

Geo TOURISM

GEOTURYSTYKA



Wydawnictwa AGH Kraków 2018
Stowarzyszenie Naukowe im. Stanisława Staszica
International Association for Geotourism

3-4 (54-55) • 2018

ISSN 1731-0830



9 771731 083006

Geo TOURISM

GEOTURYSTYKA

54–55 • 2018

Contents • Spis treści

Krzysztof Moskwa, Krzysztof Miraj	
Geoturystyka w pracy dydaktyczno-wychowawczej nauczyciela geografii	3
Geotourism applied to the didactic and educational work of a geography teacher	
Zbigniew Złonkiewicz, Anna Fijałkowska-Mader	
Walory geoedukacyjne kamieniołomu Zachemie w Górach Świętokrzyskich (Polska Południowa)	11
Geoeducational values of the Zachemie quarry in the Holy Cross Mountains (Central Poland)	
Anna Fijałkowska-Mader, Grzegorz Pabian, Paweł Król	
Ośrodek Tradycji Garncarstwa w Chałupkach (Góry Świętokrzyskie) jako obiekt geoturystyczny	27
Pottery Tradition Centre at Chałupki (Holy Cross Mts) as a geoturistic object	
From the editor	
Guidelines for authors publishing in English	37
Wskazówki dla autorów publikujących w języku polskim	40
Reviewers of the “Geotourism” Quarterly	43

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, Michał Krobicki, Wojciech Mayer, Krzysztof Miśkiewicz, Elżbieta Słomka, Jacek Szmańda, Jerzy Żaba

Scientific Advisory Board:

Ihor Bubnyak (Ukraine), Tadeusz Burzyński (Poland), Janusz Dąbrowski (Poland), Ross Dowling (Australia), Henryk Jacek Jezierski (Poland), Peter Löwe (Germany), Maria Luisa Rodrigues (Portugal), Pavol Rybar (Slovak Republic), Tadeusz Słomka (Poland), Antoni Tajduś (Poland)

Publishing Manager: Jan Sas

Linguistic Corrector: Marta Golonka

Technical Editor: Magdalena Grzech

Cover Designer: Pracownia Kreatywna Bezliku

Typesetting and Desktop Publishing: Wydawnictwo JAK

The electronic version of the journal is the primary one.

eISSN 2353-3641

ISSN 1731-0830

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

Circulation: 160 copies

© Copyright by Wydawnictwa AGH and Stowarzyszenie Naukowe im. Stanisława Staszica, Kraków 2018

Editorial Office:

Faculty of Geology, Geophysics & Environment Protection

AGH University of Science and Technology

al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

POLAND

<https://journals.agh.edu.pl/geo>

geotour@agh.edu.pl



GEO TOURISM

Szukaj ▶

GeoTurystyka.pl GeoTourismOnline.com

www.geoturystyka.pl

Geoturystyka w pracy dydaktyczno-wychowawczej nauczyciela geografii

Geotourism applied to the didactic and educational work of a geography teacher

Krzysztof Moskwa^{1*}, Krzysztof Miraj²

¹ Uniwersytet Wrocławski, Instytut Nauk Geologicznych, pl. M. Borna 9, 50-204 Wrocław

² Podhalańska Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Nowym Targu, Instytut Nauk Technicznych ul. Kokoszków 71, 34-400 Nowy Targ
e-mail: ¹krzysztof.moskwa@uwr.edu.pl; ²krzysztof.miraj@ppwsz.edu.pl

*Corresponding author

Article history:

Received: 18 November 2018

Accepted: 12 July 2019

Available online: 14 November 2019

© 2018 Authors. This is an open access publication, which can be used, distributed and reproduced in any medium according to the Creative Commons CC-BY 4.0 License requiring that the original work has been properly cited.

Treść: Geostanowiska są miejscami odwiedzanymi przez różne grupy turystów. Są wśród nich także uczniowie biorący udział w wycieczkach klasowych i szkolnych. Oni bowiem, łącząc turystykę edukacyjną z krajoznawstwem, mają możliwość poznać m.in. dziedzictwo geologiczne odwiedzanego regionu. Szkolny lub klasowy wyjazd pełni też ważną funkcję wychowawczą w przypadku dzieci i młodzieży oraz uwrażliwia je na piękno otaczającego świata. Wycieczka jest zatem dobrą okazją dla uczniów do zdobycia nowych oraz utrwalenia już posiadanych wiadomości i umiejętności poza szkolną ławą. Taka edukacja – z dala od szkoły – jest zwykle dla młodych ludzi bardzo interesująca, a przez to efektowna i efektywna. Autorzy pracy podejmują próbę omówienia geoturystyki jako formy edukacji i wychowania uczniów. Szkolny lub klasowy wyjazd nauczycieli z podopiecznymi jest też ważny z pedagogicznego punktu widzenia i pozwala na kształtowanie szeroko rozumianych postaw prospołecznych u młodych ludzi. W niniejszym artykule autorzy chcą zwrócić uwagę na te zagadnienia w nawiązaniu do geoturystyki. Wśród postawionych sobie celów jest też poznanie aktywności nauczycieli w organizowaniu wyjazdów turystycznych do różnorodnych miejsc związanych z geologią. By zrealizować obrany cel, autorzy artykułu zdecydowali się na badania ankietowe, ograniczając dwustronicowy kwestionariusz do 16 pytań. Spośród pedagogów sondażem tym objęto wyłącznie nauczycieli geografii, którzy są najbardziej związani z edukacją geologiczną. Często też podejmują się wyjazdów z młodzieżą lub służą pomocą swoim kolegom, którzy uczą innych przedmiotów, ale także angażują się w turystykę szkolną. Poznanie zainteresowań nauczycieli geografii wyjazdami turystycznymi do geostanowisk, organizacji i celów wyjazdów szkolnych oraz klasowych, a także form geoedukacji w terenie może mieć charakter aplikacyjny. Jest to szczególnie ważne dla nauczycieli geografii oraz innych osób zajmujących się geoedukacją i organizacją wycieczek młodzieży do geostanowisk. Dydaktyczny i wychowawczy charakter takich szkolnych wyjazdów może również przyczynić się do zwiększenia różnorodności ofert geoturystycznych i geoproduktów w miejscach związanych z edukacją geologiczną.

Słowa kluczowe: geoturystyka, edukacja, dydaktyka, szkoła, wycieczka

Abstract: Geosites are places visited by various tourist groups, as well as students, who take part in class or school trips. Combining educational tourism with touring, visitors have the opportunity to learn about the geological heritage of the visited region. School or class trips play an important role in bringing up children and young people and expose them to the beauty of the surrounding world. A trip for students is therefore a good opportunity to acquire new and consolidate already existing knowledge and skills, outside of the classroom. Such education, away from school, is very interesting for young people, captivating their attention, and, as such, attractive and effective. It can also be successfully used in geotourism. The authors of the work attempt to discuss geotourism as a form of education and upbringing of students. The school or class trip is important from a pedagogical point of view and makes it possible to shape broadly understood pro-social attitudes among young people. In this work, the authors want to draw attention to these issues in reference to geotourism. Learning about the activity of teachers in organizing tourist trips to various places related to geology is one of the goals set out in the paper. In order to achieve the objective, the authors of the article decided to conduct surveys, limiting a two-page questionnaire to 16 questions. Among the educators, the survey covered only geography teachers, who are mainly educated in geology in the schools. They often lead trips with young people or help their colleagues who teach other subjects, and likewise engage in school tourism. The understanding of the interests

of the geography teachers in geosite trips, organization and objectives of the school trips and forms of geo-education in the field may be applied in future projects. This is especially important for geography teachers and others involved in geo-education and organization of geosite trips. The educational character of such school trips may also contribute to the development of a range of geotouristic offers and geoproducts in places associated with geological education.

Key words: *geotourism, education, school, trip*

Wprowadzenie

Poznanie przyrody i rządzących nią praw budzi duże zainteresowanie zarówno dorosłych, jak i dzieci oraz młodzieży. Szkoła, jako instytucja edukacyjna, w pewnym zakresie prowadzi również edukację pozaszkolną. Geoturystyka stanowi jedną z form edukacji dotyczącej przyrody nieożywionej.

Celem badań było poznanie opinii nauczycieli geografii na temat geoturystyki. Oni bowiem zajmują się w szkole edukacją geologiczną i często organizują wycieczki dla uczniów lub pomagają w organizowaniu wyjazdów swoim kolegom. Niniejsze badania mogą mieć więc aspekt aplikacyjny. Mogą z nich skorzystać nie tylko pedagodzy, ale również organizatorzy szkolnych wyjazdów oraz osoby związane z obsługą turystów ukierunkowanych na geoturystykę.

Praca oparta została na badaniach ankietowych. W celu poznania opinii nauczycieli geografii na temat geoturystyki wykorzystano dwustronicowy kwestionariusz ankiety. Składał on się z 16 pytań i krótkiej metryczki. Ankiety wypełniło dwunastu, specjalnie dobranych, nauczycieli z różnych typów szkół. Reprezentowali oni odmienne środowiska. W tej zbiorowości znaleźli się nauczyciele pracujący w dużych i średnich miastach oraz na wsiach. W badanej grupie aż 66,6% respondentów stanowili nauczyciele dyplomowani, a po 16,7% nauczyciele mianowani i kontraktowi. Aż 3/4 zbiorowości objętej sondażem ankietowym przypadło na kobiety. Staż pracy pedagogicznej respondentów wahał się od 2 do 37 lat, przy średniej 24,8 roku.

Zainteresowanie uczniów geologią według nauczycieli geografii

Wszyscy nauczyciele geografii uważają, że geologia jest interesującą nauką. Zdecydowana większość (aż 83,3%) z nich wykorzystuje obiekty geologiczne znajdujące się w sąsiedztwie szkoły do celów edukacyjnych. Odwołania do pobliskich form terenu lub zachodzących w okolicy procesów endogenicznych i egzogenicznych pomagają uczniom poznawać omawiane zagadnienia. Bliskość takich miejsc zachęca też uczniów do zgłębiania wiedzy o obiekcie w ich małej ojczyźnie, zwłaszcza gdy słyszą o nim w szkole. Tyle samo nauczycieli geografii – tj. 83,3% – wykorzystuje wycieczki do dzielenia się z uczniami wiedzą geologiczną. Odwiedzanie geostanowisk i geoedukacja w terenie

jest bardziej interesującą formą zdobywania wiedzy niż klasowa pogadanka. Identycznego zdania jest również 83,3% uczniów (Miraj, Moskwa, 2017). Dobrym miejscem do prowadzenia takiego kształcenia są tereny geoparków. W nich bowiem geostanowiska są odpowiednio zagospodarowane turystycznie. Pełnią tym samym funkcję edukacyjną. W grupie badanych nauczycieli geografii geoparki odwiedziło jednak tylko (41,6%) z nich i to głównie nauczyciele z dużych miast – ośrodków akademickich.

Zdaniem nauczycieli geografii geologią interesuje się średnio 1/4 uczniów. Młode pokolenie chętnie zdobywa wiedzę dotyczącą wnętrza Ziemi, zachodzących w litosferze zjawisk oraz form terenu powstałych w ich wyniku. Interesuje ich też wykorzystanie skał i minerałów w gospodarce. Mowa tu nie tylko o współczesności, ale też o historii. Zaciekawienie uczniów tymi zagadnieniami można dodatkowo rozbudzać na szkolnych czy klasowych wycieczkach. Zdaniem ankietowanych nauczycieli ponad 90% uczniów chętnie udaje się na takie wyjazdy. Mogą oni wówczas poznać odwiedzany region z dala od szkoły lub zakątek w sąsiedztwie rodzimiej placówki oświatowej. Dostrzegają to również nauczyciele, którzy organizują dla swych podopiecznych wyjazdy turystyczne. Wśród nich mogą być też podróże ukierunkowane na poznanie atrakcji przyrodniczych i geologicznych. W organizacji szkolnych i klasowych wycieczek nauczyciele geografii wspomagają zwykle swych kolegów nauczycieli. Sami organizują też 70,4% takich wyjazdów z uczniami.

Uczenie się, nauczanie a kształcenie w geoedukacji

Uczenie się to nabywanie nowych wiadomości i umiejętności (Nowaczyński, 1961). Proces ten obejmuje również kształtowanie pewnych postaw (Gloeckel, 1990). Prowadzi to do powstania nowych form zachowania i działania (Okoń, 2003). Proces ten może zachodzić planowo lub okazjonalnie. W rzeczywistości szkolnej jest on jednak systematyczny. Edukacja przyrodnicza prowadzona jest m.in. przez nauczycieli geografii. Oni też najczęściej przybliżają uczniom zagadnienia związane z abiotycznym środowiskiem i różnorodnymi procesami zachodzącymi w litosferze. Można więc stwierdzić, że nauczyciele geografii związani są z geoedukacją. Prowadząc lekcje z geologii czy geomorfologii, ucząją o Ziemi, zachodzących w obrębie litosfery procesach egzogenicznych i endogenicznych oraz powstałych dzięki nim

formach terenu. Mogą to też czynić dzięki wycieczkom klasowym lub szkolnym. Muszą one jednak mieć cele poznawcze i wychowawcze.

Wyprawy poza szkołę można również wykorzystywać w nauczaniu młodego człowieka. Nauczanie jest bowiem organizowaniem uczenia i kierowaniem uczeniem się uczniów (Kupisiewicz, 2005). Nie musi ono więc ograniczać się do siedzenia w sali lekcyjnej. Wycieczki i lekcje w terenie pozwalają także nauczycielom osiągnąć zamierzone cele dydaktyczno-wychowawcze. Zajęcia takie nie muszą się też ograniczać do wyznaczonego czasu lekcyjnego (45 minut), co jest szczególnie ważne w przypadku dużego zainteresowania uczniów tematem zajęć. By jednak tak było, lekcje terenowe muszą być dla nich ciekawe i wzbudzać ich aktywność. Trzeba je zatem wcześniej dobrze zaplanować i przygotować. Wtedy kształcenie staje się ukierunkowane i bardziej efektywne. Kształcenie jest procesem dydaktyczno-wychowawczym zmierzającym do optymalnego rozwoju umysłowego, emocjonalnego i wolicjonalnego u uczniów (Kupisiewicz, 2005). Cele te osiąga się również w geoedukacji i geoturystyce. Poznawanie geostanowisk in situ pozwala uczniom zdobyć wiedzę i umiejętności oraz rozwijać ważne kompetencje społeczne. Można więc stwierdzić, że geoturystyczne wyprawy pełnią ważne funkcje w pracy dydaktyczno-wychowawczej osób związanych z edukacją o środowisku.

Organizacja wycieczek a rola nauczyciela

Organizacją wycieczek klasowych i szkolnych zajmują się różne podmioty. W tym gronie są przede wszystkim wychowawcy klas. Ich duże zaangażowanie w organizację wyjazdów podkreślali nauczyciele we wszystkich badanych szkołach. Aż 3/4 nauczycieli organizuje wycieczki klasowe i szkolne przy wsparciu biur podróży. Korzystając z usług touroperatorów, nauczyciele oczekują dobrze zaplanowanego wyjazdu i profesjonalnej obsługi grupy. Jest to szczególnie ważne w przypadku wycieczek do nowych i nieznanymi miejsc. Ponad połowę podróży – 58,3% – organizują też nauczyciele niebędący wychowawcami klas. Bardzo często takiemu wyjazdowi turystycznemu towarzyszą zajęcia terenowe, które pozwalają w urozmaicony i ciekawy sposób realizować podstawy programowe. Korzystają też z tego nauczyciele geografii, którzy mogą prezentować uczniom w terenie różnorodne zagadnienia z geografii fizycznej, społeczno-ekonomicznej lub regionalnej. By osiągnąć zamierzone efekty edukacyjne, zabierają oni uczniów w interesujące miejsca, wśród których są też geostanowiska. Z edukacyjnego punktu widzenia istotne jest ich turystyczne zagospodarowanie. Ważną rolę odgrywają tu ścieżki dostępu do obiektów i tablice informacyjne. Zamieszczone na nich teksty, ryciny, zdjęcia i schematy przybliżają różne zagadnienia związane z obiektami lub procesami

w odwiedzonym geostanowisku. Dla uczniów taka wizualna prezentacja będzie pomocna przy poznaniu endogenicznego lub egzogenicznego obiektu czy procesu w naturalnym środowisku. W celu ugruntowania lub przypomnienia wiedzy bardzo pomocne mogą okazać się dodatkowe informacje dostępne online. Wykorzystanie takich materiałów jest możliwe bezpośrednio na stanowisku, w trakcie przygotowania do wycieczki lub podczas zajęć szkolnych jako pomoc dydaktyczna (np. fotografie, schematy, ryciny, tekst). Zdobywana w ten sposób wiedza jest zdecydowanie lepiej przyswajana, ponieważ jest ona powiązana z wydarzeniem, czyli doświadczeniem.

Odwiedziny geostanowiska przez uczniów mogą być również pierwszym krokiem do poszukiwań dalszych informacji o oglądanym obiekcie lub procesie. Zainspirowanie nimi młodych ludzi zachęci ich do poszerzania wiedzy geologicznej i kolejnych podróży. Potencjał wykorzystania geostanowiska w procesie edukacyjnym przedstawiono w sposób schematyczny na rysunku (Fig. 1). Wycieczka klasowa lub szkolna stanie się więc ciekawa oraz spełni swoją edukacyjną i wychowawczą rolę, gdyż młodzież odkryje, jak ciekawe geologicznie obiekty może zobaczyć w różnych miejscach, także w miastach. Dobrym przykładem takiego miejskiego geostanowiska może być park skalny w Strzelinie, w którym znajdują się eksponaty skał z regionu wraz z opisem oraz plansze edukacyjne. Innym tego typu obiektami są miejskie trasy geoturystyczne. Takie trasy istnieją już we Wrocławiu czy w Kłodzku i są wykorzystywane również w celach edukacyjnych. Dobrym przykładem geostanowiska łączącego przykłady budowy geologicznej oraz wykorzystania surowców naturalnych jest geoteturum w Arboretum w Wojsławicach w Niemczech. W pojedynczych przypadkach wycieczki klasowe lub szkolne organizują też zespoły przedmiotowe w danej szkole lub rada rodziców.

Nauczyciel, organizując wycieczkę, musi też sporządzić niezbędną dokumentację takiej turystycznej imprezy. Wszyscy nauczyciele obligatoryjnie ustalają program wycieczki i listę uczestników. Plan wyjazdu rozpisany jest na poszczególne dni i godziny. Informacje te podawane są też uczniom i ich rodzicom lub prawnym opiekunom jeszcze przed wyjazdem. Na liście uczestników wycieczki zapisuje się dane personalne kierownika, opiekunów i uczniów oraz telefony kontaktowe rodziców poszczególnych osób. Tak przygotowaną dokumentację podpisuje zawsze dyrektor szkoły. Obowiązkiem nauczyciela organizującego wycieczkę klasową lub szkolną jest też uzyskanie pisemnej zgody rodziców na wyjazd dziecka niepełnoletniego. Jest on odpowiedzialny ponadto za sprawy finansowe związane z wycieczką. Do obowiązków kierownika wycieczki należy również rozliczenie finansowe wyjazdu po zakończeniu podróży oraz przedstawienie tych informacji dyrektorowi szkoły i rodzicom uczniów.

Prawie wszyscy nauczyciele przed planowanym wyjazdem organizują zebranie, na którym przybliżają uczniom cele, program i regulamin wycieczki oraz zasady BHP.

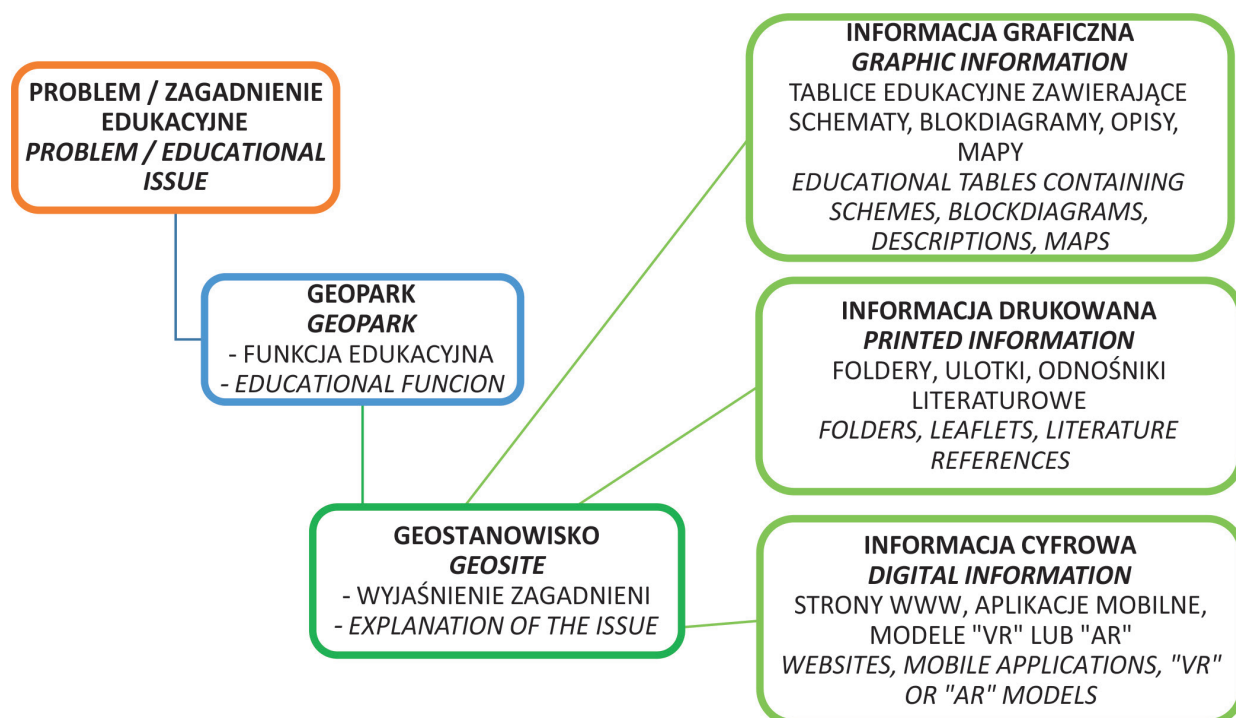


Fig. 1. Przykład schematu wykorzystania geostanowiska w procesie edukacyjnym • An example of a workflow chart of the usage of geosites in the educational process

Spotkanie takie jest też ważne przed odwiedzeniem geostanowisk, gdyż uczniowie będą już wcześniej przygotowani do poznawania obiektów i procesów przyrodniczych oraz szeroko rozumianego dziedzictwa geologicznego. W ten sposób kształtuje się także świadomość ekologiczna młodego pokolenia.

Przygotowanie wycieczki szkolnej lub klasowej wymaga też zapewnienia transportu. Rezerwacja autokaru lub innego środka transportu spoczywa na organizatorze wyjazdu. Zajmuje się tym jednak aż 2/3 badanych nauczycieli. Do ich obowiązku należy również podpisanie formalnej umowy z przewoźnikiem, jeśli nie jest to regularna komunikacja publiczna. Aż 2/3 nauczycieli objętych sondażem ankietowym rezerwuje noclegi dla grupy wycieczkowej i bilety wstępu do obiektów turystycznych. Statystycznie co drugi nauczyciel zamawia dodatkowo wyżywienie w odwiedzanym regionie. Chodzi tu o restauracje i bary znajdujące się na trasach przejazdu lub w sąsiedztwie odwiedzanych atrakcji turystycznych. Większość powyższych rezerwacji odbywa się drogą internetową, aby wiadomość przesłana przez e-mail była potwierdzeniem dokonanej czynności. Wszystko to wymaga od nauczyciela organizującego wyjazd dużego nakładu pracy. Zespolenie wszystkich elementów logistycznych stwarza niekiedy wiele trudności. Czasem trzeba więc zrezygnować z niektórych atrakcji turystycznych i zastąpić je komplementarnymi obiektami. Zawsze jednak należy zapewnić uczestnikom wyjazdu bezpieczeństwo i zadbać o sprawy bytowe. Planując taką imprezę turystyczną, zabiega się o to, by wycieczka

była inspiracją edukacyjną i rozbudzała zainteresowania przyrodnicze młodego człowieka.

Dlaczego geoturystyka jest potrzebna uczniom?

Wszyscy nauczyciele geografii objęci sondażem ankietowym udają się z uczniami na wycieczki, by poznawać szeroko rozumiane atrakcje krajobrazowe. W tej dużej grupie są też różnego rodzaju geostanowiska. Obiekty takie mogą znajdować się w różnych miejscach kraju (zarówno na terenach wiejskich, jak i w dużych miastach). Niemal wszyscy pedagodzy (92,0%) za najważniejszy cel uważają edukacyjny aspekt wycieczki. Nauka geografii i geologii w terenie jest dobrą praktyką i może być realizowana nawet na krótkich wycieczkach, także dwu-, trzygodzinnych. Dobrym przykładem może być lekcja o skałach realizowana na rynku we Wrocławiu czy lekcja o budowie stożka napływowego w Nowym Targu na torfowisku „Bór na Czerwonym”. W pierwszym przypadku uczniowie mogą poznać skały niemal z całego świata, co daje duże możliwości zainteresowania odbiorców różnorodnością geologii. Istotnym aspektem takiej edukacji miejskiej jest zwrócenie uwagi na miejscowe skały i sposoby ich odróżniania. Przy takiej formie przekazywania wiedzy uczniowie szybko przyswajają, jak wygląda granit strzebiński, strzegomski czy karkonoski. Zauważają również piaskowce dolnośląskie czy też charakterystyczne gnejsy.

