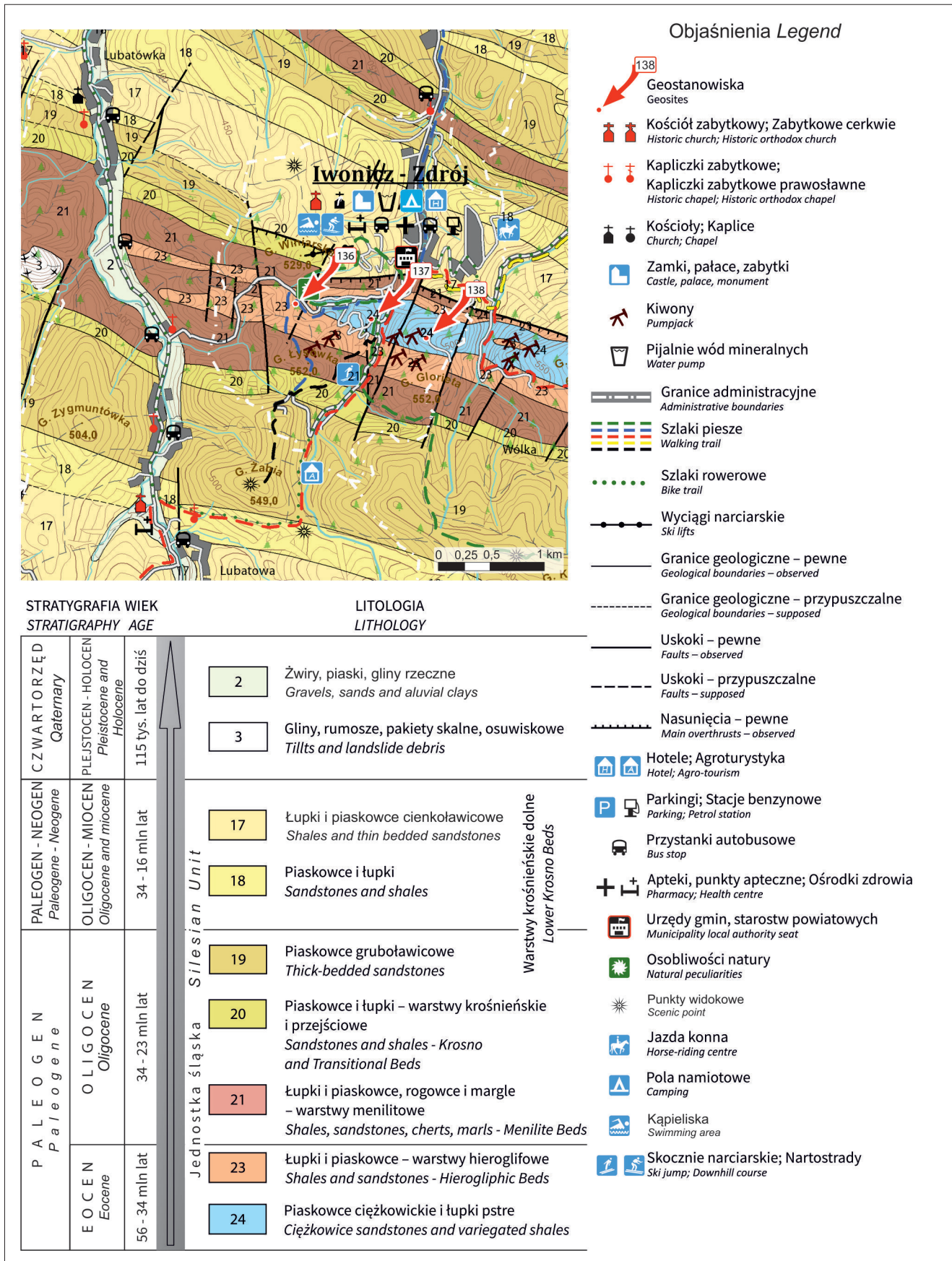


Fig. 9. Part of geological-tourist map, area of Iwonicz-Zdrój with interesting geosites (136-138) (Wasiluk et al., 2013): 136 – Crudeoil Mine Iwonicz Zdrój, 137 – Ciężkowice sandstone – outcrop, 138 – Cherts of Menilite Beds – outcrop • Mapa geologiczno-turystyczna okolic Iwonicza-Zdroju z interesującymi geostanowiskami (136–138) (Wasiluk et al., 2013): 136 – kopalnia ropy naftowej Iwonicz-Zdrój, 137 – odsłonięcie piaskowców ciężkowickich, 138 – odsłonięcie rogowców z warstw menilitowych

Summary

Results of our work proved that area of the proposed geopark has a big potential for geotourism, education and science. This research is a good background for the development of the touristic potential for local self-government

Streszczenie

Koncepcja górskiego geoparku na obszarze uzdrowiskowym na przykładzie projektowanego geoparku „Dolina Wisłoka – Polski Teksas”, ziemia krośnieńska

**Radosław Wasiluk, Barbara Radwanek-Bąk,
Bogusław Bąk, Robert Kopcowski,
Tomasz Malata, Alicja Kochman,
Andrzej Świąder**

Współczesny turysta jest coraz bardziej wymagający, poszukuje on zróżnicowanych i innowacyjnych atrakcji. Jedną z rozwijających się gałęzi specjalistycznej turystyki edukacyjnej jest geoturystyka (Jeziernski, 2011; Migoń, 2012). Geopark to najbardziej kompletny, kompleksowy produkt geoturystyczny, który można zaproponować odbiorcom (Alexandrowicz, Alexandrowicz, 2004). Jednym z bardziej interesujących geoturystycznie miejsc w Polsce są tereny górskie, a w polskich Karpatach fliszowych są to okolice Bóbrki na ziemi krośnieńskiej (Ślęczka, Kamiński, 1998; Bubniak, Solecki, 2013). Ze względu na dużą georóżnorodność oraz mnogość innych atrakcji turystycznych w PIG-PIB powstał pomysł na zaprojektowanie geoparku na ziemi krośnieńskiej.

W PIG-PIB we współpracy z AGH w Krakowie, w latach 2011–2014 na zamówienie Ministerstwa Środowiska powstał projekt geoparku „Dolina Wisłoka – Polski Teksas”.

Obszar projektowanego geoparku rozciąga się od granicy państwa w okolicach Barwinka do okolic Strzyżowa i wynosi ponad 1000 km². Geograficznie teren ten leży w obrębie Beskidu Niskiego, Dołów Jasielsko-Sanockich i pogórza Dynowskiego, Jasielskiego, Strzyżowskiego i Bukowskiego. Geologicznie teren badań należy do zewnętrznych Karpat fliszowych. Na tym terenie znajdują się wszystkie główne tektoniczne jednostki fliszowe: magurska, dukielska, śląska, podśląska i skolska (Fig. 1, 2).

Przewodnym tematem na terenie projektowanego geoparku jest ropa naftowa. Najstarsza na świecie kopalnia ropy znajduje się w Bóbrce koło Krosna (Fig. 3). Obecnie jest to Muzeum Przemysłu Naftowego i Gazowniczego im. Ignacego Łukasiewicza. Ignacy Łukasiewicz, farmaceuta z wykształcenia, był ojcem światowego przemysłu naftowego, założył pierwszą kopalnię i destylarnię ropy naftowej na świecie. Na terenie geoparku występuje wiele kopalń ropy działających od XIX w., np. w Iwoniczu-Zdroju, Rymanowie,

(Zawilińska *et al.*, 2015). In PGI-NRI, many geotouristic projects for Earth sciences were made. The Institute has vast experience in geotourism and a skilled science staff. PGI-NRI invites all concerned governments, universities and another scientists or regional centers to cooperate and work together.

Wietrznie, Rogach, Bóbrce, Potoku, Krośnie, Krościenku, Grabownicy Starzeńskiej, Turzym Polu, Węglówce (Fig. 3). Złoża ropy naftowej powstały ze skał bogatych w materię organiczną (skały macierzyste), głównie z ciemnych łupków – menilitowych, które możemy obejrzeć m.in. w największym ich odsłonięciu w Rudawce Rymanowskiej (Fig. 3). Porowate piaskowce, w których gromadzi się ropa i gaz nazywamy skałami zbiornikowymi. Skały zbiornikowe i izolujące tworzą tzw. pułapkę dla węglowodorów. W Karpatach fliszowych pułapkami są fałdy – antykliny, wypukłe ku górze (Fig. 5).

Znajduje się tu jedno z najstarszych uzdrowisk w Polsce, Iwonicz-Zdrój. Informacje o występowaniu w tym rejonie wód leczniczych pochodzą już z XV wieku. W drugiej połowie XIX w. i na początku XX w., podczas gorączki czarnego złota, uzdrowiska Rymanów-Zdrój i Iwonicz-Zdrój przeżywały największy rozkwit. Wody mineralne podczas wędrówki z głębi ziemi w skałach wzbogacają się w różne związki mineralne. Występują tu wody lecznicze o zróżnicowanym składzie: chlorkowe, sodowe, żelazowe, bromowe, jodowe i inne (Rajchel *et al.*, 2011). Występują tu też solanki będące reliktozami wodami pradawnego oceanu Tetydy. Źródła „Belkotka” w Iwoniczu-Zdroju i „Bulgotka” w Rudawce Rymanowskiej (Fig. 4) są przykładem naturalnych ekshalacji gazu ziemnego.

Karpaty zewnętrzne wypiętrzyły się około 17 mln lat temu. Od tego momentu skały karpackie były niszczone. Wiatr, mróz i deszcz rzeźbiły góry i formowały specyficzne formy ostańcowe – skałki (Fig. 6). W Woli Komborskiej znajduje się jedna z największych w Karpatach fliszowych grup skałek utworzonych z piaskowców istebniańskich wieku paleoceńskiego (65–56 mln lat) (Fig. 3). Najbardziej znane to „Maczuga” i „Konfederatka”. W Czarnorzekach znajduje się jedna z największych i najbardziej malowniczych grup skałek – „Prządki” – utworzonych z piaskowców ciężkowickich wieku eoceńskiego (56–34 mln lat). W okolicach Łęków Strzyżowskich znajduje się grupa „Skałek Jagiellońskich”. Na Górze Piotruś koło Jaślik znajduje się najdłuższa w regionie grzęda skalna i gołoborze.

W okolicach Dukli na Cergowej i Kilanowskiej Górze znajduje się największe nagromadzenie jaskiń szczeliny w Karpatach fliszowych. Są to w odróżnieniu od jaskiń krasowych formy powstałe jako szczeliny w trakcie osuwania się skał (Fig. 7). Największą jest Jaskinia Słowiańska-Drwali o długości korytarzy ponad 500 metrów. Jest ona jedną z najdłuższych w Karpatach fliszowych.

Innymi atrakcjami na skalę krajową i regionalną są największe w Karpatach polskich odsłonięcia piasków wodno-lodowcowych i ilów jeziorno-lodowcowych w Niebylcu, wychodnie skał (stratotyp) najmniejszej karpackiej jednostki – podśląskiej w Węglówce. Płaskowyż Bonarówki

jest największą w polskich Karpatach czapką tektoniczną. W okolicach Węglówki występuje największy w Polsce rejon osuwiskowy. W Besku znajduje się jeden z najbardziej malowniczych przełomów rzecznych, przełom Wisłoka.

Na potrzeby projektu sporządzono mapę geologiczno-turystyczną, opracowano 155 geostanowisk oraz zaprojektowano dziewięć ścieżek geoturystycznych (Fig. 3) (Wasiluk *et al.*, 2014a, b). Na opracowanie składa się również strona internetowa o projekcie (www.polskitexas.pl), dwa foldery edukacyjno-promocyjne, 12 tablic geoturystyczno-eduka-

cyjnych (Fig. 8) oraz film promocyjny. Mapa geologiczno-turystyczna (Fig. 9) powstała na podstawie dwunastu arkuszy *Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000*. Mapa została wykonana w technologii GIS w aplikacji ArcMap.

Wykonany projekt potwierdził duży potencjał geoturystyczny badanego obszaru, zgromadzono olbrzymią dokumentację potrzebną do utworzenia geoparku. PIG-PIB potwierdził swą dużą kompetencję i ponaddwudziestoletnie doświadczenia w geoturystyce.

References (Literatura)

- Alexandrowicz Z., 2007. 50 czy 75 lat ochrony skałek „Prządki” koło Krosna?. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą – forum*.
- Alexandrowicz Z., Alexandrowicz S., 2004. Geoparks – the most valuable landscape parks in southern Poland. *Polish Geological Institute Special Papers*, 13: 49–56.
- Buczek-Kowalik M., Jurczak D., 2014. Turystyka zdrowotna w uzdrowiskach Beskidu Niskiego na przykładzie Iwonicza-Zdroju i Rymanowa-Zdroju. In: Bubniak I.M., Solecki A.T. (eds), *Geo-Carpathians-Potential of the Cognitive Tourism*. Ruthenus, Krosno, 131–144.
- Buczek-Kowalik M., Łuka P., 2015. Innowacje turystyczne w wybranych gminach uzdrowiskowych województwa podkarpackiego. *Rozprawy Naukowe Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu*, 49: 135–146.
- Bubniak I.M., Solecki A.T. (eds), 2013. *Przewodnik geoturystyczny po szlaku GEO-KARPATY, Krosno–Borysław–Jaremcze*. Wydawnictwo Ruthenus, Krosno.
- Golonka J., Krobicki M., 2007. Dunajec River rafting as one of the most important geotouristic object of the future trans-bordering PIENINY Geopark. *Geotourism*, 3 (10): 29–44.
- Golonka J., Krobicki M., Miśkiewicz K., Słomka T., Waškowska A., Doktor M., 2013. Geopark „Beskid Śląsko-Morawsko-Żywiecki” – najstarsze utwory Karpat fliszowych. *Przegląd Geologiczny*, 61: 277–285.
- Jankowski L., Margielewski W., Urban J. (eds), 2012. Strukturalne i litofajalne uwarunkowania rozwoju rzeźby polskich Karpat zewnętrznych. *III Warsztaty Geomorfologii Strukturalnej. Beskid Niski – Beskid Sądecki – Babia Góra, Przewodnik do wycieczek terenowych, 25–28 września 2012*. Instytut Ochrony Przyrody PĀN, Kraków, 34–80.
- Jeziński H.J., 2011. Geoturystyka wypaliła. *Przegląd Geologiczny*, 59: 254–257.
- Krobicki M., Golonka J., 2008. Geotouristical values of the Pieniny Klippen Belt and Tatra Mountains regions (Poland). *Przegląd Geologiczny*, 56: 670–679.
- Kucharska M., Krawczyk M., Kamiński M., Chowaniec J., 2013. Mapa geologiczno-turystyczna Gorczańskiego Parku Narodowego. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Miśkiewicz K., Golonka 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. 13th – 16th September/ Sulstaon 2007*, Ulapool, Scotland, UK North West Highland Geopark, 3.
- Miśkiewicz K., Golonka J., Waškowska A., Doktor M., Słomka T., 2011. Transgraniczny geopark „Karpaty fliszowe i ich wody mineralne”. *Przegląd Geologiczny*, 59: 611–621.
- Migoń P., 2012. *Geoturystyka*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Oszczypko N., Uchman A., Malata E. (eds), 2006. *Rozwój paleotektoniczny basenów Karpat Zewnętrznych i pienińskiego pasa skałkowego (Palaeotectonic evolution of the Outer Carpathian and Pieniny Klippen Belt Basins)*. Instytut Nauk Geologicznych UJ, Kraków: 19–43.
- Radwański A., 2009. The Ignacy Łukasiewicz Memorial Museum of Oil and Gas Industry in Bóbrka and historical monuments of petroleum and salt industries in the vicinity of Krosno (the Polish Outer Carpathians). *Geotourism*, 3 (18): 51–60.
- Rajchel L., Czop M., Motyka J., Rajchel J., 2011. Skład chemiczny wód mineralnych i leczniczych rejonu Iwonicza i Rymanowa. *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego*, 445: 549–560.
- Rychel J., Piotrowska E., Wasiluk R., 2013. Wykorzystanie technik GIS w konstrukcji map geologiczno-turystycznych parków krajobrazowych Polski północnej. In: Kunz M., Nienartowicz A. (eds), *Systemy informacji geograficznej w zarządzaniu obszarami chronionymi – od teorii do praktyki*. Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Tuchola –Toruń: 32–42.
- Rychel J., Kucharska M., Pochocka-Szwarc K., 2012. Mapy geologiczno-turystyczne jako jedna z form popularyzacji geoturystyki. *Przegląd Geologiczny*, 60: 589–592.
- Słomka T., Kicińska-Świdowska A., Doktor M., Joniec A., 2006. *Katalog obiektów turystycznych w Polsce*. Kraków.
- Ślązka A., Kamiński M.A., 1998. *Guidebook to Excursions in the Polish Flysch Carpathians*. Grzybowski Foundation, Special Publication no. 6, Kraków.
- Świdziński H. 1933. „Prządki” – skałki piaskowca ciężkowickiego pod Krosnem. *Zabytki Przyrody Nieożywionej Ziemi Rzeczypospolitej Polskiej*, 2: 94–125.
- Wasiluk R., 2013. Projekt Geoparku „Dolina Wisłoka – Polski Teksas”. *Przegląd Geologiczny*, 61: 224–229.
- Wasiluk R., Radwanek-Bąk B., Bąk B., Kopciowski R., Malata T., Szela A., Kochman A., Świąder A., Kłapyta P., Mocior E., Nowak A., Bieńkowska-Wasiluk M., 2013. *Geologiczno-górnictwo-środowiskowe warunki utworzenia geoparku „Dolina Wisłoka – Polski Teksas”*. Narodowe Archiwum Geologiczne. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy Warszawa.
- Wasiluk R., Radwanek-Bąk B., Bąk B., Kopciowski R., Malata T., Kochman A., Świąder A., 2014a. The Conception of the Geopark „Wisłok Valley – The Polish Texas”. In: Bubniak I., Solecki A. (eds), *Geo-carpathians – potential of the cognitive tourism*. Wydawnictwo Ruthenus, Krosno: 47–66.
- Wasiluk R., Radwanek-Bąk B., Bąk B., Kopciowski R., Malata T., Kochman A., Świąder A., 2014b. Projektowany geopark „Dolina Wisłoka – Polski Teksas”. In: Скаун Л.З., Бубняк І.М. (eds), *Геотуризм: практика і досвід*. Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів: 55–58.
- Wójcik A., 1999. Zasięg lodolodu skandynawskiego na terenie Dołów Jasielsko-Sanockich (Karpaty). In: *VI Konferencja stratygrafii plejstocenu Polski „Czwartorzęd wschodniej części Kotliny Sandomierskiej”, Czudec, 31 sierpnia – 4 września 1999*, 83–85.
- Wójcik T., Ziaja M., Ćwik A., 2014. Potencjał geoturystyczny nieczynnych kamieniołomów Czarnorzecko-Strzyżowskiego Parku Krajobrazowego. *Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego*, 26: 155–173.
- Zawilińska B., Wilkońska A., Szpara K., 2015. *Miejscowy potencjał turystyczny i zrównoważony rozwój turystyki w opinii i działaniach lokalnych samorządów*. In: Szpara K., Zawilińska B., Wilkońska A. (eds), *Lokalny potencjał a zrównoważony rozwój turystyki w Karpatach*, Centrum UNEP/GRID–Warszawa, Rzeszów–Warszawa, 122–136.

