

## Działania Muzeum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego prowadzone w celu wykorzystania edukacyjnego i ochrony starych kamieniołomów

Monika Krzeczyńska<sup>1</sup>, Andrzej Wierzbowski<sup>2</sup>,  
Paweł Woźniak<sup>3</sup>, Marlena Świło<sup>1</sup>, Agnieszka Chećko<sup>4</sup>



M. Krzeczyńska



A. Wierzbowski



P. Woźniak



M. Świło



A. Chećko

**Educational activities of the Geological Museum of the Polish Geological Institute – National Research Institute conducted for the protection of old quarries.** *Prz. Geol.*, 68: 187–193.

*Abstract.* The pits that left after exploitation of solid rock minerals are extremely interesting geological objects. They contain records of ancient processes that led to the exposure of rock formations, allowing the timing of these processes. The data obtained from abandoned quarries can be used for scientific studies, but it can also be applied in all activities aimed at popularizing knowledge about abiotic nature. Therefore, these localities should be under legal protection or at least secured against devastation, which often faces considerable difficulties. The Geological Museum has undertaken actions aiming at the protection of abandoned quarries, most often in the form of projects dedicated to geotourism management and creating geotourist trails. These projects are a chance to save important geosites from devastation, overgrowing by vegetation, or fading into oblivion. The article presents case studies of successfully managed old quarries, as well as failed attempts.

**Keywords:** *geodiversity protection, geoeducation, geotourism, quarries*

Porzucone po zakończeniu eksploatacji surowców skalnych stare wyrobiska są niezwykle ciekawymi obiektami geologicznymi. Są to miejsca zawierające zapisy dawnych procesów, które doprowadziły do powstania odsłoniętych tu zespołów skalnych, oraz czas geologiczny tych wydarzeń. Uzyskane stąd wyniki badań można przedstawić nie tylko w pracach naukowych, lecz także wykorzystać w działaniach mających na celu popularyzację wiedzy o środowisku abiotycznym, np. edukacyjnych skierowanych do różnych grup społecznych. Szczególnie w naszych warunkach klimatycznych, gdzie na znacznych obszarach Polski starsze skały skryte są pod pokrywą młodszych osadów, najczęściej czwartorzędowych, znaczenie kamieniołomów w geologii jest nieocenione. Stare wyrobiska to małe, lokalne geologiczne muzea dostarczające wiedzy geologicznej, wartej wykorzystania w nauce, edukacji i geoturystyce. O ile jednak badacze są zwykle świadomi znaczenia kamieniołomów dla nauki, o tyle ich walory edukacyjne i turystyczne są zazwyczaj niedoceniane. Obiekty te zatem powinny być obejmowane ochroną prawną lub chociaż zabezpieczone i udostępniane, co nie-

raz napotyka na duże trudności. Pracownicy Muzeum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego (MG PIG-PIB) podejmują działania na rzecz ratowania starych wyrobisk. Są to najczęściej projekty ich zagospodarowania geoturystycznego, dającego szansę na ocalenie znajdujących się w nich geostanowisk przed dewastacją, zarośnięciem czy zapomnieniem. W artykule przedstawiono zarówno przykłady kamieniołomów uratowanych w taki sposób, jak i działań podejmowanych bezskutecznie.

W powszechnym odbiorze społecznym przemysł wydobywczy, a zwłaszcza górnictwo odkrywkowe, nie kojarzą się zbyt dobrze. Czynne kamieniołomy i kopalnie powodują zauważalną dewastację środowiska i krajobrazu w najbliższym ich sąsiedztwie. Mniejszym, choć nadal istniejącym, problemem ekologicznym są także stare kamieniołomy pozostałe po dawnym wydobyciu surowców skalnych. W wyniku eksploatacji często zostaje zmieniony nie tylko krajobraz, lecz także warunki hydrologiczne. Wiele starych wyrobisk było lub wciąż jest wykorzystywanych jako legalne, a także nielegalne, wysypiska śmieci. Obecne

<sup>1</sup> Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; monika.krzeczynska@pgi.gov.pl; marlena.swilo@pgi.gov.pl

<sup>2</sup> Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski, ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa; andrzej.wierzbowski@uw.edu.pl

<sup>3</sup> Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Górnośląski, ul. Królowej Jadwigi 1, 41-200 Sosnowiec; pawel.wozniak@pgi.gov.pl

<sup>4</sup> Ośrodek Edukacji Ekologiczno-Geologicznej GEOsfera w Jaworznie, ul. św. Wojciecha 100, 43-600 Jaworzno; agnieszka.-checko@um.jaworzno.pl

przepisy prawne zobowiązują firmy eksploatujące kamieniołomy do ich rekultywacji po zakończeniu użytkowania. Polega ona zwykle na wykonaniu nasadzeń, co prowadzi do całkowitego zarośnięcia wyrobiska. Działania takie sprawiają, że teren dawnego kamieniołomu prawie znika w krajobrazie, jednak wraz z nim giną ciekawe stanowiska geologiczne, które powstały w odsłoniętych ludzką ręką ścianach skalnych. A są to często obiekty o dużej wartości naukowej, które powinny być objęte ochroną prawną lub chociaż zabezpieczone i udostępnione. Jest to tym bardziej istotne, że w wielu regionach Polski są one jedynymi odsłonięciami skał świadczącymi o budowie podłoża i jego historii geologicznej. Niestety ochrona dawnych kamieniołomów, jako miejsc wyjątkowych, często o wybitnych walorach naukowych i edukacyjnych, napotyka na liczne przeszkody (por. Wierzbowski i in., 2017).