W przypadku torfowiska wysokiego „Bór na Czerwonym” w Nowym Targu uczniowie mogą poznać akumulację rzeczną w plejstocenie. Po wyjściu na wysoki prawy brzeg Białego Dunajca turystom ukazuje się niemal równinna rzeźba dna Kotliny Orawsko-Nowotarskiej, ukształtowana podczas plejstoceńskich zlodowaceń Tatr. Wtedy pomiędzy Pogórzem Spisko-Gubałowskim a Beskidami utworzył się rozległy stożek napływowy. Morfologia tego regionu geograficznego odbiega bowiem zupełnie od okolicznych, wyniosłych pasm górskich. Ma to swoją przyczynę geologiczną. W drodze na torfowisko widać też wysoko zalegające lustro wód podziemnych, które sięga niemal powierzchni terenu. Można tu uczniom pokazać wpływ iłów lignitowych na nieprzepuszczalność wody. Samo torfowisko może zaś być dobrym miejscem, by ukazać uczniom tworzenie się pokładów węgla w holocenie.

Prowadzenie zajęć terenowych może więc skłonić uczniów do zainteresowania się własnym regionem i wzbudzić potrzebę wzbogacenia swojej wiedzy o małej ojczyźnie. Tym sposobem jednocześnie realizowana jest przez nauczyciela geografii podstawa programowa i prowadzona edukacja regionalna. Wyjście klasy poza teren szkoły wymaga jednak pomocy opiekunów. Wydaje się to trudne logistycznie. Opiekunem grupy może być również nauczyciel innego przedmiotu. Przykładowo wyjście na rynek we Wrocławiu może wspomóc nauczyciel historii, który opowie o dziejach miasta, jego układzie urbanistycznym czy dawnej roli w regionie. Na torfowisko w Nowym Targu zaś może iść nauczyciel biologii, który przybliży uczniom ekosystem torfowisk czy sąsiednich borów sosnowych. Wycieczki takie mogą więc być ciekawą formą edukacji poza salą lekcyjną. Uczestniczyć w niej mogą czynnie również nauczyciele innych przedmiotów, mimo iż głównym celem nauczyciela geografii jest edukacja o obiektach lub procesach geologicznych.

Około 40% nauczycieli geografii jako cel swoich wyjazdów z uczniami wybiera również uczestnictwo w różnych wydarzeniach kulturalnych. Wiele z nich można też połączyć z geoturystyką. Przykładem mogą być różnego rodzaju festiwale, festyny, wystawy czy targi. Uczniowie na takich wydarzeniach mogą znaleźć różnorakie produkty związane z geologią. Przykładem może być biżuteria z przeróżnymi minerałami (kamieniami szlachetnymi) czy rozmaite pamiątki, zabawki i gadzety związane z geologią, np. gumowe odlewy figurek dinozaurów.

Interesujące formy geodukacji

Zdaniem zdecydowanej większości (91,7%) ankietowanych nauczycieli geografii interesującymi formami geodukacji są wycieczki i zajęcia terenowe. Tak samo twierdzi też 78,7% uczniów szkół średnich (Miraj, Moskwa, 2017). Aż 2/3 respondentów uważa, że dobrą formą wzbogacania wiedzy o litosferze są wystawy i giełdy geologiczne/mineralogiczne. Nieco mniej (bo 58,3%) badanych pedagogów jest zdania, że geodukację można prowadzić, odwiedzając

parki rozrywki lub różnorodne obiekty tematycznie związane z geologią. Tyle samo osób uważa atrakcyjne strony internetowe za dobrą formę zdobywania wiedzy o litosferze i środowisku nieożywionym Ziemi. One również mogą być zachętą dla nauczycieli geografii do odwiedzania ciekawych geostanowisk, a nawet kilkudniowych wyjazdów do geoparków. Zainteresowanie pedagogów geologią przełoży się na ich lepsze przygotowanie do lekcji. Część z nich – pewnie niemała – opowie również o takim wyjeździe swoim kolegom i zachęci ich oraz uczniów do zorganizowania wycieczki do atrakcyjnych i dobrze zagospodarowanych geostanowisk.

W grupie objętych badaniem nauczycieli geografii 41,7% z nich uważa, że edukacji geologicznej sprzyjają interesujące filmy dokumentalne. One również mogą w efektywny sposób zobrazować procesy i formy endogeniczne i egzogeniczne. Filmy edukacyjne mogą więc być pomocne nie tylko w nauczaniu geologii historycznej, ale również geologii dynamicznej, podczas omawiania skomplikowanych procesów. Tyle samo ankietowanych nauczycieli geografii (41,7%) uważa imprezy plenerowe za dobrą formę geodukacji. Takie działania mogą również odbywać się na terenie geoparków i przyciągać rzesze turystów, wśród których będą nauczyciele geografii. Statystycznie co trzeci badany pedagog dostrzega dużą rolę edukacyjną odpowiednich programów komputerowych. Ponadto 25% analizowanej populacji docenia aplikacje na smartfony. Młode pokolenie bowiem chętnie korzysta z nowych technologii multimedialnych.

Co to znaczy atrakcyjna wycieczka?

Według 3/4 nauczycieli geografii objętych sondażem ankietowym najważniejszym elementem wycieczki jest możliwość zdobycia nowej wiedzy przez uczniów. Nieco mniej, bo 2/3, za niezwykle istotną uważa dużą różnorodność atrakcji turystycznych, które są odwiedzane podczas wyjazdu z uczniami. Wówczas wyprawa staje się ciekawsza dla jej uczestników. Z kolei połowa nauczycieli geografii dostrzega potrzebę dobrze przygotowanych przewodników w odwiedzanym regionie oraz ekspozycji, których można dotykać. To pozwala odbiorcom na większe zaangażowanie się oraz na dokładniejsze poznanie wystawianych okazów. Z takich możliwości chętnie skorzystają też uczniowie. Statystycznie co trzeci nauczyciel jako ważny aspekt organizowania wycieczek dla uczniów widzi łatwe dotarcie do obiektu i niską cenę imprezy. Bezpieczne dojście oznakowaną i utwardzoną drogą lub ścieżką do geostanowiska zachęca zatem do odwiedzenia go przez wycieczkę szkolną. Dobrym przykładem może tu być ścieżka w rezerwacie geologicznym Kazielnia w Kielcach, Skałka Goethego w geoparku Przedgórze Sudeckie (Fig. 2), trasa geoturystyczna w geoparku Góra Św. Anny, dróżka na wspomniane już wcześniej torfowisko „Bór na Czerwonym” w Nowym Targu lub nieczynny kamieniołom andezytu w Kluszkowcach (Fig. 3).



Fig. 2. Tablica informacyjna przed geostanowiskiem „Skalka Goethego” Geopark Przedgórze Sudeckie, fot. K. Moskwa • Information board in front of the “Goethe Rock” Sudetic Foreland Geopark, photo K. Moskwa



Fig. 3. Edukacja młodzieży z wykorzystaniem materiałów drukowanych. Grochowa, Geopark Przedgórze Sudeckie, fot. K. Moskwa • Youth education with the usage of printed materials. Grochowa. Sudetic Foreland Geopark, photo K. Moskwa

Według 58,3% ankietyowanych nauczycieli największym utrudnieniem w organizowaniu wycieczek są wysokie koszty wyjazdu. Połowa pedagogów zwraca też uwagę na drogie bilety wstępu do obiektów i słabą ich reklamę. Dobrą promocją geoparków i różnorodnych centrów geoedukacji wśród nauczycieli byłyby zapewne warsztaty lub szkolenia edukatorów w siedzibach tych instytucji. To pozwoliłoby poznać im obiekt i jego ofertę edukacyjną skierowaną do młodzieży szkolnej. Pewnym ograniczeniem szkolnych wyjazdów geoturystycznych jest też duża odległość od szkoły. Tak sądzi aż 41,7% ankietyowanych nauczycieli geografii. Większy dystans generuje bowiem wyższe koszty wycieczki i wydłuża czas przejazdu. Z kolei 1/3 nauczycieli jako barierę wyjazdu uczniów do obiektów geologicznych upatruje w małym zainteresowaniu młodzieży tą dyscypliną naukową. Tu jednak ważną rolę nauczyciela, który powinien zaintrygować uczniów geologiczną atrakcją turystyczną, a wycieczkę połączyć z integracją grupy i rozrywką. Edukacja przez zabawę może przelamać niechęć uczniów do geologii. Aż 1/4 nauczycieli dostrzega utrudnienia w skompletowaniu dokumentacji niezbędnej do wyjazdu uczniów. Przygotowanie wszystkich dokumentów – jak już wyżej wspomniano – jest bowiem czasochłonne i wymaga skoordynowania różnych działań. Nauczyciel współpracuje tu z touroperatorem lub przewoźnikiem, rodzicami, uczniami, dyrekcją, kolegami nauczycielami i z różnymi instytucjami zarządzającymi atrakcjami turystycznymi oraz przewodnikami. Geoparki zatem są tylko jednym z ogniw tej szerokiej kooperacji nauczycieli przy organizowaniu wycieczek.

Cele wycieczki szkolnej

Wycieczka klasowa lub szkolna może być ukierunkowana na poznawanie różnorodnych atrakcji środowiska. Są wśród nich także goestanowiska lub parki tematycznie związane z geologią. Zawsze jednak realizowane są na takich wyjazdach cele dydaktyczne i wychowawcze. Według 91,7% ankietyowanych nauczycieli geografii najważniejszym zadaniem wycieczek jest zdobycie nowych wiadomości. Dla 83,3% respondentów ważne jest nabycie przez uczniów nowych umiejętności. Aż 75,0% osób objętych sondażem ankietyowym uważa rozwijanie u uczniów zainteresowań oraz integrację grupy za istotny cel wycieczki. Z kolei 58,3% nauczycieli wycieczkę traktuje jako formę utrwalenia wiedzy i jej zweryfikowania w rzeczywistej przestrzeni (poza salą lekcyjną). Dla 41,7% nauczycieli geografii wyjście lub wyjazd w teren stanowi nadto dobrą okazję do prowadzenia lekcji, podczas których realizowana jest podstawa programowa. Wycieczka w opinii 1/4 respondentów umożliwi również rozbudzenie postaw patriotycznych u młodzieży oraz miłe spędzenie czasu.

Na wycieczkach nauczyciele kształtują również ważne postawy społeczne uczniów. Najwięcej nauczycieli geografii, bo po 94,7%, kładzie nacisk na budowanie poczucia odpowiedzialności wśród młodego pokolenia oraz na

ich samodyscyplinowanie. Aż 3/4 pedagogów dużą wagę przywiązuje do nauki punktualności. Za pożądaną postawę prospołeczną 58% nauczycieli uważa samokształcenie się młodych ludzi i solidarność międzyludzką. Dla 41,7% ankietyowanych osób ważną postawą kształtowaną u uczniów jest poszanowanie prawa. Z kolei 1/4 tych osób dostrzega istotną rolę samorządności uczniów, a 16,7% kładzie nacisk na empatię. Wszystkie te postawy społeczne mogą być kształtowane również podczas geoturystycznych wyjazdów. Wycieczka taka może więc pomagać nauczycielowi geografii osiągnąć różne cele poznawcze związane z geografiami (jako przedmiotem szkolnym) oraz cele wychowawcze.

Zakończenie i wnioski

W procesie edukacji szkolnej to nauczyciele są często pomysłodawcami kierunków i tematów wycieczek szkolnych. To również na nauczycielach spoczywa największa odpowiedzialność za przygotowanie, przeprowadzenie oraz rozliczenie takiego wyjazdu szkolnego. Z przeprowadzonych badań wynika, że nauczyciel jest obciążony wieloma obowiązkami związanymi z formalnymi aspektami przygotowania wycieczki szkolnej.

Jednym z celów organizacji wycieczek dla uczniów jest upowszechnianie wiedzy o komponentach środowiska naturalnego i jego funkcjonowaniu. Profesjonalne zagospodarowanie geoturystyczne niesie ze sobą możliwość przeprowadzenia zajęć dotyczących przyrody ze szczególnym uwzględnieniem przyrody nieożywionej. Odpowiednio przygotowane geostanowisko może stanowić pełnowartościową pomoc dydaktyczną, która pozwala na przeprowadzenie zajęć dydaktycznych. Geoparki jako obszary promujące turystykę związaną z przyrodą nieożywioną stanowią bardzo dobrą bazę do prowadzenia edukacji szkolnej w zakresie geologii. Właściwie przygotowane geostanowiska i trasy geoturystyczne mogą stanowić wartościowy dodatek w procesie przygotowywania zajęć terenowych.

Poniżej przedstawiono wnioski dotyczące geoturystyki w pracy dydaktyczno-wychowawczej nauczyciela geografii.

- W celu promocji geoturystyki należy uwzględnić możliwość zapraszania nauczycieli geografii do geoparków, ponieważ to oni prowadzą w szkołach geoedukację. Przygotowane materiały edukacyjne lub też gotowe lekcje terenowe albo ich scenariusze odciążą nauczyciela w pracy nad przygotowaniem wycieczki i będą stanowiły zachętę do wyboru takiej formy edukacji.
- Geoturystyka pozwala osiągnąć cele poznawcze i wychowawcze związane z edukacją szkolną. Są one szczególnie ważne w przypadku nauczania geografii. W trakcie wyjazdów geoturystycznych można osiągać większość celów realizowanych podczas innego typu wycieczek. Turystyka miejska może również zawierać elementy edukacji geologicznej/przyrodniczej.

- Kompleksowa oferta turystyczna (kulturalna, historyczna, sportowa) proponowana w większości geoparków stanowi dodatkową wartość edukacyjną i turystyczną, podwyższając wartość oferty na rynku turystycznym.
- Ograniczenia w prowadzeniu pracy dydaktyczno-wychowawczej z wykorzystaniem geoturystyki

mogą być następujące: wysokie koszty wycieczek, drogie bilety wstępu do atrakcji, słaba reklama obiektów geologicznych (w tym także samych geoparków), słabe przygotowanie pomocy dydaktycznych, niedostateczne udostępnienie geostanowisk, niejednorodne rozmieszczenie terytorialne geoparków, geostanowisk etc.

Literatura

Gloeckel H., 2003. *Vom Unterricht. Lehrbuch der allgemeinen Didaktik*. Verlag Julius Klinkhardt, Bad Heilbrunn.

Kupisiewicz Cz., 2005. *Podstawy dydaktyki*. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.

Miraj K., Moskwa K., 2017. *Jak zainteresować młodzież geologią? – czyli geoedukacja i geoturystyka w opinii uczniów szkół średnich*.

W: Jawecki B., Tarka R. (red.), *Geo-produkt od geoedukacji do innowacji*. Geopark Przedgórze Sudeckie, Piława Góra, s. 55–64.

Nawroczyński B., 1961. *Zasady nauczania*. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław.

Okoń W., 2003. *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*. Wydawnictwo Akademickie Żak, Warszawa.

Niniejszy artykuł stanowi rozszerzenie referatu wygłoszonego w ramach IV Forum GEO-PRODUKT, które odbyło się w dniach 27–28 września 2018 roku w Ośrodku Edukacji Ekologiczno-Geologicznej GEOSfera w Jaworznie.

This paper is extended versions of presentations delivered during the IV Forum GEO-PRODUKT, which was held on September, 27–28, 2018 in Jaworzno, Poland (Ecological and Geological Education Center GEOSfera).

Walory geoedukacyjne kamieniołomu Zachełmie w Górach Świętokrzyskich (południowa Polska)

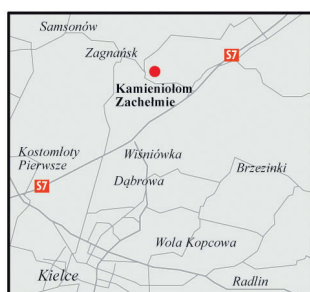
Geoeducational values of the Zachełmie quarry in the Holy Cross Mountains (Central Poland)

Zbigniew Zlonkiewicz^{1*}, Anna Fijałkowska-Mader²

^{1,2} Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Świętokrzyski, ul. Zgoda 21, 25-953 Kielce

¹ zbigniew.zlonkiewicz@pgi.gov.pl; ²anna.mader@pgi.gov.pl

* Corresponding Author



Article history:

Received: 10 October 2018

Accepted: 30 September 2019

Available online: 19 December 2019

© 2018 Authors. This is an open access publication, which can be used, distributed and reproduced in any medium according to the Creative Commons CC-BY 4.0 License requiring that the original work has been properly cited.

Treść: Nieczynny kamieniołom dolomitów Zachełmie, położony w miejscowości Zagnańsk, 12 km na północ od Kielc, jest wyjątkowym miejscem na mapie geologicznej Gór Świętokrzyskich. Zobaczyć tu można skały powstałe w dwu etapach rozwoju geologicznego Ziemi. Etap starszy reprezentują szare dolomity i ilowce dolomityczne środkowego dewonu, nachylone stromo ku północy. Zostały one sfaldowane w karbonie i permie, podczas orogenezy waryscyjskiej. Etap młodszy obejmuje zróżnicowane utwory permu i dolnego triasu, nachylone ku wschodowi pod kątem około 10°. Zostały one zaburzone w paleogenie, podczas ruchów tektonicznych orogenezy alpejskiej. W północnych ścianach kamieniołomu dobrze widoczny jest kontakt obu tych kompleksów skalnych, rozdzielonych powierzchnią niezgodności tektoniczno-erozyjnej, która dokumentuje waryscyjskie ruchy orogeniczne. Kontaktujące ze sobą skały dzieli luka czasowa, obejmująca około 140 mln lat. Dolomity powstały w środowiskach lagun i płytkiego szelfu powolnie pogłębiającego się morza. Obecne są w nich skamieniałości typowe dla tych środowisk dewońskich, m.in. stromatolity, amfipory, muszle ramienionogów i skamieniałości śladowe. W południowej ścianie kamieniołomu znajduje się unikalna powierzchnia z licznymi strukturami uznanymi za najstarsze na świecie ślady lądowych kręgowców – tetrapodów. Ponadto, w dolomitach w północno-wschodniej części kamieniołomu, można znaleźć takie minerały jak kalcyt, hematyt, dolomit, syderyt, ankeryt, kwarc i baryt. Powstały one w spękaniach utworzonych podczas waryscyjskich ruchów górotwórczych. Utwory permskie i triasowe, o brunatnoczerwonej barwie, odsłonięte w północnych ścianach wyrobiska, stanowią wypełnienie wąskiej, kopalnej doliny (wąwozu), wyrzeźbionej w powierzchni stropowej dolomitów. Ich profil rozpoczynają brekcje i zlepienie złożone głównie z okruchów skał dewońskich, zachowane w zagłębieniach na dnie kopalnego wąwozu, a w części będące osadem pokrywy stokowych na jego zboczach. Brekcje i zlepienie leżące wyżej są osadem gwałtownych spływów gruzowych, które ku górze profilu są całkowicie zastąpione przez piaskowcowo-mułowcowe osady leniwego strumienia. W okresach zaniku przepływu w jego korycie powstawały wysychające jeziora, wypełniane ilami. W osadach tej części profilu widoczne są drobne struktury prądowe, rzadziej spotyka się szczątki roślinne i szczeliny z wysychania. Odkryto tu najstarsze tropy pozostawione przez dinozaura. Najwyższą część odsłoniętego profilu tworzą szare, grubolawicowe piaskowce, powstałe w kanałach rzek roztokowych. Ze względu na wyjątkowe walory geologiczne wschodnią część kamieniołomu i przewężenie w części środkowej objęto ochroną, tworząc tam rezerwat przyrody nieożywionej. Fragment północnej ściany tego przewężenia, z powierzchnią niezgodności tektoniczno-erozyjnej, stanowi pomnik przyrody. Celem niniejszego artykułu jest zwrócenie uwagi na wyżej wymienione walory geologiczne kamieniołomu oraz zaproponowanie działań zwiększających atrakcyjność już istniejącej infrastruktury geoturystycznej, w postaci umieszczania dodatkowych tablic informacyjnych z opisami zjawisk i procesów geologicznych.

Słowa kluczowe: granica dewon-trias, tetrapody, Góry Świętokrzyskie

Abstract: *The abandoned Zachemie quarry, a unique place on the geological map of the Holy Cross Mountains, is located in Zagnańsk, about 12 km northwards from Kielce. Deposits of two stages of geological development, separated by tectonic movements, are exposed in the section. The older complex is represented by the Middle Devonian grey dolomites and dolomitic claystones, steep inclined to the north. They were folded in the Carboniferous and Permian by the Variscan tectonic movements. The younger complex comprises various Permian-Lower Triassic deposits, inclined about 10° eastwards. They were deformed during the Paleogene by Alpine tectonic movements. Contact of both complexes, well exposed in the northern walls of the quarry, testifies Variscan orogenic movements, while the tectonic-erosion gap, separating them, comprises about 140 million years. Dolomites originated in the shelfal and lagoonal environments of the slowly deepening sea. Fossils typical for their Devonian environment may be found: stromatolites, amphipores, brachiopod shells and trace fossils. The unique surface with numerous structures interpreted as tetrapod tracks, the oldest in the world, is exposed in the southern wall of the quarry. Moreover, minerals occur in the north-eastern part of the quarry: calcite, hematite, dolomite, siderite, ankerite, quartz and barite. They originated in fissures cutting dolomites during the Variscan orogenic movements. The Permian and Triassic, red-brown deposits crop out in the northern walls of the quarry. They represent infilling of a narrow palaeo-valley/ravine, cut in the surface of Devonian dolomites. Their section is commenced with dolomite breccia and conglomerates that fill cavities in an uneven surface of ravine basement. These conglomerates represent a debris cover lain on its sides. The breccia and conglomerates laying further above, originated as abrupt debris flow deposits. In the upper parts of the section, they were intercalated and eventually entirely substituted with sandstones and mudstones being deposits of fine creeks. Periods of the flow extinction are documented with clays deposited in temporal ponds. Fine current structures, scarce flora remains and desiccation cracks may be distinguished in that part of the section. The oldest trace fossils of dinosaurs were found here. The thick-bedded grey sandstones distinguished in the uppermost part of section were deposited in alluvial channels of braided rivers. The unique values of the object are protected in a natural reserve formed in the eastern part of the quarry and in the narrow passage in the central part. The fragment of the wall in the passage with exposition of a tectonic-erosion unconformity is a natural monument. Authors intend to present the unique geological values of the quarry and to suggest how to improve the actual geotouristic infrastructure – location of several information boards with descriptions of geological phenomena and processes.*

Key words: *Devonian-Triassic boundary, tetrapods, Holy Cross Mountains*

Wstęp

Kamieniołom Zachemie znajduje się w gminie Zagnańsk, na zachodnim zboczu Góry Chełmowej, około 12 km na północ od centrum Kielce (Fig. 1), w otulinie Suchedniowsko-Oblęgarskiego Parku Krajobrazowego. Od XVI wieku do 1987 r. wydobywano tu środkowodewońskie dolomity na topnik do okolicznych hut żelaza, a od 1883 r., w związku z budową „kolei wiedeńskiej”, wykorzystywano je także do produkcji kruszywa (Kozak, 2009). W okresie międzywojennym eksploatowano także rudę żelaza – hematyt (Król *et al.*, 2011). Kamieniołom obejmuje dwa wyrobiska oddzielone przewężeniem (Fig. 1). Wyrobisko zachodnie jest własnością prywatną. Północna ściana przewężenia, w której odsłania się kontakt skał dewońskich i permsko-triasowych, w 1987 r. została objęta ochroną jako pomnik przyrody nieożywionej zwany odsłonięciem geologicznym na Górze Chełmowej (www1). W 2010 r. wraz ze wschodnią częścią kamieniołomu (Fig. 2) weszła ona w skład rezerwatu przyrody nieożywionej o powierzchni 4,56 ha (Dz. Urz. Woj. Święt. z 2010 r. Nr 298, poz. 3076). W rezerwacie poprowadzono ścieżkę edukacyjną z czterema tablicami informacyjnymi (Fig. 1) oraz alejkę z ławeczkami i koszami na śmieci. Przeprowadzone obserwacje geologiczne ujawniają potrzebę przedłużenia trasy i wzbogacenia jej o dalsze tablice.