The development of the industrial city Hodonín (Czech Republic) from the perspective of tourism

Zagospodarowanie przemysłowego miasta Hodonín (Republika Czeska)
na potrzeby turystyki

Martin Klempa, Petr Bujok, Michal Porzer

VSB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mining and Geology, Institute of Geological Engineering,
17. listopadu 15; 708 00 Ostrava Poruba, Czech Republic;
e-mails: martin.klempa@vsb.cz, petr.bujok@vsb.cz, michal.porzer@vsb.cz



rowerowych (należących do sieci Greenways) prowadzi przez najbardziej znane w okolicy winnice. Szlaki te powiązane są zresztą z podstawowym systemem szlaków rowerowych Republiki Czeskiej. Natomiast rozwój turystyki wodnej umożliwiają dawne obiekty infrastruktury przemysłowej, takie jak np. Kanał Baťa, będący zabytkiem techniki, obecnie wykorzystywany jako droga wodna. Z kolei Muzeum Eksploatacji Ropy Naftowej i Geologii w Hodoninie wprowadza turystę w problemy historii i obecnego stanu produkcji ropy naftowej i gazu ziemnego w regionie.

Słowa kluczowe: turystyka przemysłowa, zabytki techniki, poszukiwanie i eksploatacja ropy naftowej i gazu ziemnego, turystyka rowerowa, turystyka winiarska, winnice

Abstract: This article deals with the development of tourism and the transformation of a small, but significant for its industrial past, Southern Moravian town of Hodonín and its surroundings. The history of the city is briefly summarized and put in context with the progressing industrialization of the region (production of lignite and hydrocarbons, followed by a significant reduction of industries and, consequently, resulting touristic activities). Specifically, the most attractive regional touristic activities, such as enotourism, cyclo-tourism and water tourism, are listed in this paper. In particular, cyclo-tourism is strongly linked with enotourism as most of the cycling trails (included into the Greenways network) pass through the best known wineries in the area, and they also form a functional system of communication routes with basic cycling trails in the Czech Republic. The progress in the development of water tourism is, by contrast, enabled by industrial advancements, when the Baťa Canal (an important technical monument) has been utilized as a waterway. Eventually, the Museum of Oil Mining and Geology in Hodonín attractively introduces the tourists into the history and present state of oil and gas production in the region.

Key words: industrial tourism, technical monument, oil and gas exploration and exploitation, cyclo-tourism, enotourism, wineries

Treść: Artykuł porusza problem zagospodarowania turystycznego i przekształceń zachodzących w mieście Hodonín i w jego otoczeniu. To niewielkie miasto, położone w południowej części Moraw, było w przeszłości znaczącym ośrodkiem przemysłowym. Autorzy przedstawiają zwięźle historię miasta i rozwój przemysłu w regionie (wydobycie węgla brunatnego i węglowodorów). Po okresie uprzemysłowienia nastąpiło ograniczenie produkcji, połączone z rozwojem turystyki. Szczegółowo omówiono najbardziej atrakcyjne formy turystyki w regionie: turystykę winiarską, turystykę rowerową i turystykę wodną. Pokazano ścisły związek turystyki rowerowej i winiarskiej, ponieważ większość lokalnych szlaków

Introduction

The areal extent of the Czech Republic is 78,866 km² and is subdivided into three main historical lands of Bohemia, Moravia and Silesia. Although not a large one by its territory, the Czech Republic offers many various points of interest (natural, historic etc.) evenly distributed over the country. Tourism, as well as the whole economy of our country, has undergone some substantial changes in the past 25 years, with the reduction of heavy industrial production, including metallurgy and raw materials exploitation. With such a turn of events, our republic was eventually left with many industrial facilities, frequently extraordinary and highly valuable constructions, that remained abandoned or were dropped out of use (Tomíšková, Šimková, 2008). As these industrial sectors declined, the involved regions started to look for possibilities to employ the “suddenly vacant” labour force in and outside the sphere of innovative technologies, one of them being the development of tourism. This appeared to be a particularly challenging and demanding task in traditional industrial centres, which lack the conventional tourist attractions, as for example architectural, cultural amenities, baths and/or historical sights.

This article provides an example, which illustrates a miscellaneous story of a whole region that was originally strongly agricultural and famous for its viticulture and orchards. The exploitation of lignite and oil has changed this region for one and half century. However, having such strong roots in the traditional fields of production (wine making, etc.), the

return to these activities, after the decline of the mining industry, was not a very complicated process. These historical

changes will be exemplified by the Southern Moravian city of Hodonín and its surroundings (Fig. 1).



Fig. 1. Location of Hodonín in the Czech Republic (after www.hodonin.eu) • Położenie Hodonína w Republice Czeskiej (wg www.hodonin.eu)

History of Hodonín

The city of Hodonín with its 26,000 residents is among the largest cities of the south-eastern Moravia region. The history of the settlement located on the right bank of the Morava River that has become Hodonín goes back to the late Stone Age. The settlement was situated on the Amber Road, which was an important trade route connecting the North Sea and the Baltic Sea in the north, with the Mediterranean Sea in the south. An important site on the route, the crossing of the Morava River, was guarded by the fortress built by Bretislav I, Duke of Bohemia (1035–1055). The town privileges were granted to the village in 1228, by the Queen consort Constance of Hungary (spouse of the King Ottokar I of Bohemia). The development of the city was affected by the raids of Hungarian and Turkish armies, and also during the Thirty Years' War. In 1645, the city was burned down by the Swedish army to such extent that there were just two inhabitable buildings left on the town square (www.hodonin.eu). The true expansion of Hodonín began 200 years later (1841), when the railway station was built on the Emperor Ferdinand Northern Railway, which connected Vienna with Kraków and with the Wieliczka salt mine (both were parts of the Austro-Hungarian Empire at that time, today in the area of Poland).

The Hodonín region experienced significant industrial development due to the production of lignite in the South-Moravian Lignite Basin (lignite seams Dubňany and Kyjovice). Exploitation of the Dubňany seam has commenced in 1824, in the eponymous city (9 km of Hodonín), at the mines Herbert and Adolf-Stefán. The Heinrich mine has started lignite exploitation in the Mikulčice village (10 km of Hodonín), in 1872 (www.zdarbuh.cz). In the following years, lignite was worked at 220 major mines and ca. 45 minor mines, and was utilized for house heating, in the glass making industry, brick plants and eventually in thermal power plants (e.g. in Hodonín). Other industrial branches have started in the region in 1851 – a malthouse, in 1860 – brick plants, in 1866 – a sugar refinery, and in 1871 – the first steam mill. The kerosene street lighting (1859) later replaced with the electric street lamps installed in Hodonín in 1899 both proved the growing significance of the city (Mraka, Štarha, 1995). At that time, Hodonín's population reached about 10,000 inhabitants (the maximum number of residents was 34,000 in 1999).

The region experienced another important advancement in the 1920s and 1930s when oil and gas deposits were discovered, and production has started (Fig. 2). The “Moravská těžařská společnost” company drilled the first successful well in 1919, right at the south-western margin of Hodonín city, next to the farm named Nesyt. The oil reservoir was

located at 313 m depth. The name of the farm then gave the name to the oil field and also to the whole company: “Naftové doly Nesyt”. Another reservoir was discovered next to the Ratíškovice village in 1919. The commentators of that period labelled this event as the “discovery of the key to the Moravian treasury, the Moravian Pennsylvania”, referring to the “Pennsylvania oil rush” that took place in Pennsylvania in 1859, after the discovery of oil by Colonel Drake (Čižmář, 2004). In 1924, the reservoirs produced about 4 tank trucks of oil and the “Naftové doly Nesyt” became the major oil company in Moravia. The quickly expanding chemical industry began to widely utilize various oil derivatives. The demand for oil increased further with the start of car production after the Great War. In the early 20th century, oil served as the source of asphalt, which was used in civil engineering and as a semi-product for production of soap, fats, polishing agents and resins that were applied in brewing.



Fig. 2. The Nesyt oil field in 1938 (authors' collection, 2004) • Pole naftowe Nesyt, rok 1938 (ze zbiorów autora, 2004)

The progressive growth of Hodonín city was also influenced by other activities outside the industrial segment. In 1865, the reading club Svatopluk was established, later renamed to the Educational Society Masaryk. It is important to mention that on 7th March, 1850, the influential philosopher, scientist and politician, the founder of Czechoslovakia and its first president Tomáš Garrigue Masaryk (Fig. 3) was born in Hodonín. Among the important cultural events, it is worth mentioning the construction of the House of Arts in 1913, which became the main centre of fine arts in Moravia (www.hodonin.eu).

Since the 1950s, the attractiveness of Hodonín has been gradually increasing. For example, an ice arena (1958), outdoor swimming pool (1968) and zoo park (1976) were built. In 1978, the city was given the status of a bath health resort (in fact, one of the youngest bath health resorts in the Bohemia), where muscular and cardiovascular systems are treated. The main healing agent in the city baths is the unique, iodine-bromine brine supplied from three deep wells. Due to the aforementioned reasons, as well as thanks to the large accommodation infrastructure, Hodonín has become a very important centre of tourism in the whole microregion.



Fig. 3. A statue of Tomáš G. Masaryk, the first Czechoslovak President, photo M. Klempa • Pomnik Tomasza Masaryka, pierwszego prezydenta Czechosłowacji, fot. M. Klempa

Tourism in the Hodonín region

Step by step, enotourism, archeo-tourism, folklore-tourism, cyclo-tourism, bathing tourism, water tourism and, lately, even industrial tourism have been developing in the studied region. The most important ones will be described below.

From various types of tourism, we can surely mark enotourism as the oldest one, and as strongly connected to folklore tourism in the region of interest. For a long time, Southern Moravia has been a synonym for fertile and prosperous land. From time immemorial (it is assumed that in the 3rd century AD, the Roman legions imported grapevines here), vineyards and wine cellars (even whole wine cellar streets) have created the unmistakable nature of the Southern Moravian landscape. Hodonín is no exception. Wine and viticultural traditions are inseparable parts of each village and city. Wine festivals are among the main annual events with the St. Lawrence Festival as the leading celebration. Such events usually encompass the performances of folklore ensembles, brass bands, dulcimer bands and, of course, wine and new wine degustation. However, the main event in each village is the folk costume feast (Fig. 4). The culmination usually takes place on that Sunday which is the closest to the name day of the saint who is the patron of the local church. During the feasts, the “Slovácko Verbuňk”, the solo impromptu dance of hundred-years-long tradition can be watched (originally performed by the young conscripts), accompanied by singing. It is listed among the Intangible UNESCO monuments.



Fig. 4. Typical folk costumes of the region, photo M. Klempa • Typowe stroje ludowe regionu, fot. M. Klempa



Fig. 5. Unique historical wine cellars Petrov–Plže, photo M. Klempa • Unikalne, historyczne piwnice winne Petrov–Plže, fot. M. Klempa

Bicycle touring has become a huge phenomenon, that has experienced a boom in the last two decades and, which still plays a major role among trends in active free time spending and relaxation. The Greenways programme, managed by the Czech Environmental Partnership Foundation creates the conditions for such activities in the region (Flamik, 2000).

The Czech Environmental Partnership Foundation is a member of the Environmental Partnership of Central Europe consortium (founded in 1991), along with the four similar foundations affiliated in Poland, Hungary, Romania and Slovakia. Among the main projects of the Partnership are the Prague–Vienna and the Kraków–Moravia–Vienna Greenways, and the Moravian Wine Trails.

The Moravian Wine Trails is the network of blazed bicycle trails leading through all ten wine-growing regions of Southern Moravia. Each of the wine-growing regions has its own viticultural bike trail that is connected to the main Moravian Wine Trail, starting in Uherské Hradiště and continuing to Znojmo villages. This wine trail differs from usual bike trails by its special marks. Wine trails are labelled with respect to the attractiveness of the land, the picturesqueness of the villages, the presence of wine cellars and other important historical monuments (Moravské vinařské stezky, 2007).

The longest of the described wine trails (113 km) named “Vinařská stezka Podlužím” leads through Hodonín. Among the main places of interest along this trail is the Baroque castle (built in 1642), which now hosts the Museum of Masaryk, with a permanent exhibition dedicated to the first president of Czechoslovakia and to the history of the city. Next, there is the St. Lawrence church built in the 13th century and the town hall built in Nurembergian Art Nouveau style. In the nearby Petrov village, tourists can visit one of the most interesting wine cellars in whole region – Plže (National Protected Area, see Figure 5 and 6). The oldest of these cellars were dug in the 16th century (Moravské vinařské stezky, 2007).

Archeo-tourism in the region deserves attention, as well. Not far, south-westwards of Hodonín, near the Kyjovka stream is the village Mikulčice, famous for its archaeological excavations in the Slavic hillfort. This early medieval hillfort was one of the most important strongholds in the whole Great Moravia State, in the 9th century. Visitors can experience two exhibitions: The Great Moravian Mikulčice – “Castle in the Morava river meadow” and “Second church – the sacral architecture of the castle” (www.promoravia.blog.cz). Open-air walking paths present to the visitors the foundations of several discovered churches and the castle (Fig. 7).



Fig. 6. Entrance to a wine cellar, photo M. Klempa • Wejście do piwnicy winnej, fot. M. Klempa



Fig. 7. Remains of early medieval settlements, photo M. Klempa • Pozostałości wczesnośredniowiecznego osiedla, fot. M. Klempa

Industrial tourism in the Hodonín region

Among other tourist branches that experienced rising popularity, we have to mention the youngest branch – industrial tourism.

Lignite exploitation has declined since the 1990's, and the last mine – “Mír” was abandoned in 2014. The most significant remnant of mining history is the Baťa Canal (Beran ed., 2013). Construction of this technical and natural monument was completed between 1934–1938, as a co-investment of the world-famous businessman – Jan Antonín Baťa, “The Shoemaker”. Originally, the 60-km-long canal was used for the transport of lignite from the Ratiškovice mine to the Otrokovice power plant and for irrigation of meadows and fields. Some parts of the waterway follow the natural Morava riverbed and some others were dug. Nowadays, the canal is navigable from Kroměříž to Hodonín and is widely used for water tourism. Without permission, it is possible to navigate small boats with up to 20 kW engines and at a maximum speed of 20 km/h (www.bataknaodi.cz/batuv-kanal). One of the interesting technical monuments is the tilted lignite dispenser (lignite

was loaded from carriages to boats) located in Sudoměřice (see Fig. 8). The nearby Ratiškovice village offers a visit to the Museum “Ve vagóně” (literally “inside the railway carriage”). The history of lignite mining in the region and transportation along the Baťa Canal is documented inside the two carriages. In the Dubňany village, there are also exhibitions concerning the history of mining and glass making industries.

The current oil and gas production sites gradually moved more and more outside the Hodonín city, but the headquarters of the oil company (Czechoslovakian Oil Fields, later Moravian Oil Fields – since 1992 transformed from the state-owned enterprise into the joint stock company MND, a.s.) always resided in Hodonín. Architecturally, the remarkable building of the MND headquarters is nowadays an inseparable part of the city.

The tourists interested in oil production history can visit the monument at the oldest Nesyt oil field or at the Museum of Oil Production and Geology in Hodonín, established in the historical building of the former Austro-Hungarian military barracks (Fig. 9). A very interesting exhibition captures the tradition of oil production in Czechoslovakia, the geology of Moravia and the history of petroleum exploration.