Walory dawnych wyrobisk nie są powszechnie doceniane. Zainteresowanie wąskiego grona hobbystów budują jedynie te z nich, w których można pozyskać kolekcjonerskie okazy skał, minerałów czy skamieniałości. Zarówno okoliczni mieszkańcy, jak i władze terenu najczęściej nie widzą w kamieniołomach żadnych szczególnych wartości. Nie dziwi więc fakt, że są skłonni do możliwie jak najszybszego ich wyeliminowania z krajobrazu. W skali całego kraju ochroną prawną objętych jest stosunkowo niewiele kamieniołomów. W dodatku ochrona ta wynika często z pojawienia się na odsłoniętych skałach cennych zbiorowisk roślinnych, a więc z udziału czynników biotycznych, a nie konieczności zachowania obiektów przyrody nieożywionej. Przyczyn tego należy szukać przede wszystkim w niskim poziomie wiedzy geologicznej społeczeństwa oraz jej znaczenia w funkcjonowaniu państwa.

Muzeum Geologiczne PIG-PIB od lat prowadzi wielokierunkowe i różnorodne akcje edukacyjne mające na celu zmianę tego stanu rzeczy (Woźniak, 2011). Podejmowane są działania na rzecz oswojenia lokalnych społeczności ze starymi, nieczynnymi kamieniołomami i stworzenia z nich miejsc przyjaznych i użytecznych dla społeczeństwa. Przygotowywane są projekty zaadaptowania nieczynnych kamieniołomów dla celów popularyzacji wiedzy geologicznej, zachowania ich dla nauki oraz jako obiektów cennych z punktu widzenia naszego dziedzictwa przyrodniczego. Realizowane przedsięwzięcia są próbą wypracowania modelu reaktywacji obszarów poeksploatacyjnych i mają doprowadzić do wyeksponowania ich wartości przyrodniczych, które zostały przecież odkryte w wyniku prowadzonej działalności przemysłowej.

W niniejszym artykule skoncentrujemy się na omówieniu roli starych kamieniołomów w edukacji geologicznej. Wybrane przez nas przykłady obejmują kamieniołomy położone na Wyżynie Śląsko-Krakowskiej (zwłaszcza Wyżynie Wieluńskiej i Wyżynie Częstochowskiej), a więc w północnej części obszaru zwanego Jurą Polską, oraz w Górach Świętokrzyskich. Na tym terenie mamy do czynienia z naturalnymi odsłonięciami tylko tych skał, które są odporne na erozję. Aby zdobyć pełną wiedzę na temat budowy i historii geologicznej terenu musimy sięgnąć do informacji geologicznej zawartej w sztucznych odsłonięciach. Omówione przez nas kamieniołomy, chociaż opisane w starszej literaturze geologicznej, do dzisiaj nie zostały objęte formalną ochroną prawną. Istnieją jednak inne niż formalne (prawne) sposoby zabezpieczania starych wyrobisk przed zniszczeniem. Dobrym rozwiązaniem zapewniającym ochro-

nę jest rewitalizacja takich obiektów do celów edukacyjno-rekreacyjnych we współpracy z lokalnymi władzami samorządowymi.

## OŚRODEK EDUKACJI EKOLOGICZNO-GEOLOGICZNEJ GEOsfera

Ośrodek Edukacji Ekologiczno-Geologicznej GEOsfera Jaworzno jest położony w województwie śląskim, w dawnym kamieniołomie Sadowa Góra w Jaworznie. Choć Górny Śląsk jest tradycyjnie kojarzony z węglem, to znacznie dłuższą historię ma tu eksploatacja skał węglanowych. W XIII w. poszukiwano w nich rud ołowiu, z których pozyskiwano srebro. Kruszcze stanowiły podstawę bogactwa średniowiecznych i nowożytnych państw. Ołów z Jaworzna ceniono nie tylko w Polsce, ale i zagranicą, m.in. na Węgrzech.

Przez stulecia kamień wapienny miał szerokie zastosowanie użytkowe. Wykorzystywano go w podbudowie dróg i zabudowań. Eksploatacja wapieni przyczyniła się do rozwoju gospodarczego miasta, gdy pod koniec XIX w. uruchomiono w Jaworznie cementownię. Zakład działający na bazie lokalnych surowców eksportował cement do licznych odbiorców na terenie Europy, a na przełomie wieków był największą na świecie fabryką cementu.

Fabryka po stu latach od uruchomienia, wraz z wyczerpaniem zasobów i zmniejszeniem popytu, zakończyła działalność. Upadający zakład nie przeprowadził rekultywacji wyrobisk, pozostawiając po sobie niezagospodarowane kamieniołomy. Jednym z nich jest Sadowa Góra o powierzchni przekraczającej 30 ha. Wychodnie skał węglanowych odsłaniają się w ścianach o wysokości dochodzącej do 40 m. Tworzą je warstwy gogolińskie dolnego wapienia muszlowego. Są to serie począwszy od wapienia krynowidowego, pierwszego wapienia falistego, poprzez zlepieniec śródformacyjny, aż po drugi wapień falisty.

Prowadzone tu wydobywanie spowodowało radykalne zmiany środowiska, zdarto szatę roślinną, niszcząc przy tym siedliska zwierząt, przekształceniu uległy również stosunki wodne, mikroklimat, a przede wszystkim krajobraz. Po zakończeniu wydobywania planowano wypełnienie wyrobiska odpadami górnictwa węglowego. Pomysł ten zablokowali jednak mieszkańcy. Na skutek nacisków społecznych zaniechano planów rekultywacji i kamieniołom został porzucony na ponad 30 lat. Paradoksalnie był to najlepszy scenariusz dla tego miejsca. Dno kamieniołomu, po wycofaniu koparek, szybko pokryło się dywanem macierzanki, rozchodnika i traw, dających schronienie drobnym zwierzętom. Wśród pionierskich gatunków zarejestrowano także te chronione i rzadkie. Wyznacznikiem charakteru tego obszaru nadal pozostawały jednak skalne ściany. Opuszczony kamieniołom wrósł w krajobraz miasta, a charakterystyczne *klify* stały się jego ikoną.

Dzięki zaangażowaniu administracji geologicznej powstał projekt utworzenia parku tematycznego, który z czasem rozwinął się w ideę Ośrodka Edukacji Geologicznej.