Dla geologów kamieniołom Zachemie stanowi wyjątkowe miejsce, w którym dobrze odsłonięta jest powierzchnia niezgodności kątowno-erozyjnej, powstała na kontakcie dwóch pięter strukturalnych. Piętro waryscyjskie reprezentowane jest tu przez stromo nachylone skały środkowego

dewonu, należące do formacji z Wojciechowic. Piętro alpejskie tworzą prawie poziomo leżące utwory permu i dolnego triasu (Kowalczewski & Rup, 1989; Szulczewski, 1995; Kuleta 1996, 2000; Kuleta *et al.*, 2006, 2007, 2009; Złonkiewicz, 2011; Złonkiewicz & Becker, 2015). W pierwszych latach obecnego wieku, na powierzchniach ławic w dolnej części odsłoniętego tu profilu dolomitów, odkryte zostały struktury uznane za najstarsze na świecie ślady łądowe czworonożnego kręgowca – tetrapoda (Niedźwiedzki & Szrek, 2008, 2011; Niedźwiedzki *et al.*, 2010; Złonkiewicz, 2016a). Ponadto w dolnej części odsłoniętego profilu występują skamieniałości śladowe bezkręgowców, stromatolity oraz struktury interpretowane przez część badaczy jako struktury z wysychania, zagłębienia po kroplach deszczu i paleogleby (Narkiewicz & Retallack, 2014; Qvarnström *et al.*, 2018).

Wśród zbieraczy minerałów kamieniołom jest znany z obecności mineralizacji hematytowo-barytowo-kwarcowej związanej z systemem żył hydrotermalnych w strefie uskokowej. System ten powstał w obrębie dolomitów podczas ruchów waryscyjskich (Rubinowski red., 1966). Równie interesujące są osady permsko-triasowe, zawierające faunę muszloraczków, skamieniałości śladowe bezkręgowców i kręgowców, ponadto szczątki roślin i gleby kopalne (Ptaszyński & Niedźwiedzki, 2004; Kuleta *et al.*, 2006, 2007, 2009).

Przedstawione powyżej zjawiska geologiczne są dobrze wyeksponowane w ścianach kamieniołomu i łatwo dostępne do obserwacji. Dzięki temu obiekt z powodzeniem może być wykorzystywany w edukacji geologicznej na wszystkich etapach kształcenia.

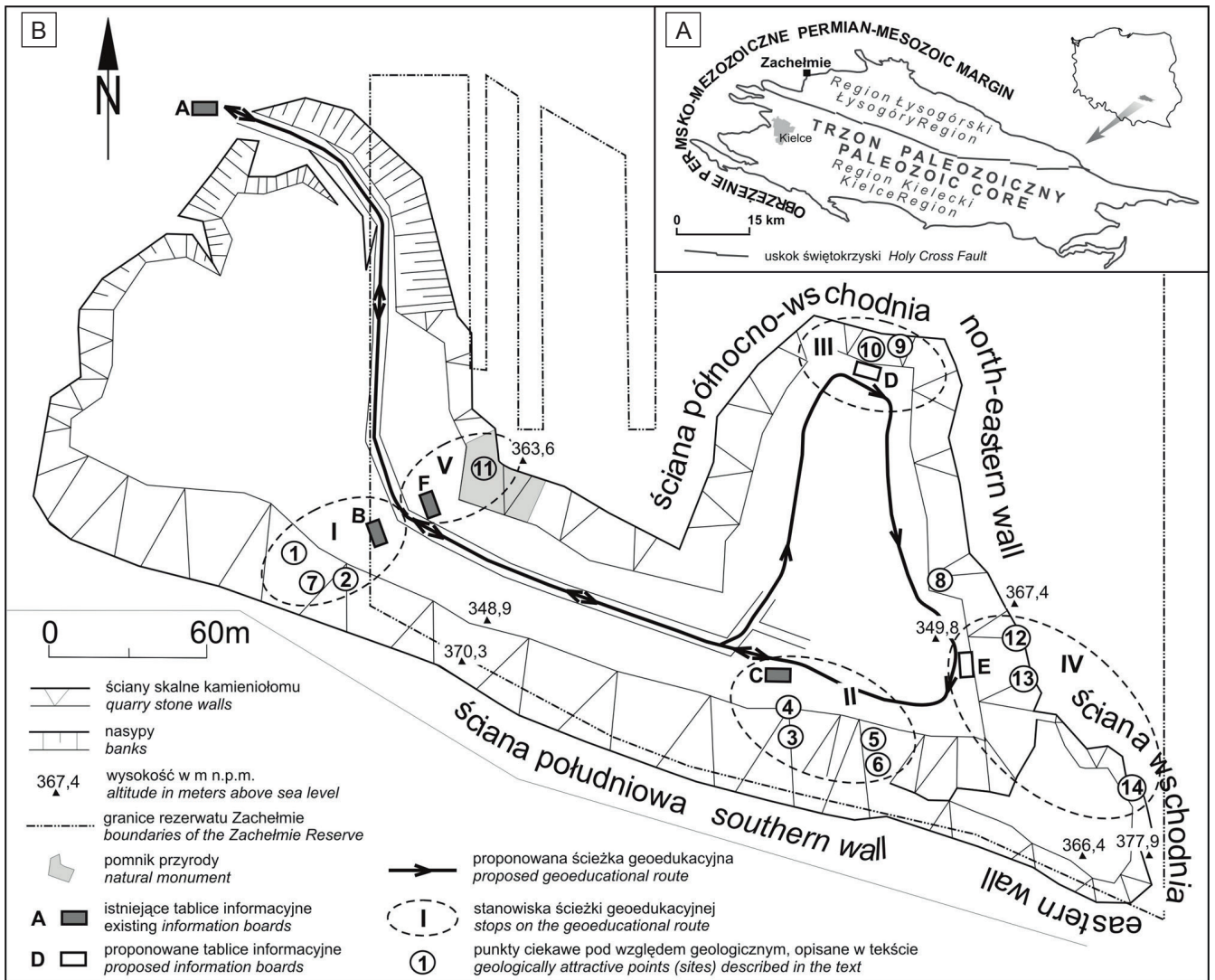


Fig. 1. Kamieniołom Zachelmie: A – lokalizacja, B – szkic sytuacyjny • Zachelmie quarry: A – localization, B – outline sketch



Fig. 2. Widok środkowej i wschodniej części kamieniołomu Zachelmie objętych rezerwatem. W tle kulminacja Góry Chelmowej (stan z 2010 r.), fot. Z. Złonkiewicz • View of the central and eastern parts of the Zachelmie quarry protected in a reserve. The Chelmowa hill in the background, photo taken by Z. Złonkiewicz in 2010

Podstawowe wiadomości, przedstawione na już istniejących tablicach informacyjnych, które powinny być uzupełnione o proponowane w artykule, zaspokoją zapewne oczekiwania zwiedzających zarówno w przypadku indywidualnej turystyki krajoznawczej, jak i ukierunkowanej na geoedukację, pod opieką wykwalifikowanego przewodnika. Za najistotniejszy edukacyjny walor obiektu uznać można utrwalone w skałach zapis zjawisk i procesów obserwowanych także współcześnie w otaczających nas środowiskach bądź w odległych ekosystemach, znanych wyłącznie z edukacji (tj. gromadzenie osadów morskich z zawartymi w nich strukturami i szczątkami organogenicznymi, ślady erozji powierzchniowej na obszarze przekształconych tektonicznie masywów górskich, tworzenie dolinek i wąwozów oraz gromadzenie w nich osadów od pokryw zboczowych, przez osady spływów błotnych, strumieni i rzek, po jeziorne, z zachowanymi charakterystycznymi dla nich strukturami). Istotne, że skały te należą do kompleksów formowanych w dwu różnych orogenezach, zaś granica między nimi widoczna jest na długości kilkudziesięciu metrów. Dodatkową atrakcją są różne rodzaje skał osadowych, struktury uznane za najstarsze na świecie ślady czworonogów oraz minerały.

Powyższe walory czynią z kamieniołomu Zachełmie jedno z najciekawszych odsłoneń w Górach Świętokrzyskich (Strzyż & Kin, 2011; Waksmundzki, 2012; Złonkiewicz, 2016b). Lokalne władze samorządowe, świadome wyjątkowości tego miejsca, informację o nim i o innych atrakcjach turystycznych gminy Zagnańsk umieściły na tablicy znajdującej się przy wejściu do kamieniołomu (Fig. 1A, B, Tablica A).

Tło geologiczne

Góra Chełmowa leży w zachodniej części Pasma Kłownowskiego, które wznosi się w południowym skrzydle synkliny bodzentyńskiej (Fig. 3), uformowanej w strefie łysogórskiej trzonu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich (Stupnicka & Stempień-Szałek, 2016; Fig. 1A). Dolomity dewońskie budujące grzbiet Góry Chełmowej stanowią izolowaną wychodnię wyłaniającą się w obrębie młodszych utworów triasowych, które należą do północno-zachodniej części permsko-mezozoicznego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich.

Odsłonięte w kamieniołomie skały obrazują liczne procesy geologiczne, zachodzące w regionie świętokrzyskim między środkowym dewonem a wczesnym triasem. Z początkiem dewonu środkowego (około 394 mln lat temu) obszar Gór Świętokrzyskich należał do rozległego szelfu morskiego na obrzeżu prakontynentu Laurusji (Golonka, 2007). Lokalnie utworzyły się tu płytkowodne platformy węglanowe ze strefami raf stromatoporoidowych (gąbkowych) lub koralowcowo-stromatoporoidowych (Narkiewicz *et al.*, 1990, 2006; Racki 1993; Narkiewicz & Narkiewicz, 2010). Okolice Zachełmia znajdują się w tzw. strefie łysogórskiej, wyróżnionej na obszarze zbiornika dewońskiego w regionie świętokrzyskim. Stanowiła ona strefę najbardziej głębokowodną w porównaniu z leżącymi dalej na południe pośrednią strefą kostomłocką i skrajnie płytkowodną strefą kielecką. W pobliżu Zachełmia ówczesna sedimentacja węglanowa zachodziła w otwartej lagunie lub na równi pływowej (Skompski & Szulczewski, 1994), w stosunkowo płytkowodnych warunkach umożliwiających rozwój mat stromatolitowych.

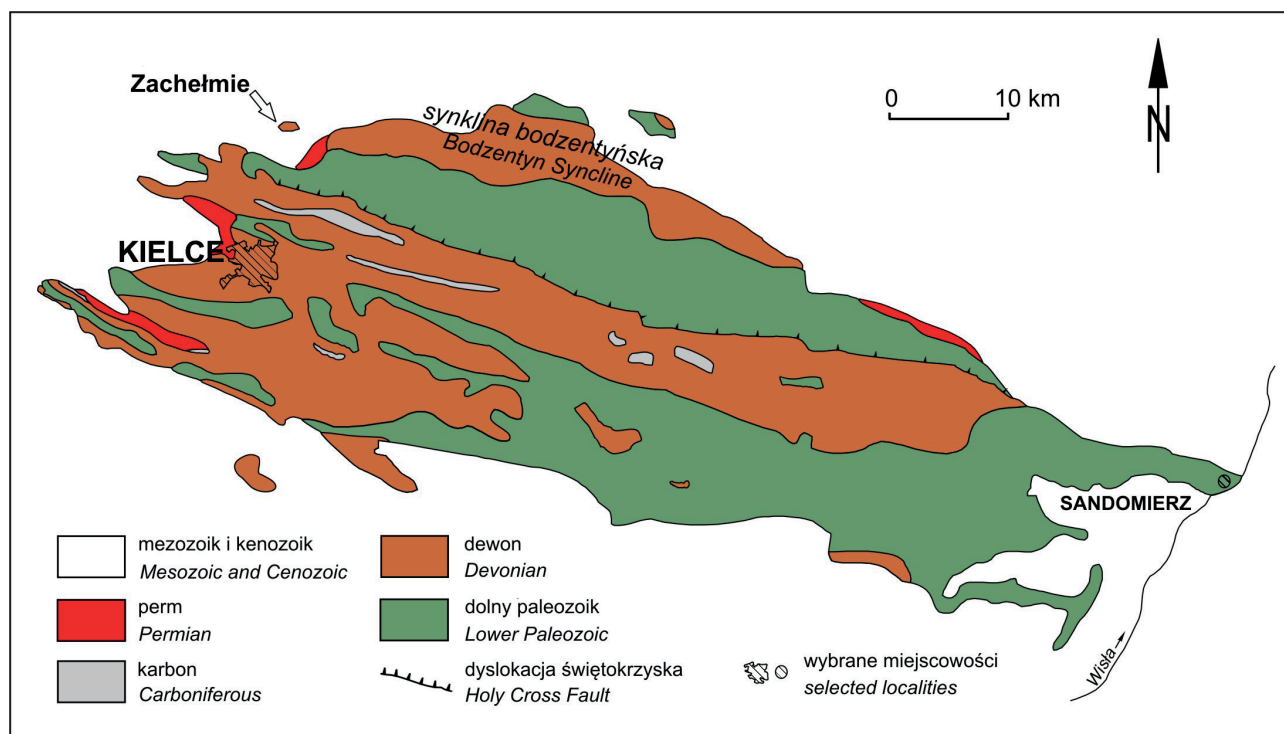


Fig. 3. Uproszczona mapa geologiczna Gór Świętokrzyskich (wg Wróblewski & Wróblewska, 1996) • Simplified geological map of the Holy Cross Mts. (by Wróblewski & Wróblewska, 1996)

W kamieniołomie odsłaniają się szare, cienko- i średnioławicowe dolomity środkowego dewonu, należące do dolnej części formacji z Wojciechowic, wyróżnionej w strefie łysogórskiej (Czarnocki, 1957; Pajchłowa, 1957; Szulczewski, 1995). Miąższość odsłoniętego profilu wynosi prawie 100 m. Sedymentacja formacji wojciechowskiej przypada na okres znacznego ujednoczenia facjalnego w basenie dewońskim na obszarze całego regionu świętokrzyskiego. Na podstawie konodontów, znalezionych w Zachelmiu w niższej części profilu, wiek formacji datowano na wczesny eifel (Narkiewicz & Narkiewicz, 2010, 2015). W późniejszych schematach litostratygraficznych (Niedźwiedzki *et al.*, 2010; Narkiewicz *et al.*, 2015) odsłonięty tu kompleks dolomitów podzielono między górną część formacji z Wojciechowic i dolną część formacji z Kowali. Formacja z Kowali obejmuje płytkomorskie utwory węglanowe o znacznej zawartości szczątków fauny bentonicznej, charakterystyczne dla kieleckiej strefy zbiornika (Narkiewicz *et al.*, 1990, 2006).

Dolna partia sukcesji skalnej w Zachelmiu zbudowana jest ze skrytokrystalicznych dolomitów, miejscami marglistych, z wkładkami dolomitycznych łupków iłowcowych i poziomo laminowanych osadów mikrobialnych – mat głońowych. Z tej części profilu pochodzą ślady tetrapoda, ślady bezkręgowców oraz formy interpretowane jako szczeliny z wysychania, paleogleby i struktury korzeniowe (Narkiewicz & Retallack, 2014; Qvarnström *et al.*, 2017), świadczące o okresowym istnieniu lokalnych wynurzeń. W wyższej części odsłoniętego profilu coraz liczniej pojawiają się szczątki amfipor, reprezentujących gałązkową odmianę stromatoporoidów (prymitywnych gąbek). Początkowo drobne i rozproszone, w najmłodszych odsłoniętych ławicach tworzą skupiska kolonijne, nadając skale charakter dolomitów amfiporowych.

Podczas ruchów tektonicznych orogenezy waryscyjskiej, w późnym karbonie-wczesnym permie, wypiętrzeniu i sfałdowaniu uległ obszar świętokrzyski. Powstała wówczas antyklina bodzentyńska, w której południowym skrzydle znalazł się obszar kamieniołomu, z ławicami dolomitów zapadającymi na północ pod kątem 40°. Górótwór podlegał silnej erozji i denudacji w warunkach lądowych, w panującym wówczas suchym, zwrotnikowym klimacie permu (Kuleta & Fijałkowska, 1995; Szulczewski, 1995), a następnie we wczesnym triasie, podczas transgresji morskiej postępującej od północnego zachodu (Pieńkowski, 1989; Kuleta *et al.*, 2006, 2009).

Rozkład facji w rejonie Góry Chełmowej wskazuje, że podczas sedymentacji cechsztynu i najniższych ogniw pstrego piaskowca była ona skalistym wzgórzem lub wyspą i podlegała intensywnemu niszczeniu (Kuleta *et al.*, 2006, 2009; Waksmundzki, 2012; Złonkiewicz & Becker, 2015). Nierówności powierzchni stropowej dewonu, odsłonięte w kamieniołomie, miejscami wypełnia brekcja rezydualna najprawdopodobniej wieku późnopermskiego, złożona z okruchów dolomitów. Na brekcji lub bezpośrednio na dewonie zalegają niezgodnie brunatnoczerwone utwory permu i dolnego triasu, o łącznej miąższości około 10 m. Zaliczono

je do trzech jednostek litostratygraficznych: formacji z Jaworznej, ogniwa z Zachelmia, wyróżnianego w obrębie tej formacji, oraz formacji z Zagnańska (Kuleta *et al.*, 2006, 2007, 2009; Fig. 4 A, B).

Formację z Jaworznej budują brunatnoczerwone piaskowce różnoziarniste z przeławiczeniami mułowców i iłowców. Ogniwo z Zachelmia tworzą zlepieńce złożone z często ostrokrawędzistych okruchów dolomitów, które tkwią w spoiwie mułowcowym.

Zdaniem Szulczewskiego (1995) zlepieńce, tworzące ogniwo z Zachelmia, stanowią pozostałość osadów rumoszowych i mułowych spływów grawitacyjnych, złożonych w proksymalnej części stożka napływowego, który rozwinął się u podnóża elewacji zbudowanej z dolomitów dewońskich. Natomiast piaskowce wyższej części formacji z Jaworznej są osadem jego części dystalnej. Według Kulety (Kuleta *et al.*, 2006, 2009; Kuleta & Zbroja, 2006) w profilach wierceń, znajdujących się na północ od kamieniołomu Zachelmie, w obrębie formacji z Jaworznej obserwować można zazębienie się rzecznych osadów z morskimi, wyróżniającymi się obecnością ooidów i planktonicznych akritarch (Kuleta & Zbroja, 2006). Utwory piaskowcowo-mułowcowe zostały osadzone na nadbrzeżnej równi aluwialnej, częściowo w zbiornikach wodnych, z okresowymi ingresjami pobliskiego morza.

Przeprowadzone ostatnio obserwacje (Złonkiewicz & Becker, 2015) wskazują, że całość odsłoniętych w kamieniołomie utworów permsko-triasowych powstała w warunkach lądowych. Stanowią one wypełnienie wąwozu lub wąskiej dolinki o stromych zboczach, wyżłobionej w dewońskim podłożu. W profilu formacji dominują piaskowcowo-mułowcowe aluwia okresowych strumieni (korytowe i równi zalewowych), do których dostarczany był okruchowy materiał dolomitowy. Podczas zaniku przepływu powstawały odcięte, wysychające zbiorniki wodne typu playa, po których pozostały wkładki osadów ilasto-mułowcowych. W południowo-wschodnim narożniku kamieniołomu, w górnym biegu odsłoniętej tam kopalnej formy erozyjnej, niemal całość jej wypełnienia stanowią osady okruchowe, wyodrębnione jako ogniwo z Zachelmia (Fig. 1B, pkt 14; Fig. 21). Tworzące je zlepieńce są utworem pokrywowym powstałym ze zwietrzelin podłoża, które były przemieszczane po zboczach i gromadzone u ich podnóżu w wyniku działania ruchów masowych (spełzywania, spływów błotnych). Procesy deluwialne przerywała piaszczysta sedymentacja w strumieniach okresowych. Dalej ku zachodowi, w niższym biegu wąwozu/dolinki, zlepieńce zachowały się w postaci wąskich listew tarasowych w jej przydennej, brzeżnej części (Fig. 4B, 20; Fig. 1B, pkt 12, 13). Jeszcze niżej, w ścianie będącej pomnikiem przyrody (Fig. 1B, pkt 11; Fig. 19), w bardziej osiowej części tej formy erozyjnej, jedynie miejscami zachowała się cienka warstewka zlepieńca, wypełniająca zagłębienia w podłożu.

W formacji z Jaworznej niemal brak jest paleontologicznych wskaźników wieku, z wyjątkiem fauny muszłoraczków (Conchostraca), na podstawie których Ptaszyński

i Niedźwiedzki (2004) określili jej wiek jako późny perm, jedynie najwyższe kilkadziesiąt centymetrów profilu, reprezentowane przez iłowce (mułowce ilaste), zaliczając do wczesnego triasu. Obserwacje przeprowadzone w odsłonięciu w 2016 r. przez Złonkiewicza (materiały niepublikowane) ujawniły niezgodność erozyjną i kątową między tym stropowym pakietem a podścielającymi je osadami mułowcowo-piaskowcowymi. Podkreśla ona wieloetapowy charakter sedymentacji aluwialnej, z wyraźną przerwą czasową w najwyższej części profilu tej formacji. W swej późniejszej pracy Ptaszyński i Niedźwiedzki (2006) zaliczyli całą formację z Jaworznej do górnego permu – changhsingianu. Taka interpretacja nie znalazła potwierdzenia w badaniach innych autorów (por. Pieńkowski, 1989, 1991; Fijałkowska, 1994a, 1994b; Nawrocki *et al.*, 2003, 2005; Kuleta & Zbroja, 2006; Becker, 2014, 2015; Szulc *et al.*, 2015; Trela & Fijałkowska-Mader, 2017; Fijałkowska-Mader & Złonkiewicz, 2018).

W świetle wyników najnowszych prac, dotyczących stratygrafii osadów z pogranicza permu i triasu oraz wieku fauny muszloraczkowej (Scholtze *et al.*, 2016, 2017), ogniwo z Zachełmia należałoby zaliczyć do permu, natomiast nadległą, piaskowcowo-mułowcową część formacji z Jaworznej – do dolnego triasu.

Leżącą powyżej formację z Zagnańska reprezentują średnio- i gruboziarniste jasnoszare piaskowce. W dolnych częściach ławic, w tym także bezpośrednio nad spągiem formacji, będącym zarazem granicą erozyjną, zazwyczaj obserwuje się zróżnicowaną domieszkę ostrokrawędzistych okruców iłowcowo-mułowcowych, które pochodzą z formacji z Jaworznej. Rzadziej spotyka się ziarna żwiru kwarcowego, kwarcytowego bądź dolomitowego. Nadają one skałe charakter zlepieńca. Utwory formacji z Zagnańska stanowią wypełnienie kanałów erozyjnych rzeki roztokowej (Szulcowski, 1995; Kuleta *et al.*, 2007).

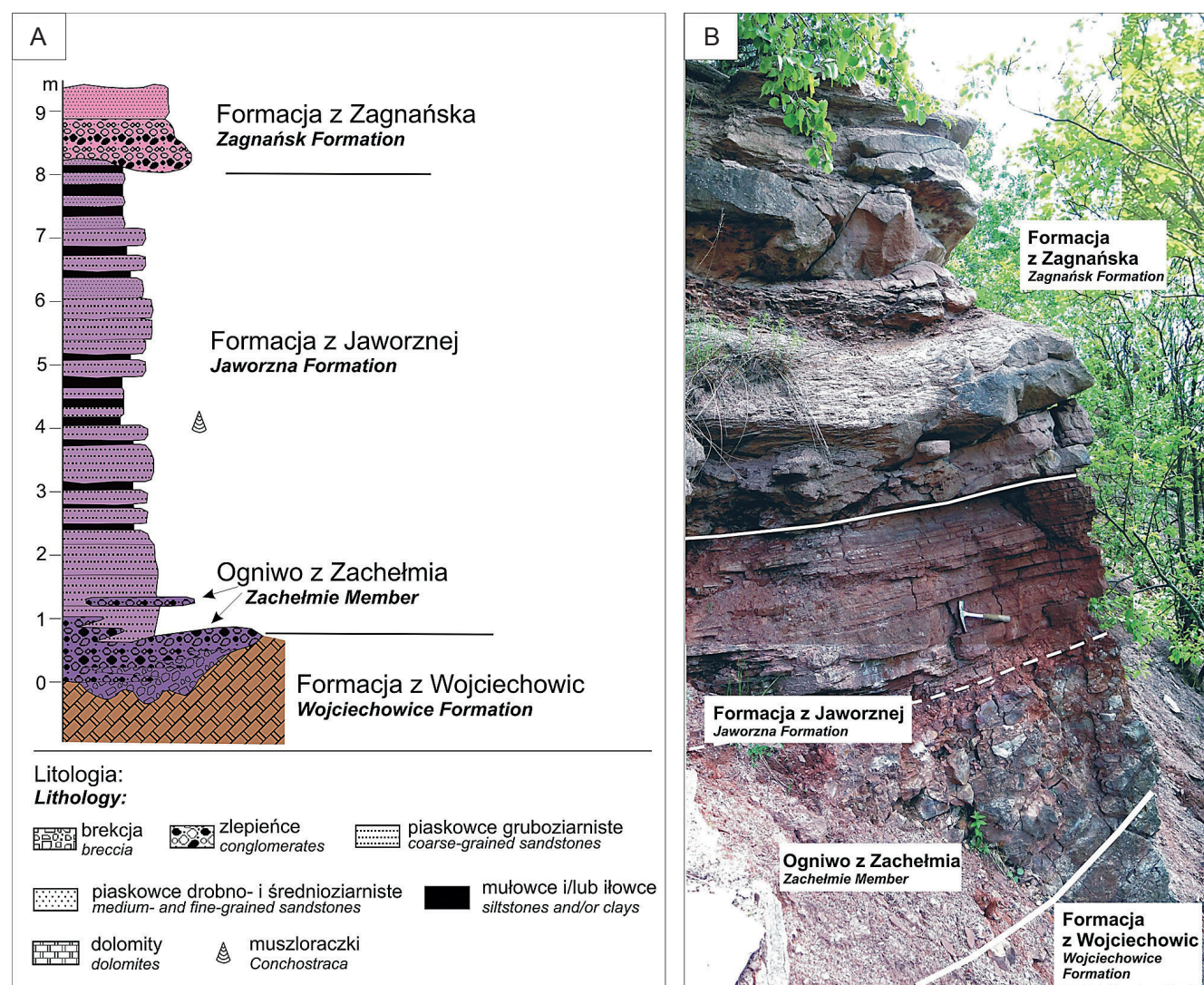


Fig. 4. Profil osadów dolnego triasu (Fig. 1B, pkt 13), leżących niezgodnie na dolomitach dewonu we wschodniej ścianie kamieniołomu Zachełmie, fot. Z. Złonkiewicz. A – według Kuleta *et al.* (2006), B – według Złonkiewicz & Becker (2015) • Section of the Lower Triassic deposits (Fig. 1B, stop 13), overlying an unconformity surface of the Devonian dolomites in the eastern wall of the Zachełmie quarry, photo Z. Złonkiewicz. A – according to Kuleta *et al.* (2006), B – according to Złonkiewicz & Becker (2015)

Georóżnorodność kamieniołomu

Autorzy proponują utworzenie ścieżki geodukacyjnej, która zaczyna się i kończy u wejścia do kamieniołomu. Na pięciu stanowiskach i w 14 punktach szczegółowych prezentuje ona różne procesy i zjawiska geologiczne (Fig 1B). Stanowiska I–III obejmują utwory dewonu, stanowiska IV i V utwory permu i triasu oraz powierzchnię ich kontaktu z utworami dewońskimi. Obserwacje będą prowadzone w kolejności chronologicznej, zaczynając od najstarszych odsłoniętych warstw.