Fig. 8. Technical monuments - tilted lignite dispenser on Baťa Canal, photo M. Klempa • Zbytek techniki – podnoszony dozownik węgla brunatnego na Kanale Baťa, fot. M. Klempa



Fig. 9. Historical building of military barracks – today's the Museum of Oil Production and Geology in Hodonín, photo M. Klempa • Historyczny budynek koszar – obecnie siedziba Muzeum Eksploatacji Ropy Naftowej i Geologii w Hodoninie, fot. M. Klempa

Conclusion

During the last 15 years, industrial tourism has shifted to the fore of the European Union's interest. This type of tourism offers knowledge of local history, based upon the monuments of industrial heritage, and also provides new experiences and adventures of discovery. One of the ways to present the indispensable values of the continuity of European civilization is to link the monuments of European industrial heritage with tourist routes leading across the continent.

Technical monuments attract a few interest groups of potential tourists. These would not be just nostalgic “Steampunk nature” or enthusiasts of all kinds of technics, but

perhaps also students of engineering and technology, who are keen to discover examples of machinery that they learn about. It is possible to establish cooperation between various public sector organizations. This trend shows the tourist potential of Czech technical monuments. Of course, the way from closed factories or closed mines to successful tourist products is very long, costly and difficult to organize. However, it is worth pursuing, because the Czech Republic has a great potential in this field.

Generally, it can be stated that the tourism has undergone essential changes, similar to the whole economy of our country, particularly over the past 25 years. Heavy industry retreated into the background, when mining, quarrying and the

metallurgical industries slowly ceased production. With the demise of these types of industry, the affected regions were seeking various options to employ the excessive labor force, rather poorly prepared to take jobs in the innovative high-tech industry. One of these ways was to develop the branch of tourism. In typical industrial districts which cannot offer “traditional” tourist attractions, as e.g. historical or architectural monuments, cultural institutions and events (museums and galleries) or, at least, spa and wellness resorts, this was a complex and long-lasting process.

The example presented here is the Hodonin region, originally a farmland, famous for wine making and gardening, where mining of lignite, oil and natural gas, and quarrying of industrial stones (granite, marble, etc.) have lasted for almost one and half centuries. After the closure of the lignite mines and decline of petroleum production, the transition to other activities – particularly to the tourist sector – has become much easier.

There are a lot of other technical attractions (especially contemporary ones) in the Hodonin region, which could be presented to a wider audience. In many cases, it can be done by the simple development of short branches to the existing

wine cycling trails. For instance, the Podluží tourist trail may include the oil collection centres in the Hrusky and Podvorov municipalities, together with Tvrdonice technological equipment for underground gas storage. Alongside the trails, it is also possible to see the typical surface mining equipment called mine trestles, which are typical elements of the local, post-industrial landscape. Integrating the traditional tourist attractions with industrial tourist objects provides other yet undeveloped tourist potential.

In the discussed region, a vast number of other technical monuments exist, that may catch public attention. Such objects should at least be identified and described. In many cases, they can be accessed by minor detours from the main wine trails. Near the already mentioned Podluží Wine Trail, we can find an oil collection centre near Hrušky and Podvorov villages. We can also visit a type of midstream technology plant, at the Tvrdonice underground gas storage facility. Typical sucker rod pumps for oil production can be seen along the whole trail, which contribute to the specific nature of the regional landscape. Significant touristic potential still exists when traditional tourist sites are integrated with industrial monuments.

References (Literatura)

- Beran L. (ed.), 2013. *Industriální topografie: průmyslová architektura a technické stavby*. V Praze: ČVUT, Výzkumné centrum průmyslového dědictví Fakulty architektury.
- Čížmář Z., 2004. *90 let tradice: Moravské naftové doły*. Hodonín MND a.s.
- Flamik J., 2000. *Zelené stezky – aneb jak prosperovat z ochrany kulturního dědictví. Kulturní krajina, aneb Proč ji chránit? Téma pro 21. století*. Ministerstvo životního prostředí, Praha.
- Moravské vinařské stezky, 2007. *Velká cykloturistická mapa 1:110 000*. Schocart, Vizovice.

- Mraka J., Štraha J., 1995. *Hodonín, městská privilegia*. Hodonín, Pavlík.
- Tomíšková M., Šimková H., 2008. *Trasy industriálního dědictví*. Úkol Czech Tourism B./CR. Ústav územního rozvoje, Brno.

Websites

- www.bataknalodi.cz/batuv-kanal [accessed: 2015.03.09]
- www.hodonin.eu [accessed: 2015.03.09]
- www.promoravia.blog.cz/0906/hradisko-mikulcice; [accessed: 2015.03.09]
- www.zdarbuh.cz/reviry/jld/historie-jihomoravskych-lignitovych-dolu-hodonin [accessed: 2015.03.09]

The potential of the Sudetes Mountains for the development of geotouristic products

Potencjał regionu Sudetów w kreowaniu produktów geoturystycznych

Mateusz Rogowski

*Adam Mickiewicz University, Poznań, Tourism and Recreation Department,
ul. Dziejelowa 27, 61-680 Poznań;
e-mail: mateusz.rogowski@amu.edu.pl*



Abstract: *The Sudetes Mts. have a large potential where geotourism can develop, because of their most diverse geological structure and landforms in Poland. It is essential to perform a complete diagnosis of the geotouristic potential within this region. Up until now, different kinds of activities were developed in this region associated with geotourism, such as the establishment of associations, creation of educational footpaths, thematic maps, flyers, educational centers and a geopark. The aim of this paper is to present the potential of the Sudetes Mountains as geotouristic products. “First-rate” regions can be distinguished with defined offers. Thanks to these offers, a trans-border geotourist product network can be created.*

Key word: *geotourism, geotourist product, geotourist region, Sudetes Mts.*

Treść: *Współcześnie coraz częściej gospodarczy rozwój regionu rozpatrywany jest przez pryzmat turystyki. Sudety mają duży i różnorodny potencjał turystyczny, a rozwój geoturystyki związany jest ze zróżnicowaną budową geologiczną i rzeźbą terenu. Potencjał ten może zostać wykorzystany w kreowaniu produktów geoturystycznych. W przypadku tych regionów podejmowane są coraz bardziej widoczne inicjatywy, którymi są m.in. lokalne grupy działania, stowarzyszenia, ośrodki edukacyjne, geoparki, szlaki dydaktyczne oraz opracowania krajoznawcze. W wyniku określonych działań powstaje specyficzny produkt turystyczny przeznaczony dla geoturystów. Celem artykułu jest przedstawienie potencjału regionu Sudetów służącego do kreowania produktów geoturystycznych, z wyróżnieniem najistotniejszych w tym względzie regionów. Natomiast dzięki takiej ofercie można wykreować transgraniczny, sieciowy produkt turystyczny.*

Słowa kluczowe: *geoturystyka, produkt geoturystyczny, region geoturystyczny, Sudety*

Introduction

Tourism is a global phenomenon and is developing very intensively, growing from year to year. Along with this growth, the motives of tourism are more and more different. These motives correspond with re-discovering famous regions based on “new subjects” and exploring unknown regions.

More specialist tourist preferences develop new knowledge and educational functions of an area with new technologies and more active visiting forms. This corresponds to a trend. Accordingly, tourism has evolved from the traditional “3 x S” (Sea, Sun, Sand) to “3 x E” (Entertainment, Excitement, Education). The desire to enjoy new experiences, feel unique emotions and take certain actions prevails now. The destination marketing will be broadly oriented towards this (Tourism 2020..., 2001).

Relatively recent types of tourism include geotourism, which corresponds to the “3 x E” trends. The Sudety Mts. is a highly attractive region for geotourism because of its diverse geological structure, types of landforms and numerous mining sites. This region contains different types of natural and cultural mountain landscapes.

The aim of this paper is to present the potential of the Sudetes Mountains related to the creation of geotourist products.

“First-rate” regions can be distinguished within the Sudetes. They provide defined offers, which can create a trans-border geotourism product network.

“Geotourism” was defined for the first time by Hose (1995), who emphasized the difference between leisure tourism, directed towards recreation and psychophysical regeneration, and the cognitive tourism, directed towards gaining the knowledge of the visited destinations. “A form of natural area tourism that specifically focuses on landscape and geology. It promotes tourism of geosites and the conservation of geo-diversity and an understanding of Earth sciences through appreciation and learning. This is achieved through independent visits to geological features, use of geo-trails and viewing points, guided tours, geo-activities and patronage of geosite visitor centers” (Newsome, Dowling, 2010).

“The provision of interpretive and service facilities to enable tourists to acquire knowledge and understanding of the geology and geomorphology of a site (including its

contribution to the development of Earth sciences) beyond the level of mere aesthetic appreciation” (Hose, 1995).

“Geo-” in geotourism is connected to geology, geomorphology and landscape natural features. Natural heritage is related to geodiversity, which is commonly understood as diversification of abiotic elements of the natural environment, i.e. geological structures, landforms, soil types, ground- and surface waters, climate and natural processes (Gray, 2004; Kozłowski *et al.*, 2004). Geosites are geotouristic destinations, where geological and geomorphological forms and processes can be admired (Migoń, 2012a). The landscape features have scenic values, which help in understanding and interpreting geological and geomorphological phenomena and can be photographed and admired. For these reasons, Newsome and Dowling (2010) indicate a strong connection between “geotourism” and “landscape tourism” (“turystyka krajobrazowa” of Andrejczuk, 2010). According to Mateo-Rodríguez (2003) “landscape tourism” is a high-level product, which is prepared for discovering a landscape, field watching and understanding natural and cultural features with a link to sustainable development.

Geotouristic product as a new regional offer

Touristic product in its broad sense is a combination of what tourists do and the assets, devices and services which they use for this purpose (Medlik, 1995). A similar view is presented by Kaczmarek *et al.* (2010), who define the touristic product as a “set of utilities related to touristic trips, i.e. touristic goods and services available on the market, enabling people to plan a journey, travel and collect experiences”.

The touristic product in a strict sense is a very complicated item, comprising numerous and various elements: both material (including amenities) and immaterial goods, values and services. All these elements should be linked by one main idea (i.e. an idea of a product), and also by an adequate and efficient organization providing logistic security, professional “production”, selling etc. The touristic product depends mainly on its organizer (i.e., their professionalism, reliability, quality of services etc.) (Kaczmarek *et al.*, 2010).

The geotouristic product is defined by several authors. According to Farsani *et al.* (2012) and Migoń (2012a) it is created and purchased by man and; it is sustainable product, which integrates traditional products with new concepts and interpretations, it stimulates the local economy and promotes geotouristic destinations, and it is an educational and protective tool, which uses its geological attraction.

In the literature, a geoproduct is presented as the core of the geotouristic product. (Dryglas, Miśkiewicz, 2014). Equally important to „a core” of a product (i.e. purchased package of values and services) are its environment, weather during holidays, new acquaintances made while travelling, general atmosphere of a trip, feelings of participants, new experiences gained, and the image of the beauty spot.

A geotouristic product is a composition of a geo-product and the concept of tourism. Thus, geotouristic products are tangible and intangible geo-products developed on the basis

of abiotic nature, co-created (knowledge and craft) and experienced in connection with travel outside the place of residence, both before travel, during its duration, as well as during the geotourist’s stay and after his return, enabling the fulfillment of geotouristic purposes (Dryglas, Miśkiewicz, 2014).

A geotouristic product is a very complex issue that cannot be identified only with the supply of services and geotouristic attractions gathered in the investigated area. In order to talk about the geotouristic product, elements of geotouristic supply should be subordinated to the common concept aiming to satisfy the needs of tourists and implemented by one of the five items: package geo-tour organizers, local self-government, manufacturers of individual geotouristic products, local community and the tourists themselves (Dryglas, 2012).

Universal characteristics of the touristic product:

- the essence of a touristic product – comprises the basic needs of tourists (e.g. the need for rest, learning something new strictly connected with the motives of travelling),
- real (tangible) product – is an actual market offer stating what the client gets for his money, it comprises all standard elements of a tour package enabling the realization of the essence of a touristic product (fulfilling tourists’ need),
- extended product (enriched, enlarged, improved) – contains additional services included in a tour offered, increasing its attractiveness (Kaczmarek *et al.*, 2010).

The principal objective of geotourism is the transformation of geological characteristics of a region into a touristic product. This objective can be achieved by the following assignments:

- a popularization – promotion and presentation of geological heritage with the application of various media techniques,
- education – implementation of Earth sciences at all levels of teaching,
- research and development – preparation of research methods, tools and techniques,
- protection – security and conservation of geosites by proper management,
- design – preparation of geosites as tourist destinations,
- organization – preparation and guidance of geotouristic trips, meetings, conferences, etc.,
- training – preparation of the personnel for geotouristic services (Miśkiewicz *et al.*, 2007).

Within the geotouristic product types, we can distinguish simple and complex geo-products that pass into and overlap each other in order to create different categories having material and immaterial content. From the hierarchical structure of geo-products defined by Dryglas and Miśkiewicz (2014) in the Sudetes we can distinguish the following:

- a place – the first-rate subregions which embrace all of the above types of geo-products,
- a trail – geo-educational pedestrian trails, auto- route trail,
- a service – geotouristic guided trips,
- an entity – mining museums and geo-centers,
- an object – printed materials, geo-guidebooks and geo-maps (Tab. 1).

Tab. 1. The hierarchical structure of material and immaterial categories of geoproducts (after: Dryglas, Miśkiewicz, 2014) • Struktura hierarchiczna materialnych i niematerialnych kategorii produktów geoturystycznych (za: Dryglas, Miśkiewicz, 2014)

Geo-products <i>Produkty geoturystyczne</i>		
Types <i>Typy</i>	Categories <i>Kategorie</i>	Examples from Poland <i>Przykłady z obszaru Polski</i>
Basic <i>Prosty</i>	Object <i>Przedmiot</i>	printed materials: geotourist and geological guides, catalogues of geotourist objects, geotourist/ tourist-geological maps, geo-teaching aids, albums, magazines, brochures, postcards, etc. <i>materiały drukowane: przewodniki geoturystyczne i geologiczne, katalogi obiektów geoturystycznych, mapy geoturystyczne, pomoce naukowe, albumy, magazyny, broszury, pocztówki itd.</i> virtual materials/multimedia: geo-information websites, geotourist virtual tours, geo-applications, CD, DVD etc. <i>materiały wirtualne i multimedia: strony geoinformacyjne, geoturystyczne wycieczki wirtualne, geoaplikacje itd.</i> geo-interpretative panels / <i>panele geointerpretacyjne</i> collections of rocks, minerals and fossils / <i>kolekcje skał, minerałów i skamieniałości</i> handicraft e.g. jewellery, geo-cosmetics, geo-decoration, bottled water, glassware, metalwork / <i>rękodzielnictwo, np. biżuteria, geokosmetyki, geodekoracja, woda butelkowana, szkło, metaloplastyka</i>
	Entity <i>Miejsce</i>	permanent exhibition e.g. / <i>ekspozycje stałe np.:</i> geological and paleontological museums / <i>muzea geologiczne i paleontologiczne,</i> geo-centres / <i>geocentra edukacyjne</i> stone in architecture / <i>kamień w architekturze</i> mining facilities / <i>obiekty górnicze</i> erratic boulder park / <i>głazy narzutowe</i>
	Event <i>Wydarzenie</i>	temporary exhibitions such exhibitions and markets of minerals and jewellery products / <i>ekspozycje czasowe, takie jak wystawy i targi minerałów i wyrobów jubilerskich</i> geological picnics / <i>pikniki geologiczne</i> geological festivals / <i>festiwale geologiczne</i> competitions geological knowledge / <i>konkursy wiedzy geologicznej</i> geo-presentations: lectures, broadcasts movies, etc. / <i>geoprezentacje: wykłady, filmy itd.</i> geo-conferences / <i>geokonferencje</i>
	Service <i>Usługi</i>	geo-guide services / <i>geousługi przewodnickie</i> geo-training services / <i>geoszkolenia</i> geo-education services / <i>geoedukacja</i> geo-information services / <i>geoinformacja</i> geo-sales services / <i>sprzedaż geoproduktów</i> geo-medical services e.g. balneotherapy, halotherapy, lithotherapy / <i>geousługi medyczne: balneoterapia, haloterapia, litoterapia</i>
Complex <i>Złożony</i>	Tourism package <i>Pakiet turystyczny</i>	package geo-tours / <i>pakiety geowycieczek</i> geo-school camps / <i>obozy geoturystyczne</i> outdoor geo-games e.g. questing / <i>gry geoturystyczne</i>
	Trail <i>Szlak</i>	geotourist trail / <i>szlaki geoturystyczne</i> geostrada / <i>trasa geoturystyczna</i> educational trails / <i>szlaki edukacyjne</i> underground mining tour / <i>podziemne wycieczki</i>
	Place <i>Obszary</i>	UNESCO geoparks / <i>geoparki UNESCO</i> national geoparks / <i>geoparki krajowe</i> geological parks / <i>parki geologiczne</i> dino-parks / <i>parki dinozaurów</i> spas / <i>ośrodki spa</i> geo-regions / <i>georegiony</i>

The geotouristic potential of Sudetes Mts.

The Sudetes is a mountain range in Central Europe and an area of remarkable geodiversity. In recent years, the area has been promoted as a geotouristic destination. Various initiatives were aimed at better understanding of its geoheritage (Migoń, 2014a). All Sudetes Mts. cross-border regions have the possibilities for geotouristic development, but two areas are cradles of local nature-based tourism. These are the granite massif of the Karkonosze Mts., in the west, and the sandstone stepped plateau of Broumov Highland and Stołowe Mountains, in the central part of the Sudetes (Migoń, 2014a). After initial review, two types of regions with the potential touristic development can be distinguished:

- the “first-rate” regions with highest geotouristic values and best developed infrastructure, leaders of geotourism in the Sudetes Mts. (Karkonosze Mts., Kaczawskie Mts. and Kaczawa Upland, Stołowe Mts., with a Broumov Highland),
- the “second-rate” regions with a high potential and poor geotouristic recognition (Kamienne Mts., Wałbrzyskie Mts., Śnieżnik Massif, High Jeseník, Opawskie Mts., Łużyckie Mts.) (Rogowski, 2014).