Geolog powiatowy podejmując działania zmierzające do ochrony i turystycznego udostępnienia obiektów przyrody nieożywionej skupionej na terenie kamieniołomu Sadowa Góra w Jaworznie, podjął starania w kierunku nawiązania współpracy z Oddziałem Górnośląskim PIG-PIB oraz ówczesnym Wydziałem Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego. Uniwersytet Śląski przygotował waloryzację przyrodniczą kamieniołomu w zakresie geologii i botaniki,

PIB-PIB opracował założenia merytoryczne i funkcjonalne na potrzeby nadania odkrywcę nowych funkcji użytkowych – głównie w zakresie geoedukacji i geoturystyki. Natomiast Gmina Miasta Jaworzna, dysponując dokumentacją przyrodniczą przygotowaną przez partnerów, zaangażowała się w proces aplikacji o zewnętrzne środki finansowe, które ostatecznie pozyskano z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2007–2013.

Katalizatorem projektu stworzenia w nieczynnym kamieniołomie ośrodka edukacji w zakresie nauk o Ziemi stały się różnorodne obiekty geologiczne, ujawnione w procesie eksploatacji. Należą do nich megariplemarki, które stanowią zapis schyłkowej fazy sztormu (ryc. 1 – patrz str. 211), oraz liczne skamieniałości szkarłupni, małży, głownogów czy ryb, a przede wszystkim gadów – kości drapieżnych, ziemno-wodnych notozaurów i morskich tanystrofów.

W wyniku prowadzonych systematycznie badań kamieniołomu, w tym waloryzacji geologiczno-biologicznej, potwierdzono naukowe znaczenie obiektu. Został on doceniony jako poligon badawczy dla studentów geologii, którzy od 2014 r. prowadzili na terenie wyrobiska wykopaliska paleontologiczne. W ramach wspólnej inicjatywy Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska i Wydziału Nauk o Ziemi w 2017 r. założono tu Terenową Stację Badawczą Uniwersytetu Śląskiego, do której w roku 2019 r. dołączyli adepci architektury z Politechniki Gliwickiej i studenci rzeźby i witrażu z Lubelskiego Uniwersytetu im. Marii Skłodowskiej-Curie, a na rok 2020 swoją obecność zapowiedzieli studenci Inżynierii Środowiska Politechniki Krakowskiej.

W tworzeniu koncepcji ideowej oraz programu edukacyjnego ogólnodostępnego centrum edukacji i popularyzacji wiedzy o środowisku GEOSfera stale uczestniczyli pracownicy PIG-PIB (Woźniak, Krzeczyńska, 2013). Redagowali oni teksty tablic edukacyjnych i wydawnictwo OEEG GEOSfera, konsultowali treść programu edukacyjnego i wprowadzanych w nim zmian, a także uczestniczyli w akcjach tematycznych ośrodka. Koncepcja działania tego centrum zakłada ograniczenie wiedzy encyklopedycznej na rzecz w miarę pełnego wyjaśnienia wszelkich zjawisk i procesów zgodnie z zasadą przyczynowo skutkową i metodologią nauk przyrodniczych (tzw. przejście z wiadomości na umiejętności). W nawiązaniu do nazwy ośrodka, to zaplanowane w jego obrębie atrakcje (ścieżki edukacyjne, warsztaty, referaty, ekspozycje) oraz wszelkie publikacje towarzyszące odzwierciedlały tematykę łączącą w sobie różnorodne aspekty i zagadnienia dotyczące czterech sfer Ziemi: litosfery, biosfery, atmosfery i hydrosfery, ze szczególnym uwzględnieniem lokalizacji obiektu w ujęciu geologicznym (trias środkowy, warstwy gogolińskie).

Aktualnie GEOSfera jest integralną częścią Biura ds. Geologii Urzędu Miasta Jaworzno, kieruje nią geolog powiatowy, pełniący funkcję dyrektora ośrodka i administratora terenu. Dziś GEOSfera dysponuje ośmiohektarowym parkiem tematycznym (ryc. 2) ze ścieżkami dydaktycznymi i strefą rekreacyjną. Dzięki środkom gminnym oraz pomocowym Wojewódzkiego Funduszu Gospodarki Wodnej w Katowicach stworzono instalację edukacyjną (ryc. 3), pozyskano bogatą kolekcję skamieniałości i minerałów do powstającego muzeum i wyposażono ośrodek w sprzęt do badań środowiskowych. Z budżetu obywatelskiego na terenie GEOSfery powstała tężnia solankowa. W ciągu pię-

ciu lat działalności ośrodek stał się nie tylko ważnym centrum edukacyjnym, uzupełniającym zajęcia szkolne, lecz także tętniącym życiem miejscem rekreacji dla wszystkich zainteresowanych kreatywnym spędzaniem wolnego czasu. W 2017 r. na terenie GEOSfery odnotowano ponad 80 tys. gości. Obecnie odbywają się tu różnorodne działania i przedsięwzięcia edukacyjne, np. prowadzone są wykłady, warsztaty i konferencje. GEOSfera zyskała na tyle dużą popularność, że obszary z nią sąsiadujące stały się dla budownictwa mieszkaniowego najatrakcyjniejszą lokalizacją w mieście.

Z perspektywy czasu można śmiało stwierdzić, że wykorzystano szansę – nieczynny kamieniołom przeobraził się w jeden z nielicznych w Polsce punktów edukacyjnych, bazujących w równym stopniu na walorach zarówno przyrody żywej, jak i nieożywionej. Wydaje się zatem, że miejsce to spełnia pokładane w nim nadzieje, jako zagospodarowany obszar, w którym przyrodę chroni się również dla ludzi, a nie tylko przed ludźmi.