Stanowisko I obejmuje punkty obserwacyjne 1, 2, 7 oraz tablicę informacyjną (Fig. 1B, Tablica B), na której przedstawiono najistotniejsze informacje geologiczne o tutaj utworach dewonu. W ścianie południowo-zachodniej części kamieniołomu (Fig. 1B, pkt 1) powierzchnie ławic

dolomitów z dewońskiej formacji z Wojciechowic pokryte są charakterystycznymi, nieregularnymi plackowatymi strukturami, o koncentrycznej budowie (Fig. 5A, B). Stanowią one powierzchnie środkowodewońskiej **maty sinicowej – stromatolitowej**. W zależności od dynamiki wód kolonie sinic przybierają postać płaskich mat biogenicznych lub przylegających do siebie plackowatych komórek (Fig. 6), ewentualnie izolowanych kopulek. W pionowych przekrojach stromatolitów widoczne są linie przyrostów około milimetrowej grubości. W cyklu rocznym powstawały warstewki maty biogenicznej na przemian z nagromadzeniami uwięzionych w niej bardzo drobnych okruchów mineralnych oraz pokruszonych szczątków biogenicznych (np. muszli). Odsłonięcia rozległych powierzchni dewońskich stromatolitów z Zachelmia należą do najlepiej zachowanych na świecie z tego okresu.

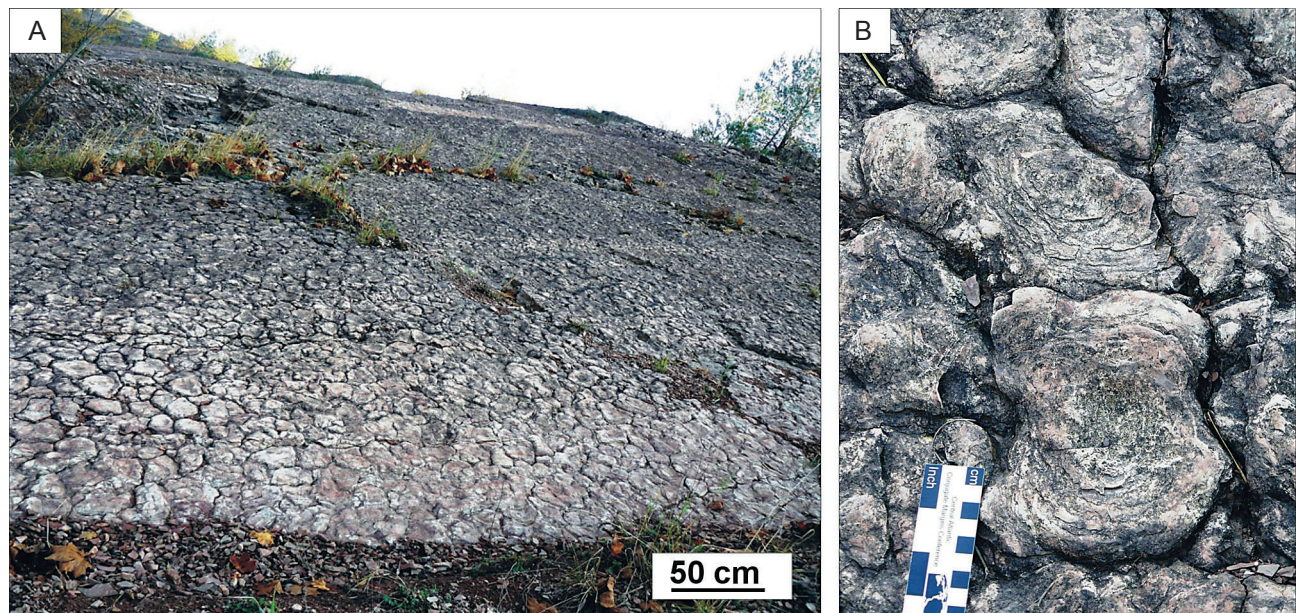


Fig. 5. Kopalna powierzchnia dna morskiego (Fig. 1B, pkt 1) z kolonijnymi strukturami sinicowymi (stromatolitami), fot. Z. Złonkiewicz. A – strop ławicy stromatolitowej w południowo-zachodniej ścianie kamieniołomu, B – komórkowe kolonie sinic o plackowatym kształcie • Palaeosurface of a sea bottom (Fig. 1B, stop 1) with cyanobacteria colony structures (stromatolites), photo Z. Złonkiewicz. A – upper surface of stromatolite bed in SW wall of the quarry, B – pancake-shaped structures of nodular cyanobacteria colonies



Fig. 6. Przekrój poprzeczny przez biogeniczne struktury sinicowe – plackowate kolonie komórkowate oraz płaskie maty (Fig. 1B, pkt 1). Widoczne laminy przyrostu rocznego stromatolitów, fot. Z. Złonkiewicz • Cross section of biogenic cyanobacteria structures – pancake shaped nodular colonies and planar mats (Fig. 1B, stop 1). Laminas of stromatolite yearly accretion are visible, photo Z. Złonkiewicz

Miejscami na granicach lamin obserwuje się **bąble i kanały gazowe**, utworzone przez uwieczniony w osadzie gaz pochodzący z gnicia materii organicznej (Fig. 1 B, pkt 2; Fig. 7).

Środowisko płytkomorskie pogłębiającego się morza dewońskiego sprzed blisko 400 mln lat, którego kopalne osady formacji z Wojciechowic odsłonięto w Zachełmiu, przypominało współczesne nam wybrzeża Florydy. Warstwy skalne widoczne w południowej ścianie są kopalnymi osadami płytkiej laguny, położonej na obszarze równi pływowej, czyli wśród skrajnie płytkowodnych obszarów bliskich linii brzegowej. Rozwój sinic bywał przerywany bardziej intensywnym gromadzeniem mułu węglanowego. Powstały wówczas monotonne osady węglanowe. Następowaly wahania poziomu morza, podczas których – zdaniem części badaczy – mogło dochodzić do okresowych wynurzeń i wysychania świeżego osadu. Jako jego ślad, tzw. szczeliny z wysychania, zinterpretowano poligonalne struktury o brzegach podgiętych do góry, powstałe na stropowej powierzchni warstw (Fig. 1 B, pkt 2; Fig. 8). Wydaje się jednak bardziej prawdopodobne, że obserwowane struktury, uwiecznione na stropie ławicy, są jedynie kontynuacją spękań rozdzielających plackowate kolonie sinicowe w nadległej warstwie stromatolitów.

Stanowisko II grupuje kolejne zjawiska w utworach dewonu. Międzynarodową sławę przyniosło kamieniołomowi odkrycie struktur zinterpretowanych jako najstarsze na świecie lądowe ślady czworonożnego kręgowca – tetrapoda (Niedźwiedzki & Szrek, 2008, 2011; Niedźwiedzki *et al.*, 2010; Złonkiewicz, 2016a). Mają one formę nieregularnych zagłębień na powierzchni ławicy dolomitów, wyeksponowanych w południowej ścianie kamieniołomu



Fig. 7. Kanały i bąble gazowe zachowane na granicznych powierzchniach lamin dolomitów (Fig. 1B, pkt 2). Utworzył je gromadzący się gaz, który powstał z gnicia materii organicznej zawartej w osadzie, fot. Z. Złonkiewicz • Gas channels and bubbles preserved on surfaces of dolomite lamina boundaries (Fig. 1B, stop 2). They were formed by gas that originated by decay of organic matter included in the deposit, photo Z. Złonkiewicz

(Fig. 1B, pkt 3; Fig. 9). Dotychczas, oprócz pojedynczych śladów, udokumentowano tu dwie powierzchnie ze stosunkowo licznymi tropami, zachowane na stropach ławic dolomitów o homogenicznej strukturze, utworzonych z drobnokrystalicznego mułu węglanowego. Tkwią one w dolnej części profilu formacji z Wojciechowic, między ławicami stromatolitowymi. Pierwsza, dzięki której dokonano odkrycia w 2004 r., nadal znajduje się w kamieniołomie, powyżej tablicy informacyjnej poświęconej tetrapodowi (Fig. 1B, Tablica C). Natomiast bloki dolomitów z drugą powierzchnią przewieziono do Oddziału Świętokrzyskiego Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego w Kielcach, gdzie stanowią one okaz muzealny. Pojedyncze, najcenniejsze okazy śladów zabezpieczono w siedzibie Instytutu w Warszawie.



Fig. 8. Powierzchnia stropowa ławicy podścielającej warstwę stromatolitów (Fig. 1B, pkt 2). Kontynuują się na niej poligonalne szczeliny spękania między komórkami kolonijnymi sinic z nadległej warstwy stromatolitów. Struktury te są też interpretowane jako kopalne szczeliny powstałe pod wpływem wysychania na wynurzonej powierzchni dna (por. Qvarnström *et al.*, 2018), fot. Z. Złonkiewicz • Upper surface of a layer underlying stromatolite bed (Fig. 1B, stop 2). Polygonal crack structures separating cyanobacteria colonies of overlying layer continued on the surface. These structures use to be interpreted as palaeo-desiccation cracks that originated on emerged sea bottom (e.g. Qvarnström *et al.*, 2018), photo Z. Złonkiewicz

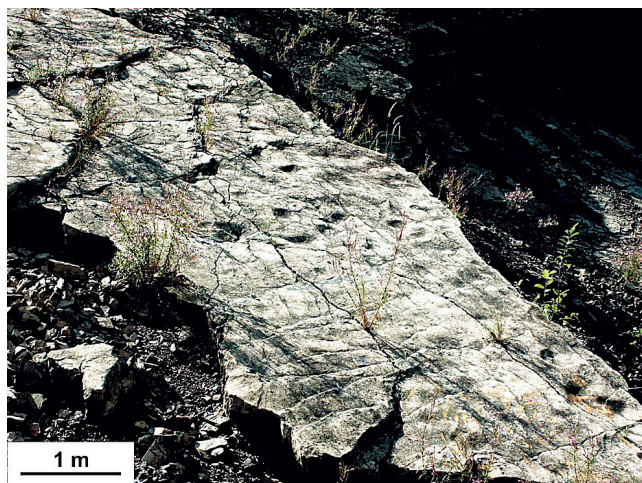


Fig. 9. Powierzchnia ławicy dolomitów z zachowanymi tropami tetrapoda, rok 2004 (Fig. 1B, pkt 3), fot. Z. Złonkiewicz • Surface of dolomite bed with preserved tetrapod's footprints (Fig. 1B, stop 3), photo taken by Z. Złonkiewicz in 2004.



Fig. 10. Wypełnienia śladów żerowania bezkręgowców na dnie, odciśnięte na spągowej powierzchni nadległej ławicy (Fig. 1B, pkt 4). Blok skalny leżący u podnóża powierzchni z tropami tetrapodów, fot. Z. Złonkiewicz • Filling of invertebrate feeding structures on a sea bottom saved on a lower surface of overlying bed (Fig. 1B, stop 4). Block laying in front of the tetrapod's footprints surface, photo Z. Złonkiewicz

Znalezienie konodonta *Bipennatus bipennatus montensis* (Wedigge), w profilu znajdującym się kilka metrów powyżej interwału ze strukturami tropopodobnymi, wykazało przynależność utworów do poziomu *costatus*, a tym samym określiło ich wiek na eifel, czyli wczesny dewon środkowy (Kaufman, 2006; Narkiewicz & Narkiewicz, 2010, 2015). Rozpoznanie warunków środkowodewońskiego środowiska sedymentacji pozwoliło twierdzić, że „(...) tetrapod z Zachełmia nie dość, że był doskonałym pływakiem, nie gorszym niż ryby, jego ewolucyjni przodkowie, miał jednak nad nimi ogromną przewagę. Możliwość oddychania tlenem z powietrza pozwalała mu przebywać na lądzie, zasiedlonym przez prymitywne rośliny. Dopiero od niedawna mogły sobie na to pozwolić nieliczne pionierskie stawonogi: skoczogonki, pajęczaki i wije. Natura obdarzyła tetrapoda kończynami, które w morzu spełniały rolę płetw, a na lądzie umożliwiały sprawne przemieszczanie się w „w pogoni” za pożywieniem. Jego ciało zapewne pokrywała wilgotna skóra, przypominająca skórę dzisiejszych płazów lub gadów. Te nowe zdobycze adaptacyjne pozwoliły mu funkcjonować na pograniczu dwóch światów – morza i lądu. W nowym środowisku nie miał naturalnych wrogów. Musiał jedynie dbać, by jego skóry nie wysuszyło gorące słońce strefy przyrównikowej, w której podczas dewonu znajdował się obszar świętokrzyski (...)” (Złonkiewicz, 2011).

Odkrycie z Zachełmia wykazało, że czworonogi penetrowały suchy ląd około 18 mln lat wcześniej, niż liczyły sobie najstarsze, dotąd znalezione, okazy tropów. Ponadto stwierdzono, że wyjście kręgowców na ląd nastąpiło wprost z morza, a nie ze słodkowodnych rzek, jak głosiły wcześniejsze teorie (por. Niedźwiedzki & Szrek, 2008, 2011; Niedźwiedzki *et al.*, 2010).

Najnowsza praca, dotycząca środowisk sedymentacji w Zachełmiu (Qvanström *et al.*, 2018), sugeruje istnienie

okresowych, słodkowodnych akwenów na dewońskiej platformie węglanowej. Jest to powrót do teorii o „wynurzeniu” się kręgowców ze słodkich wód. Wydaje się jednak bardzo mało prawdopodobne, by w powszechnie wówczas panujących w tej części Europy warunkach morskich, istniały na obszarze świętokrzyskim rozległe wynurzone obszary lądowe, na których mógł powstać rozbudowany system słodkowodny, umożliwiający wyewoluowanie takiego zwierzęcia. W ostatnich latach pojawiły się też publikacje całkowicie negujące sensacyjną genezę struktur z Zachełmia i przypisujące ich utworzenie żerującym rybom (Lucas, 2015).

U podnóża powierzchni z tropami tetrapodów, na kopalnej powierzchni dna, napotyka się nagromadzenie śladów żerowania bezkręgowców (Fig. 10; Fig. 1B, pkt 4).

W niższej części profilu dolomitów w południowej ścianie kamieniołomu obserwuje się ślady drobnych **osuwisk podmorskich** (Fig. 11; Fig. 1B, pkt 5). Ich skala świadczy o stosunkowo niewielkim nachyleniu dna morskiego. Podczas waryscyjskich ruchów tektonicznych warstwy dolomitów zostały nachylone ku północy pod kątem około 40°. Powstały **uskoki** równoległe i prostopadłe do osi kamieniołomu. Miejscami rysy tektoniczne wskazują kierunek przesuwu bloków skalnych. Niektóre ze szczelin uskoków wypełnione zostały rumoszem skalnym, który uległ ponownej cementacji, tworząc brekcję (Fig. 12; Fig. 1B, pkt 6).

Ludząco podobne do zjawisk tektonicznych (fałdów) mogą być haki zboczowe (Fig. 13; Fig. 1B, pkt 7). Widoczne są one w kilku miejscach w południowej ścianie kamieniołomu (stanowisko I, II). Powstały najprawdopodobniej podczas eksploatacji i podcięcia ściany przez wyrobisko, gdy cienkie ławice dolomitów uległy pokruszeniu i odgięciu pod wpływem grawitacyjnego zsuwania nadległych warstw.



Fig. 11. Fragment podmorskiego osuwiska w obrębie dolomitów formacji z Wojciechowic (Fig. 1B, pkt 5), fot. Z. Złonkiewicz • Fragment of submarine landslide in dolomites of the Wojciechowice Formation (Fig. 1B, stop 5), photo Z. Złonkiewicz



Fig. 12. Powierzchnia uskoku w dolomitach. Po prawej stronie zdjęcia widoczna brekcja tektoniczna, powstała w szczelinie uskoku (Fig. 1B, pkt 6), fot. Z. Złonkiewicz • Surface of a fault in dolomites. Tectonic breccia in a fault fissure visible on the right of the photo (Fig. 1B, stop 6), photo Z. Złonkiewicz



Fig. 13. Haki boczowe z cienkich ławic dolomitów, które zostały pokruszone i odgięte prostopadle względem pierwotnego ułożenia, pod wpływem grawitacyjnego zsuwania nadległych warstw skalnych, podciętych wyrobiskiem (Fig. 1B, pkt 7), fot. Z. Złonkiewicz • Slope hacks of thin dolomite beds that got cracked and bowed vertically by gravitational slide of overlying beds, cut by the quarry mining (Fig. 1B, stop 7), photo Z. Złonkiewicz

Postępujący w środkowym dewonie wzrost poziomu morza powodował stopniowe zatopienie równi pływowych i lagun, a na ich miejscu rozwój środowisk płytkiego szelfu. Ponad ławicami z komórkowymi koloniami sinicowymi zalegają warstwy dolomitowe utworzone z monotonnego mułu węglanowego, na przemian z pakietami ławic stromatolitycznych o zazwyczaj poziomej laminacji. Ku górze profilu coraz rzadsze są sinicowe struktury stromatolityczne. Coraz liczniej zaś pojawiają się fragmenty amfipor, będących gałązkową odmianą stromatoporoidów, czyli prymitywnych gąbek, wymarłych w dewonie. Z rzadka natrafic można na zazwyczaj pokruszone muszle ramienionogów. Ich obecność może wskazywać na słabe oddziaływanie sztormów. Jedynie sporadycznie spotyka się kłapy muszli zachowane w całości, przeważnie leżące poziomo, zarówno ułożone wygięciem ku górze, jak i odwrotnie (Fig. 14; Fig. 1B, pkt 8). Nie częściej dostzec można wielopiętrowe kanały pozostawione przez krewetki penetrujące przydenną warstwę osadu (Fig. 15; Fig. 1B, pkt 8).



Fig. 14. Muszle ramienionogów w warstwach dolomitów (Fig. 1B, pkt 8), fot. Z. Złonkiewicz. A – nagromadzenie na powierzchni spagowej, B – muszle rozproszone wewnątrz ławicy • Brachiopod shells in dolomite beds (Fig. 1B, stop 8), photo Z. Złonkiewicz: A – concentration on the bottom surface, B – separate shells within a layer



Fig. 15. Wielopiętrowe kanały zerowiskowe krewetek w przydennej warstwie osadu (Fig. 1B, pkt 8), fot. Z. Złonkiewicz • Multistory feeding shrimp channels in a bottom layer of sediment (Fig. 1B, stop 8), photo Z. Złonkiewicz



Fig. 16. Kolonia amfipor – gałązkowej odmiany stromatoporoidów (prymitywnych gąbek) w dolomitach (Fig. 1B, pkt 9), fot. Z. Złonkiewicz • Colony of amfiporoids – branched stromatoporoids (primitive sponges) in dolomites (Fig. 1B, stop 9), photo Z. Złonkiewicz

W stanowisku III, w najmłodszej części profilu formacji z Wojciechowic (ściana północno-wschodnia kamieniołomu), **amfipory** tworzą **kolonijne nagromadzenia**, nadając skale charakter dolomitów amfiporowych (Fig. 16, Fig. 1B, pkt 9).

W tej samej ścianie kamieniołomu obserwujemy **mineralizację** związkami żelaza, głównie **hematyt** [Fe_2O_3] o wiśniowej barwie (Fig. 1B, pkt 10), związaną ze strefą uskokuową poprzeczną do osi wyrobiska. Hematyt tworzy

nagromadzenia w obrębie dolomitów, pierwotne – żyłowe oraz wtórne – gniazdowe, będące wynikiem koncentracji produktów wietrzenia w warunkach pustynnego klimatu permskiego i wczesnotriasowego (Rubinowski red., 1966). Mineral występuje w postaci drobnokrystalicznej oraz tzw. śmietany hematytowej, stanowiącej mieszaninę ilowca i hematytu (Fig. 17). Hematytowi towarzyszą **kalcyt**, **baryt**, **kwarc**, **dolomit** (Fig. 18), **syderyt**, **ankeryt** i **tlenki**

manganu, wspólnie określone jako „mineralizacja typu Zachelmie” (Rubinowski, 1966). W latach przedwojennych hematyt był tu przedmiotem ubocznej eksploatacji (Król *et al.*, 2011). Informacje o mineralizacji mogłyby zostać przedstawione na proponowanej tablicy, umieszczonej u podnóża ściany (Fig. 1B, Tablica D). W tej części wyrobiska względy bezpieczeństwa skłaniają do prowadzenia obserwacji mineralogicznych i paleontologicznych przede wszystkim w blokach licznie nagromadzonych u podnóża ścian skalnych.



Fig. 17. Mineralizacja hematytowa oraz kalcytowa w dolomitach (Fig. 1B, pkt 10), fot. Z. Złonkiewicz • Hematite and calcite mineralization in dolomites (Fig. 1B, stop 10), photo Z. Złonkiewicz



Fig. 18. Kryształki dolomitu otoczone hematytem (Fig. 1B, pkt 10), fot. Z. Złonkiewicz • Dolomite crystals in hematite surrounding (Fig. 1B, stop 10), photo Z. Złonkiewicz

Powierzchnia niezgodności tektoniczno-erozyjnej między dolomitami środkowodewońskimi a permsko-triasowymi osadami terygenicznymi (stanowisko V, Fig. 1B, pkt 11; Fig. 19), będąca pomnikiem przyrody, stanowiła największą atrakcję geologiczną kamieniołomu do czasu odkrycia

śladów tetrapoda. Warstwy dolomitów zapadają w niej pod kątem 40° ku północy, zaś nadległe utwory permsko-triasowe nachylone są w różnych kierunkach, ku północy, północnemu zachodowi i wschodowi, pod kątem około 10° . Powierzchnia ta odsłania się także we wschodniej ścianie kamieniołomu na stanowisku IV (Fig. 1B, pkt 12–14; Fig. 4, Fig. 20). Erozja rzeźbiła ją w późnym karbonie i permie, przez około 75 mln lat, dzięki czemu powstała luka, w której brak jest osadów reprezentujących około 140 mln lat. Modelowo dokumentuje ona kontakt piętra waryscyjskiego i alpejskiego. Widoczne w niej zagłębienia (rozpadliny, szczeliny), najprawdopodobniej w późnym permie zostały wypełnione materiałem rumoszowym, pochodzącym z pokruszonych dolomitów (brekcja). Podstawowe informacje geologiczne o odsłoniętej w kamieniołomie powierzchni niezgodności, ponadto o waryscyjskich ruchach górotwórczych i tutejszych osadach permsko-triasowych, przedstawiono na tablicy informacyjnej (Fig. 1B, Tablica F).

Na stanowisku V, w północnej ścianie przewężenia kamieniołomu, a ponadto na stanowisku IV w ścianie wschodniej wyrobiska (Fig. 1B, pkt 11–14; Fig. 4, 19–21) na długości kilkudziesięciu metrów prześledzić można zmiany środowisk depozycji, zapisane w osadach permsko-triasowych. Dokumentują one następstwo facjalne osadów wypełniających kopalny wąwóz (dolinę) – od rezydualnych brekcji kontynentalnych, przez zlepieńcowe osady spływów błotnych i spełzywania (ogniwo z Zachelmia), po piaskowcowo-mułowcowe aluwialne utwory korytowe i równi zalewowej oraz iłowcowo-mułowcowe osady jeziorok okresowych typu playa (formacja z Jaworznej). W utworach formacji z Jaworznej obecne są muszloraczki, fragmenty łożdyg skrzypów, ponadto liczne przejawy działalności bezkręgowców penetrujących muł, tropy gadów oraz ślady po korzeniach roślin i szczeliny z wysychania (Kuleta *et al.*, 2006, 2009). Proponuje się przedstawienie na tablicy informacyjnej (Fig. 1B, Tablica E) umieszczonej u podnóża wschodniej ściany kamieniołomu na stanowisku IV, bardziej szczegółowych informacji o gromadzeniu osadów w kopalnym wąwozie, który wciną się w Górę Chelmową w permie-triasie.