Main geotouristic values, located in the Sudety Mts., are:

- mountain postglacial landforms,
- relicts of volcanic activity during different geological periods,
- rocks and labyrinths (“rock cities”) of sandstone, granites and gneisses,
- Niedźwiedzia (Bear) Cave in Kletno,
- river gorges of Nysa Kłodzka, Pełcznica and Bóbr,
- gold mines in Złotoryja, Złoty Stok and coal mines in Nowa Ruda and Wałbrzych,
- cyclical events: Agate Summer in Lwówek (Lwóweckie Lato Agatowe), International Gold Panning Competition (Międzynarodowe Mistrzostwa Polski w Płukaniu Złota) in Złotoryja.

The values, with potential to enable the creation of geotouristic product in the Sudetes region are:

- geotouristic values – abiotic geological and geomorphological features, mining sites and various subtypes of cultural landscapes; these values were described and protected against degradation and weeds over-growth;
- geotouristic infrastructure – makes available and protects geotouristic values (educational paths with boards, observation points, footbridges, ladders and barriers);
- the idea, connected with creating a geotouristic yearly destination image of the Sudetes Mts. with large geodiversity and different types of cultural landscape and easy accessibility;
- consolidation of activities and good organization into a cohesive, recognizable and positive image, to follow potential geotourists’ needs

The cooperation of various touristic services, organizations and higher education institutions creating a network and establishing a cluster.

All indicated above geoproducts can be defined in the Sudety Mts.

A geotouristic product – a place

The Karkonosze Mountains

The Karkonosze Mts. is the highest and largest range in the Sudetes. It is a mountainous region that is among the most valuable landscapes and natural habitats of Central Europe. This range is protected by the Bilateral Biosphere Reserve Karkonosze/Krkonoše UNESCO/MaB Polish and Czech Karkonosze National Park. The Certificate of a National Geopark was awarded in 2010 (Knapik, Migoń, 2010).

The Karkonosze Mts. geodiversity includes a variety of geological, mineralogical and geomorphological phenomena, mining remnants and cultural landscapes. Many of the natural phenomena, according to Knapik *et al.* (2011) make the Karkonosze Mountains an exceptional area in Poland, and of outstanding value within Europe. This range represents (Štursa, 2013) a Hercynian middle-mountains landscape. The value of abiotic nature is promoted through multiple activities in the field of geotourism and ecological education, including construction of an extensive network of geosites, marked tourist paths, and educational trails with information boards. Further promotion of geodiversity of the Karkonosze is carried out in cooperation with the adjacent Krkonošský národní park on the Czech side of the mountains, aimed at the establishment of the bilateral Polish-Czech Geopark Krkonoše/Karkonosze (www 1), within the framework of the European Geopark Network (Knapik *et al.*, 2011). The aesthetic values were categorized by Wyrzykowski *et al.* (1991), as a first class landscape with greatest visual values connected with relief and land cover.

Geotouristic values of the Karkonosze Mts. were the subject of comprehensive scientific assessment by Knapik *et al.* (2011). The geosites with the best marks are: Small Snow Cirque (Mały Śnieżny Kocioł), Owl Valley (Sowia Valley), Mt. Rocky Table (Skalny Stół), Great Snow Cirque (Wielki Śnieżny Kocioł), and Rock Pilgrims (Pielgrzymy), Small Lake Cirque (Kocioł Małego Stawu) Mt. Śnieżka (Śnieżka). An additional study was performed by Rogowski *et al.*, (2013). He assigned the best marks to Mt. Śnieżka, cirque of a Small Lake, Mt. Chojnik, Kamieńczyk waterfall and gorge, Szklarka waterfall, Cicha Valley, Równia pod Śnieżką (Under Mt. Śnieżka Plane), Biały Jar, Sowia Valley (Owl Valley), Łomniczka cirque, Mały Śnieżny Kocioł (Small Snowing Cirque).

The geotouristic infrastructure of the Karkonosze Mts. contains educational centers, educational paths, guidebooks, maps and geotouristic trips and workshops. The Centre of Ecological Education in the Karkonosze National Park (Centrum Edukacji Ekologicznej Karkonoskiego Parku Narodowego) in Szklarska Poręba and permanent ecological exhibitions in Vrchlabi were established. They present the abiotic nature of the Karkonosze Mts. Interactive presentations show among other things postglacial kettles, peat bogs and natural phenomena and the influence of humans on the mountains. The network of 13 educational paths with panels present various geotouristic issues like geological, mineralogical and geomorphological features and post-glacial transformation of mountain relief in the Karkonosze Mts. and around Karpacz and Szklarska Poręba.

The park staff offers geotouristic trips and workshops for every tourist, mainly for school groups. The geotouristic guidebook by Knapik (2008), an atlas (*Atlas. Georóżnorodność...*, 2011) and a book about the Karkonosze landscape and rocks (Migoń, 2012b) were published.

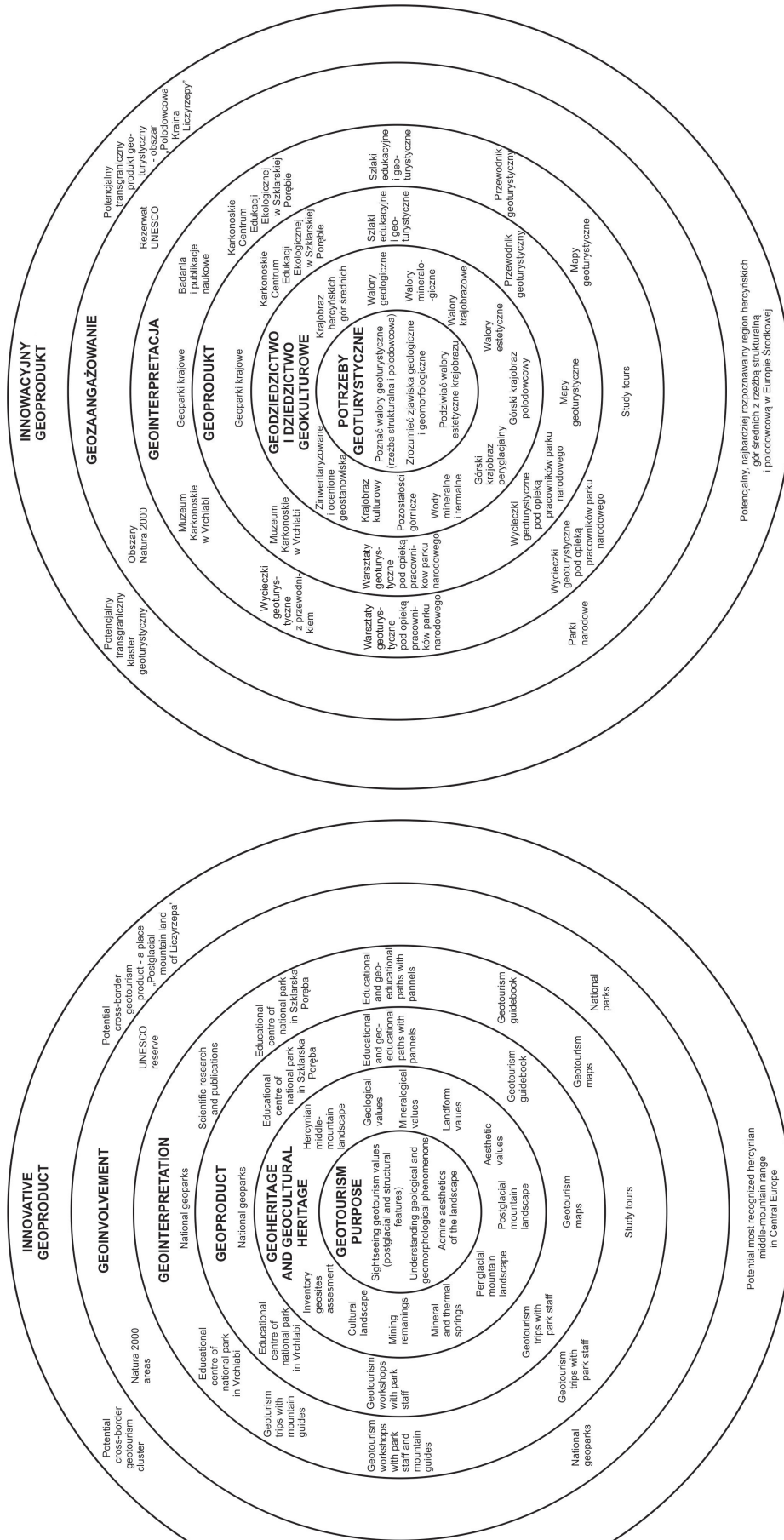


Fig. 1. The structure of a geotourist potential product in the Karkonosze Mts. (after Miśkiewicz, Dryglas, 2014, filled) • Struktura potencjalnego produktu geoturystycznego Karkonoszy (za Miśkiewicz, Dryglas, 2014, uzupełnione)

The Polish and Czech geoparks, national parks with common logo, identity and park staff with various cooperation levels are examples of integration. Good identification of this region can serve as attribute useful in creating a cohesive geotouristic product. In the future, the Karkonosze Mts., a cross-border geotourism product will be a place with the name Postglacial Land of Liczyrzepa (Polodowcowa Kraina Liczyrzepy), which will show the existing Pleistocene mountain glacier in the highest part of the Sudetes Mts. Thanks to this product, the Karkonosze Mts. will become the best recognized region in the Hercynian mountain system in Europe (Figs 1, 2).

The Land of Extinct Volcanoes

The Kaczawskie Mts. and Kaczawa Foothills are parts of the West Sudetes Mts., rich in geoheritage properties. Geodiversity of this area includes geological, mineralogical and geomorphological features connected to volcanism in the Sudetes, gold-mining and quarry remnants and cultural landscapes. The aesthetic values were categorized by Wyrzykowski *et al.* (1991) as second class landscapes, with the greatest visual values connected to relief and land cover. According to Pijet-Migoń and Migoń (2009), this geodiversity reveals long geological history, and a variety of rocks of different age and origin and landforms. Among them, vestiges of ancient volcanism are widespread, including ones from

the latest phase of volcanism in the Sudetes, dated back to the middle Cenozoic. Collectively, they provide insight into the geological evolution of the area and are very important scientifically (www 2). However, many also possess outstanding scenic qualities. Some exhibit forms of distinctive conical and domed hills, which are characteristic landmarks of the regional landscape (e.g. volcanic plug Ostrzyca or Grodziec). In others, natural processes or quarrying have exposed the internal structure of a volcanic body, particularly the regular columnar jointing (e.g. Ostrzyca, Wilcza Góra, Czartowska Skała) (Pijet-Migoń, Migoń, 2009). Most valuable areas are covered with geological and landscape reserves and the Landscape Park "Chełmy".

The geotouristic values, potential and possibilities of geotouristic development in region were characterized by Pijet-Migoń, Migoń (2009) and Migoń, Pijet-Migoń (2010). The geotouristic potential of Wojcieszów sub-region was described by Mianowicz and Brzozowska (2009). Różycka (2014) indicated seventy potential geotouristic attractions. They represent different types of objects such as tors, quarries, caves, lime kilns, remnants of past metalliferous mining, stone-made buildings, gravel-sand pits, viewing points, springs, an anthropogenic lake, river channel, erratic boulders. Cedro *et al.* (2009) assessed geosites giving the best note to: Mt. Wolf (Wilcza Góra), Wielislawskie Organs (Organy Wielislawskie), and Myśluborski Gorge (Wąwóz Myśluborski).



Fig. 2. Studniczni Hora and Obri Dul – the postglacial heritage of the Giant Mts., photo M. Rogowski • Studniczni Hora i Obri Dul – polodowcowe dziedzictwo Karkonoszy, fot. M. Rogowski

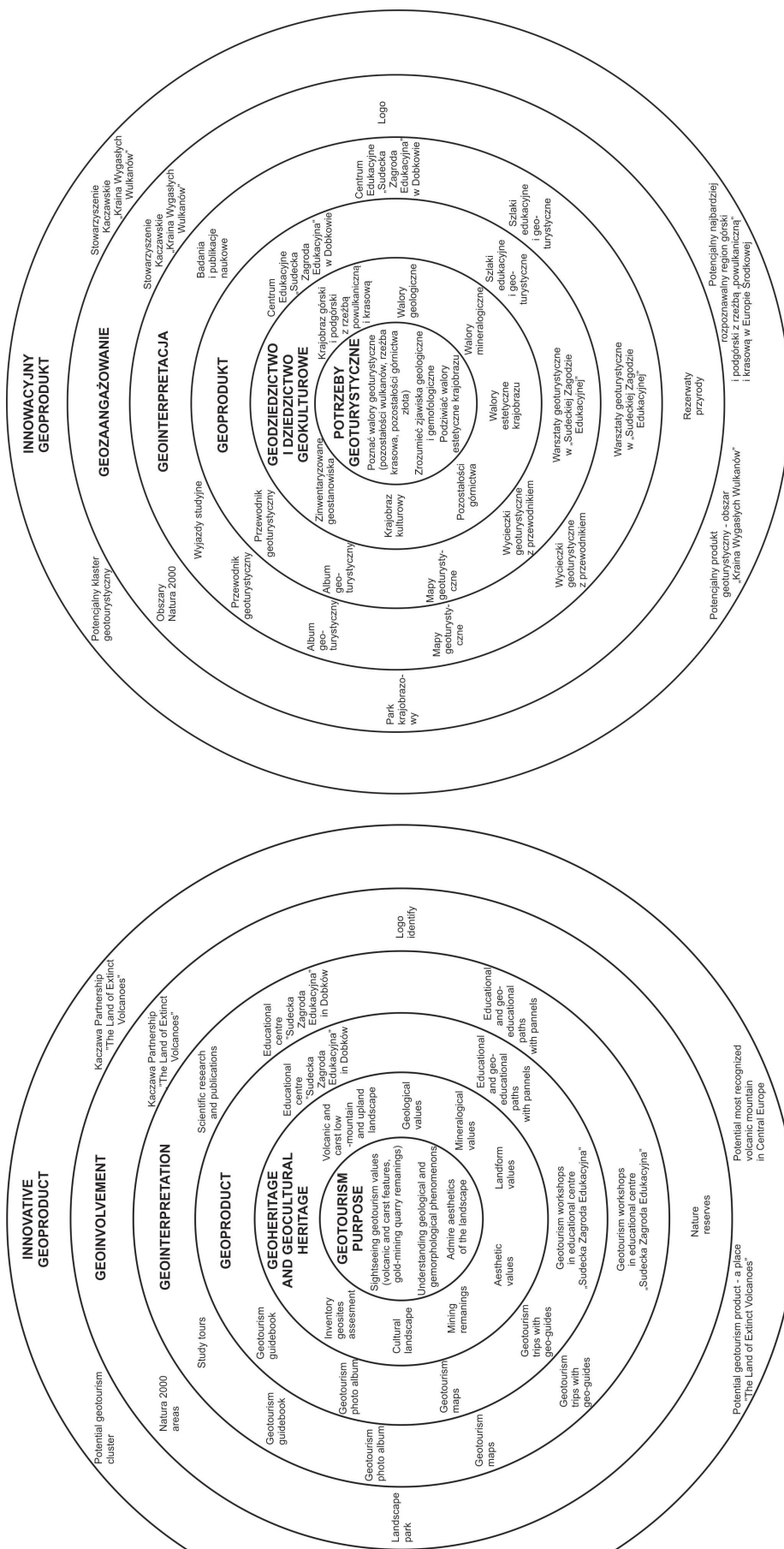


Fig. 3. The structure of a geotourist potential product in the Kaczawskie Mts. and Foothills (after Miśkiewicz, Dryglas, 2014, filled) • Struktura potencjalnego produktu geoturystycznego Gór i Pogórza Kaczawskiego (za Miśkiewicz, Dryglas, 2014, uzupełnione)

The sightseeing of three mining objects – Goldmine "Aurelia", gold museum in Złotoryja, open-air gold museum in Leszczyna – and two events, the international Agate Summer in Lwówek (Lwóweckie Lato Agatowe) and the International Gold Panning Competition (Międzynarodowe Mistrzostwa Polski w Płukaniu Złota) are important elements of the geotouristic offer of the region (www 3). Other geotourism infrastructure is created by 11 educational paths and 2 tourist furnished educational panels. In 2014, geotouristic materials: guidebook, geotouristic map and photography album were published.

In a recent project aimed at economic development of the area and carried out since 2004 by the Kaczawa Partnership (Partnerstwo Kaczawskie), the phrase "In the Land of Extinct Volcanoes" has been chosen as a label, through which the region would be identified. Cooperation between participants is developing, and finally a cluster can be established. Thanks to this initiative, an ecomuseum, workshops and geotourism trips were created. The most significant initiative is The Sudecka Education Centre in Dobków (Sudecka Zagroda Edukacyjna), which will be focused on volcanic phenomena and cultural landscape of the Sudetes Mts.

The geotourism potential of The Land of Extinct Volcanoes (Kraina Wygasłych Wulkanów) is being used in various initiatives to strengthen the tourist offer on the international tourism market. This region can be developed as

a geotouristic product – a place, which will become one of the recognized volcanic areas in Central Europe (Figs 3, 4).

The Stołowe Mts.