Należy podkreślić, że mimo gigantycznej transformacji (od zakładanych w fazie projektu 4 tys. odwiedzających do 152 tys. faktycznie goszczących tu osób w roku 2019) GEOSfera napotyka na typowe bariery administracyjne. Zadania edukacyjne realizuje trzech pracowników, którzy jednocześnie zajmują się utrzymaniem terenu, pozyskiwaniem środków na utrzymanie i rozwój oraz promocją. Tu warto powtórnie zwrócić uwagę, jak niewielka część opłat z tytułu działalności górniczej, zasilających fundusze ochrony środowiska (WFOŚiGW czy NFOŚiGW) jest kierowana na działania związane z przywracaniem funkcji użytkowych obiektom poeksploatacyjnym w obszarze geoedukacji czy geoturystyki.

### PRZYKŁADY KAMIENIOŁOMÓW, W KTÓRYCH MUZEUM GEOLOGICZNE PIG-PIB PROWADZI DZIAŁALNOŚĆ EDUKACYJNĄ

Kamieniołom Sadowa Góra wraz z GEOSferą jest wyjątkowy pod względem rozmachu, z jakim go zagospodarowano. Jednak podobnych kamieniołomów, o dużym potencjale edukacyjno-turystycznym, znajdziemy w całym kraju więcej. Są wśród nich miejsca o dużej wartości naukowej, umożliwiające badania nad środowiskiem, paleoklimatem, dawną fauną i florą.

Miejscem, które przyciągnęło uwagę pracowników MZ PIG-PIB jest stary kamieniołom w dawnej górze Kielniki, zlokalizowany w sąsiedztwie Archiwum Rdzeni Wiertniczych PIG-PIB w gminie Olsztyn k. Częstochowy. Wyrobisko zostało założone we wschodniej części rozległego późnojurajskiego kompleksu biohermalnego Olsztyna, zbudowanego z dominujących w krajobrazie masywnych wapieni skalistych, obfitujących w gąbki krzemionkowe i cyanobakteryjne naskorupienia (Matyja, Wierzbowski, 2006). Chociaż wapień budujący wspomniany kompleks biohermalny stanowią naturalne odsłonięcia w bezpośrednim sąsiedztwie Olsztyna (m.in. na Zamku Olsztyn), to ich budowa wewnętrzna i zawarte w nich skamieniałości mogą być doskonale obserwowane w kamieniołomie. We współpracy z urzędem gminy przez kamieniołom poprowadzono edukacyjną ścieżkę geologiczną (Krzeczyńska i in., 2008), omawiającą genezę skał wapiennych i środowisko morza jurajskiego na przykładzie skamieniałości odnajdywanych w wyrobisku (ryc. 4), a także pospolicie tu występujące formy krasowe. Do tych ostatnich należą między innymi



Ryc. 2. Widok z lotu ptaka na kamieniołom Sadowa Góra. Ryc. 2 i 3 arch. UM Jaworzno



Ryc. 3. Geologiczna tablica edukacyjna w GEOsferze



Ryc. 5. Wapienie uławiczone z przełwiczeniami margli w kamieniołomie Lipówka. Ryc. 4 i 5 fot. M. Krzeczyńska



Ryc. 4. Wapienie skaliste i mumia gąbki krzemionkowej w kamieniołomie Kielniki

Jaskinia w Kielnikach, do której wejście znajduje się w obrębie wyrobiska, lej krasowy oraz kalcytowa szata naciekowa zachowana miejscami na spoczywających na dnie kamieniołomu głazach. W poszczególnych punktach ścieżki umieszczone są tabliczki z krótkim opisem oraz kodem QR, pod którym zwiedzający mogą znaleźć więcej informacji o stanowisku. Ścieżka jest udostępniona zarówno dla indywidualnych turystów, jak i dla grup zorganizowanych, np. szkolnych, które mogą realizować w kamieniołomie lekcje geografii lub odbywać wycieczki edukacyjne w ramach np. zielonej szkoły. Odbywają się tu również zajęcia geologiczne i geograficzne w ramach Letniej Szkoły Geologii. To przedsięwzięcie edukacyjne, od 5 lat prowadzone przez Muzeum Geologiczne na zaproszenie urzędu gminy Olsztyn, jest skierowane do dzieci i młodzieży z lokalnych szkół.

Innym kamieniołomem, w którym pracownicy MG PIG-PIB uczestniczą w prowadzeniu działalności edukacyjnej i popularyzatorskiej, jest kamieniołom Lipówka położony w gminie Rędziny. W wyrobisku tym odsłaniają się zróżnicowane facjalnie skały późnej jury w postaci bioherm wapieni skalistych i występujących między nimi basenów wypełnionych wapieniami ulawicowymi i marglami (ryc. 5). Ten właśnie układ facji był przedmiotem licznych opracowań naukowych (m.in. Wiśniewska-Żelichowska, 1971; Wierzbowski, 2017). Facje te, widoczne w omawianym kamieniołomie, doskonale wpisują się w historię geologiczną późnej jury dużych obszarów Europy. Są one charakterystyczne dla terenu głęboko nerytycznej strefy dawnego północnego szelfu oceanu Tetydy, a więc oceanu, z którego sfałdowanych osadów powstały najmłodsze łańcuchy górskie południowej i środkowej Europy, od gór południowej Hiszpanii, poprzez Apeniny, Alpy i Karpaty (Matyja, Wierzbowski, 2004 oraz starsze cytowane tam prace).

Kamieniołom Lipówka, o bardzo długiej historii wydobywania skał wapiennych, po zakończeniu eksploatacji, został przez ostatniego właściciela terenu – firmę CEMEX, przeznaczony dla celów edukacji ekologicznej. Z inicjatywy tej firmy i z dużym udziałem jej środków finansowych w wyrobisku powstała ścieżka przyrodnicza przygotowana w części biotycznej przez Wydział Matematyczno-Przyrodniczy Akademii Jana Długosza (obecnie Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy im. Jana Długosza) (Śliwińska-Wyrzychowska, 2013; Śliwińska-Wyrzychowska i in., 2014). Część abiotyczną przygotowało Muzeum Geologiczne PIG-PIB. Ścieżka przybliży historię geologiczną regionu i wybrane zagadnienia reprezentowane na poszczególnych stanowiskach.