Na stanowisku V, w ścianie kamieniołomu objętej ochroną pomnikową (Fig. 1B, pkt 11, Fig. 22), najwyższą część profilu formacji z Jaworznej (około 0,8 m) tworzą iłowce (mułowce ilaste), przeważnie intensywnie czerwono-brązowe, których gęsta laminacja równoległa jest nachylona ku wschodowi, zgodnie z upadem warstw nadległych piaskowców formacji z Zagnańska. Podściela ją ponad metrowej miąższości pakiet silnie zwietrzałych, rozsypliwych, cienkoławicowych utworów mułowcowych, które w części przystropowej są laminowane poziomo. Upad mułowców ku północnemu zachodowi odpowiada nachyleniu, leżącego poniżej, pakietu mułowcowo-piaskowcowego, który tworzy większość profilu formacji z Jaworznej. Znaczenie tej niedawno stwierdzonej, a znajdującej się w obrębie formacji z Jaworznej, wyraźnej niezgodności katowej pomiędzy pakietami iłowców i zwietrzałych mułowców jest obecnie przedmiotem badań.

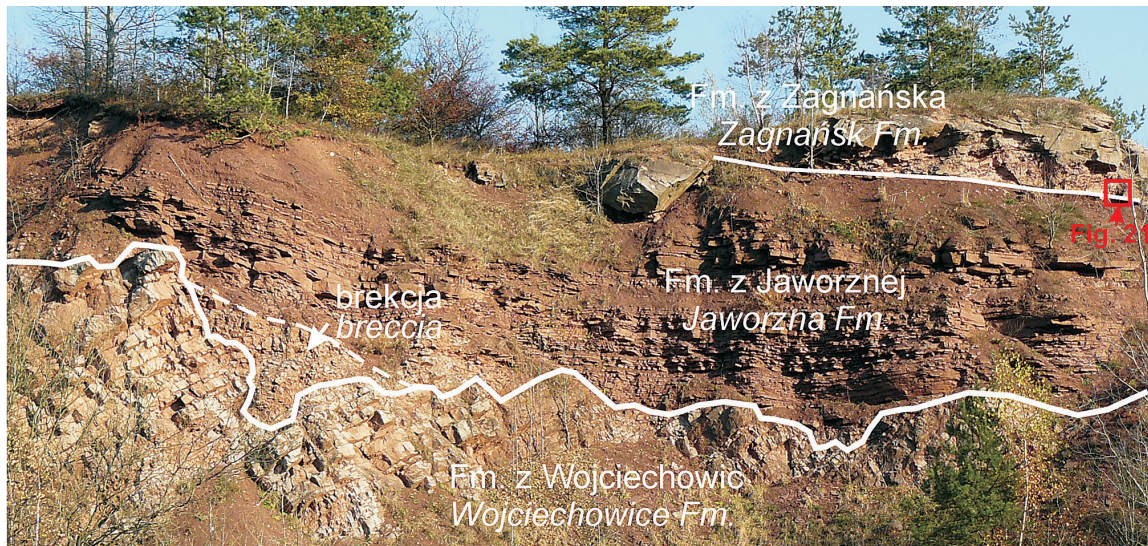


Fig. 19. Powierzchnia niezgodności tektoniczno-erozyjnej między dwoma piętrami strukturalnymi: waryscyjskim, reprezentowanym przez środkowodewońskie dolomity formacji Wojciechowic i alpejskim, do którego należą terygeniczne utwory permu i triasu (brekcja, formacja z Jaworznej, formacja z Zagnańska). Północna ściana w przewężeniu kamieniołomu Zachełmie (Fig. 1B, pkt 11) stanowiąca pomnik przyrody nieożywionej, fot. Z. Złonkiewicz • Tectonic-erosion unconformity surface between two structural stages: Variscan, represented by the Middle Devonian dolomites of the Wojciechowice Formation, and Alpine, built of terrigenous Permian and Triassic deposits (breccia, Jaworzna Formation, Zagnańsk Formation). Northern wall in a narrowing part of the Zachełmie quarry (Fig. 1B, stop 11) being a natural monument, photo Z. Złonkiewicz

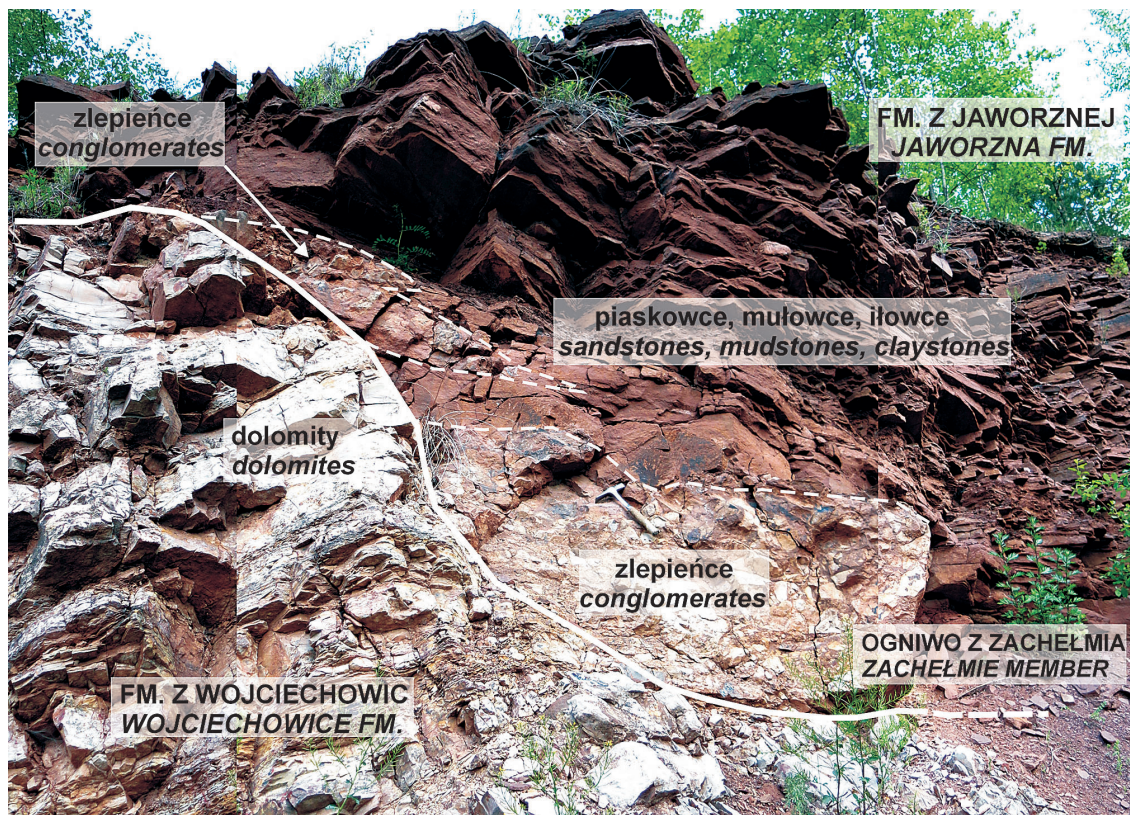


Fig. 20. Zachodnia krawędź kopalnej dolinki/wąwozu, wyłobionej w dolomitach formacji z Wojciechowic. Jej wypełnienie stanowią utwory formacji z Jaworznej, wykształcone jako zlepięcowate osady spływów gruzowo-błotnych, zachowane w postaci tarasów (ogniwo z Zachełmia) oraz piaskowcowo-mułowcowo-iłowcowe osady okresowych strumieni i jeziorok typu playa. Wschodnia ściana kamieniołomu Zachełmie (Fig. 1B, pkt 12), fot. Z. Złonkiewicz • Western wall margin of a palaeo valley/ravine, cut in dolomites of the Wojciechowice Formation. It's filled with the Jaworzna Formation represented by conglomerate deposits of mud-debris flows forming terraces (Zachełmie Member), as well as sandstone-mudstone-clay deposits of temporary creeks and playa-like ponds. Eastern wall of Zachełmie quarry (Fig. 1 B, stop 12), photo Z. Złonkiewicz



Fig. 21. Zlepięcowate utwory spływów gruzowo-błotnych (ogniwo z Zachelmnia), ku górze przechodzące w osady aluwialne. Południowo-wschodni narożnik kamieniołomu Zachelmnie (Fig. 1B, pkt 14), fot. Z. Złonkiewicz • Conglomerate deposits of mud-debris flows (Zachelmnie Member) upwards alternated by alluvial deposits. South-eastern corner of the Zachelmnie quarry (Fig. 1B, stop 14), photo Z. Złonkiewicz



Fig. 22. Lokalna niezgodność kątowna w górnej części formacji z Jaworznej, fot. Z. Złonkiewicz • Local tectonic unconformity within the upper part of the Jaworzna Formation, photo Z. Złonkiewicz

Najwyższą część odsłoniętego profilu (do około 2,5 m), zaliczoną do dolnotriasowej formacji z Zagnańska, tworzą osady korytowe rzeki roztokowej. Ich spąg jest granicą erozyjną. Wykształcone są jako ławice jasnoszarych, warstwowych piaskowców różnoziarnistych, w części przyspągowej zawierających okruchy czerwonobrazowych mułowców i ilowców formacji z Jaworznej.

W tej samej ścianie (Fig. 1B, pkt 11), w profilu formacji z Jaworznej, Ptaszyński odkrył słabo zachowane ślady dinozauromorfa, należącego do ichnorodzaju *Prorotodactylus* (Kędracki, 2015). Zachowane w osadach z pogranicza permu i triasu reprezentują one najstarsze tropy dinozaurów na świecie. Ichnorodzaj *Prorotodactylus* został zdefiniowany przez tego badacza na podstawie jego znalezisk z lat 90. XX wieku w osadach dolnego triasu w Wiórach koło Ostrowca Świętokrzyskiego (Ptaszyński, 2000).

Utwory odsłaniające się w Zachelmniu były przykryte młodszymi osadami mezozoicznymi, znanymi obecnie z obrzeżenia mezozoicznego Gór Świętokrzyskich. Wypiętrzenie i sfaldowanie całego obszaru świętokrzyskiego, podczas orogenezy alpejskiej, na pograniczu kredy i paleogenu (przed 65 mln lat), zapoczątkowało ich erozję, która z różnym natężeniem trwa do dziś.

Podsumowanie

Kamieniołom Zachelmnie cechuje się wyjątkową georóżnorodnością, o dużym potencjale geoedukacyjnym. Bardzo dobrze jest tu wyeksponowana powierzchnia niezgodności tektonicznej, dokumentująca waryscyjskie ruchy górotwórcze. Widoczny profil osadów odzwierciedla zmiany środowisk sedimentacji w środkowym dewonie oraz w permie i we wczesnym triasie. Jest on bardzo ważny w aspekcie problemu wyznaczenia granicy permu i triasu w regionie świętokrzyskim. Odciski uznane za ślady najstarszego tetrapoda i najstarszych dinozaurów są wyjątkowo istotne dla poznania ewolucji lądowych kręgowców. Nie mniejsze zainteresowanie budzi szczególnie parageneza minerałów, nosząca nazwę „mineralizacja typu Zachelmnie”.

Obserwowana w kamieniołomie georóżnorodność pozwala osobom odwiedzającym to miejsce przybliżyć wiedzę o rozwoju geologicznym Gór Świętokrzyskich, a dla

geologów stanowi niewyczerpane źródło informacji. Dodatkowymi walorami tego geostanowiska są tablice informacyjne oraz łatwy i bezpieczny dostęp do odsłoneń.

Literatura

- Becker A., 2014. Conchostracan stratigraphy of the Permian/Triassic boundary – reality or myth? *Przegląd Geologiczny*, 62: 184–189.
- Becker A., 2015. Ambiguities in conchostracan biostratigraphy: A case study of the Permian–Triassic Boundary. *Annales Societatis Geologorum Poloniae*, 85: 697–701.
- Czarnocki J., 1957. Stratygrafia i tektonika Gór Świętokrzyskich. *Prace Instytutu Geologicznego*, 18: 5–133.
- Dz. Urz. Woj. Święt. z 2010 r. Nr 298, poz. 3076 – Zarządzenie 5/2010 Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Kielcach z dnia 8 listopada 2010 w sprawie uznania za rezerwat przyrody.
- Fijałkowska A., 1994a. Palynological aspects of the Permo-Triassic succession in the Holy Cross Mts. *Documenta Naturae*, 87: 1–76.
- Fijałkowska A., 1994b. Palynostratigraphy of the Lower and Middle Buntsandstein in north-western part of the Holy Cross Mts. *Geological Quarterly*, 38: 59–96.
- Fijałkowska-Mader A. & Zlonkiewicz Z., 2018. Rozwój sedymentacji permsko-mezozoicznej w Górach Świętokrzyskich na tle obszarów przyległych. W: Ludwikowska-Kędzia M., Wiatrak M. (red.), *XX Konferencja Naukowa – Stratygrafia Plejstocenu Polski. Plejstocen Gór Świętokrzyskich, Huta Szklana, 3–7 września 2018 r.*, Politechnika Świętokrzyska Kielce, Uniwersytet Jana Kochanowskiego, Kielce, 11–33.
- Golonka J., 2007. Phanerozoic paleoenvironment and paleolithofacies maps. Late Paleozoic. *Geologia*, 33: 145–209.
- Kaufman B., 2006. Calibrating the Devonian Time Scale: A synthesis of U–Pb ID–TIMS ages and conodont stratigraphy. *Earth-Sciences Review*, 76: 175–190.
- Kędracki J., 2015. Światowe odkrycie pod Kielcami. Najstarszy dinozaur też jest z Zachelmia. [online]. Available from: <http://kielce.wyborcza.pl/kielce/1,47262,18823742,swiatowe-odkrycie-pod-kielcami-najstarszy-dinozaur-tez-jest.html>.
- Kowalczewski Z. & Rup M., 1989. Cechsztyń w Górach Świętokrzyskich. *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego*, 362: 5–39.
- Kozak B., 2009. *Zagańskie kolejki wąskotorowe*. Wydawnictwo Cień Kształtu, Łomianki.
- Król B., Urban J., Garus R., 2011. *Zabytki górnictwa i hutnictwa Staropolskiego Okręgu Przemysłowego w dolinie Górnej Bobrzy: przewodnik po obszarze Lokalnej Grupy Działania „Dorzecze Bobrzy”*. Wydawnictwo Agencja JP s.c., Kielce.
- Kuleta M., 1996. Basen sedymentacyjny dolnego pstręgo piaskowca w Górach Świętokrzyskich. W: *Analiza basenów sedymentacyjnych a nowoczesna sedymentologia – V Krajowe Spotkania Sedymentologów – Warszawa–Góry Świętokrzyskie–Ponidzie–Mazowsze, 17–21.06.1996: materiały konferencyjne*, 1–25.
- Kuleta M., 2000. Osady pstręgo piaskowca w kamieniołomie Zachelmie. *Posiedzenia Naukowe PIG*, 56: 128–130.
- Kuleta M. & Fijałkowska A., 1995. Zmiana środowisk sedymentacji na granicy permu i triasu w południowej Polsce. *Posiedzenia Naukowe PIG*, 51: 114.
- Kuleta M., Niedźwiedzki G., Ptaszyński T., Nawrocki J., 2007. Stop IV.4. Zachelmie – dolomite quarry. W: Szulc J., Becker A. (red.), *International Workshop on the Triassic of Southern Poland, September 3–8, 2007. Field trip guide*: 69–71.
- Kuleta M., Trela W., Zbroja S., 2009. Paleomorfologia a zapis sedymentacyjny dolnego pstręgo piaskowca (dolny trias) w NW części Gór Świętokrzyskich na przykładzie kamieniołomu Zachelmie. W: Ludwikowska-Kędzia M., Wiatrak M. (red.), *Znane fakty – nowe interpretacje w geologii i geomorfologii*, Instytut Geografii Uniwersytetu Jana Kochanowskiego, Kielce, 63–74.
- Kuleta M. & Zbroja S., 2006. Wczesny etap rozwoju pokrywy permsko-mezozoicznej w Górach Świętokrzyskich. W: Skompski S., Żylińska A. (red.), *Procesy i zdarzenia w historii geologicznej Gór Świętokrzyskich. LXXVII Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Ameliówka koło Kielc, 28–30 czerwca 2006 r.: materiały konferencyjne*, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 104–125.
- Kuleta M., Zbroja S., Gągol J., Niedźwiedzki G., Ptaszyński T., Studencka J., 2006. Wycieczka W2. Ładowe osady pstręgo piaskowca w północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich: warunki sedymentacji, tropy kręgowców, walory surowcowe. W: Skompski S., Żylińska A. (red.), *Procesy i zdarzenia w historii geologicznej Gór Świętokrzyskich. LXXVII Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Ameliówka koło Kielc, 28–30 czerwca 2006 r.: materiały konferencyjne*, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 174–178.
- Lucas S.G., 2015. Thinopus and a critical review of Devonian tetrapod footprints. *Ichnos*, 22: 136–154.
- Narkiewicz M., Racki G., Wrzołek T., 1990. Litostratygrafia dewońskiej serii stromatoporoidowo-koralowcowej w Górach Świętokrzyskich. *Kwartalnik Geologiczny*, 34: 433–456.
- Narkiewicz M., Racki G., Skompski S., Szulcowski M., 2006. Zapis procesów i zdarzeń w dewonie i karbonie Gór Świętokrzyskich. W: Skompski S., Żylińska A. (red.), *Procesy i zdarzenia w historii geologicznej Gór Świętokrzyskich. LXXVII Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Ameliówka koło Kielc, 28–30 czerwca 2006 r.: materiały konferencyjne*, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 51–77.
- Narkiewicz K. & Narkiewicz M., 2010. Mid Devonian carbonate platform development in the Holy Cross Mts. area (central Poland): new constraints from the conodont *Bipennatus* fauna. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie – Abhandlungen*, 255: 287–300.
- Narkiewicz K. & Narkiewicz M., 2015. The age of the oldest tetrapod tracks from Zachelmie, Poland. *Lethaia*, 48: 10–12.
- Narkiewicz M., Grabowski J., Narkiewicz K., Niedźwiedzki G., Retallack G.J., Szrek P., De Vleeschouwer D., 2015. Palaeoenvironments of the Eifelian dolomites with earliest tetrapod trackways (Holy Cross Mountains, Poland). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 420: 173–192.
- Narkiewicz M. & Retallack G.J., 2014. Dolomitic paleosols in the lagoonal tetrapod track-bearing successions of the Holy Cross Mountains (Middle Devonian, Poland). *Sedimentary Geology*, 299: 74–87.
- Nawrocki J., Kuleta M., Zbroja S., 2003. Buntsandstein magnetostratigraphy from the northern part of the Holy Cross Mountains. *Geological Quarterly*, 47: 253–260.
- Nawrocki J., Pieńkowski G., Becker A., 2005. Conchostraca (muszloraczkę) z najniższego pstręgo piaskowca Zachelmia, Góry Świętokrzyskie – dyskusja. *Przegląd Geologiczny*, 53: 222–225.

- Niedźwiedzki G. & Szrek P., 2008. Wyjście kręgowców na ląd – zapis w dewonie Gór Świętokrzyskich. *Przegląd Geologiczny*, 56: 973–976.
- Niedźwiedzki G. & Szrek P., 2011. *Na tropach pracworonoga w Górach Świętokrzyskich*. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego.
- Niedźwiedzki G., Szrek P., Narkiewicz K., Narkiewicz M., Ahlberg P.E., 2010. Tetrapod trackways from the early Middle Devonian period in Poland. *Nature*, 463: 43–48.
- Qvarnström M., Szrek P., Ahlberg P.E., Niedźwiedzki G., 2018. Non-marine palaeoenvironment associated to the earliest tetrapod tracks. *Scientific Reports*, 8: 1074, 10.1038/s41598-018-19220-5.
- Pajchłowa M., 1957. Devon w profilu Grzegorzowice-Skały. *Biuletyn Instytutu Geologicznego*, 122: 145–254.
- Pieńkowski G., 1989. Sedymologiczne kryteria wyróżniania granicy cechszyn/pstry piaskowiec oraz perm/trias w Polsce. *Przegląd Geologiczny*, 38: 237–244.
- Pieńkowski G., 1991. Facies criteria for delimitating Zechstein/Buntsandstein and Permian/Triassic boundaries in Poland. *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie*, 1: 893–912.
- Ptaszyński T., 2000. Lower Triassic vertebrate footprints from Wióry, Holy Cross Mountains, Poland. *Acta Palaeontologica Polonica*, 45: 151–194.
- Ptaszyński T. & Niedźwiedzki G., 2004. Conchostraca (muszloraczki) z najniższego pstręgo piaskowca Zachełmia, Góry Świętokrzyskie. *Przegląd Geologiczny*, 52: 1151–1155.
- Ptaszyński T. & Niedźwiedzki G., 2006. Pstry piaskowiec w Górach Świętokrzyskich: charakterystyka i korelacja litostratygraficzna z basenem turyńskim. *Przegląd Geologiczny*, 54: 525–533.
- Racki G., 1993. Evolution of the bank to reef complex in the Devonian of the Holy Cross Mountains. *Acta Palaeontologica Polonica*, 37: 87–182.
- Rubinowski Z. (red.), 1966. Metalogeneza trzonu paleozoicznego Gór Świętokrzyskich. *Prace Instytutu Geologicznego*.
- Scholze F., Schneider J.W., Werneburg R., 2016. Conchostracans in continental deposits of the Zechstein-Buntsandstein transition in central Germany: Taxonomy and biostratigraphic implications for the position of the Permian-Triassic boundary within the Zechstein Group. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 449: 174–193.
- Scholze F., Wang Xu, Kirscher U., Kraft J., Schneider J.W., Götz A.E., Joachimski M.M., Batchtadse V., 2017. A multistratigraphic approach to pinpoint the Permian-Triassic boundary in continental deposits: the Zechstein-Lower Buntsandstein transition in Germany. *Global Planetary Change*, 152: 129–151.
- Skompski S. & Szulczewski M., 1994. Tide-dominated Middle Devonian sequence from the northern part of the Holy Cross Mountains (Central Poland). *Facies*, 30: 247–265.
- Strzyż A. & Kin A., 2011. Potencjał środowiska geograficznego rezerwatu Zachełmie a możliwości wielokierunkowego rozwoju regionu. *Problemy Ekologii Krajobrazu*, 29: 107–116.
- Stupnicka E. & Stempień-Sałek M., 2016. *Geologia regionalna Polski*. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Szulc J., Becker A., Mader A., 2015. Perm i trias – nowe otwarcie Gór Świętokrzyskich. W: Skompski S. (red.), *Ekstensja i inwersja powaryscyjskich basenów sedymentacyjnych. LXXXIV Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Chęciny, 9–11.09.2015 r.: materiały konferencyjne*, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 11–27.
- Szulczewski M., 1995. Zachełmie quarry. W: Skompski S. (red.), *Guide to Excursion A2: Development of the Variscan Basin and post-Variscan cover at the margin of the East European Platform (Pomerania, Holy Cross Mts., Kraków Upland)*. 13th International Congress on Carboniferous-Permian, August 28–September 2, 1995. *Abstracts*, Kraków, 32–33.
- Trela W. & Fijałkowska-Mader A., 2017. Paleogleby w zapisie sedymentacyjnym formacji z Siodeł w Górach Świętokrzyskich (perm górny-trias dolny). *Przegląd Geologiczny*, 65: 227–233.
- Waksmundzki B., 2012. Ślady dewońskich tetrapodów i niezgodność ewolucyjna w kamieniołomie Zachełmie. W: Skompski S. (red.), *Góry Świętokrzyskie. 25 najważniejszych odsłoneń geologicznych*, Wydział Geologii Uniwersytetu Warszawskiego, 100–102.
- Wróblewski T. & Wróblewska E., 1996. *Góry Świętokrzyskie: mapa geologiczno-krajoznawcza 1:200 000*. Wydawnictwo Kartograficzne Polskiej Agencji Ekologicznej, Warszawa.
- Złonkiewicz Z., 2011. Geostanowisko Zachełmie – przyczynki do znajomości dewonu w rejonie Zagnańska koło Kielc. W: Zieliński A. (red.), *Znane fakty – nowe interpretacje w geologii i geomorfologii*, Instytut Geografii Uniwersytetu Jana Kochanowskiego, Kielce, 105–110.
- Złonkiewicz Z. & Becker A., 2015. Stanowisko 1. Zachełmie. W: Skompski S. (red.), *Ekstensja i inwersja powaryscyjskich basenów sedymentacyjnych. LXXXIV Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Chęciny, 9–11.09.2015 r.: materiały konferencyjne*, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa, 109–119.
- Złonkiewicz Z., 2016a. Niechlubne tło odkrycia w Zachełmiu. *Przegląd Geologiczny*, 64: 88–92.
- Złonkiewicz Z., 2016b. Centralny Rejestr Geostanowisk Polski – nr 012757: Kamieniołom Zachełmie w gminie Zagnańsk. [online]. Available from: http://geostanowiska.pgi.gov.pl/gsap_v2/Object-Details.aspx?id=12757.
- www1 – http://www.zagnansk.pl/asp/en_start.asp?typ=14&menu=320&strona=1

Niniejszy artykuł stanowi rozszerzenie referatu wygłoszonego w ramach IV Forum GEO-PRODUKT, które odbyło się w dniach 27–28 września 2018 roku w Ośrodku Edukacji Ekologiczno-Geologicznej GEOsfera w Jaworznie.