The Stołowe Mts. is one of the most famous touristic sub-regions in the Sudetes Mts., located along the Polish- Czech border. This region is a distinctive landscape unit in the central part of the mountain range of the Sudetes, which forms an extended tract of diverse relief, about 300 x 80 km in dimension, occurring along the north-eastern rim of the Bohemian Massif in Central Europe (Migoń, 2012c). Three horizontal rocky layers build these mountains:

- 850– 919 m – the highest bastions built of upper joint sandstones – Szczeliniec Wielki, Szczeliniec Mały, Skalniak and Narożnik,
- 500–800 m – middle plateau of Karlów and Łężyce, covered by marls,
- 400– 500 m – the lowest level in the south-eastern part.

The geoheritage and its development has determined some sub-regions: Adršpašsko-Teplické rocks and Ostaš, Broumovské Stěny, Błędne Skały and Szczeliniec Wielki. Most valuable areas are located within the national park, in natural reserves and the protected landscape area. The aesthetic values were categorized by Wyrzykowski *et al.* (1991) as a first class landscape, with the greatest visual values including relief and land cover.



Fig. 4. Devil's Rock – the neck, meaning the remnant of a volcanic chimney, photo M. Rogowski • Czartowska Skała – nek będący pozostałością komina wulkanicznego, fot. M. Rogowski

The Stołowe Mts. geodiversity includes geomorphological features of major and minor landforms in the sandstone landscape. These geovalues were described in two guidebooks by Wojewoda (2011) and Wojewoda ed. (2013), and in a geological-tourist map by Cech and Gawlikowska (1999) and Wojewoda (2013). In the Czech part, an initiative Broumovsko Geopark was created, and for its needs, 44 geosites were described (www 4).

The geotourist infrastructure composes of 9 educational paths with educational panels, a guidebook of Geoattractions

of the Stołowe Mts. and a map and educational center Geopark Vnitrosudetská pánev – Vižňov u Muziměstí mainly destined for kids (www 5).

The Stołowe Mts. region will become a geotouristic product despite the lack of a common initiative. There are no cross-border coordination activities. On the Polish part, there is a national park. On the Czech part, a partnership Broumovsko Geopark exists. There is a chance for the Stołowe Mts. cross-border region to become the most recognized sandstone landscape region in Central Europe (Figs 5, 6, 7, 8).



Fig. 6. The northern edge of the middle plateau of the Stołowe Mts., photo M. Rogowski • Północna krawędź środkowego poziomu Gór Stołowych, fot. M. Rogowski



Fig. 7. Devil's Rock on red sandstone in the Stołowe Mts., photo M. Rogowski • Czartowskie Skąły zbudowane z czerwonego piaskowca w Górach Stołowych, fot. M. Rogowski



Fig. 8. Traitor Rock in the Ostaš Massif – one of the geosites in the Sudetic Geostrada, photo M. Rogowski • Skąła Zdrajca w masywie Ostaš – jedno z geostanowisk Geostrady Sudeckiej, fot. M. Rogowski

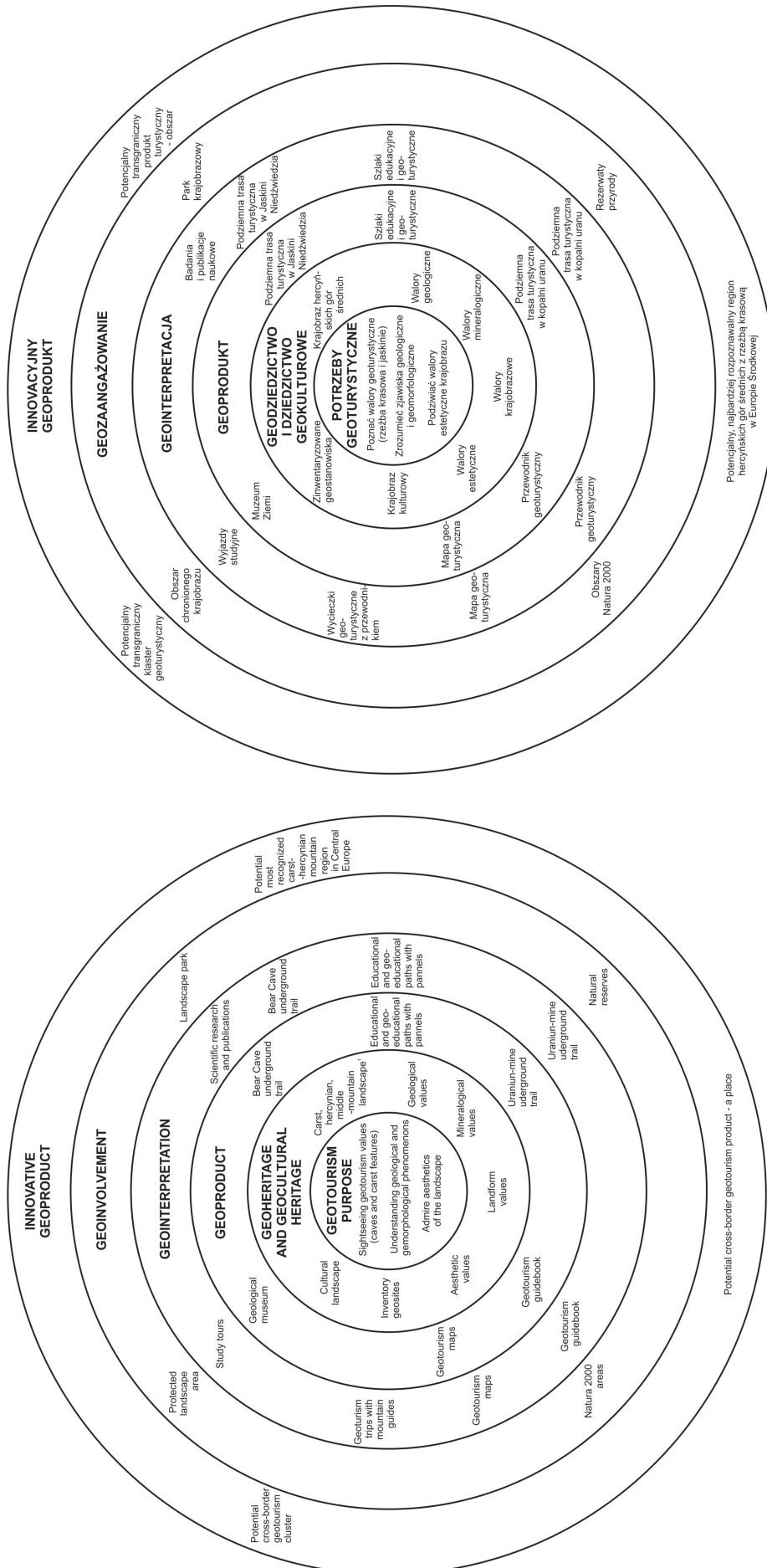


Fig. 9. The structure of a geotourist potential product in the Śnieżnik Massif (after Miśkiewicz, Dryglas, 2014, filled) • Struktura produktu geoturystycznego Masywu Śnieżnika (za Miśkiewicz, Dryglas, 2014, uzupełnione)

The Śnieżnik Massif

Karst geotouristic values of the Śnieżnik Massif are unique and valuable. The geotourism attraction was described by Koszela and Marek (2013). Staszek (2014) and focused on the Kleśnica Valley, where 12 geosites were marked. Many valuable geological objects, as well as remnants of ancient mining, constituting valuable cultural-historical legacy are located in the area of the discussed valley. These objects include the Bear Cave, marble quarry, Marianna Spring, spoil-heap, Museum of the Earth, mine of uranium and “Gracious Stone” lime kiln (Koszela, Marek, 2013). The aesthetic values were categorized by Wyrzykowski *et al.* (1991) as a first class landscape with greatest visual values including relief and land cover.

The geotourism infrastructure composes of two underground trails in Niedźwiedzia cave and Uranium Mine in Kletno, Earth geological museum in Kletno, educational path Karst around Niedźwiedzia cave and 4 other geological and geomorphological objects in the Polish and Czech parts. There is a Naučná stezka Králický Sněžník, Kletno – Mt. Śnieżnik, Puchaczówka Pass – Mt. Śnieżnik and Path around Stronie Śląskie (www 6). Finally, there is a geological-tourist map of Śnieżnik Massif. All of these activities contribute to

developing a karst cross-border geotouristic region. Unique karst values, existing infrastructure and activity of local government of Stronie Śląskie and Staré Město pod Sněžníkem create a friendly atmosphere in the touristic product of this region (Figs 9, 10).

The Wałbrzych Geotourist Area

This area is composed of the Kamienne Mts., the Wałbrzyskie Mts., the Sowie Mts., the Wałbrzyskie Foothills, the Kamienna Góra Basin and was presented by Ihnatowicz *et al.* (2011). These authors made an inventory of 149 geotopes located in the Wałbrzych Geotourist Area and described the results of valorization. These geotopes have been selected and evaluated. They represent 6 geological themes – sedimentology, volcanism, metamorphism, geomorphology, hydrogeology, quaternary geology.

These themes show the most attractive types of the geotouristic offer:

- volcanism phenomena and landforms in the Suche and the Wałbrzyskie Mts.,
- hydrogeological phenomena – gorges and ravines in the Wałbrzych Geotourist Area,
- a coal deposit and mines in the Wałbrzyskie Mts.



Fig. 10. View from Klepac (Three Seas Summit) towards the Mt. Śnieżnik. The peak is covered by gneiss rubble, photo M. Rogowski • Widok z Klepacza (Trójmorskiego Wierchu) w kierunku Śnieżnika. Szczyt pokryty rumowiskiem gnejsowym, fot. M. Rogowski

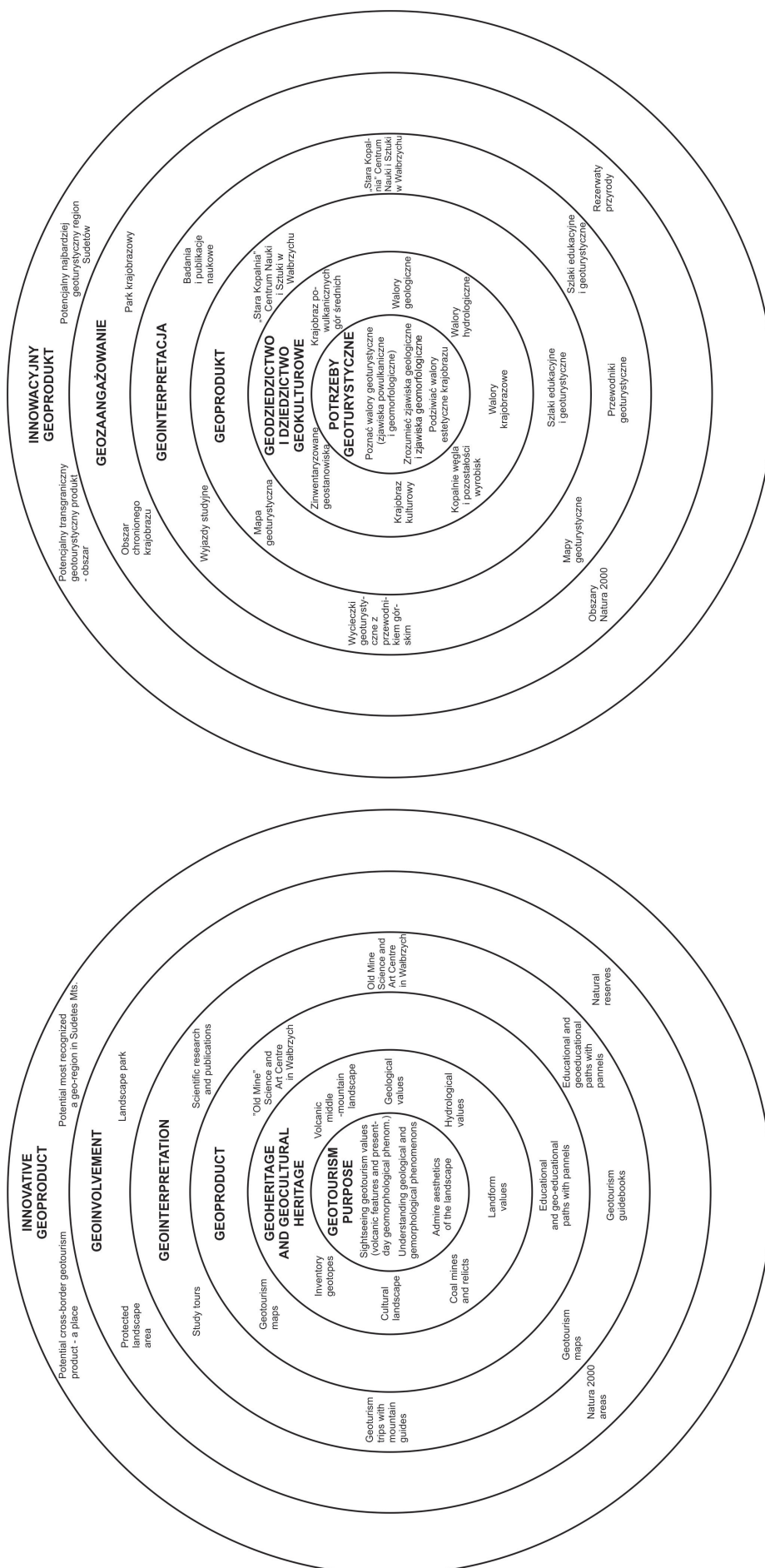


Fig. 11. The structure of a geotourist potential product of the Wałbrzych Geotourist Area (after Miskiewicz, Dryglas, 2014, filled) • Struktura produktu geoturystycznego Wałbrzyskiego Obszaru Geoturystycznego (za Miskiewicz, Dryglas, 2014, uzupełnione)



Fig. 12. Stożek Wielki – one of the steepest peaks in the Wałbrzych Geotourist Area, photo M. Rogowski • Stożek Wielki – jeden z najbardziej stromych szczytów w Wałbrzyskim Obszarze Geoturystycznym, fot. M. Rogowski

The aesthetic values were categorized by Wyrzykowski *et al.* (1991) as a first class landscape with greatest visual values including relief and land cover.

Based on the results of the valorization of geotopes, analyses of geology and geomorphology of the area, as well as evaluation of land development, the seven geotourist sub-areas (so-called domains) have been differentiated. The results of the geotopes inventory and valorization indicate a possibility to propose a new geotouristic area in the examined region and name it the Wałbrzych Geotourist Area (Ihnatowicz *et al.*, 2011). These authors suggested further means of geotouristic development – an ecomuseum, educational pedestrian paths and roads. The Wałbrzych Geotourist Area possess a great potential in geotouristic development. At present, this is a region without any development of geotourism (Fig. 11, 12).

A geotouristic product – a trail

Sudetes Georoute

The international project Sudetes Georoute was created by the Lower Silesia Branch of the Polish Geological Institute – National Research Institute and Czech Geological Survey in 2013. It was founded by the Operational Programme for the Czech Republic – Republic of Poland Cross-Border Cooperation 2007–2013. The project is aimed at the creation of an attractive geotouristic route, 600 km long, within

cross-border areas of Poland and Czech Republic (Cwojdzński *et al.* 2011). The results of geological and landscape studies along this route was presented in three parts: West Sudetic Geostrada (Łodziński *et al.*, 2009), Central Sudetic Geostrada (Bartuś *et al.*, 2009) and Eastern Sudetic Geostrada (Słomka *et al.*, 2009). The project provided a geological-tourist guidebook, 21 information boards, 21 information leaflets and a website www.geostrada.eu (www 7). This route measures over 600 km and has 300 viewing points. It is a cross-border geotourist project – a trail according to Kaczmarek *et al.* (2010), constructed of a series of places or sites bound by a theme and forming a route. In the pyramid of tourist products, the route represents the highest level of integration. This group includes products that require organizational integration (unification of elementary products) and have particular localization in the geographic space (Stasiak, 2006). The Sudetes Georoute idea is a geotourism subject with geological and geomorphological values, with the possibility to visit by car, bike and occasionally on foot and with educational, scientific and aesthetic motives of tourist activity.

For the sake of specialist language used in the guidebook, the Sudetes Georoute is actually dedicated mainly to geologists, geomorphologists and well prepared Sudetes fans. It is certain, that an offer should be prepared for a wider group of geotourists and landscape tourists. A lack of analysis of the demand for the Sudetes Georoute and geotourism in the Sudetes Mts. leads to the lack of a geotourist offer (Fig. 13).

Potential product of the trail of the mineral spring

Since a few centuries ago, several dozen health resorts in the Sudetes Mts. are in operation. At the base of their activity, various mineral springs, one containing essential elements of inanimate nature, are distinguished (www 8). They belong to a very important group of geotouristic objects. For many years, according to Marszałek *et al.* (2008), spring water has been used for drinking purposes, and also very often as medicinal water, with regard to its specific chemical composition and physical or pharmacodynamic properties. Health resorts and spas have been found in the place of the occurrence of mineral springs. In the Sudetes Mts., well-known springs of mineral and thermal water occur, recognized as medicinal water.

The tourist product of a health resort consists of elements, on the one hand, delivered by the destination and on the other hand, by subjects influencing formation, development and management of the health resort. The elements of the tourist product of a health resort are dependent on the activities undertaken by public, private and non-profit sectors. Among the groups responsible for shaping the tourist products of a health resort, local society and tourists or patients should be mentioned (Dryglas, 2012).

At present, 9 health resorts on the Polish part and 8 on the Czech part exist in the Sudetes Mts. (www 8; www 9). Every resort has various offers, based on mineral and thermal spring and peloids. Cooperation between these resorts in creating a coherent offer, promotion and brand has begun some years ago. Joint action of every Sudetes health resort strengthens their position on the European tourist market.