Na potrzeby ścieżki edukacyjnej w kamieniołomie Lipówka zostały stworzone karty pracy i scenariusze do prowadzenia lekcji w terenie. Korzystają z nich przede wszystkim okoliczne szkoły, których nauczyciele uczestniczyli w przygotowanym specjalnie dla nich oprowadzaniu *kuratorskim* po ścieżce.

W kamieniołomie tym cyklicznie odbywa się popularnonaukowa impreza o charakterze pikniku rodzinnego pod hasłem Dnia Bioróżnorodności. Bierze w nim udział Uniwersytet Jana Długosza w Częstochowie, Muzeum Geologiczne PIG-PIB, Muzeum Częstochowskie oraz wiele innych instytucji nauki i kultury. Na zorganizowanych przez nie stoiskach są prowadzone m.in. warsztaty rozpoznawania skał, minerałów i skamieniałości, prezentowane metody badania środowiska, doświadczenia chemiczne i fizyczne. Co roku odbywa się wycieczka po ścieżce, z geologiem w roli przewodnika, a w 2019 r. przeprowadzono edukacyjną grę terenową, w której wykorzystano wybrane stanowiska geologiczne wchodzące w skład wyznaczonej trasy (ryc. 6 – patrz str. 211).

Z prośbą o pomoc w stworzeniu geologicznej ścieżki edukacyjnej w kamieniołomie Skarbka, położonym w północno-wschodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich (ryc. 7 – patrz str. 211), zwrócił się do Muzeum Geologicznego PIG-PIB właściciel terenu. W dawnym wyrobisku, oczyszczonym z zalegających tu latami śmieci, został założony park linowy, a przy wejściu do niego odtworzono piec wapienniczy – istotny element historii rozwoju przemysłu wapienniczego. W regionie tym występują utwory górnej jury w całkowicie innym wykształceniu facjalnym niż te z obszaru Wyżyny Śląsko-Krakowskiej. Są to skały silnie

skontrastowane facjalnie, powstałe w środowisku płytkowodnym: wapienie oolitowe ze strefy kipieli i mikrytowe ze spokojnych lagun oraz inne osady płytkowodne, będące przedmiotem szeregu opracowań stratygraficzno-facjalnych (np. Liszkowski, 1976; Gutowski, 1998). Występują tu też słynne krzemienie pasiaste, wydobywane w czasach neolitu w podziemnych wyrobiskach w niedalekich Krzemionkach Opatowskich. Powstanie tych krzemieni jest związane ze schyłkowym okresem formowania się płytkowodnej platformy węglanowej w późnej jurze. Wówczas, w warunkach tropikalnego i subtropikalnego klimatu, wody spływające do morza z obszarów wynurzonych niosły krzemionkę, pochodzącą z wietrzenia innych minerałów, przede wszystkim krzemianów i glinokrzemianów. W zetknięciu z wodą morską krzemionka wytrącała się, tworząc kolejno narastające warstwy koncentracji krzemionkowych (Gutowski i in., 2006).

Przygotowana ścieżka edukacyjna została poświęcona odsłoniętym tu skałom oraz geologii Gór Świętokrzyskich. Doskonale uzupełnia ona listę atrakcji pobliskiego *zagłębia geoturystycznego* z parkiem dinozaurów w Bałtowie.

Dobrym przykładem zaangażowania w opracowanie geologiczne materiałów edukacyjnych była współpraca Muzeum Geologicznego przy realizacji ekspozycji Giganty Mocy w Bełchatowie, wyjątkowego obiektu na mapie Polski, poświęconego w całości tylko jednemu zespołowi wielkich odkrywek górniczych. Na wystawie w części geologicznej przedstawiono okazy wydobyte przy eksploatacji pokładów węgla brunatnego w Kopalni Węgla Brunatnego Bełchatów w województwie łódzkim, w wielkich odkrywkach w okolicach Bełchatowa i Szczercowa. Są tu zarówno skamieniałości ze skał mezozoicznych (jurajskich i kredowych – por. np. Główniak, 1991; Wierzbowski, 2017) występujących na krawędziach laramijskiego tektonicznego rowu Kleszczowa, w obrębie którego występują pokłady węgla brunatnego (por. np. Mrozek, 1975; Głazek, Zapasnik, 1980), jak też przykłady kopalnej flory z oligocenu i miocenu z warstw węglowych oraz okazy z nadległych osadów czwartorzędu – m.in. ciosy mamutów. Uczestnicząc w konsultacjach naukowych przy organizowaniu muzeum, pracownicy MG PIG-PIB pomagali nie tylko w przygotowywaniu tekstów edukacyjnych, lecz także w poszukiwaniach skamieniałości, wśród których udało się odkryć kości jurajskiego gada morskiego – ichtiozaura.

## PRZYKŁADY NIEWYKORZYSTANEGO POTENCJAŁU EDUKACYJNO-GEOTURYSTYCZNEGO

Powyższe przykłady to działania na rzecz edukacyjnego zagospodarowania kamieniołomów zakończone sukcesem. Niestety niektóre starania zakończyły się porażką.

Przykładem takich niespełnionych marzeń jest kamieniołom Kowalskiego w Wieluniu. Jest to stare wyrobisko, dawniej znajdujące się na obrzeżach miasta, lecz aktualnie mieszczące się niemal w jego centrum. Od dawna stanowi ulubione miejsce spotkań wielu pokoleń młodzieży wielunijskiej.