This paper is extended versions of presentations delivered during the IV Forum GEO-PRODUKT, which was held on September, 27–28, 2018 in Jaworzno, Poland (Ecological and Geological Education Center GEOsfera).

Ośrodek Tradycji Garncarstwa w Chałupkach (Góry Świętokrzyskie) jako obiekt geoturystyczny

Pottery Tradition Centre at Chałupki (Holy Cross Mts) as a geoturistic object

Anna Fijałkowska-Mader^{1*}, Grzegorz Pabian², Paweł Król³

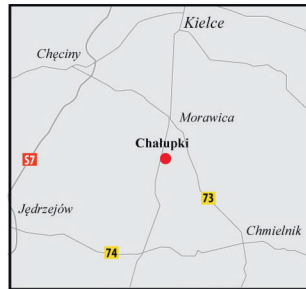
¹ Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Świętokrzyski, ul. Zgoda 21, 25-953 Kielce

² Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Instytut Geografii, Zakład Geoturystyki i Geologii Środowiskowej, ul. Świętokrzyska 15, 25-406 Kielce

³ Muzeum Narodowe w Kielcach, Dział Historii Naturalnej, plac Zamkowy 1, 25-010 Kielce

¹anna.mader@pgi.gov.pl; ²g.pabian@wp.pl; ³p.krol@mnki.pl

* Corresponding Author



Article history:

Received: 18 October 2018

Accepted: 30 October 2019

Available online: 19 December 2019

© 2019 Authors. This is an open access publication, which can be used, distributed and reproduced in any medium according to the Creative Commons CC-BY 4.0 License requiring that the original work has been properly cited.

Treść: Z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, że wiejski ośrodek garncarski w rejonie dzisiejszej miejscowości Chałupki (gmina Morawica) należy do najstarszych w regionie świętokrzyskim i funkcjonował już w czasach rzymskich (II w n.e.). Okres jego świetności przypada na XVIII i XIX w. W dwudziestolecie międzywojennym liczył prawie 70 warsztatów i liczba ta stopniowo malała aż do roku 1993, kiedy został zamknięty ostatni warsztat Stefana Sowińskiego. Garncarstwo rozwinęło się z wykorzystaniem lokalnych złóż krasowych glin neogeńskich, występujących w obrębie lejów krasowych utworzonych w wapieniach górnej jury. Gliny te pozyskiwano szybkami na obszarze około 8,6 km², obejmującym miejscowość Chałupki i ciągnącym się na południe od niej. Proces produkcji ceramiki był wieloetapowy. Obejmował przygotowanie gliny, tzw. „gojenie”, formowanie naczyń na toczku garncarskim, suszenie, glazurowanie i wypalanie w piecach. Asortyment wyrobów ceramicznych uległ z czasem wzbogaceniu. Obok naczyń użytkowych pojawiły się zabawki, głównie gwizdki, oraz kropielnice i figury świętych. Ceramika z Chałupek była używana nie tylko przez ludność lokalną, lecz w całym regionie świętokrzyskim, a nawet poza jego granicami. Z biegiem czasu zmieniało się jej przeznaczenie od czysto użytkowego po dekoracyjne. Od 1998 r. funkcjonuje w Chałupkach Ośrodek Tradycji Garncarstwa, pełniący rolę muzealno-edukacyjną. Corocznie, w lipcu, na terenie ośrodka odbywa się festyn etnograficzny „Chałupkowe Garncynki”. Ośrodek Tradycji Garncarstwa w Chałupkach jest licznie odwiedzany przez turystów – zarówno indywidualnych, jak i grupy zorganizowane oraz wycieczki szkolne. Stanowi obiekt geoturystyczny promujący dziedzictwo kulturowe Chałupek.

Słowa kluczowe: garncarstwo, Chałupki, obiekt geoturystyczny

Abstract: It is highly probable that the rural pottery center in the area of today's Chałupki (Morawica commune) is one of the oldest in the Świętokrzyskie region, as it was already functioning in Roman times (II in A.D.). The period of its glory falls during the eighteenth and nineteenth centuries. In the interwar period, it held almost 70 workshops, and this number gradually decreased until 1993, when the last workshop of Stefan Sowiński was closed. The basis for the establishment of pottery came from the local karstic Neogene clays, occurring within karst funnels developed in the Upper Jurassic limestones. The clays were obtained by shafts in the area of approx. 8.6 km², covering the village of Chałupki and extending to the south of it. The production process of the ceramics was multi-stage. It included the preparation of clay, the so-called “healing”, forming dishes on a potter's wheel, drying, glazing and baking in ovens. The range of ceramic products has been enriched over time. Next to utility vessels, toys appeared, mainly whistles, as well as bowls and statuettes of saints. Earthenware from

Chalupki was used not only by the local population, but also in the entire Świętokrzyskie region, and even outside its borders. Over time, its role changed from purely useful to decorative. Since 1998, the Center of Pottery Tradition has been operating in Chalupki, which is both a museum and an educational object. Every year, in July, the center hosts the ethnographic festival "Chalupkowe Potions". The Pottery Tradition Center in Chalupki is frequented by tourists, both individual and organized groups, as well as school trips. It is a geotouristic object promoting the cultural heritage of Chalupki.

Key words: pottery, Chalupki, geotourist object

Wstęp

Miejscowość Chalupki położona jest w południowej części Gór Świętokrzyskich, w gminie Morawica, w odległości

około 18 km na południe od Kielc, przy drodze prowadzącej z Morawicy do Kij (Fig. 1) i Pińczowa. Pod względem geomorfologicznym obszar ten stanowi wschodnie zakończenie Pasma Chęcińsko-Zbrzańskie (Kondracki, 2002).

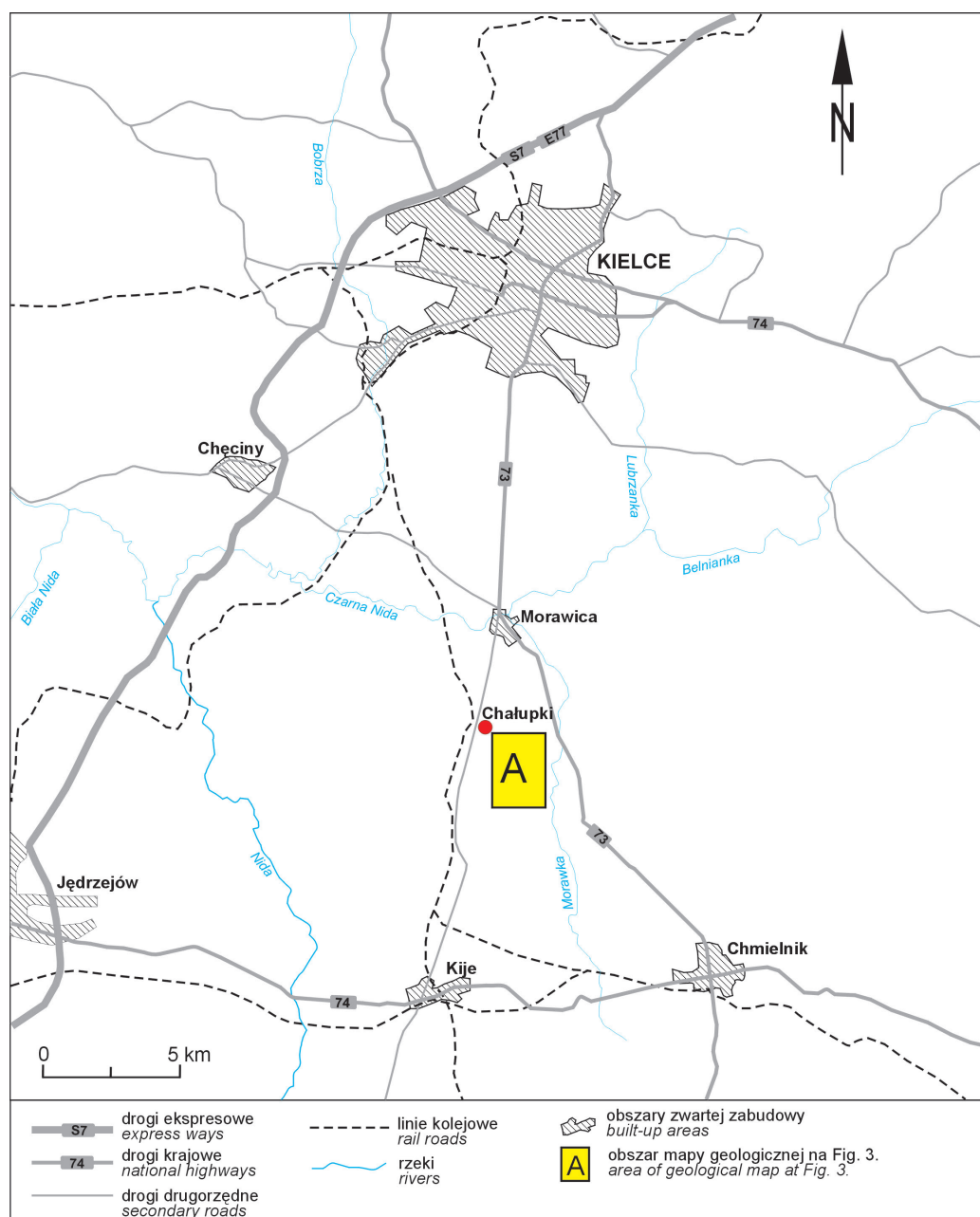


Fig. 1. Szkic lokalizacyjny miejscowości Chalupki • Location sketch of Chalupki

Podczas prac archeologicznych w północno-zachodniej części wsi natrafiono na fragmenty naczyń datowane na II w n.e. (Fijałkowska & Fijałkowski, 1984). Natomiast podczas kopania gliny natrafiono w pobliżu Chałupki na fragmenty ceramiki z XVI–XVII (Erber, 1984). Pierwsza wzmianka o garncarstwie w rejonie wsi Chałupki pochodzi z XVIII wieku i znajduje się w opisie podróży po Polsce niemieckiego geologa Filipa Carosiego (1781–1784). Od tego czasu ośrodek działał nieprzerwanie do lat 90. ubiegłego wieku. W okresie międzywojennym liczył nawet 69 warsztatów (Erber, 1984). Po drugiej wojnie światowej, kiedy spadło zapotrzebowanie na gospodarcze naczynia gliniane, produkowano tu głównie donice do kwiatów, ozdobne naczynka, figurki i galanterię ceramiczną.

W 1996 r., z inicjatywy mieszkańców Chałupki, Urzędu Gminy w Morawicy, Muzeum Narodowego w Kielcach oraz Wojewódzkiego Domu Kultury, zaczęto budowę muzeum – Ośrodka Tradycji Garncarstwa, które otwarto 4 października 1998 r. Jest to obiekt muzealno-edukacyjny, całoroczny, składający się z części ekspozycyjnej, ukazującej dzieje garncarstwa w Chałupkach, oraz z części warsztatowej, gdzie prowadzone są zajęcia edukacyjne przez miejscowego garncarza.

Lokalna baza surowcowa służąca do rozwoju garncarstwa

Rozwój garncarstwa w rejonie Chałupki nie byłby możliwy bez lokalnej bazy surowcowej, czyli glin i ilów dających się wypalać. Występowanie różnych typów glin garncarskich na omawianym terenie ma ścisły związek z jego budową geologiczną.

Obszar Chałupki należy do dwóch jednostek tektonicznych wchodzących w skład południowo-zachodniego obrzeżenia permsko-mezozoicznego Gór Świętokrzyskich – wschodniego krańca antykliny Zbrzy, zbudowanego z utworów triasu (pstręgo piaskowca, retu, wapienia muszlowego i kajpru), oraz zachodniej części synkliny Piotrkowic, utworzonej z wapieni górnej jury. Obraz tektoniczny komplikują liczne uskoki o charakterze zrzutowym i zrzutowo-przesuwczym. Powodują one, że skały triasowe kontaktują bezpośrednio (strefę kontaktu zakrywają utwory czwartorzędowe) z wapieniami górnourajskimi oksfordu (Czarnecki, 1927; Stupnicka, 1972) (Fig. 2; Fig. 3).

Pod koniec kredy i w paleogenie górnourajskie skały węglanowe permsko-mezozoicznego obrzeżenia ulegały intensywnemu krasowieniu (Drzał, 1966; Kosmowska-Suffczyńska, 1966; Majchert, 1966; Walczowski, 1966; Urban (red.), 1996; Złonkiewicz & Kasza, 2016). Leje i zagłębienia zostały wypełnione pstrykami glinami rezydualnymi, stanowiącymi surowiec dla garncarzy. Oznaczenie wieku tych glin jest problematyczne z powodu braku w nich jakiegokolwiek skamieniałości (Fijałkowska, 1988). Poprzez analogię do podobnych osadów, występujących w kotłach krasowych

okolice Ostrowca Świętokrzyskiego, których wiek został określony jako mioceni (Samsonowicz, 1923), Czarnecki (1927) przyjął ten sam wiek dla glin rejonu Chałupki.

W rejonie Chałupki wychodnie utworów neogeńskich, o łącznej powierzchni czterech kilometrów kwadratowych, koncentrują się (Fig. 3) na południe od zabudowań Kolonii Chałupki, w Dębnie i na wschodnim skłonie góry Pasieczyska (Fijałkowska & Fijałkowski, 1984). Profil glin w rejonie Chałupki ma na ogół od kilku do kilkunastu metrów miąższości i zawiera zróżnicowane osady. Idąc od spągu, można wymienić je następująco: krasowe gliny rezydualne barwy ochrowej, zawierające limonit (Fig. 4E), otoczaki wapieni i okruchy krzemieni górnourajskich, reprezentujące dolną część kompleksu glin pstrych w schemacie litostratygraficznym tzw. trzeciorzędu lądowego, przedstawionym przez Fijałkowską & Fijałkowskiego (1966). Wyżej leżą gliny pstre o przewadze barwy żółtej z soczewkami i gniazdami gliny wiśniowej, fioletowej, seledynowej lub białej, przechodzącymi obocznie w pstre, głównie czerwone, mułki kwarcowe (środkowa część kompleksu glin pstrych; Fig. 4D). Określenie genezy glin pstrych wymaga dalszych badań, gdyż nie można wykluczyć ich częściowo eluwialnego charakteru (por. Ludwikowska-Kędzia, 2018). Na glinach pstrych spoczywają gliny i ły szare z soczewkami ciemnoszarych ilów, lokalnie zawierających lignit (górną część kompleksu glin pstrych; Fig. 4C).

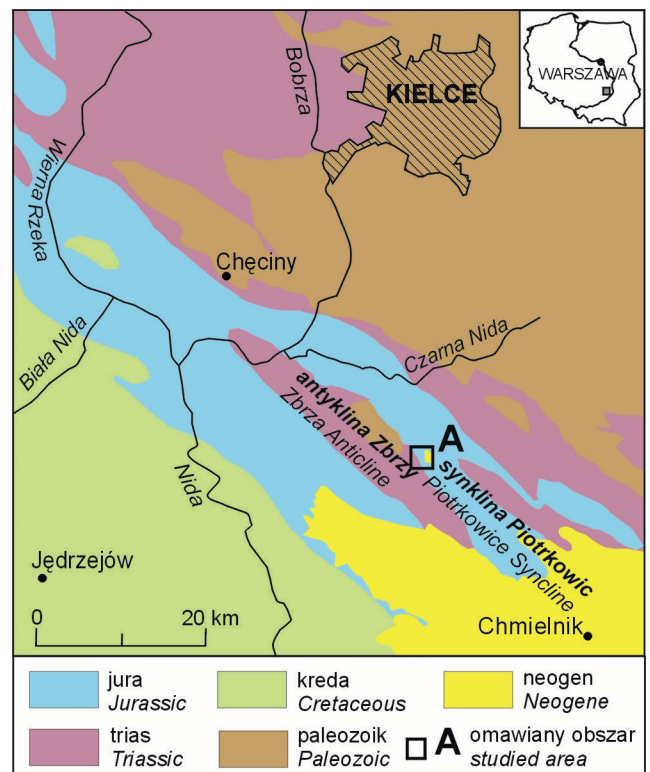


Fig. 2. Lokalizacja obszaru badań na tle uogólnionej mapy geologicznej Gór Świętokrzyskich 1:200 000 (wg Wróblewscy, 1996) • Location of studied area against generalized geologic map of the Holy Cross Mountains 1:200 000 (after Wróblewscy, 1996)

Obecność lignitu i pozioma laminacja ilów może wskazywać na jeziorno-bagnistą genezę w lokalnym zbiorniku, który utworzył się w obniżeniu nad zaczopowanym lejem krasowym. Profil miocenu kończą ceglaste, miejscami sedynowe mułki kwarcowe (Fig. 4B), przykryte luźnymi utworami plioceńskimi (?), szarymi piaskami kwarcowymi zawierającymi górnourajskie krzemienie (Fig. 4A), szarymi ilami, mułkami i mułowcami. Reprezentują one osady deluwialne i aluwialne, związane z okresowymi splywami wód i być może sedimentacją eoliczną (Czarnocki, 1927; Filonowicz, 1968; Fijałkowska & Fijałkowski, 1965).

W związku ze swą genezą złożę glin pstrych ma bardzo nieregularny charakter. Miąższość poszczególnych litosomów

w obrębie kompleksu zmienia się na stosunkowo niewielkim obszarze, a miejscami one zupełnie zanikają.

Gliny ochrowe i pstre, z dolnego i środkowego kompleksu glin pstrych, stanowiły główny surowiec do wyrobu ceramiki. Skład uziarnienia i skład chemiczny wybranych próbek został przedstawiony w pracy Fijałkowska & Fijałkowski (1984). W stosunku do neogeńskich glin garncarskich z rejonu Małogoszcza, Łągowa czy Ostrowca Świętokrzyskiego surowiec z Chałupki zawiera więcej węgla wapnia (do 3% wagowych) i tlenku żelaza (nawet powyżej 8% wagowych), podczas gdy stosunek tlenku aluminium do tlenku krzemu jest zbliżony do innych glin.

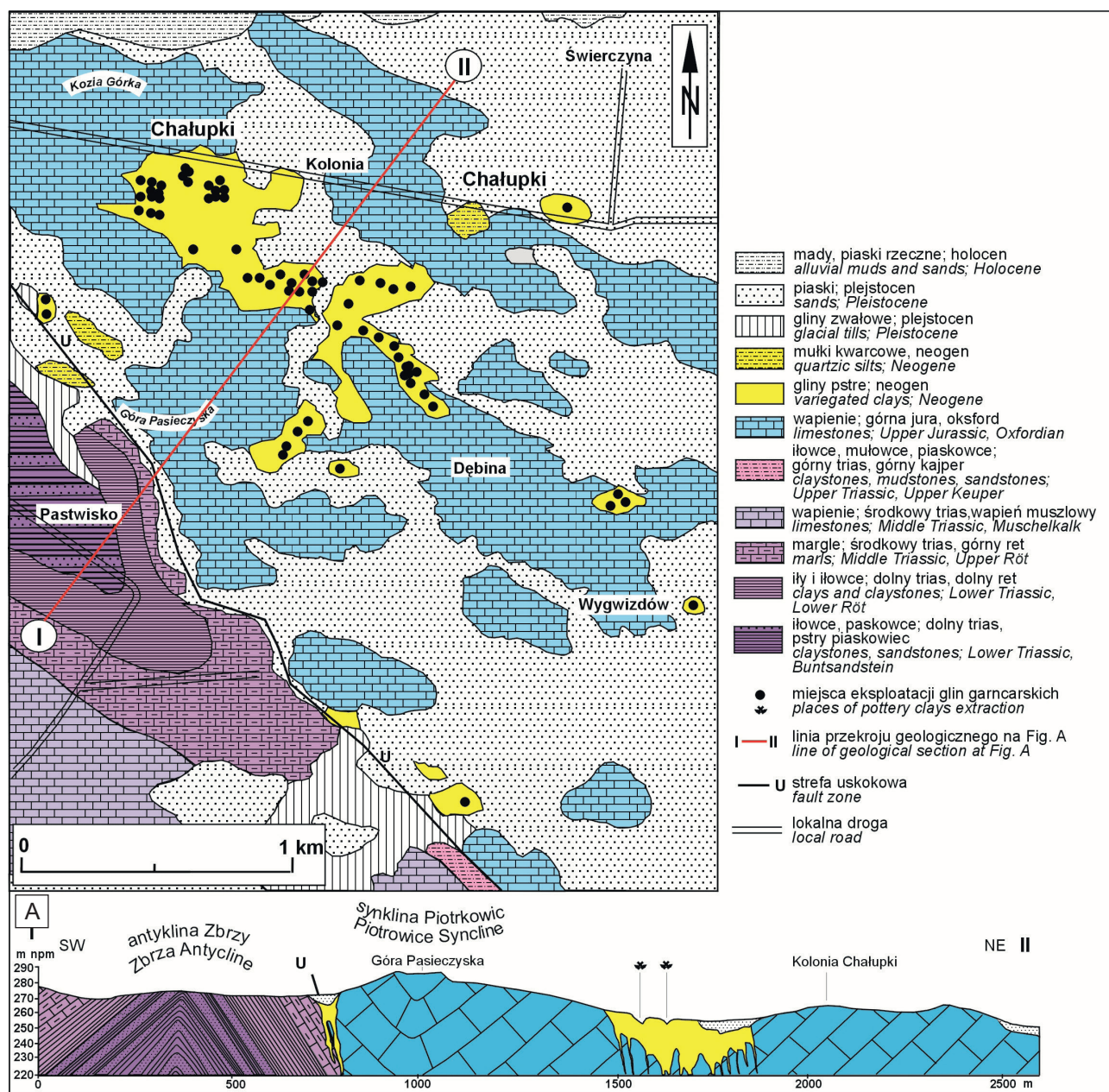


Fig. 3. Mapa geologiczna odkryta rejonu Chałupki (wg Filonowicza, 1967; Fijałkowska & Fijałkowski, 1984) i przekrój geologiczny (A) (wg Fijałkowska & Fijałkowski, 1984) • Uncovered geological map of the Chałupki area (according to Filonowicz, 1967; Fijałkowska & Fijałkowski, 1984) and geological section (A) (according to Fijałkowska & Fijałkowski, 1984)

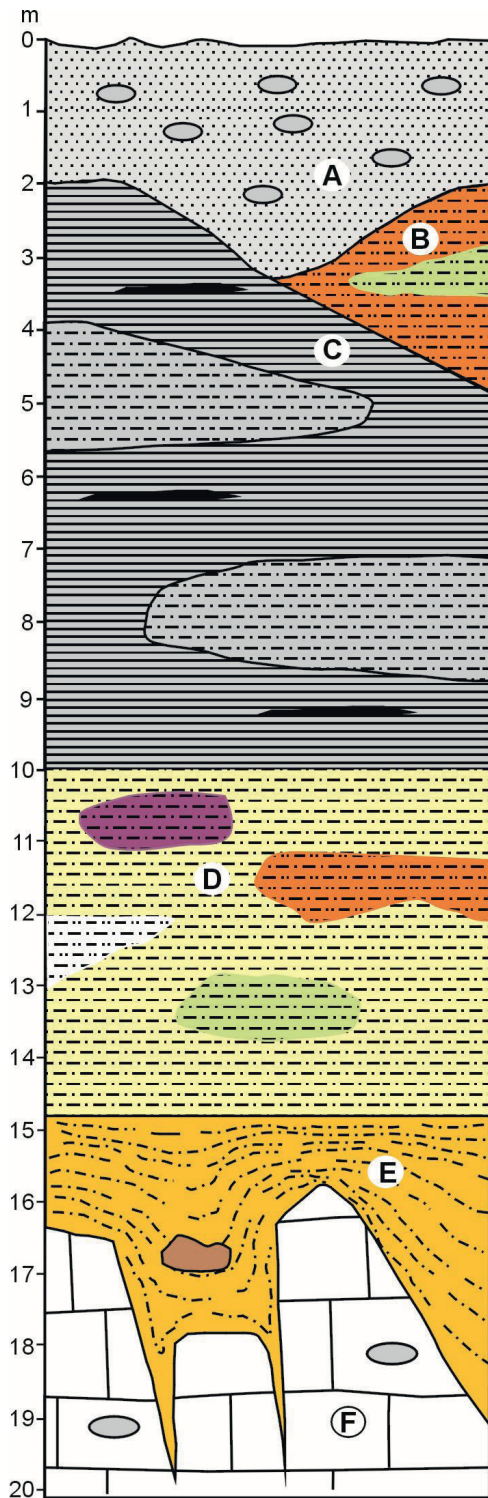


Fig. 4. Syntetyczny profil osadów neogenu w Chałupkach (wg Fijałkowska & Fijałkowski, 1984). Objasnienia: A – pliocen?, B-E – miocen, F – górna jura, oksford; A – piaski kwarcowe szare z krzemieniami górnojurajskimi pochodzącymi z lokalnego podłoża; B – mułki kwarcowe na ogół ceglastej barwy; C – gliny i ropy mułkowe szare, poziomo warstwowane, lokalnie z lignitem, górna część kompleksu glin pstrych; D – gliny żółte z gniazdami glin o różnych barwach: wiśniowych, fioletowych, seledynowych, ceglastych i białych z soczewkami mułków kwarcowych białawych i ceglastych, środkowa część kompleksu glin pstrych; E – gliny ochrowe z gniazdami limonitu, dolna część kompleksu glin pstrych; F – skrasowiałe, gruboławicowe wapienie z krzemieniami pasiastymi. • Synthetic profile of Cenozoic deposits at Chałupki (according to Fijałkowska & Fijałkowski, 1984). Explanations: A – Pliocene?, B-E – Miocene, F – Upper Jurassic, Oxfordian; A – grey quartzic sands, with Upper Jurassic flints derived from the local basement; B – quartzic silts generally reddish-brown; C – grey, horizontal laminated clays and muddy silts, locally with lignite, upper part of the variegated clays' complex; D – yellow clays with nests of multicolour clays: cherry, violet, willow-green, reddish-brown and white and lenses of reddish-brown and white quartzic silts, middle part of the variegated clays' complex; E – ochreous clays with limonite nests, lower part of the variegated clays' complex; F – karstified, thick-bedded limestones with striped flints.