Potential product of underground touristic routes

Based on the distribution of natural resources, mining sites and their potential as well as actual use in Geotourism, Nita and Myga-Piątek (2014) selected 20 actual and potential geotouristic regions in Poland. These regions were divided into three basic categories based on their attractiveness. Lower Silesia, especially the Sudetes Mts., is a first class region with international importance and several large exploitation and post-exploitation objects.

Currently 13 underground tourist routes located in the Sudetes Mts. will make a tourist product – a trail. This consists of 5 caves and 8 mining objects. There are Niedźwiedzia cave, Radochowska cave, Bozkovské dolomitové cave, Na Pomezí cave, Na Špičáku cave gold mines in Złoty Stok, coal mines in Nowa Ruda, Wałbrzych with Old Mine Science and Art Centre (Stara Kopalnia – Centrum Nauki i Sztuki), The Bohumir Mine in Žacléř, ore mine in Obří Dul under Śnieżka Mt. and uranium mines in Kletno and Kowary (www 10). The caves in the Czech Republic are

managed by the Caves Administration of the Czech Republic (Správa jeskyní České republiky) with protection, management and promotion activities created for the brand. Every object will be a part of an underground route, with a common marking strategy and coherent image. The product infrastructure is composed of existing underground marked tourist trails, guided services, educational panels and storytelling. Niedźwiedzia Cave, gold mine in Złoty Stok, coal mine in Nowa Ruda and uranium mine in Kowary and Kletno represent the most developed tourist offers, and according to Góralewicz-Drozdowska *et al.* (2013), have the richest storytelling in Lower Silesia.

Additionally, some authors take notice of the geotouristic potential of the military complex constructed during World War II. The possibilities of geotouristic development on the example of Osówka complex, presented by Stach (2014), emphasize two values: geological – associated with precious objects of inanimate nature, and historical. In the Owl Mts., there are seven underground facilities under the Riese code name for the construction project of Nazi Germany. At present, three objects are tourist attractions with underground routes related to military tourism. But according to their geological features, this complex has also potential geotouristic values.

Thanks to most touristic recognized objects in association with the caves in the Czech Republic, a leading function of cross-border geotouristic product will be defined. Cooperation between all underground trail management will produce promotional campaigns, tourist information, common tickets, special offers, sightseeing tours and organization of events.

Furthermore, the product of the underground touristic routes can be divided into three sub-products:

- “Sudetes caves” on Polish and Czech areas,
- “Sudetes mines and tunnels” with plenty of mineral resources, aimed at industrial tourists,
- “Military complexes in the Sudety Mts.”, aimed at military tourists, with the Czechoslovakian defense fortifications from 1935–1938 named Benes Line.

Potential product of geotouristic pedestrian trails

In the first geotouristic region, 27 educational paths and trails exist. In other regions, there are more than ten other educational trails presenting geotouristic values. These trails are equipped with educational panels and enable tourists to make individual trips. The complex management of these trails has made it possible to publish guidebooks, brochures and create phone application and multimedia guides. Divided into 3 networks, geotouristic paths make a product in:

- 13 educational paths in Karkonosze Mts. managed by the staff of Karkonosze National Park, forest district and

Karpacz, Szklarska Poręba, Piechowice towns, these paths are a part of the infrastructure of a product – a place; some of them have its own names -Giant Mountains Glacial Heritage Educational Path (Dziedzictwo Polodowcowe Karkonoszy), Geotourist path in the Eastern Karkonosze (Ścieżka geoturystyczna we wschodnich Karkonoszach), Nature Path Around the Cirques of the Large and Small ponds (Ścieżka przyrodnicza wokół kotłów Małego i Wielkiego Stawu); there are also published tourist brochures about the mentioned trails;

- 11 educational paths and 2 tourist trails in the Land of Extinct Volcanoes managed by the Kaczawskie Partnership and PTTK; typical geotourist trails are: Trail of Extinct Volcanoes (Szlak Wygasłych Wulkanów) and Edge Trail (Szlak Brzeżny);
- 9 educational paths in Stołowe Mts. managed by Stołowe National Park, partnership Broumovsko and NPR Adršpaško-Teplické skály.

Thanks to national and landscape park cooperation, geotouristic pedestrian trails will form a coherent trail network in the Sudetes Mts.

Simple geotouristic products

Most simple geotouristic products are a part of complex ones. Therefore in this part of the text, they will be only mentioned. These are product – a service, an entity and an object according to Dryglas and Miśkiewicz (2014).

Geotouristic product – a service is represented by the Karkonosze National Park geotouristic trips. Games on geotouristic pedestrian trails Nature Path Around the Cirques of the Large and Small ponds, Geotourist path in the Eastern Karkonosze, Glacial heritage of Karkonosze” will serve as terrain lesson usage. Another service product is run by The Sudecka Education Centre in Dobków (Sudecka Zagroda Edukacyjna). It includes searching for minerals: agates, amethyst and quartz in nearby quarry and geological workshops (www 11).

Geotouristic product – an entity – can be perceived in Niedźwiedzia cave, gold mine in Złoty Stok, coal mine in Nowa Ruda and uranium mine in Kowary and Kletno. The offer of these objects composes of forms of live interpretation – spoken stories, performed or broadcasted interpretation and workshops, as well as different forms of written and visual interpretation (Góralewicz-Drozdowska *et al.*, 2013). Other products are: Centre of Ecological Education in the Karkonosze National Park (Centrum Edukacji Ekologicznej Karkonoskiego Parku Narodowego) in Szklarska Poręba, The Sudecka Education Centre in Dobków (Sudecka Zagroda Edukacyjna) and permanent ecological expositions in Vrchlabi. Earth Geological Museum in Kletno and Minerals Museum in Szklarska Poręba. They present geotouristic resources of this land. Additionally, they offer mineral workshops and rock recognition.

Geotouristic product – an object- includes various printed materials characterizing geotourist values in the Sudetes Mts. There are 10 books: Path of Rock Landform in Stołowe Mts. (Pulinowa, 2000), Sudetes Mts. geotourism guidebook (Cwojdzński, Kozdrój, 2007), Geotourism guidebook in the Karkonosze National Park (Knapik, 2008), Guidebook of geotourist paths in the eastern Karkonosze (Knapik, 2011a), Minerals of the Polish Karkonosze (Knapik, 2011b), Geoattractions of the Stołowe Mts. National Park (Wojewoda, 2011), Geoattractions of Radków (Wojewoda ed., 2013), geological-tourist guidebook Sudetes Georoute (Gawlikowska ed., 2013), photography album Geotourism attractions of The Land of Extinct Volcanoes (Migoń, 2014b), Kaczawskie Mts. and Foothills, The Land of Extinct Volcanoes, guidebook with maps (Migoń, 2014c). There are 6 maps: Śnieżnik Massif – geological-tourist map (Gawlikowska, Opletal, 1997), Stołowe Mts. geological-tourist map (Čech, Gawlikowska, 1999), Atlas Geodiversity and geotouristic values of Karkonosze National Park (2011), map in the geological-tourist guidebook Sudetes Georoute (Gawlikowska ed., 2013), Geoattraction map of Stołowe Mts. and Broumovske Steny (Wojewoda, 2013), Kaczawskie Mts. and Upland, The Land of Extinct Volcanoes, geotouristic map (Migoń, 2014d).

Summary

Year after year, the touristic supply of the Sudetes Mts. region expands. The geotouristic offer grows as well. Thanks to inventory, evaluation and recognition of the needs of geotourists, a good offer can be prepared in cooperation with the local community, creating a brand touristic product. Subsequently, products can develop into a touristic network and cluster. According to Roberts (2000), natural resources provided small touristic companies with a clustering incentive around geographic icons such as natural health spas or a national parks. Cluster research indicates that industrial players tend to concentrate their activities in certain locations, demonstrating that the tourism industry has the potential to achieve positive economic outcomes through clustering. In the European and American touristic market, there are various cluster initiatives which bring socio-economic profits. One of them is the Lake Tahoe Basin Prosperity Plan Cluster Path for a Sustainable Economy. The main aim of the touristic clusters is to build partnership between local business, educational and research units, local authorities, and representatives of local governments. All members including those from private and public sectors, work together for the most effective use of the tourist potential of the local destination (Melisidou *et al.*, 2014). There is a big chance for the first-rate Sudetes subregions, with the best geotouristic values, to become a clustering initiative. This can create a cross-border brand of a geotouristic product of the Sudetes Mts., utilizing the subregions (Fig. 14).

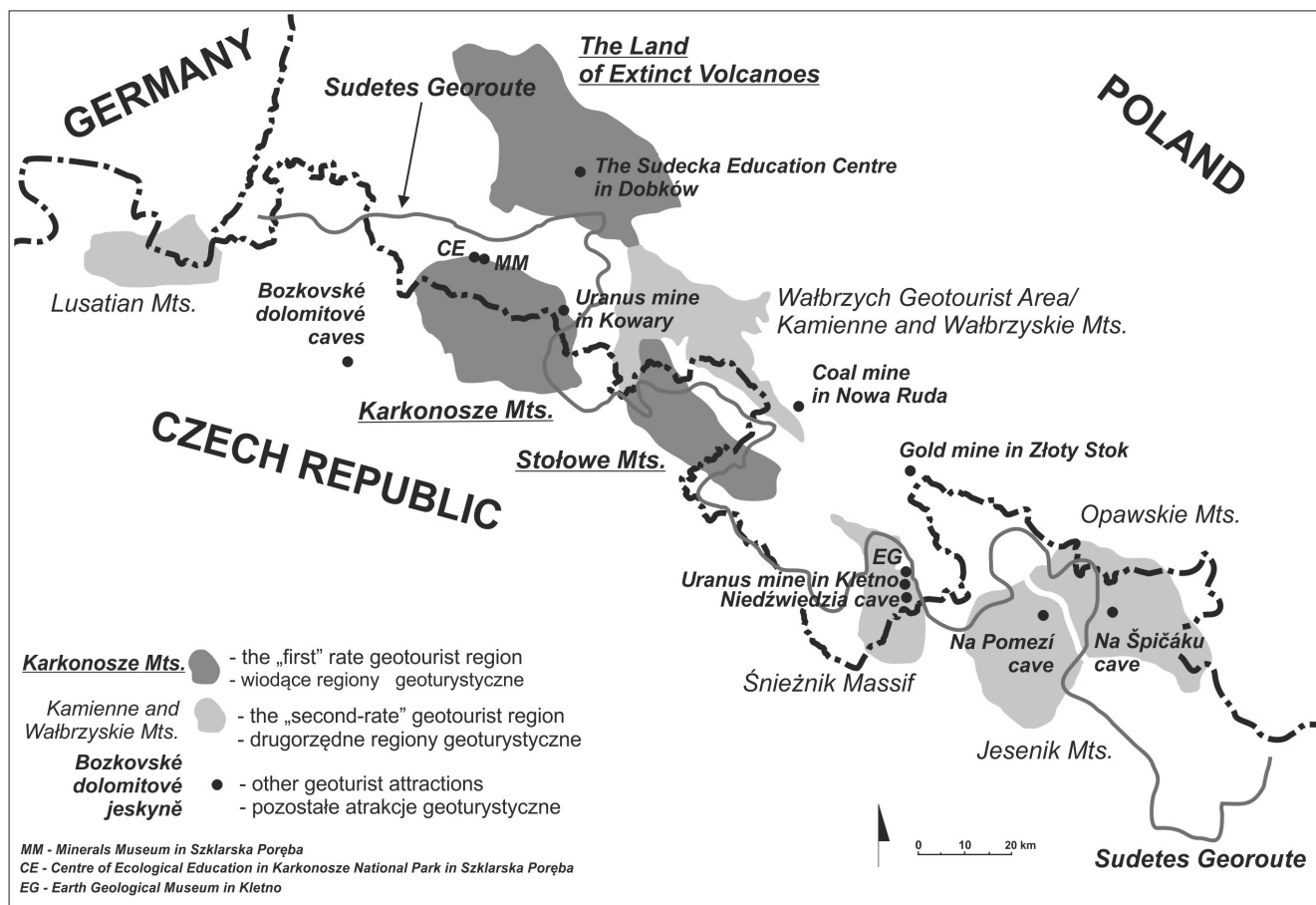


Fig. 14. A geotourist potential product of the Sudetes Mts. Subregions (source: Rogowski, 2014) • Potencjalne produkty geoturystyczne subregionów Sudetów (źródło: Rogowski, 2014)

Streszczenie

Potencjał regionu Sudetów w kreowaniu produktów geoturystycznych

Mateusz Rogowski

Wprowadzenie

Współcześnie coraz częściej gospodarczy rozwój regionu rozpatrywany jest przez pryzmat turystyki. Sudety mają duży i różnorodny potencjał turystyczny, a rozwój geoturystyki związany jest z budową geologiczną i rzeźbą terenu. Potencjał ten może zostać wykorzystany w kreowaniu produktów geoturystycznych. W przypadku takich regionów podejmowane są coraz bardziej widoczne inicjatywy, którymi są m.in. lokalne grupy działania, stowarzyszenia, ośrodki edukacyjne, geoparki, szlaki dydaktyczne oraz opracowania krajoznawcze. Dobrze funkcjonujące działania mogą być postrzegane przez pryzmat specyficznego produktu geoturystycznego. Celem artykułu jest przedstawienie potencjału regionu Sudetów służącego do kreowania produktów geoturystycznych oraz podział produktów na poszczególne

kategorie w danych regionach. Natomiast dzięki takiej ofercie można wykreować transgraniczny, sieciowy produkt turystyczny, rozumiany jako „zbiór użyteczności związanych z podróżami turystycznymi, czyli dostępne na rynku dobra i usługi turystyczne umożliwiające ich planowanie, odbywanie, przeżywanie oraz gromadzenie doświadczeń z nimi związanych” (Kaczmarek *et al.*, 2010). Wykorzystując hierarchiczny układ materialnych i niematerialnych kategorii geoproduktu (Dryglas, Miśkiewicz, 2014), na obszarze Sudetów można wyróżnić pięć kategorii produktów geoturystycznych (Tab.1):

- miejsce – regiony wyróżniające się walorami geoturystycznymi,
- szlak – szlaki geoedukacyjne i geoturystyczna trasa samochodowa,
- usługa – wycieczki geoturystyczne,
- obiekt – muzea i centrum geoedukacyjne,
- rzecz – przewodnik i mapy.

Potencjał geoturystyczny Sudetów

Zestawienie istniejących i potencjalnych geoproduktów Sudetów zostało poprzedzone inwentaryzacją istniejących

opracowań oraz atrakcji geoturystycznych. W związku z tym można wyróżnić dwa typy regionów w aspekcie potencjału geoturystycznego:

- „regiony wiodące”, charakteryzujące się najcenniejszymi walorami geoturystycznymi, z najbardziej rozwiniętą infrastrukturą (Karkonosze, Góry i Pogórze Kaczawskie, Góry Stołowe);
- „regiony drugorzędne” z wysokim potencjałem geoturystycznym, który jest jeszcze słabo rozpoznany (Góry Kamienne, Góry Wałbrzyskie, Masyw Śnieżnika, Wysoki Jesenik, Góry Opawskie i Góry Łużyckie) (Rogowski, 2014).

Do głównych walorów geoturystycznych Sudetów można zaliczyć:

- górską rzeźbę polodowcową,
- pozostałości działalności wulkanicznej,
- formacje i labirynty skalne,
- zjawiska krasowe, np. Jaskinia Niedźwiedzia,
- wąwozy rzeczne Nysy Kłodzkiej, Pełcznicy, Bobru,
- dawne sztolnie i kopalnie surowców mineralnych,
- cykliczne wydarzenia: Lwóweckie Lato Agatowe w Lwówku Śląskim, Międzynarodowe Mistrzostwa Polski w Płukaniu Złota w Złotorzy.

Produkt geoturystyczny – obszar Karkonosze

Karkonosze, jako najwyższy i najrozleglejszy region Sudetów, charakteryzują się bardzo cennymi walorami geoturystycznymi, na które składają się walory geologiczne, mineralogiczne i geomorfologiczne, pozostałości sztolni i krajobraz kulturowy. Zostały one opisane i ocenione w opracowaniach autorstwa R. Knapika *et al.* (2011) oraz M. Rogowskiego *et al.*, (2013), w których do najcenniejszych zaliczono m.in. Mały Śnieżny Kocioł, Wielki Śnieżny Kocioł, skały Pielgrzymy, kocioł Małego Stawu i Śnieżkę. Infrastrukturę geoturystyczną tworzą centra i szlaki edukacyjne, przewodniki i mapy geoturystyczne. Pracownicy Karkonoskiego Parku Narodowego organizują wycieczki geoturystyczne i warsztaty terenowe. W przyszłości obszar ten może się stać transgranicznym produktem geoturystycznym i najbardziej rozpoznawalnym obszarem górskim wieku hercyńskiego w Europie, dla którego można zaproponować nazwę „Polodowcowa Kraina Liczyrzepy” (Fig. 1, 2).