W kamieniołomie odsłaniają się twarde skały krzemionkowe – gezy (ryc. 8 – patrz str. 211) – z najwyższej środkowej jury. To z nich zbudowano jedną z największych atrakcji turystycznych Wielunia, czyli obronne mury miejskie. Z kolei młodsze skały, występujące w kamieniołomie, pokazują niezwykle zapis geologiczny kryzysu sedyment-



Ryc. 9. Odslonięte w kamieniołomie Kowalskiego w Wieluniu krzemionkowe wapienie piaszczyste (gezy) przykryte skondensowanymi utworami środkowego i górnego keloweju. Fot. M. Krzeczynska

tacyjnego głębokowodnego środowiska morskiego, który miał miejsce na przelomie jury środkowej i późnej. Gromadzone wówczas osady, powoli, przez bardzo długi czas, są dziś widoczne w kamieniołomie w postaci zespołu warstw o bardzo niewielkiej grubości, zawierających liczne muszle i szkielety swobodnie pływających głowonogów (amonitów i belemnitów) oraz specyficzną warstwę tzw. stromatolitu. Warstwa ta powstała z nagromadzenia struktur bakteryjno-sinicowych przy bardzo wolnej sedymentacji. Dzięki temu doszło w niej do koncentracji materii pochodzenia pozaziemskiego – sferuli metalicznych (por. Brochwicz-Lewiński i in., 1986). Napotkane w omawianych utworach muszle amonitów pozwalają na bardzo szczegółową interpretację stratygraficzną osadów w kamieniołomie (Giżejewska, 1981).

Teren ten świetnie nadaje się do zagospodarowania jako miejsce edukacji geologicznej, dzięki której to ciekawe stanowisko geologiczne zostałyby otoczone opieką.

Przygotowany przez Muzeum Geologiczne projekt zagospodarowania zakładał stworzenie w kamieniołomie przestrzeni przeplatających się obszarów edukacyjnych, rekreacyjnych i sportowych oraz niewielkiego pawilonu z salą ekspozycyjną, będącego filią Muzeum Ziemi Wieluńskiej. Prezentowana byłaby w nim budowa i historia geologiczna regionu, m.in. pokazane *in situ* skały dokumentujące środowisko okolic Wielunia sprzed 160 mln lat. Pracownicy Muzeum Geologicznego PIG-PIB we współpracy z Urzędem Miasta w Wieluniu przeprowadzili już wstępne prace techniczne: odslonięto i odkopano oraz oczyszczono zasypane wcześniej ściany kamieniołomu (ryc. 9), opisano profil, a władze doprowadziły do wykuwienia większości terenu pod planowane zagospodarowa-

nie (Antczak i in., 2014). Niestety w wyniku zmian władz samorządowych projekt został zarzucony, a odsłonięte i opisane warstwy skalne zostały zaniedbane i zarosły.

Do najważniejszych obiektów geologicznych w Polsce należą ostatnie istniejące jeszcze ściany dawnych kamieniołomów na Złotej Górze, na Zawodziu w Częstochowie. Na zaproszenie Rady Miasta Częstochowy oraz Częstochowskiego Towarzystwa Naukowego przy Uniwersytecie Humanistyczno-Przyrodniczym im. Jana Długosza, Muzeum Geologiczne PIG-PIB zaprezentowało ostatnio wykład, w którym wykazano celowość podjęcia czynnej ochrony ocalałej jeszcze ściany ostatniego z kamieniołomów na Zawodziu i utworzenia w tym miejscu centrum edukacyjnego. Niestety na przeszkodzie stoi tu wiele trudności, m.in. fakt, że obszar ten znajduje się we władaniu osób prywatnych.

Trudno przecenić rolę naukową i przyrodniczo-poznawczą starych kamieniołomów na Zawodziu. Odsłonięte tu uławiczone wapienie górnej jury (ryc. 10 – patrz str. 211), należące do piętra oksfordzkiego, stanowią wzorzec słynnych z bogactwa skamieniałości tzw. warstw zawodziańskich wyróżnionych już w 1913 r. przez S. Koroniewicza i B. Rehbindera (por. Różycki, 1953). Z jednej strony wapienie te są interesujące z punktu widzenia ich wykształcenia. Z drugiej – od dawna stanowiły cenny materiał budowlany, wykorzystany w wielu budynkach w Częstochowie. Zasłynęły jednak przede wszystkim jako miejsce pozyskiwania wspaniałych skamieniałości, zwłaszcza różnorodnych muszli amonitów. Na podstawie zebranego stąd materiału ustanawiano nowe gatunki i rodzaje tych wymarłych głowonogów, nadając im nazwy nawiązujące do regionu, które na trwałe weszły do światowej literatury geologicznej. Przykładowo, Bukowski (1887) ustanowił stąd nowy gatunek amonita, nazwany przez niego *Perisphinctes wartae*, od przepływającej przez Zawodzie rzeki Warty. Gatunek ten stał się jednym z najważniejszych taksonów dla datowania skał oksfordzkich, a jego obecność została później szeroko udokumentowana w różnych krajach Europy – od Polski i Niemiec, aż po Francję i Hiszpanię. Z warstw zawodziańskich pochodzą też okazy stanowiące podstawę do wyróżnienia nowych dla nauki rodzajów i podrodzajów amonitów. Do takich należał rodzaj *Subdiscoisphinctes* ustanowiony przez Malinowską (1972), z podrodzajem – *Aureimontanites* (nazwa zawierająca w sobie łaciński zapis Złotej Góry – *aureus* – złoty, *montanites* – górski) ustanowionym przez Brochwicz-Lewińskiego (1975). Na podstawie okazów zebranych w kamieniołomach na Zawodziu Brochwicz-Lewiński (1973) ustanowił także nowy rodzaj amonita *Passendorferia* (nazwa od wybitnego polskiego geologa Edwarda Passendorfera). Rodzaj ten stał się podstawą nowej klasyfikacji amonitów pochodzących z osadów górnourajskich południowego oceanu Tetydy i został szeroko opisany później z Hiszpanii, Włoch, Węgier, Słowacji, Ukrainy, Rumunii, a jego obecność w skałach na Zawodziu dowodzi łączności dawnych mórz pokrywających obszar Środkowej Polski z tym właśnie południowym oceanem.