Glinę pozyskiwano, kopiąc płytkie doły (Fig. 5) lub głębsze (do 10 m) szybiki, z których urobek wydobywano za pomocą kołowrotów (Fig. 6). Po wyczerpaniu się lokalnych złóż, od 1974 r. glinę dowożono z okolic położonego 30 km na wschód Łagowa, a od lat 80. – z rejonu Strzegomia na Przedgórzu Sudeckim.



Fig. 5. Szybiki garncarskie koło Góry Pasiecznej, Chałupki, stan z roku 1984, fot. J. Fijałkowski (Zbiory Muzeum Narodowego w Kielcach (MNKi), MNKi/Pf/1907) • Pottery pits near the Pasieczna Hill, Chałupki, status from 1984, photo J. Fijałkowski (Collection of the National Muzeum in Kielce (MNKi), MNKi/Pf/1907)

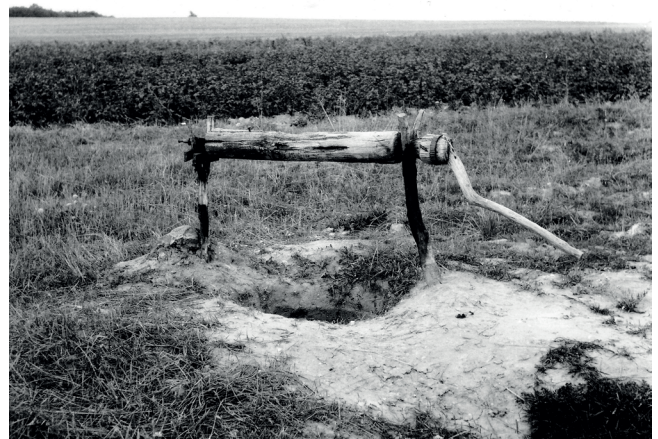


Fig. 6. Szybik garncarski z kołowrotem, okolice Góry Pasiecznej, Chałupki, stan z roku 1984, fot. J. Fijałkowski (MNKi/Pf/1903) • Pottery pit with a turnstile near the Pasieczna Hill, Chałupki, status from 1984, photo J. Fijałkowski (MNKi/Pf/1903)

Produkcja ceramiki

Prowadzenie warsztatu garncarskiego było przedsięwzięciem rodzinnym i wyjątkowo pracochłonnym. W ciągu roku należało zgromadzić duży zapas gliny, około 15 wozów, które miały wystarczyć na 5–7 wypałów (1,5–2 t na jeden wypał). Wykopywano ją głównie jesienią, zwracając uwagę na czystość, aby nie znajdowały się w niej korzenie roślin, okruszki skał – w szczególności ziarenek marglu, które po wypaleniu powodowały luskowate odpryski na naczyniach (Skiba, 2000). Gлина składowana była blisko warsztatu w zagłębieniu wykopanym w ziemi lub w kojcu z desek. Wymagała jednak wielu zabiegów, które nazywano „gnojeniem” gliny (Fig. 7). Polewano ją wodą i wielokrotnie siekano łopatą, dzięki czemu różne gatunki przywiezionego surowca zostały przemieszane. Przez zimę, poddana warunkom atmosferycznym, macerowała się – bryłki mułu ulegały rozdrobnieniu, a cząstki organiczne – przegnicciu. Sezonowanie, które powinno optymalnie trwać dwa lata, zmieniało jej strukturę, dzięki czemu stawała się ona bardziej plastyczna. Po tym procesie glinę zanoszono do warsztatu, gdzie była ubijana drewnianą pałką i cienko strugana nożem wykonanym z blachy lub drutu (Fig. 8). Czynność tę powtarzano trzykrotnie, co miało na celu dokładne wymieszanie materiału i usunięcie wszelkich zanieczyszczeń, m.in. szczątków roślin czy kamyków. Następnie ugniatano ręcznie glinę w celu jej uelastycznienia i usunięcia pęcherzyków powietrza. Tak przygotowany surowiec był kształtowany w gruby słup i stawiany niedaleko toczka. Z niego garncarz odrywał lub odcinał gruzy, formował wałek i dzielił go na klusy odpowiadające wielkości naczyń (Erber, 1984).

Do toczenia naczyń stosowano koło dwutarczowe o ruchomej osi, zwane krągiem lub toczkiem, które przez lata przeszło kilka faz udoskonaleń. Na początku lat 70. ubiegłego

wieku zaczęto używać kół o napędzie elektrycznym. Przebieg toczenia był wieloetapowy. Naczynie na koniec pokrywano cienką warstwą rzadkiej gliny w celu uzyskania równej powierzchni. Gotowy wyrób garncarz odcinał od toczka cienkim drutem i ustawiał na desce, tę zaś po wypełnieniu przenosił na podwórze w miejsce przewiewne w celu wysuszenia (Fig. 9).

Od około 1910 r. zaczęto w Chałupkach wprowadzać płynną glazurę ołowiową, którą przed wypałem polewano naczynia. Wcześniej stosowano ją w postaci suchej, posypując przez specjalne sitko wyroby oblane rozwodnionym roztworem gliny lub rzadkim krochmałem z pszennej mąki.

Glazurę ołowiową z metalicznego ołowiu garncarze przyrządzali sami. Był to proces bardzo uciążliwy i czasochłonny, związany z prażeniem i mieleniem materiału. Roztopiony ołów w czasie prażenia przechodził w postać miążskiego proszku, który, po przesianiu, łączono z pozostałymi składnikami szkliwa, czyli z gliną schudzającą, tzw. piecówką (aby nie sklejała naczyń w czasie wypału), oraz barwnikiem. Jako żółty, czerwony i brunatny barwnik stosowano zmielone rudy żelaza (limonity, hematyty) znajdowane na polach lub w pokładach gliny, przepalone i sproszkowane żużle podymarkowe, również pochodzące z okolicznych pól, lub opiłki żelaza oraz zendrę z kuźni. Barwę zieloną uzyskiwano z przeprażonych i sproszkowanych zwojów drutu miedzianego lub mosiężnego. Kupowano też braunsztyń (dwutlenek manganu), dający zabarwienie brunatno-wiśniowe.

Wypalanie wyrobów prowadzono w piecach garncarskich o pionowym ciągu ognia, zaopatrzonych w poziomą kratę oddzielającą palenisko od komory na naczynia. Jako opał stosowano drewno sosnowe lub osikowe, dające mocny i długi płomień. Wypalanie trwało od sześciu do dziesięciu godzin i zużywano około 2–3 m³ drewna.



Fig. 7. Garncarz Stefan Sowiński przygotowuje glinę do produkcji (tzw. gnojenie gliny), Chałupki, 1969 r., fot. J. Fijałkowski (MNKi/Pf/1926) • Poterer Stefan Sowiński is preparing clay for ceramic production (clay maceration), Chałupki 1969, photo J. Fijałkowski (MNKi/Pf/1926)



Fig. 8. Struganie gliny, warsztat Stefana Sowińskiego, Chałupki, 1969 r., fot. J. Fijałkowski (MNKi/Pf/1927) • Clay planing, Stefan Sowiński's workshop, Chałupki, 1969, photo J. Fijałkowski (MNKi/Pf/1927)



Fig. 9. Suszenie doniczek, Chałupki, 1969 r., fot. J. Fijałkowski (MNKi/Pf/1883) • Drying of flower-pots, Chałupki, 1969, photo J. Fijałkowski (MNKi/Pf/1883)



Fig. 10. Stefan Sowiński przy piecu garncarskim, Chałupki, 1969 r., fot. J. Fijałkowski (MNKi/Pf/1900) • Stefan Sowiński by the pottery kiln, Chałupki, 1969, photo J. Fijałkowski (MNKi/Pf/1900)

Naczynia glazurowane na sucho wewnątrz i z zewnątrz wypalano tylko jeden raz, ale starano się je toczyć z mocniejszej (bardziej ilastej) gliny. Przy użyciu płynnej glazury naczynia szkliwione wewnątrz i zewnątrz wypalano dwukrotnie – oblewano je glazurą po pierwszym wypale. Natomiast wyroby szkliwione tylko z zewnątrz wypalano jednorazowo (Erber, 1984; Fig. 10).

Powstanie i funkcjonowanie Ośrodka Tradycji Garncarstwa

Dzięki zachowaniu się wyposażenia warsztatów garncarskich oraz przeprowadzonym na przełomie lat 60. i 70. ubiegłego wieku szczegółowym badaniom geologicznym (Fijałkowska & Fijałkowski, 1984) i etnograficznym (Erber, 1984) w rejonie Chałupek możliwe było utworzenie Ośrodka Tradycji Garncarstwa prowadzącego szerokie spektrum działalności – wystawienniczej, edukacyjnej i folklorystycznej. Dzięki współpracy wielu osób (mieszkańców Chałupek, wojewody kieleckiego) oraz instytucji (samorządu Gminy Morawica, Fundacji im. Stefana Batorego, Muzeum Narodowego w Kielcach, Muzeum Wsi Kieleckiej, Wojewódzkiego Domu Kultury) 4 października 1998 r. otwarto Ośrodek Tradycji Garncarstwa (Fig. 11). Zarządza nim Urząd Miasta i Gminy Morawica oraz Samorządowe Centrum Kultury w Morawicy. Kustoszem muzeum jest Józef Głuszek, syn sławnego i cenionego garncarza z Chałupek Józefa Głuszka, który ma dar przekazywania wiedzy na temat technologii oraz historii garncarstwa w Chałupkach (Erber, 2003; Jastrzębski & Szczęsny, 2012).

Ośrodek jest unikatowym w skali Polski obiektem, który gromadzi, zabezpiecza i promuje lokalne dziedzictwo garncarstwa Chałupek. Składa się z dwóch części: muzealnej (ekspozycyjnej) oraz edukacyjnej (warsztatowej). W części

wystawowej zostały zgromadzone wyroby użytkowe oraz rzeźby ceramiki figuralnej artystów i garncarzy z Chałupki i innych obszarów Polski (Fig. 12). Na szczególną uwagę zasługują rzeźby figuralne, sceny z życia świętych, kropielniczki, kompozycje wielofigurowe, zabawki oraz sceny z życia wsi. Cennym zabytkiem jest oryginalny, dwukomorowy piec garncarski służący do wypalania naczyń (Fig. 13), który znajduje się w swoim pierwotnym miejscu, a pawilon muzealny został wybudowany wokół niego. Obok pieca znajduje się stanowisko pracy z urządzeniami i narzędziami służącymi garncarzowi – dwoma toczkami i nożem do gliny wiszącym na ścianie. Dodatkowo, na pierwszym planie widoczny jest słup gliny (Fig. 13). Dopełnieniem części ekspozycyjnej są tablice objaśniające budowę geologiczną Chałupki w kontekście wydobywania surowca ze złoża oraz historyczne zdjęcia dotyczące technologii produkcji, a także garncarzy przy pracy w swoich warsztatach.



Fig. 11. Ośrodek Tradycji Garncarstwa w Chałupkach, widok ogólny, 2016, fot. G. Pabian • General view of the Pottery Tradition Centre at Chałupki, 2016, photo G. Pabian



Fig. 12. Część wystawowa ośrodka z eksponatami, 2016, fot. G. Pabian • Museum-exposition part of the Centre, 2016, photo G. Pabian



Fig. 13. Zabytkowy, kopułowato sklepiony piec garncarski po lewej stronie i stanowisko pracy garncarza z dwoma toczkami po prawej, 2016, fot. G. Pabian • Original, pottery kiln with a semispherical top at the left side; potter's site, with two wheels at the right side, 2016, photo G. Pabian



Fig. 14. Festyn etnograficzny „Chałupkowe Garcynki” w Ośrodku Tradycji Garncarstwa, 2009, fot. G. Pabian • „Chałupkowe Garcynki” ethnographic feast in the Pottery Tradition Centre, 2009, photo G. Pabian

Za terenem Ośrodka, po południowo-wschodniej stronie, znajduje się częściowo zrehabilitowany kamieniołom storkowy wapienia górnokarpackiego, z którego pozyskiwano surowiec do wyupu wapna.

Działalność edukacyjno-warsztatowa realizowana jest z wykorzystaniem zasobów muzeum i przebiega dwuetapowo. Na początku kustosz oprowadza po ośrodku, a zwiedzający dowiadują się o bogatym dziedzictwie kulturowym Chałupki. Następnie znana i ceniona garncarka i rzeźbiarka Elżbieta Klimczak, córka wybitnego garncarza z Chałupki Stefana Sowińskiego, prowadzi warsztaty garncarskie i uczy adeptów garncarstwa tej trudnej sztuki.

Drugim elementem produktu geoturystycznego Chałupki jest coroczne wydarzenie kulturalno-etnograficzne „Chałupkowe Garcynki” (Fig. 14), podczas którego garncarze z Chałupki, regionu świętokrzyskiego oraz innych obszarów Polski prezentują swoje wyroby (Fig. 15). Organizowany jest pokaz toczenia na kole garncarskim połączony z nauką toczenia, któremu towarzyszą konkursy o tematyce związanej z garncarstwem. Punkt kulminacyjny imprezy stanowi obrzęd „Chałupkowych Garcynek”, przygotowany przez zespół folklorystyczny „Brzezinianki”.

Aktualnie na terenie ośrodka realizowany jest projekt mający na celu podniesienie atrakcyjności turystycznej obiektu. W ramach projektu zostanie wykonana modernizacja budynku muzeum oraz nowe zagospodarowanie placu obok

ośrodka. W trakcie budowy jest scena estradowa z zapleczem socjalnym i pomieszczeniem na warsztaty garncarskie oraz stoiska dla wystawców podczas wydarzeń kulturalnych. Realizacja tego projektu ma związek ze zwiększającym się ruchem turystycznym oraz funkcjonowaniem ośrodka na obszarze Geoparku „Geoland Świętokrzyski”.



Fig. 15. Stoisko garncarki Elżbiety Klimczak podczas „Chałupkowych Garcynek”, 2009, fot. G. Pabian • Pottery stand during the „Chałupkowe Garcynki”, 2009, photo G. Pabian

Podsumowanie

Celem tego artykułu było zwrócenie uwagi na aspekty geoturystyczne Ośrodka Tradycji Garncarstwa w Chałupkach, w którym pokazany jest związek między surowcem mineralnym a wytworzonym z niego produktem. Ośrodek powstał bowiem na bazie wielowiekowej tradycji produkcji ceramiki opartej na lokalnym surowcu – glinach wieku miocenijskiego, wypełniających leje krasowe powstałe w wapieniach górnourajskich. Ponadto jako barwniki do glazury stosowane były tu rudy żelaza znajdujące na polach lub w pokładach gliny i żużle podymarkowe, także pochodzące z okolicznych pól.

Ekspozycja i organizowane warsztaty przybliżają turyście wieloetapowy proces produkcji ceramiki – od pozyskania gliny i jej uzdatnienia, przez formowanie naczyń, pierwotnie ręczne, później na toczku, szkliwienie i w końcu wypał. Na podkreślenie zasługuje też lokalizacja Ośrodka przy dawnym kamieniołomie wapieni górnourajskich, z których wypalano wapno na potrzeby lokalne. Dzięki prowadzeniu różnorodnej działalności wystawienniczej, edukacyjnej i folklorystycznej Ośrodek ocala od zapomnienia tradycję i dawne techniki produkcji ceramiki oraz promuje dziedzictwo kulturowe i geologiczne Chałuppek.

Autorzy składają podziękowanie Recenzentom za cenne wskazówki i uwagi.

Literatura (References)

- Carosi Ph., 1781/1784. Reisen durch polnische Provinzen: mineralogische und andere Inhalte. T. 1, 2, Leipzig.
- Czarnocki J., 1927. Sprawozdanie z badań dokonanych w r. 1926 w związku z ogólnym poglądem na budowę mas mezozoicznych regionu chęcińskiego. *Posiedzenia Naukowe Państwowego Instytutu Geologicznego*, 17: 1–3.
- Drzał M., 1966. Kras kopalny na obszarze między Pilicą a Nidą. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, Sec. B, 19: 63–10.
- Erber B., 1984. Ośrodek garncarski w Chałupkach. *Rocznik Muzeum Narodowego w Kielcach*, 13: 293–347.
- Erber B., 2003. Garncarstwo w Chałupkach (II połowa XIX, wiek XX). W: Kowalska D. (red.), *Morawica szkic do portretu gminy*. Towarzystwo Przyjaciół Ziemi Morawickiej, Morawica: 156–179.
- Fijałkowska A., 1988. Uwagi o trzeciorzędzie lądowym Gór Świętokrzyskich. *Kwartalnik Geologiczny*, 32: 513.
- Fijałkowska E. & Fijałkowski J., 1965. Charakterystyka trzeciorzędu lądowego w zachodniej części Gór Świętokrzyskich. *Rocznik Muzeum Świętokrzyskiego w Kielcach*, 3: 385–410.
- Fijałkowska E. & Fijałkowski J., 1984. Występowanie glin garncarskich w rejonie Chałuppek. *Rocznik Muzeum Narodowego w Kielcach*, 13: 349–376.
- Filonowicz P., 1967. Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000. Arkusz Morawica (M34-42C). Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Filonowicz P., 1968. Objąsnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000. Arkusz Morawica (M34-42C). Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Jastrzębski C. & Szczepny G., 2012. *Morawica. Przewodnik turystyczny*. Oddział Świętokrzyski PTTK w Kielcach, Kielce.
- Kondracki J., 2002. *Geografia regionalna Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Kosmowska-Suffczyńska D., 1966. Rozwój rzeźby w trzeciorzędzie okolic Ostrowca Świętokrzyskiego i Ćmielowa. *Polska Akademia Nauk. Instytut Geografii. Prace Geograficzne*, 54: 1–114.
- Ludwikowska-Kędzia M., 2018. Stanowisko 5. Winna. Kopalnia doloMITów Winna – miocenijskie wypełnienia lejów krasowych. W: Ludwikowska-Kędzia M. & Wiatrak M. (red.), *XXV Konferencja Naukowa Stratygrafia Plejstocenu Polski. Plejstocen Gór Świętokrzyskich. Huta Szklana, 3–7 września 2018 r.* Politechnika Świętokrzyska, Uniwersytet Jana Kochanowskiego, Kielce, 201–204.
- Majchert H., 1966. Kras kopalny w południowo-zachodniej części Gór Świętokrzyskich. *Prace Muzeum Ziemi*, 9: 132–145.
- Samsonowicz J., 1923. Sprawozdanie z badań geologicznych na północnym zboczu Gór Świętokrzyskich. *Posiedzenia Naukowe Państwowego Instytutu Geologicznego*, 6: 8–10.
- Skiba P., 2000. *Garncarstwo. Sztuka pięciu żywiołów*. Wydawnictwo „Arkady”, Warszawa.
- Stupnicka E., 1972. Tektonika południowo-zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Biuletyn Geologiczny Uniwersytetu Warszawskiego*, 14: 21–114.
- Urban J. (red.), 1996. Jaskinie regionu świętokrzyskiego. *Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi*, Warszawa.
- Walczowski A., 1966. Zjawiska krasowe południowo-zachodniego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, Sec. B, 19: 29–52.
- Wróblewscy T. i E., 1996. Góry Świętokrzyskie. Mapa geologiczno-krajoznawcza 1:200 000. Wydawnictwo Kartograficzne Polskiej Agencji Ekologicznej, Warszawa.
- Zlonkiewicz Z. & Kasza A., 2016. Kras w obrzeżeniu permsko-mezozoicznym Gór Świętokrzyskich. W: Urban J. (red.), *Materiały 50. Sympozjum Speleologicznego, Kielce–Chęciny, 2–23.10.2016*: 169–174.

Niniejszy artykuł stanowi rozszerzenie referatu wygłoszonego w ramach IV Forum GEO-PRODUKT, które odbyło się w dniach 27–28 września 2018 roku w Ośrodku Edukacji Ekologiczno-Geologicznej GEOsfera w Jaworznie.

This paper is extended versions of presentations delivered during the IV Forum GEO-PRODUKT, which was held on September, 27–28, 2018 in Jaworzno, Poland (Ecological and Geological Education Center GEOsfera).

Guidelines for authors publishing in English

1. The “Geotourism” (Geoturystyka) is an Open Access journal, which publishes original, scientific and information papers as well as reviews devoted to all aspects of geotourism. The submitted papers must have not been published or must not be under consideration or accepted for publication elsewhere, either entirely or partly, as printed matter or electronic media file. Upon the acceptance for publication, the Author(s) will be requested to submit, together with the final version of the manuscript, the Declaration (available as *.pdf file at our webpage), which will transfer the copyrights of the paper to the Publisher.
 2. The submitted manuscripts must comply with all technical recommendations contained in the **Guidelines for Authors**. Each manuscript is subjected to double-blind peer review by two independent reviewers who are not affiliated either to the authors and their employing institutions or to the Editorial Board. Moreover, the technical details of the manuscript are checked also by an appointed member of the Editorial Board (supervising editor). Opinions of the reviewers and recommendations from the supervising editor are mailed to the corresponding author who is obliged to refer to each remark, to answer each question and to introduce corrections into the text. If the reviews are positive, the final version of corrected manuscript is presented to the Editorial Board for acceptance. The proof copy is mailed to the corresponding author for proofreading and final corrections. However, at the stage of proofreading, the author(s) cannot change the title and cannot substantially extend the text by introduction of new data or chapters, additional figures and/or tables. The Editorial Board reserves the right to decide about the article’s acceptance and its placement in the volume. The accepted paper cannot be published elsewhere (including electronic media) in the same form, in English or in other language, without the written consent of the Publisher as a copyright holder.
 3. Papers are published:
 - **in English**. For foreign authors, the Editorial Board will provide Polish translation of title, abstract and key words. The Polish authors publishing in English are requested to submit the Polish version of title, abstract and key words. Figure labels, inserts and captions within the figure bodies as well as table legends, column titles and names within the table bodies must be written only in English.
 - **in Polish**. A full manuscript (title, abstract, keywords) should be prepared in Polish. Authors are requested to submit also the English version of title, abstract, key words, figure labels, inserts and captions within the figure bodies as well as table legends, column titles and names within the table bodies. The Editorial Board reserves the right to decide about the number of papers in Polish published in particular volume. Please, use consistently either U.S. or British spelling throughout the whole manuscript.
 4. The manuscript must not exceed 15 pages, A4 size not including tables and figures. For longer papers please, contact the Editorial Board before submitting the manuscript.
 5. The manuscript must contain the following elements:
 - title, up to two text lines (see par. 3),
 - author’s first name(s) and surname(s), affiliation(s), address(es) and e-mail address(es); please, specify the corresponding author,
 - abstract (see par. 3), 250–350 words long. Please, avoid paragraphs, figures, tables and references,
 - keywords – up to 6 (see par. 3),
 - main text body (see par. 7, 8),
 - acknowledgements if necessary (see par. 15),
 - references (for details see par. 17),
 - figures (photographs, maps, line drawings, etc.) **as separate *.jpg or *.tiff files**, (for details see par. 9–13),
 - tables **as separate *.doc files**, (for details see par. 14),
 - list of figure captions and table legends **in separate *.doc file**, (see par. 3).
 6. The Authors are requested to submit supplementary documents:
 - cover letter,
 - declaration.
 7. The manuscript organization must be consistent with the IMRaD (Introduction, Methods, Results and Discussion) structure. Thus, the main text body must include the following chapters:
 - introduction explaining the aim of the paper and presenting the research problem,
 - presentation of materials used and research methods applied,
 - presentation of the results,
 - interpretation of the results and discussion,
 - conclusions.
-

8. **The main text body** must be prepared exclusively in Microsoft Word *.doc or *.rtf formats, A4 page size, left-margin justification. Please, use normal, plain Times New Roman 12 point font, 1.5 spacing and 2.5 cm all margins. For indents, please, use tab stops instead of space bar. Please, avoid boldface and italics for emphasis as well as field functions, spreadsheets and footnotes. Please, use automatic pagination and only two ranks of headings: major headings flush left, Times New Roman 14 point bold font and secondary headings flush left, Times New Roman 12 point font. Please, do not embed figures and tables in the text body and do not mark their intended positions. Abbreviations should be defined at first mention and used consistently in the text. Please, use SI (metric) units. English geological terminology and spelling should be consistent with the *Glossary of Geology* edited by the American Geological Institute.
9. Sizes of figures and tables **must not** exceed the maximum printed area of the “Geotourism” page, which is 175 mm × 247 mm. Please, submit 1:1 scale drawings.
10. **Figures** (drawings, plots, maps, cross-sections, photographs) should be prepared as separate *.jpg or *.tiff files, numbered sequentially with consecutive numerical order. Authors are not charged for coloured figures. Each figure must have the name of the author. Figures captions must be attached as a separate *.doc or *.rtf file. 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.
- For composite plates, please mark the photos / drawings with capital letters (Arial font preferred) starting from the upper left photograph and continuing in alphabetical order, either down the columns (preferred) or in rows (from left to right).
11. **Line drawings** (cross-sections, profiles, maps, plots, etc.) can be prepared in any graphic software but must be submitted only as separate *.jpg or *.tiff files, 1:1 scale. Please, have in mind that at the minimum print-size line width of drawing must be 0.2 mm and minimum lettering must be 8pt (Sans Serif font preferred). Full-resolution illustrations should be delivered in electronic form in order to ensure best printing quality. Figure parts should be denoted with uppercase letters. Vector graphics must have fonts embedded in the files. Colour drawings should be created as CMYK.
12. Generally, **coloured photographs** are preferred over greyscales. Please, submit high-resolution electronic versions (at least 300 dpi for size 174 mm × 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 *.jpg or *.tiff files. Please, do not modify photographs electronically – all necessary corrections will be made by the Publisher.
13. For **scanned images**, please use at least 600 dpi resolution and *.jpg or *.tiff format.
14. **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 title, which briefly explains the content (no more than 3 text lines). Table titles must be attached as a separate *.doc or *.rtf files. If previously published data are included, please, specify references at the end of caption; e.g.: Tab. 1. Title (after Smith, 2000).
15. 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.
16. **References** in the text body, in figures captions and in tables legends 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. Please, provide full names of publishers, journals and conferences.
17. The list of references must 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. (red.), *Problemy turystyki i rekreacji*, 2. Oficyna IN PLUS, Szczecin: 25–35.