Góry i Pogórze Kaczawskie

Góry i Pogórze Kaczawskie leżące w Sudetach Zachodnich cechują się wysoką georóżnorodnością obejmującą walory geologiczne, mineralogiczne i geomorfologiczne związane z wulkanizmem, pozostałości kopalni złota i kamieniołomów oraz krajobraz kulturowy. Charakterystycznym elementem krajobrazu są wzgórza stanowiące neki wulkaniczne, takie jak Ostrzyca czy Grodziec oraz skalne słupy zastygłej lawy. Walory geoturystyczne zostały opisane w pracach (Pijet-Migoń, Migoń, 2009) i (Migoń, Pijet-Migoń, 2010) oraz (Mianowicz,

Brzozowska, 2009) i (Różycka, 2014). Ponadto Cedro *et al.* (2009) dokonali oceny geostanowisk, wśród których do najcenniejszych należą: Wilcza Góra, Organy Wielistawskie i Wąwóz Myśluborski. Do głównych atrakcji można zaliczyć Kopalnię Złota „Aurelia”, Muzeum Złota w Złotorzy, Skansen Górnictwo-Hutniczy w Leszczynie i Lwóweckie Lato Agatowe oraz Międzynarodowe Mistrzostwa Polski w Płukaniu Złota. Na infrastrukturę składają się szlaki edukacyjne i turystyczne. Opublikowano także przewodnik, mapę i album geoturystyczny. Od 2004 roku działa w tym obszarze Lokalna Grupa Działania Partnerstwo Kaczawskie kreująca nazwę regionu „Kraina Wygasłych Wulkanów”. Najważniejszą inicjatywą jest Sudecka Zagroda Edukacyjna, przybliżająca zagadnienia wulkanizmu, oferująca warsztaty i wycieczki o tematyce geoturystycznej. Ponadto istniejące Ekomuzeum Rzemiosła w Dobkowie promuje warsztaty artystyczne, zachowując krajobraz kulturowy. Dzięki temu potencjał geoturystyczny tego obszaru stanowi podstawę rozwoju oferty o charakterze międzynarodowym dla różnych grup turystów. Kraina Wygasłych Wulkanów może stać się produktem geoturystycznym, stając się w przyszłości najbardziej rozpoznawalnym regionem z rzeźbą powulkaniczną w Europie Środkowej (Fig. 3, 4).

Góry Stołowe

Góry Stołowe to jeden z najpopularniejszych regionów turystycznych Sudetów znajdujący się na pograniczu polsko-czeskim, mający unikatową budowę płytową składającą się z trzech poziomów: najwyższego, środkowego i najniższego. Walorami geoturystycznymi są piaskowcowe formacje i labirynty skalne, opisane w przewodnikach geoturystycznych (Wojewoda, 2011; Wojewoda *ed.*, 2013) i na mapach geologiczno-turystycznych (Čech, Gawlikowska, 1999; Wojewoda, 2013). Po stronie czeskiej realizowana jest lokalna inicjatywa „Geopark Broumovsko”, w ramach której zinventaryzowano i opisano 44 geostanowiska. Na infrastrukturę składa się dziewięć szlaków edukacyjnych i centrum edukacyjne „Geopark Vnitrosudetská pánev Vižňov”, a ponadto powstał przewodnik geoturystyczny. Góry Stołowe tworzą potencjalny, transgraniczny produkt geoturystyczny o charakterze obszaru. Unikatowy krajobraz, którego rzeźba jest odzwierciedleniem płytowej budowy geologicznej związanej z osadowym pochodzeniem tworzących je skał (piaskowców), może stać się jednym z najbardziej rozpoznawalnych w Europie Środkowej (Fig. 5, 6, 7, 8).

Masyw Śnieżnika

Masyw Śnieżnika znajduje się w Sudetach Wschodnich. Jego walory geoturystyczne zostały scharakteryzowane przez Koszelę i Marka (2013), a ponadto Staszek (2014) wyróżnił 12 geostanowisk w Dolinie Kleśnicy. Na walory geoturystyczne składają się zjawiska krasowe, pozostałości kamieniołomów i sztolni oraz krajobraz kulturowy, a głównymi atrakcjami są Jaskinia Niedźwiedzia i Sztolnia Urano-wa z podziemnymi trasami turystycznymi, Muzeum Ziemi oraz Źródło Marianny (Koszela, Marek, 2013). Całość tych

atrakcji została oznaczona na geologiczno-turystycznej mapie regionu. Inwestycje i inicjatywy geoturystyczne mają poparcie w lokalnym samorządzie i mogą być postrzegane w kontekście potencjalnego transgranicznego produktu geoturystycznego o charakterze obszaru (Fig. 9, 10).

Wałbrzyski Obszar Geoturystyczny

Wałbrzyski Obszar Geoturystyczny zdefiniowany w ten sposób przez Ichnatowicza *et al.* (2011) obejmuje swoim zasięgiem obszar Sudetów Środkowych, z Górami Kamiennymi, Górami Wałbrzyskimi i Pogórzem Wałbrzyskim, Górami Sowimi oraz Kotliną Kamiennogórską. Na tym terenie wyróżniono, opisano i oceniono 149 geotopów, reprezentujących sześć zagadnień dotyczących m.in. zjawisk wulkanicznych, hydrogeologicznych i terenów górniczych. W wyniku dokonanej oceny wyróżniono podobszary geoturystyczne (domeny) związane z charakterem walorów, zaproponowano utworzenie ekomuzeum, szlaków edukacyjnych i trasy samochodowej. Dzięki temu Wałbrzyski Obszar Geoturystyczny można wykreować jako produkt o charakterze obszaru (Fig. 11, 12).

Produkt geoturystyczny – szlak Geostrada Sudecka

Geostrada Sudecka to projekt międzynarodowej, geoturystycznej trasy samochodowej, utworzonej przez polską i czeską służbę geologiczną. Została ona opisana przez Cwojdziańskiego *et al.* (2011), a jej walory scharakteryzowano w odrębnych pracach z podziałem na odcinki: zachodni (Łodziński *et al.*, 2009), centralny (Bartuś *et al.*, 2009) i wschodni (Słomka *et al.*, 2009). Projekt obejmuje geologiczno-turystyczny przewodnik, 21 broszur i tablic edukacyjnych oraz domenę internetową www.geostrada.eu (www 1). Trasa ma 600 km długości i 300 punktów obserwacyjnych i jest postrzegana jako produkt turystyczny – szlak opisany przez Kaczmarka *et al.* (2010). Jest on spójny i przestrzennie zdefiniowany. Szlak jest dobrze zorganizowany i może być pokonywany samochodem, rowerem oraz pieszo, w celu realizacji celów edukacyjnych, naukowych, estetycznych oraz aktywnych. Z uwagi na specjalistyczny, typowo naukowy język użyty w przewodniku, Geostrada Sudecka przeznaczona jest głównie dla geologów, geomorfologów czy entuzjastów tego obszaru. W tym przypadku powinna zostać dodatkowo utworzona oferta dla szerszego grona odbiorców (Fig. 13).

Potencjalne szlaki geoturystyczne

Ze względu na specyficzne walory geoturystyczne Sudetów i ich zagospodarowanie można zaproponować trzy potencjalne szlaki o charakterze transregionalnym związane z wodami mineralnymi, trasami podziemnymi oraz edukacyjnymi.

Szlak wód mineralnych Sudetów nawiązuje do dziesięciu polskich i ośmiu czeskich ośrodków uzdrowiskowych tego obszaru, działających z wykorzystaniem naturalnych surowców leczniczych i cech klimatu. Produkt turystyczny

uzdrowisk składa się z elementów bezpośrednich, którymi są surowce, oraz podmiotów kształtujących ofertę zdrowotną. Ścisła współpraca pomiędzy uzdrowiskami powinna skutkować utworzeniem spójnej oferty, promocją i stworzeniem marki umożliwiającej konkurowanie na rynku europejskim.

Szlak podziemnych tras turystycznych Sudetów może zostać utworzony na bazie 13 tras umiejscowionych w pięciu jaskiniach i ośmiu kopalniach. Na ich infrastrukturę składa się oznakowanie i tablice edukacyjne, a ponadto ważnym elementem są usługi przewodnickie i wycieczki fabularyzowane. W wyniku przygotowania wspólnej, międzynarodowej strategii rozwoju trasy te mogą utworzyć spójną ofertę oraz stworzyć markę. Wykorzystując charakter walorów, można zaproponować trzy subprodukty obejmujące jaskinie sudeckie, kopalnie i sztolnie oraz pozostałości drugiej wojny światowej.

Szlak geoturystycznych tras edukacyjnych może objąć 27 oznakowanych tras pieszych przybliżających walory geoturystyczne. Dzięki wspólnej promocji instytucji zarządzających tymi trasami i przewodnikowi z kartami pracy trasy te mogą stanowić element spójnego produktu oferowanego na obszarze Karkonoszy w Górach i Pogórzu Kaczawskimi oraz w Górach Stołowych.

Proste produkty geoturystyczne

Na przykładzie Sudetów można także wyróżnić produkty turystyczne proste, takie jak obiekt, usługa i rzecz. W przypadku usługi należy wskazać wycieczki geoturystyczne i warsztaty stanowiące ofertę edukacyjną Karkonoskiego Parku Narodowego i Krainy Wygasłych Wulkanów. Na produkty turystyczne o charakterze obiektu składają się Jaskinia Niedźwiedzia oraz udostępnione sztolnie i kopalnie oferujące zwiedzanie fabularyzowane, warsztaty i różne formy wizualnej interpretacji dziedzictwa. Drugą grupą takich obiektów są Karkonoskie Centrum Edukacji Ekologicznej w Szklarskiej Porębie, Sudecka Zagroda Edukacyjna w Dobkowie, centrum edukacyjne w Vrchlabi, Muzeum Ziemi w Kletnie i Muzeum Mineralogiczne w Szklarskiej Porębie (Fig. 14). Do produktów turystycznych typu „rzecz” można zaliczyć materiały drukowane przybliżające walory geoturystyczne Sudetów, na które składa się 10 przewodników, sześć map i album fotograficzny.

Podsumowanie

Oferta geoturystyczna Sudetów rozwija się z roku na rok. Dzięki coraz większej liczbie prac naukowych opisujących i oceniających walory geoturystyczne oraz zaangażowaniu lokalnej społeczności w tworzenie zrównoważonej i ukierunkowanej oferty turystycznej możliwe będzie utworzenie klastra. Efektem jego działania będzie spójny wizerunek obszaru kojarzący się z określonymi walorami, kompleksowa i wysokiej jakości oferta geoturystyczna oraz międzynarodowa marka, co sprawi, że Sudety jako transgraniczny region będą mogły z sukcesem konkurować na arenie europejskiej.

References (Literatura)

- Andrejczuk W., 2010. Krajobraz a turystyka: aspekt konceptualny. *Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego*, 14: 15–24.
- Atlas. *Georóżnorodność i geoturystyczne atrakcje Karkonoskiego Parku Narodowego i otuliny*. 2011. Karkonoski Park Narodowy, Jelenia Góra.
- Bartuś T., Mastej W., Łodziński M., 2009. Geotourist attractions of the Central Sudetic Geostrada. *Geoturystyka*, 19: 43–60.
- Cedro B., Mianowicz K., Zawadzki D., 2009. Ocena walorów geoturystycznych stanowisk pochodzenia wulkanicznego Gór i Pogórza Kaczawskiego. In: Dudkowski M. (ed.), *Problemy turystyki i rekreacji*, t. 2: 25–35.
- Cwojdzński S., Kozdrój W., 2007. *Sudety – przewodnik geoturystyczny*. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- Cwojdzński S., Pacuła J., Stachowiak A., 2011. Geostrada Sudecka – nowa forma geoturystyki w Sudetach. *Przegląd Geologiczny*, 59: 510–535.
- Čech S., Gawlikowska E., 1999. *Góry Stołowe. Mapa geologiczno-turystyczna*. Państwowy Instytut Geologiczny, Český Geologický Ústav, Warszawa-Praga.
- Dryglas D., 2012. Spa and Wellness Tourism as a Spatially Determined Product of Health Resorts in Poland. *Current Issues of Tourism Research*, 2: 30–38.
- Dryglas D., Miśkiewicz K., 2014. Construction of the geotourism product structure on the example of Poland. In: *14th GeoConferences on Ecology, Economics, Education and Legislation. International Multidisciplinary Scientific Geoconferences*: 155–162.
- Farsani N.T., Coelho C., Costa C., Carvalho C.N., 2012. *Geoparks & Geotourism. New Approaches to Sustainability for the 21st Century*. Brown Walker Press.
- Gawlikowska E. (ed.), 2013. *Geostrada Sudecka. Przewodnik geologiczno-turystyczny*. Państwowy Instytut Geologiczny, Česká Geologická Služba, Warszawa-Praga.
- Gawlikowska E., Čech M., 1999. *Góry Stołowe. Mapa geologiczno-turystyczna w skali 1:50 000*. Państwowy Instytut Geologiczny, Český Geologický Ústav, Warszawa-Praga.
- Gawlikowska E., Opletal M., 1997. *Masyw Śnieżnika: mapa geologiczno-turystyczna w skali 1:50 000*. Państwowy Instytut Geologiczny, Český Geologický Ústav, Warszawa-Praga.
- Góralewicz-Drozdowska M., Gruszka I., Rogowski M., 2013. Storytelling at visitor attractions of Lower Silesia as a tourist product. In: Wyrzykowski J., Marak J. (eds), *Tourism role in the regional economy*, vol. IV. *Regional tourism product – theory and practice*: 227–237.
- Gray M., 2004. *Geodiversity – valuing and conserving abiotic nature*. John Wiley & Sons, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England.
- Hose T.A., 1995. Selling the story of Britain's Stone. *Environmental Interpretation*, 102: 16–17.
- Ihnatowicz A., Koźma J., Wajsprych B., 2011. Wałbrzyski Obszar Geoturystyczny – inwentaryzacja geotopów dla potrzeb promocji geoturystyki. *Przegląd Geologiczny*, 59: 722–731.
- Kaczmarek J., Stasiak A., Włodarczyk B., 2010. *Produkt turystyczny. Pomysł, organizacja, zarządzanie*. Polskie Wydawnictwa Ekonomiczne, Warszawa.
- Knapik R., 2008. *Przewodnik geoturystyczny po Karkonoskim Parku Narodowym*. Karkonoski Park Narodowy, Jelenia Góra.
- Knapik R., 2011a. *Przewodnik po ścieżce geoturystycznej we wschodnich Karkonoszach*. Karkonoski Park Narodowy, Jelenia Góra.
- Knapik R., 2011b. *Minerały polskich Karkonoszy*, Karkonoski Park Narodowy, Jelenia Góra.
- Knapik R., Migoń P., 2010. Karkonoski Park Narodowy z otuliną jako geopark krajowy. *Przegląd Geologiczny*, 58: 1065–1069.
- Knapik R., Jala Z., Sobczyk A., Migoń P., Aleksandrowski P., Szuszkiewicz A., Krapiec M., Madej S., Krakowski K., 2011. *Inwentaryzacja i waloryzacja geostanowisk Karkonoskiego Parku Narodowego i jego otuliny oraz wykonanie mapy geologicznej tego obszaru*. Available from: https://www.mos.gov.pl/g2/big/2010_09/e38c6e5ddc05a09a1105ce45a-b1ea85d.pdf [accessed: 2014.03.30].
- Koszela S., Marek A., 2013. Geotourist attractions of the Kleśnica Valley. *Geotourism/Geoturystyka*, 32–33: 13–24.
- Kozłowski S., Migaszewski M., Gałuszka A., 2004. Geodiversity conservation – conserving our geological heritage. In: Ber A., Alexandrowicz Z. (eds), *Geological heritage concept, conservation and protection policy in Central Europe*. PIG-PIB, Special Papers, 13: 13–20.
- Łodziński M., Mayer W., Stefaniuk M., Bartuś T., Mastej W., 2009. Geotourist attractions of the West Sudetic Geostrada. *Geoturystyka*, 19: 19–42.
- Marszałek H., Rysiukiewicz M., Wąsik M., 2008. Geotouristic significance of selected springs in the Sudetes. In: Solecki A.T. (ed.), *Geoeducational potential of the Sudety Mts*. Fundacja Ostoja, Wrocław, 113–123.
- Mateo-Rodriguez J.M., 2003. La idea del paisaje en el turismo de los sociedades y turismo modernas. Tetas y alternativas. In: Capacci A. (ed.), *Paisaje, ordenamiento territorial y turismo sostenible*, Genova, 125–134.
- Medlik S., 1995. *Leksykon podróży, turystyki, hotelarstwa*. PWN, Warszawa.
- Melisidou S., Papageorgiou A., Papayiannis D., Varvaressos S., 2014. Tourism clusters as a potentially effective tool for local development and sustainability. *Journal of Tourism Research*, 9: 218–232.
- Mianowicz K., Brzozowska K., 2009. Potencjał geoturystyczny Wojcieszowa (Góry Kaczawskie). In: Dudkowski M. (ed.), *Problemy turystyki i rekreacji*, t. 2: 19–24.
- Migoń P., 2012a. *Geoturystyka*. PWN, Warszawa.
- Migoń P., 2012b. *Karkonoski Park Narodowy – skały i krajobraz*. Karkonoski Park Narodowy, Jelenia Góra.
- Migoń P., 2012c. Geographical setting and general landscape. In: Kasprzak M., Migoń P. (eds), *Góry Stołowe. Geology, Landforms, Vegetation, Patterns and Human Impact*, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, 5–7.
- Migoń P., 2014a. *Rediscovering geoheritage, reinventing geotourism: 200 years of experience from the Sudetes, Central Europe*. Geological Society London Special Publications.
- Migoń P., 2014b. *Atrakcje geoturystyczne Krainy Wygasłych Wulkanów*. Stowarzyszenie LGD Partnerstwo Kaczawskie, Mściwojów.
- Migoń P., 2014c. *Góry i Pogórze Kaczawskie. W Krainie Wygasłych Wulkanów. Ilustrowany przewodnik z mapami*. Wydawnictwo Turystyczne „Plan”, Jelenia Góra.
- Migoń P., 2014d. *Góry i Pogórze Kaczawskie. W Krainie Wygasłych Wulkanów. Mapa turystyczna. Skala 1:50 000*. Wydawnictwo Turystyczne „Plan”, Jelenia Góra.
- Migoń P., Pijet-Migoń E., 2010. Problemy udostępniania turystycznego obiektów wulkanicznego dziedzictwa Ziemi na przykładzie Pogórza Kaczawskiego. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej*, 17: 129–151.
- Miśkiewicz K., Doktor M., Słomka T., 2007. Scientific bases of geotourism – outline of issues. *Geoturystyka*, 11: 3–12.
- Newsome D., Dowling R.K., 2010. *Geotourism: The Tourism of Geology and Landscape*, Goodfellow Publishers, Oxford.
- Nita J., Myga-Piątek U., 2014. Geotourist potential of post-mining regions in Poland. *Bulletin of Geography – Physical Geography Series*, 7: 139–156.
- Pijet-Migoń E., Migoń P., 2009. Projekt „W krainie wygasłych wulkanów” szansą dla rozwoju turystyki zrównoważonej na Pogórzu Kaczawskim. In: Marak J., Wyrzykowski J. (eds), *Rola turystyki w gospodarce regionu*, vol. II. *Usługi turystyczne jako podstawa gospodarki turystycznej*, 338–345.
- Pulinowa M., 2000. *Ścieżka Skalnej Rzeźby w Górach Stołowych – przewodnik po ścieżce dydaktycznej*. Park Narodowy Gór Stołowych, Kudowa-Zdrój.
- Roberts B., 2000. *Benchmarking the Competitiveness of the Far North Queensland Regional Economy*. Queensland University of Technology, Brisbane.
- Rogowski M., 2014. Produkty geoturystyczne Sudetów jako unikatowa oferta regionu. *Studia Periegetica*, 12: 93–108.
- Rogowski M., Bronowicki S., Machnicka M., 2013. Atrakcyjność turystyczna geostanowisk Geoparku Karkonosze. *Studia Periegetica*, 2: 109–126.
- Różycka K., 2014. Atrakcyjność geoturystyczna okolic Wojcieszowa w Górach Kaczawskich. *Przegląd Geologiczny*, 62: 514–520.
- Słomka T., Doktor M., Bartuś T., Mastej W., Łodziński M., 2009. Geotourist attractions of the Eastern Sudetic Geostrada. *Geoturystyka*, 19: 61–72.
- Stach E., 2014. Turystyka i edukacja w obiektach geologicznych na przykładzie kompleksu Osówka w Górach Sowich. *Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego*, 26: 189–199.
- Stasiak A., 2006. Produkt turystyczny – szlak. *Turystyka i Hotelarstwo*, 10: 9–40.
- Staszek W., 2014. Wybrane geostanowiska na terenie Dolnego Śląska jako czynnik rozwoju geoturystyki. In: Kołodziejczyk K., Chylińska D., Zaręba D. (eds), *Studia krajobrazowe*, Tom 4B, *Krajobraz jako nośnik idei. Ujęcie analityczne*, 223–235.