Następstwo warstw odsłoniętych w ostatnim już obecnie istniejącym kamieniołomie na Zawodziu stanowi ważny wzorzec dla nauki i punkt odniesienia dla badań stratygraficznych systemu jurajskiego. Można tu wspomnieć, że właśnie ten kamieniołom był prezentowany w roku 2006 geologom uczestniczącym w odbywającym się w Polsce

Światowym Kongresie Stratygrafii Systemu Jurajskiego organizowanym pod patronatem Międzynarodowej Unii Nauk Geologicznych (Główniak, 2006).

Wreszcie nie sposób nie docenić edukacyjnych walorów kamieniołomu. Wartość naukowa pozostaje w bezpośrednim związku z popularyzacją wiedzy geologicznej o regionie i o wymarłych morskich organizmach, zwłaszcza amonitach. W wydanym przez PIG-PIB podręczniku multimedialnym dla szkół pt. *Zrozumieć Ziemię*, kamieniołom ten stanowi ważny punkt odniesienia dla poznania geologii całego regionu. Dlatego naszym zdaniem istnieje pilna potrzeba ochrony ścian ostatniego, istniejącego jeszcze kamieniołomu na Zawodziu, przede wszystkim ujęcia go w planach zagospodarowania przestrzennego. Obszar ten w porozumieniu z aktualnymi właścicielami mógłby być zachowany jako niezabudowany, być może o charakterze parku z geologiczną ekspozycją. Zniszczenie tego kamieniołomu, czy też jego zabudowa, stanowiłoby niepowetowaną stratę dla nauki i edukacji.

### UWAGI OGÓLNE

Stare kamieniołomy powinny podlegać ochronie jako ważne obiekty naszego dziedzictwa geologicznego. Tak niestety najczęściej nie jest. Przyczyną tego stanu rzeczy jest z jednej strony niedoskonała ochrona prawna takich obiektów, z drugiej – często nieznanostwo istniejących przepisów prawnych. Zagadnienie to wymaga dyskusji na szerokim forum z udziałem osób mających wpływ na kształt i zakres ochrony przyrody w naszym kraju.

Rolą świata naukowego jest wskazanie wartościowych wyrobisk górniczych i kształtowanie pozytywnego nastawienia społeczeństwa do nich. Do władz lokalnych i centralnych powinno natomiast należeć podjęcie kroków w celu ich zabezpieczenia zarówno w sensie formalnym, jak i gospodarczym. W odniesieniu do dyskutowanych tu przykładów z okolic Częstochowy, to istotną rolę w tym regionie mogłoby odegrać utworzenie dyskutowanego obecnie projektu Geoparku Północnej Jury. Park ten miałby objąć obszary wzdłuż doliny Warty na jej przełomowym odcinku pomiędzy Częstochową i Mstowem oraz dalej na południe, aż po okolice Złotego Potoku. Dałby on w ten sposób argument do zabezpieczenia i wykorzystania geoedukacyjnego oraz geoturystycznego wielu istniejących tu starych kamieniołomów, jak omawiany powyżej kamieniołom na Zawodziu, ale również kamieniołom Janina w Juliance (jurajska rafa koralowa) czy kamieniołom Amerykan w Złotym Potoku (jurajski podmorski spływ grawitacyjny).

### LITERATURA

ANTCZAK J., KRZECZYŃSKA M., WIERZBOWSKI A., WOŹNIAK P. 2014 – Rewitalizacja kamieniołomu skał jurajskich w Wieluniu w celu wykorzystania jego walorów geologicznych, geoturystycznych i rekreacyjnych. *Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego*, 26: 67–78.  
 BUKOWSKI G. 1887 – Über die Jurabildungen von Czenstochau in Polen. *Beiträge zur Paläontologie Oesterreich-Ungarns*, 4: 75–171.  
 BROCHWICZ-LEWIŃSKI W. 1973 – Some remarks on the origin of the subfamily Idoceratinae Spath, 1924 (Perisphinctidae, Ammonoidea). *Acta Palaeont. Polon.*, 18 (3): 229–320.  
 BROCHWICZ-LEWIŃSKI W. 1975 – On the Oxfordian genus *Subdiscosphinctes* Malinowska, 1972, and subgenus *S. (Aureimontanites)* nov. (Perisphinctidae, Ammonoidea). *Acta Palaeont. Polon.*, 20 (1): 87–96.