Hose T.A., 2006. Geotourism and interpretation. In: Dowling R.K. & Newsome D. (eds.), *Geotourism*, Elsevier Butterworth – Heinemann, Oxford: 221–241.

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: 131–149.

Jasionowski M., 1995. Kredowa powierzchnia nieopozycji w okolicach Krakowa (Mydlniki, Zabierzów): rycia, 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*, 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].

A DOI can be used to cite and link to electronic articles: Štrba L., 2018. Analysis of Criteria Affecting Geosite Visits by General Public: a Case of Slovak (Geo) Tourists. *Geoheritage*. doi: <https://doi.org/10.1007/s12371-018-0283-2>.

Conference proceedings:

Górski J., 2008. Geological features in the content of general tourist maps. In: Słomka T. (ed), *Geotourism and mining heritage – 4th International Conference GEOTOUR 2008, Abstracts, 26–28 June 2008*, AGH University of Science and Technology, Faculty of Geology, Geophysics and Environmental Protection, IAGt – International Association for Geotourism, 20–21.

Legal acts:

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

Journal of Laws, 2011, No. 163, item 981 – 9.06.2011 Geological and Mining Law.

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

Official Journal of the European Union, 2006, Decision of EU Council of Oct. 6, 2006 on strategic guidelines of the Union for coherence.

Websites:

In the text body, websites should be cited as (www1), (www2), etc., numbered sequentially with Arabic numbers. In the references, please, provide full addresses in numerical order with dates of access, e.g.: www1 – www.europeangeoparks.org/?page_id=168 [accessed: 2017.03.21]

Unpublished materials should be cited in the text body as “personal communication” or “in preparation” and should not be included into the References except for PhD dissertations, BSc/MSc projects and industrial reports, which should be cited like books. However, for the industrial reports, the author(s) should obtain permission from the report owner.

18. Publications in the Geotourism/Geoturystyka journal are free of charge but the authors do not receive any gratification. The Editorial Board provides one free copy of volume with published paper sent at the address of each author.
19. The paper should be submitted to the Editorial Board in electronic form at the webpage address. Please, login as the “author”. The cover letter and declaration should be attached as “supplementary files” followed by figures, tables and figures/tables captions.
20. Author(s) are fully responsible for the contents of published materials including all necessary permissions resulting from copyright and intellectual property regulations.
21. Address of the Editorial Board:

“Geotourism / Geoturystyka” Editorial Board
Faculty of Geology, Geophysics and Environment Protection
AGH University of Science and Technology
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, POLAND

Secretary of the Editorial Board:

Dr Ewa M. Welc

Chief Editor:

Prof. Marek Doktor

website:

<http://journals.agh.edu.pl/geotour>

e-mail:

geotour@agh.edu.pl

Wskazówki dla autorów publikujących w języku polskim

1. Magazyn Geotourism/Geoturystyka publikuje na zasadach Open Access oryginalne, naukowe, przeglądowe i informacyjne artykuły poświęcone szeroko rozumianej geoturystyce. Zgłaszane do czasopisma artykuły nie mogą być nigdzie indziej opublikowane w formie drukowanej czy też elektronicznej, przyjęte do publikacji lub znajdować się w trakcie recenzowania ani w całości, ani we fragmentach. Po przyjęciu do druku Autor/Autorzy zostaną poproszeni o nadesłanie ostatecznej wersji artykułu oraz podpisanej **deklaracji** (dostępna w formacie PDF po zalogowaniu na stronie internetowej czasopisma), przenoszącej prawa autorskie na Wydawcę.
2. Każdy manuskrypt musi spełniać wszystkie techniczne zalecenia zawarte we „Wskazówkach dla autorów”. Artykuł jest poddawany podwójnie anonimowej recenzji (double-blind review process) przez dwóch niezależnych recenzentów, niezwiązanych ani z Autorem/Autorami, ani z jego/ich miejscem/miejscami pracy, ani z Redakcją magazynu. Ponadto techniczne szczegóły manuskryptu sprawdzane są przez wyznaczonego członka Redakcji – redaktora prowadzącego. Uwagi recenzentów i zalecenia redaktora prowadzącego zostają przekazane na adres elektroniczny Autora podany do korespondencji. Autor/Autorzy ma/mają obowiązek odnieść się do wszystkich zgłoszonych uwag, odpowiedzieć na wszystkie pytania oraz wprowadzić poprawki do tekstu. Pozytywnie zrecenzowany i poprawiony manuskrypt jest przedstawiany Redakcji w celu akceptacji do druku. Po składzie Autor otrzymuje szczotkę drukarską do korekty i wprowadzenia ostatecznych poprawek. Na tym etapie nie są możliwe jakiegokolwiek zmiany tytułu oraz znaczące rozszerzenia tekstu, czyli wprowadzenie nowych danych lub rozdziałów, dodatkowych figur oraz tabel. Artykuł przyjęty do druku nie może być opublikowany w tej samej formie nigdzie indziej (także w mediach elektronicznych), w jakimkolwiek języku, bez pisemnej zgody Wydawcy jako właściciela zastrzeżonych praw autorskich.
3. Możliwe są następujące sposoby publikacji na łamach magazynu Geotourism/Geoturystyka:
 - **Artykuł w języku angielskim.** Autorom zagranicznym Redakcja zapewnia tłumaczenie na język polski tytułu, abstraktu (treści) i słów kluczowych. Autor/Autorzy polscy publikujący w języku angielskim proszeni są o dołączenie polskich wersji: tytułu, abstraktu (treści) i słów kluczowych. Tekst główny artykułu, opisy figur (i ewentualnie napisy wewnątrz figur) oraz opisy i zawartość tekstowa tabel muszą być przygotowane wyłącznie w języku angielskim.
 - **Artykuł w języku polskim.** Pełny manuskrypt wraz z treścią (abstraktem) i słowami kluczowymi należy przygotować w języku polskim. Dodatkowo Autorzy proszeni są o przygotowanie w języku angielskim tytułu, abstraktu (treści) i słów kluczowych. Podpisy do figur i tabel oraz teksty w obrębie figur i tabel muszą być przygotowane w obu językach (po polsku i po angielsku). Redakcja zastrzega sobie prawo decyzji dotyczącej liczby i kolejności włączania polskojęzycznych artykułów w poszczególne zeszyty magazynu.

W przypadku tekstów anglojęzycznych prosimy o używanie konsekwentnie, w całym manuskrypcie, pisowni albo amerykańskiej, albo brytyjskiej.
4. Objętość pełnego manuskryptu nie może przekroczyć 15 stron formatu A4, bez figur i tabel. W przypadku dłuższych artykułów prosimy o kontakt z Redakcją przed nadesłaniem manuskryptu.
5. Manuskrypt musi zawierać następujące elementy:
 - tytuł, maksymalnie dwie linijki tekstu (patrz pkt 3),
 - imię i nazwisko Autora/Autorów, afiliacja/afiliacje, adres/adresy pocztowy/pocztowe i mailowy/mailowe Autora/Autorów). Prosimy zaznaczyć wyraźnie nazwisko i adres mailowy Autora do korespondencji,
 - streszczenie o objętości 250–350 słów (patrz pkt 3). Prosimy nie umieszczać w streszczeniu akapitów, figur, tabel i powołań na literaturę,
 - maksymalnie sześć słów kluczowych (patrz pkt 3),
 - tekst główny artykułu (patrz pkt 7 i 8),
 - podziękowania, jeśli konieczne (patrz pkt 15),
 - spis literatury, przygotowany zgodnie z wytycznymi (patrz pkt 17),
 - figury (fotografie, mapy, rysunki itp.) **zapisane jako oddzielne pliki *.jpg lub *.tiff**, przygotowane zgodnie z wytycznymi (patrz pkt 9–13),
 - tabele **zapisane jako oddzielne pliki *.doc**, przygotowane zgodnie z wytycznymi (patrz pkt 14),
 - podpisy wszystkich figur i tabel **zapisane w oddzielnym pliku *.doc** (patrz pkt 3).
6. Niezbędne dodatkowe dokumenty to:
 - **list przewodni do Redakcji** wyjaśniający chęć opublikowania artykułu na łamach magazynu Geotourism/Geoturystyka,
 - **deklaracja autorska**, wypełniona i własnoręcznie podpisana (do pobrania w formacie PDF po zalogowaniu na stronie czasopisma), którą należy odesłać pocztą na adres redakcji.
7. Pracę publikowaną na łamach magazynu należy przygotować zgodnie ze strukturą IMRaD (Introduction, Methods, Results and Discussion).

Jest ona następująca:

- wprowadzenie z określeniem celu pracy i przedstawieniem problemu badawczego,
- przedstawienie użytych materiałów i zastosowanych metod badawczych,
- przedstawienie wyników badań,
- interpretacja i dyskusja otrzymanych wyników,
- sprecyzowane wnioski końcowe.

8. **Tekst główny artykułu** należy przygotować wyłącznie w programie Microsoft Word (format *.doc lub *.rtf), rozmiar strony A4, czcionka Times New Roman 12 pkt, interlinia 1,5 pkt, wyrównanie tylko do lewego marginesu, wszystkie marginesy po 2,5 cm. Przy tworzeniu akapitów prosimy używać jedynie tabulatora. Prosimy nie stosować w tekście pogrubień, kursywy, przypisów, twardych spacji i arkuszy kalkulacyjnych. Prosimy używać automatycznej numeracji stron i maksymalnie dwóch poziomów tytułów: główne tytuły wyrównane do lewego marginesu, czcionka Times New Roman 14 pkt, pogrubiona, podtytuły wyrównane do lewego marginesu, czcionka Times New Roman 12 pkt. Prosimy nie wstawiać do tekstu figur ani tabel oraz nie zaznaczać miejsca ich proponowanej lokalizacji. Skrótów powinny być objaśnione przy pierwszym użyciu i konsekwentnie stosowane w dalszej części tekstu. Należy używać jednostek SI. Angielska terminologia geologiczna i pisownia powinny być zgodne z książką *Glossary of Geology* wydaną przez Amerykański Instytut Geologiczny.
9. Rozmiary figur i tabel **nie mogą przekraczać** maksymalnego zadruku strony magazynu Geotourism/Geoturystyka, który wynosi 175 mm × 247 mm. Prosimy o nadesłanie figur w skali 1:1.
10. **Figury** (rysunki, wykresy, mapy, przekroje, fotografie) należy przygotować jako osobne pliki *.jpg lub *.tiff, ponumerowane kolejno cyframi arabskimi i zacytowane w kolejności pojawienia się w tekście głównym. Każda figura musi mieć podpis i nazwisko autora. Jeśli to konieczne, na końcu podpisu należy zamieścić powołanie na źródło pochodzenia figury. Przykładowo:
- rysunki: Fig. 1. Podpis (wg Kowalskiego, 2000);
 - fotografie: Fig. 2. Podpis, fot. A. Nowak.
- Podpisy figur prosimy dostarczyć jako osobny plik Microsoft Word *.doc lub *.rtf. **Autorzy nie wnoszą opłaty za druk kolorowych figur.**
- W przypadku figur złożonych proszę oznaczyć zdjęcia / rysunki dużymi literami (preferowana czcionka Arial), w kolejności alfabetycznej, zaczynając od lewego górnego zdjęcia i kontynuując w obrębie danej figur konsekwentnie w dół kolumny (preferowane) lub rzędach (od lewej do prawej).
11. **Rysunki** (mapy, przekroje, profile, wykresy itp) mogą być przygotowane w dowolnym programie graficznym, jednak prosimy dostarczyć wyłącznie pliki o maksymalnej rozdzielczości, zapisane w formatach

*.jpg lub *.tiff., by uzyskać najlepszą jakość druku. Proszę mieć na uwadze, że minimalna szerokość linii jeszcze czytelnej w egzemplarzu drukowanym wynosi 0,2 mm, a minimalna wielkość liter to 8 pkt (preferowany jest font Sans Serif). Wydzielone części rysunków powinny być oznaczone wielkimi literami. W przypadku grafiki wektorowej fonty powinny być osadzone w pliku. W przypadku rysunków kolorowych prosimy o zastosowanie palety CMYK.

12. Preferowane są fotografie kolorowe. W celu zapewnienia najlepszej jakości druku prosimy dostarczać dobrze skadrowane fotografie o dobrej ostrości i wysokiej rozdzielczości (nie mniejszej niż 300 dpi w wypadku rozmiaru 174 mm × 247 mm), załączone jako osobne pliki *.jpg lub *.tiff. Każda fotografia musi posiadać podpis oraz, po przecinku, inicjał imienia i nazwisko autora, np.: Fig. 3. Podpis, fot. A. Nowak. Prosimy nie modyfikować elektronicznie zdjęć cyfrowych – wszelkie niezbędne korekty zostaną wykonane przez Wydawcę.
13. W przypadku skanów, prosimy używać rozdzielczości nie mniejszej niż 600 dpi, a pliki zapisać jako *.jpg lub *.tiff.
14. **Tabele** należy przygotować w programie Microsoft Word, używając zakładki „Tabele” i zapisać w formacie *.doc lub *.rtf. Prosimy **nie używać arkuszy kalkulacyjnych**. Tabele należy ponumerować kolejnymi cyframi arabskimi i zacytować w tekście głównym w kolejności ich pojawiania się. Każda tabela musi mieć podpis nie dłuższy niż trzy linijki tekstu. Jeśli prezentowane są dane publikowane już wcześniej, prosimy podać na końcu podpisu, w nawiasie, ich źródło, np.: Tab. 1. Podpis (wg Nowaka, 2000). Każda tabela musi być nadesłana jako osobny plik *.doc lub *.rtf, a opisy tabel jako osobny plik tekstowy, także w formacie *.doc lub *.rtf.
15. **Podziękowania** należy zamieścić jako oddzielną sekcję artykułu, na końcu tekstu głównego, przed spisem literatury. Prosimy podać pełne nazwy instytucji finansujących badania.
16. **Powołania na pozycje literatury** w tekście głównym oraz w opisach figur i tabel powinny zawierać jedynie nazwisko autora oraz, po przecinku, rok publikacji: (Nowak, 2003). Jeśli autorów jest dwóch, powołanie musi zawierać oba nazwiska (Kowalski & Nowak, 2002), jeśli jest więcej niż dwóch autorów prosimy stosować zapis „*et al.*” (Nowak *et al.*, 2003).
17. **Lista wykorzystanej literatury** musi być ułożona alfabetycznie. Prosimy stosować się do poniższych wzorów:
- Książki:
 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.

Rozdziały w książkach:

Boothroyd I.C. & Nummedal D., 1978. Proglacial braided river outwash: a model for humid alluvial-fan deposits. W: Miall A. D. (red.), *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. W: Dudkowski M. (red.), *Problemy turystyki i rekreacji*, 2. Uniwersytet Szczeciński, Szczecin: 25–35.

Hose T.A., 2006. Geotourism and interpretation. W: Dowling R.K. & Newsome D. (eds.), *Geotourism*, Elsevier Butterworth – Heinemann, Oxford: 221–241.

Artykuły w czasopiśmie drukowanych:

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 niedopozycji w okolicach Krakowa (Mydlniki, Zabierzów): rycia, 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*, 26–27: 3–24.

Artykuły w czasopiśmie elektronicznych:

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

Elektroniczne wersje artykułów oznaczone identyfikatorem cyfrowym DOI należy cytować następująco:

Štrba L., 2018. Analysis of Criteria Affecting Geosite Visits by General Public: a Case of Slovak (Geo) Tourists. *Geoheritage*. doi: <https://doi.org/10.1007/s12371-018-0283-2>.

Materiały konferencyjne:

Górski J., 2008. Geological features in the content of general tourist maps. W: Słomka T. (ed.), *Geotourism and mining heritage – 4th International Conference GEOTOUR 2008, Abstracts, 26–28 June 2008*, AGH University of Science and Technology, Faculty of Geology, Geophysics and Environmental Protection, IAGT – International Association for Geotourism, 20–21.

Akty prawne:

Dz. U. z 2011 r. Nr 163, poz. 981 – *Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze*. Journal of Laws, 2011, No. 163, item 981 – 9.06.2011 Geological and Mining Law.

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

Official Journal of the European Union, 2006, Decision of EU Council of Oct. 6, 2006 on strategic guidelines of the Union for the coherence.

Strony internetowe:

W tekście artykułu powołania na strony internetowe należy sygnalizować skrótem (www1), (www2) itp., używając kolejnych cyfr arabskich, a w spisie treści należy podać dokładne adresy stron w kolejności numerycznej, z datą pobrania danych, np.:

www1 – www.europeangeoparks.org/?page_id=168 [dostęp: 2017.03.21]

Należy stosować pełne nazwy cytowanych czasopism. Prace niepublikowane należy cytować w tekście głównym jako „informacje ustne” lub „w przygotowaniu” i nie należy umieszczać ich w spisie literatury. W przypadku rozpraw doktorskich, prac dyplomowych, opracowań przemysłowych i innych materiałów archiwalnych należy włączyć je do spisu literatury, używając wzoru jak dla książek. W przypadku opracowań przemysłowych należy uzyskać zgodę właściciela materiałów.

18. Publikacja na łamach magazynu Geotourism/Geoturystyka jest **bezpłatna**, a Autor/Autorzy nie otrzymują żadnej gratyfikacji za publikację. Redakcja przekazuje każdemu Autorowi nieodpłatnie jeden egzemplarz magazynu zawierający jego artykuł, wysyłany na adres podany w artykule.
19. Kompletny artykuł należy przesłać pocztą elektroniczną na adres Redakcji po uprzednim zalogowaniu się jako „autor”. Pliki PDF listu intencyjnego i deklaracji autorskiej należy załączyć jako „pliki pomocnicze”, podobnie jak wszystkie figury, tabele i podpisy materiałów graficznych. W razie trudności w przesłaniu tekstu prosimy skontaktować się z Redakcją.
20. Autorzy są w pełni odpowiedzialni za opublikowane materiały, również za pozyskanie wszelkich niezbędnych pozwoleń wynikających z przepisów dotyczących praw autorskich i własności intelektualnej.
21. Adres Redakcji:

Redakcja „Geotourism / Geoturystyka”

Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Sekretarz Redakcji:

Dr Ewa M. Welc

Redaktor Naczelny:

Prof. Marek Doktor

strona internetowa:

<http://journals.agh.edu.pl/geotour>

e-mail:

geotour@agh.edu.pl

Reviewers of the “Geotourism” Quarterly

Zofia Alexandrowicz, Polish Academy of Sciences, Poland

Waczesław Andrejczuk, University of Silesia, Poland

Krzysztof Bąk, Pedagogical University of Cracow, Poland

Ihor Bubnyak, Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine

Agnieszka Chećko, Center of Ecological-Geological Education GEOsfera, Poland

Józef Chowaniec, Polish Geological Institute – National Research Institute, Poland

Ryszard Chybiorz, University of Silesia, Poland

Marek Cieszkowski, Jagiellonian University, Poland

Piotr Dmytrowski, Zespół Parków Krajobrazowych Województwa Małopolskiego, Poland

Krzysztof Gaidzik, University of Silesia, Poland

Michał Gradziński, Jagiellonian University, Poland

Michael A. Kamiński, King Fahd University, Saudi Arabia

Marek W. Lorenc, Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Poland

Teresa Madeyska, Polish Academy of Sciences, Poland

Janusz Majewski, Poznań University of Life Sciences, Poland

Piotr Migoń, University of Wrocław, Poland

Krzysztof Miraj, Podhale State College of Applied Sciences in Nowy Targ, Poland

Ján Novotný, Slovak Academy of Sciences, Slovak Republic

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

Dmitry A. Ruban, Southern Federal University, Russia

Pavol Rybar, Technical University of Košice, Slovak Republic

Bogusław Sawicki, University of Life Sciences in Lublin, Poland

Ľubomír Štrba, Technical University of Košice, Slovak Republic

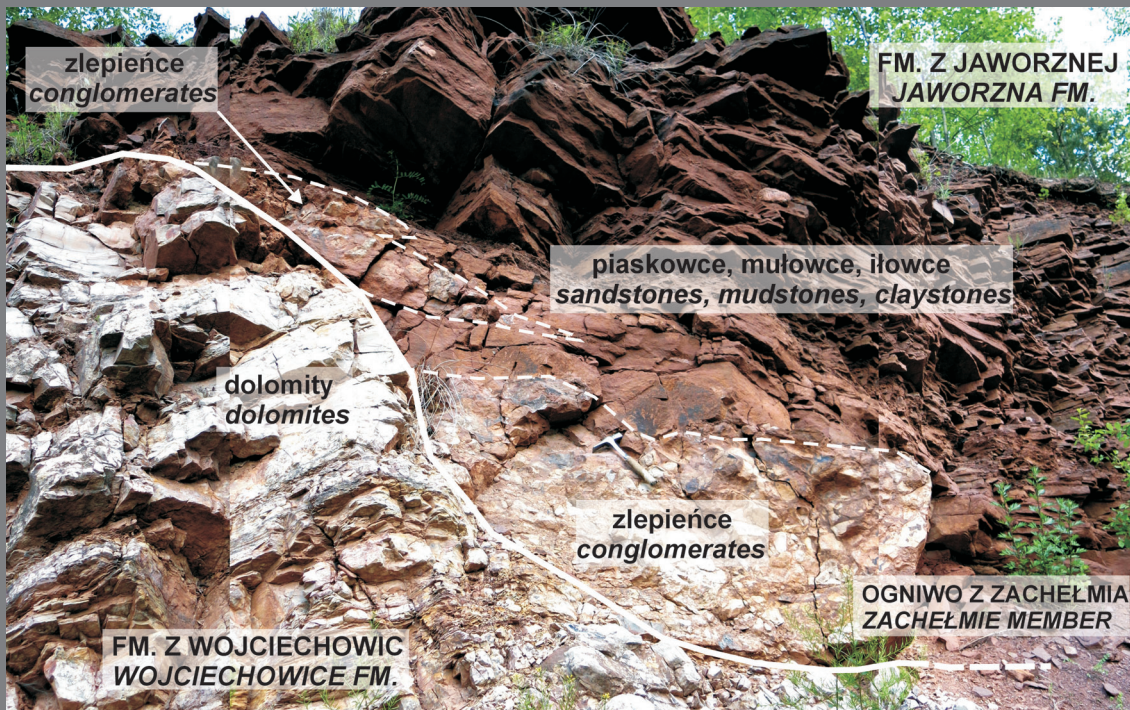
Gejza M. Timcak, Technical University of Košice, Slovak Republic

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

Danuta Żizka-Salamon, University School of Physical Education in Krakow, Poland



Geo TOURISM
GEOTURYSTYKA