- Štursa J., 2013. The development of opinions on the geo-biodiversity of the Giant Mountains' arctic-alpine tundra and its conservation. *Opera Corcontica*, 50: 55–74.
- Tourism 2020 Vision. Global Forecasts and Profiles of Market Segments, 2001. World Tourism Organization, vol. 7, Madrid.
- Wojewoda J., 2011. *Geoatrakcje Gór Stołowych – przewodnik geologiczny po Parku Narodowym Gór Stołowych*. Park Narodowy Gór Stołowych, Wrocław.
- Wojewoda J., 2013. *Mapa geoatrakcji krainy Gór Stołowych i Broumovských Sten*. Wydawnictwo Turystyczne „Plan”, Radków.
- Wojewoda J. (ed.), 2013. *Geoatrakcje okolic Radkowa*. Radków.
- Wyrzykowski J. (ed.), 1991. *Ocena krajobrazu Polski w aspekcie fizjonomycznym na potrzeby turystyki*. Uniwersytet Wrocławski, Wrocław.
- Websites:**
- www 1 – Geoparky na území ČR, <http://www.geology.cz/narodnigeoparky#krkonose> [accessed: 2014.03.30]
- www 2 – Partnerstwo Kaczawskie Kraina Wygasłych Wulkanów, <http://www.gorykaczawskie.pl/pl/o-nas> [accessed: 2014.03.30]
- www 3 – Lwóweckie Lato Agatowe, http://www.la.lwoweckaslaski.pl/strona-1-Lwóweckie_Lato_Agatowe.html [accessed: 2014.03.30]
- www 4 – <http://www.broumovsko.cz/pl/adrspasske-skaaly-1> [accessed: 2014.03.30]
- www 5 – Geopark Vnitrosudetská pánev Vižňov, <http://www.skola.mezi-mesti.cz/305-geopark-viznov/> [accessed: 2014.09.30]
- www 6 – <http://www.pttk-stronie.pl/sciezki-przyrodniczo-dydaktyczne,20.html> [accessed: 2014.03.30]
- www 7 – www.geostrada.eu. [accessed: 2014.03.30]
- www 8 – <http://mineralne.pgi.gov.pl/wody-lecznicze.html> [accessed: 2014.03.30]
- www 9 – <http://www.lecebne-lazne.cz/cs> [accessed: 2014.03.30]
- www 10 – Podziemne trasy turystyczne, <http://www.podziemnia.pl/> [accessed: 2014.03.30]
- www 11 – <http://www.villagreta.pl/en/holidays-mountains-poland/searching-for-minerals> [accessed: 2014.03.30]

GUIDELINES FOR AUTHORS

1. The “Geotourism” (*Geoturystyka*) magazine publishes original, scientific and information papers as well as survey reports devoted to all aspects of geotourism. The submitted papers must have not been published or accepted for publication elsewhere, either entirely or partly. Author(s) will be asked to transfer the copyrights of the paper to the Publisher after acceptance for publication.
2. Papers are published:
 - **in English** with a Polish version of title, abstract and key words; Polish summary (up to 5 manuscript pages) with all figures cited is possible but not obligatory; the Editorial Board will provide translation of title, abstract, key words and figure captions for foreign authors;
 - **in Polish** with an English title, abstract and key words; English summary (up to 5 manuscript pages) with all figures cited is possible but not obligatory; the Editorial Board reserves the right to decide about the article’s acceptance and its placement in the magazine.

For English content, please, use consistently either U.S. or British spelling throughout the whole manuscript.
3. All papers will be reviewed by two reviewers not affiliated either to the author’s or to the “Geotourism” magazine parent institutions and by at least one member of the Editorial Board. The double-blind review process will be applied – the author(s) and reviewers will be anonymous to each other. Reviewer’s opinion and comments of the Editorial Board will be delivered to the corresponding author. Corrected manuscripts with illustrations will be accepted for publication. After typesetting the corresponding author will receive the printout copy for final proof reading. At this stage of edition any substantial changes including title, authorship, new data, additional figures or extended text corrections are not advisable and may not be accepted by the Editorial Board.
4. The papers should be up to 15 manuscript pages long including title, abstract, keywords, main text, acknowledgements, references, tables and figures. For longer papers please, contact the Editorial Board before submitting the manuscript.
5. For manuscript please, use Microsoft Word *.doc or *.rtf format.
6. The manuscript should contain elements:
 - title, up to two text lines (in English and Polish),
 - author’s first name(s) and surname(s), affiliation(s), address(es) and e-mail address(es),
 - abstract (in English and Polish), up to 150 words, no figures and references included,
 - key words up to 6 (in English and Polish),
 - main text body,
 - acknowledgements (if necessary),
 - references (please, follow the journal style),
 - figures (photographs, line drawings, etc.) **as separate *.jpegg or *.tiff files,**
 - tables **as separate *.doc files,**
 - list of captions of figures (in English and Polish) **in separate *.doc file,**
 - summary in Polish or English, up to 5 manuscript pages with all illustrations cited (possible but not obligatory).
7. **The main text** should be prepared in Microsoft Word *.doc or *.rtf format, left-margin justification, A4 page size, normal, plain Times New Roman 12 point font, 1.5 spacing, all margins 2.5 cm. For indents, please, use tab stops instead of space bar. Please, avoid boldface type and italics for emphasis, field functions, spreadsheets and footnotes. Please, use automatic pagination and only two ranks of headings: major headings flush left, bold and secondary headings flush left, italics. Abbreviations should be defined at first mention and used consistently in the text. Please, use SI (metric) units. English geological terminology and spelling should follow the *Glossary of Geology* edited by American Geological Institute.
8. Figures and tables size must not exceed the maximum printed area of the “Geotourism” page, which is 175 × 247 mm.
9. **Figures** should be numbered together, sequentially, with Arabic numbers and cited in the main text in consecutive numerical order. Each figure must have concise caption. If necessary, include references at the end of figure caption – for line drawings: Fig. 1 Caption (after Smith, 2000); for photographs: Fig. 2 Caption, photo J. Smith.
10. For line drawings (cross-sections, profiles, maps, etc.) Corel Draw version 9.0 is preferred. Please, have in mind that at the print-size minimum line width of drawing must be 0.2 mm and minimum lettering must be 8 pt (Sans Serif font preferred). Full-resolution illustrations can be delivered in electronic form in order to ensure best printing quality, each as separate file. Figure parts should be denoted with uppercase letters. Vector graphics must have fonts embedded in the files. Colour drawings should be created as CMYK.
11. Generally, coloured photographs are preferred over greyscale. Please, submit high-resolution electronic versions (no less than 300 dpi resolution for size 174 × 247 mm) in order to ensure best quality of prints. Each photograph caption must include the initial(s) and the surname of the author at the end of caption after coma; e.g.: Fig. 1 Caption, photo J. Smith. Please, submit each photograph as a separate *.jpegg or *.tiff file and do not modify it electronically – all necessary corrections will be made by the Publisher.
12. For scanning, please use no less than 600 dpi resolution and *.jpegg or *.tiff format.
13. **Tables** should be prepared using Microsoft Word table function, not the spreadsheet. Tables should be numbered sequentially with Arabic numbers and cited in the text, in consecutive numerical order. Each table must have caption (title), which briefly explains the content (no more than 3 text lines). If previously published data are included, please, specify references at the end of caption; e.g.: Tab. 1 Caption (after: Smith, 2000).

14. If necessary, acknowledgements should be placed as a separate section at the end of main text body, before the References. Please, provide full names of funding institutions.
15. **References** in the text should contain only name(s) and year of publication (e.g.: Nowak, 2001; Kowalski, Nowak, 2002); if more than two authors participate, please, use (Nowak *et al.*, 2003) format. The list of references should be alphabetical. Please, follow the journal style:

Books:

Gray M., 2004. *Geodiversity – valuing and conserving abiotic nature*. John Wiley & Sons Ltd, Chichester.

Migoń P., 2012. *Geoturystyka*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Reynard E., Coratza P., Regolini-Bissig G. (eds), 2009. *Geomorphosites*. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.

The Oxford English Dictionary, 1989. Clarendon Press, Oxford.

Chapters in books:

Boothroyd I.C. & Nummedal D., 1978. Proglacial braided river outwash: a model for humid alluvial-fan deposits. In: Miall A.D. (ed.), *Fluvial Sedimentology. Canadian Society of Petroleum Geologists, Memoire*, 5: 641–668.

Cedro B., Mianowicz K., Zawadzki D., 2009. Ocena walorów geoturystycznych stanowisk pochodzenia wulkanicznego Gór i Pogórza Kaczawskiego. In: Dudkowski M. (ed.), *Problemy Turystyki i Rekreacji*, 2. Oficyna IN PLUS, Szczecin: 25–35.

Hose T.A., 2011. The genesis of Geotourism and its management. In: Słomka T. (ed.), *Geotourism. A variety of Aspects*. AGH University of Science and Technology, International Association for Geotourism, Kraków, Poland, 23–38.

Papers in printed journals:

Bruschi V.M., Cendrero A., Albertos J.A.C., 2011. A Statistical Approach to the Validation and Optimisation of Geoheritage Assessment Procedures. *Geoheritage*, 3(3): 131–149.

Jasionowski M., 1995. Kredowa powierzchnia niedepozycji w okolicach Krakowa (Mydlniki, Zabierzów): ryćcia, drażenia, stromatolity. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 65: 63–78.

Migoń P., 2011. Development of karst phenomena for geotourism in the Moravian Karst (Czech Republic). *Geotourism*, 3–4(26–27): 3–24.

Papers in electronic journals:

Bobińska M., 2002. Rzykowy kurs. *Gazeta Prawna*. [online], 22nd March, 105, 2. Available from: <http://archiwum.infor.pl/gp> [accessed: 2003.02.27].

Carvalhido R.J., Brilha J.B., Pereira D.I. 2016. Designation of Natural Monuments by the Local Administration: the Example of Viana Do Castelo Municipality and its Engagement with Geoconservation (NW Portugal). *Geoheritage*, 8(3). doi:10.1007/s12371-016-0191-2.

Conference proceedings:

Krobicki M., Golonka J., 2007. Early Jurassic distribution and migration routes of “Lithiotis” facies bivalves. *1st International Paleobiogeography Symposium, Abstracts, Paris 10–13 July 2007*, Université Pierre et Marie Curie, Museum national d’Histoire naturelle, Paris CNRS, Paris, 59.

Legal acts:

Dz. U. z 2011 r. Nr 163, poz. 981 – *Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze*.

Dz. Urz. UE, 2006/702/WE – *Decyzja Rady UE z dnia 6 października 2006 r. w sprawie strategicznych wytycznych wspólnoty dla spójności*.

Websites:

geoserwis.gdos.gov.pl; [accessed: 2003.02.27]
natura2000.gdos.gov.pl; [accessed: 2003.02.27]
www.globalgeopark.org; [accessed: 2003.02.27]

Please, provide full names of cited journals.

Unpublished works should be cited in the text as ‘personal communication’ or ‘in preparation’ and should not be included into the References except for PhD dissertations and industrial reports. However, for the latter the authors should ensure the permission from the report owner.

16. Authors will not receive any gratification. Editorial Board provides one free copy of volume with published paper sent at the address(es) of the author(s).
17. The paper should be submitted to Editorial Board at the address provided below, in electronic version (text, tables and figures) as CD or pendrive together with one complete paper copy.
18. Author(s) are fully responsible for published materials including all necessary permissions resulting from copyright and intellectual property regulations.
19. Address of the Editorial Board:

Redakcja “Geotourism / Geoturystyka”
 Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska
 Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica
 al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
 POLAND

Secretary of the Editorial Board: Ewa M. Welc
 (geotour@agh.edu.pl)

Website of the Geotourism magazine:
<http://journals.agh.edu.pl/geotour>

Reviewers of the “Geotourism” Quarterly

- Zofia Alexandrowicz**, Polish Academy of Sciences, Poland
Krzysztof Bąk, Pedagogical University of Cracow, Poland
Tomasz Bryndal, Pedagogical University of Cracow, Poland
Ihor Bubnyak, Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine
Ryszard Borówka, Szczecin University, Poland
Józef Chowaniec, Polish Geological Institute – National Research Institute, Poland
Ryszard Chybiorz, University of Silesia, Poland
Marek Cieszkowski, Jagiellonian University, Poland
Agnieszka Ciurej, Polish Academy of Sciences, Poland
Anna Dłużewska, Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland
Piotr Dmytrowski, Zespół Parków Krajobrazowych Województwa Małopolskiego, Poland
Elżbieta Gałka, AGH University of Science and Technology, Poland
Krzysztof Gaidzik, University of Silesia, Poland
Zbigniew Głabiński, Szczecin University, Poland
Michael A. Kamiński, King Fahd University, Saudi Arabia
Beata Kępińska, Polish Academy of Sciences, Poland
Michał Krobicki, Polish Geological Institute – National Research Institute, Poland
Joanna Krupa, Jan Kochanowski University, Poland
Marek W. Lorenc, Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Poland
Krzysztof R. Mazurski, College of Management “Edukacja”, Poland
Piotr Migoń, University of Wrocław, Poland
Krzysztof Miśkiewicz, AGH University of Science and Technology, Poland
Franciszek Mróz, Pedagogical University of Cracow, Poland
Katarzyna Pazio, Zespół Szkół nr 2 im. Prymasa Tysiąclecia w Markach, Poland
Elżbieta Pietrzyk-Sokólska, Polish Academy of Sciences, Poland
Barbara Radwanek-Bąk, Polish Geological Institute – National Research Institute, Poland
Ewelina Rozpędowska, Stowarzyszenie Kaczawskie, Poland
Pavol Rybar, Technical University of Košice, Slovakia
Bogusław Sawicki, University of Life Sciences in Lublin, Poland
Jacek Szmańda, Pedagogical University of Cracow, Poland
Lubomír Štrba, Technical University of Košice, Slovakia
František Teták, State Geological Institute of Dionýz Štúr, Slovak Republic
Gejza M. Timcak, Technical University of Košice, Slovakia
Jan Urban, Institute of Nature Conservation, Poland
Radosław Wasiluk, Polish Geological Institute - National Research Institute, Poland
Paweł Zagożdżon, Wrocław University of Science and Technology, Poland
Michał Żemła, Katowice School of Economics, Poland
Danuta Żizka-Salamon, University School of Physical Education in Krakow, Poland



Geo TOURISM
GEOTURYSTYKA