BROCHWICZ-LEWIŃSKI W., GAŚIEWICZ A., KRUMBEIN W.E., MELENDEZ G., SEQUEIROS L., SUFFCZYŃSKI S., SZATKOWSKI K., TARKOWSKI R., ŻBIK M. 1986 – Anomalia irydowa na granicy jury środkowej i górnej. *Prz. Geol.*, 34 (2): 83–88.  
 GŁĄZEK J., ZAPASNIK T. 1980 – Uwagi o tektonice rowu Kleszczowa. *Prz. Geol.*, 28 (7): 410–412.  
 GIŻEJEWSKA M. 1981 – Stratigraphy of the Callovian in the Wieluń Upland. *Acta Geol. Polon.*, 31 (1–2): 15–32.  
 GŁOWNIAK E. 1991 – Utwory keloweju i oksfordu w odkrywcę Bełchatów. *Prz. Geol.*, 39 (2): 79–82.  
 GŁOWNIAK E. 2006 – Zawodzie Quarry ammonite succession (Middle to Upper Oxfordian, upper Transversarium to Bifurcatus zones). [W:] Wierzbowski A. i in. (red.), *Jurassic of Poland and adjacent Slovakian Carpathians. Field trip guide book. 7<sup>th</sup> International Congress on the Jurassic System, 6–18 September, 2006, Kraków. Państw. Inst. Geol., Warszawa: 159–162.*  
 GUTOWSKI J. 1998 – Oxfordian and Kimmeridgian of the northeastern margin of the Holy Cross Mountains, Central Poland. *Geol. Quart.*, 42 (1): 59–72.  
 GUTOWSKI J., PIENKOWSKI G., ZŁONKIEWICZ Z. 2006 – Krzemionki, archeological museum in Neolithic underground flint mine, micritic limestones, oolites and laminites. [W:] Wierzbowski A. i in. (red.), *Jurassic of Poland and adjacent Slovakian Carpathians. Field trip guide book. 7<sup>th</sup> International Congress on the Jurassic System, 6–18 September, 2006, Kraków. Państw. Inst. Geol., Warszawa: 180.*  
 KRZECZYŃSKA M., WOŹNIAK P., GAŹDZICKA E. 2008 – Pierwsza geologiczna ścieżka dydaktyczna na Jurze Krakowsko-Częstochowskiej! *Prz. Geol.*, 56 (12): 1039–1043.  
 LISZKOWSKI J. 1976 – Rozwój litofacjalny i paleogeograficzny jury górnej północno-wschodniej części mezozoicznego obrzeżenia Gór Światochrzyskich. [W:] Pożaryski W. i in. (red.), *Przewodnik 48 Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Starachowice 24–26 września 1976. Wyd. Geol., Warszawa: 113–133.*  
 MALINOWSKA L. 1972 – The Middle Oxfordian Perisphinctidae of Zawodzie near Częstochowa. *Acta Palaeont. Polon.*, 17 (2): 167–242.  
 MATYJA B.A., WIERZBOWSKI A. 2004 – Stratygrafia i zróżnicowanie facjalne utworów górnej jury Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej i Wyżyny Wieluńskiej. [W:] Partyka J. (red.), *Zróżnicowanie i przemiany środowiska przyrodniczo-kulturowego Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, t. 1 – Przyroda, 13–18. Ojcowski Park Narodowy. Ojcow.*  
 MATYJA B.A., WIERZBOWSKI A. 2006 – Olsztyn, cyanobacteria-sponge biohermal complex; Upper Oxfordian (Bifurcatus and Bimammatum zones). [W:] Wierzbowski A. i in. (red.), *Jurassic of Poland and adjacent Slovakian Carpathians. Field trip guide book. 7<sup>th</sup> International Congress on the Jurassic System, 6–18 September, 2006, Kraków. Państw. Inst. Geol., Warszawa: 199–200.*  
 MROZEK K. 1975 – Budowa geologiczna struktur wglębnych w południowej części synklinorium łódzkiego. *Wyd. Geol., Warszawa.*  
 RÓŻYCKI S.Z. 1953 – Górny dogger i dolny malm Jury Krakowsko-Częstochowskiej. *Pr. Inst. Geol.*, 17: 1–412.  
 ŚLIWIŃSKA-WYRZYCHOWSKA A. (red.) 2013 – „Lipówka” kopalnia przywrócona naturze. *Przewodnik. Akad. im. Jana Długosza w Częstochowie.*  
 ŚLIWIŃSKA-WYRZYCHOWSKA A., BOGDANOWICZ M., MUSIĘLIŃSKA R., BĄBELEWSKA A., WITKOWSKA E. 2014 – Krajobrazowe i botaniczne walory nieczynnego kamieniołomu Lipówka w Rudnikach koło Częstochowy. *Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego*, 26: 45–56.  
 WIERZBOWSKI A. 2017 – The Lower Kimmeridgian of the Wieluń Upland and adjoining regions in central Poland: lithostratigraphy, ammonite stratigraphy (upper Planula/Platynota to Divisum zones), palaeogeography and climate-controlled cycles. *Vol. Juras.*, 15: 41–120.  
 WIERZBOWSKI A., KRZECZYŃSKA M., WOŹNIAK P. 2017 – Ochrona starych kamieniołomów jako obiektów przyrodniczych o walorach naukowych, edukacyjnych i geoturystycznych – teoria a praktyka. *Hereditas Minariorum*, 4: 135–171.  
 WIŚNIEWSKA-ŻELICHOWSKA M. 1971 – Fauna bioherm jurajskich w Rudnikach pod Częstochową. *Biul. Inst. Geol.*, 243: 5–77.  
 WOŹNIAK P. 2011 – Geoturystyka – nauka, edukacja i rekreacja. *Przyroda Górnośląska*, 64: 18–20.  
 WOŹNIAK P., KRZECZYŃSKA M. 2013 – Opracowanie programu edukacyjnego dla Ośrodka Edukacji Ekologiczno-Geologicznej GEOsfera w Jaworznie w zakresie przyrody nieożywionej uwzględniającego założenia na rok 2014. *Arch. Państw. Inst. Geol., Sosnowiec.*

Praca wpłynęła do redakcji 24.06.2019 r.  
 Akceptowano do druku 23.01.2020 r.

**Działania Muzeum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego  
– Państwowego Instytutu Badawczego prowadzone w celu wykorzystania edukacyjnego  
i ochrony starych kamieniołomów – patrz str. 187**



**Ryc. 1.** Triasowe megariplemarki na dnie kamieniołomu Sadowa Góra – obecnie w Ośrodku Edukacji Ekologiczno-Geologicznej GEOSfera. Fot. arch. UM Jaworzno



**Ryc. 6.** Wapienie skaliste w północno-zachodniej ścianie kamieniołomu Lipówka z widocznym otworem Jaskini Szeptunów



**Ryc. 7.** Wapienie oolitowe i mikrytowe w kamieniołomie Skarbka



**Ryc. 8.** Krzemionkowe wapienie piaszczyste (gezy) w odsłoniętej ścianie kamieniołomu Kowalskiego w Wieluniu



**Ryc. 10.** Ostatnia zachowana ściana z ulawionymi wapieniami w kamieniołomie na Zawodziu w Częstochowie. Ryc. 6–8 i 10 fot. M. Krzeczyńska