

Geopark Arouca w Portugalii

Edyta Pijet-Migoń¹, Piotr Migoń²



E. Pijet-Migoń P. Migoń

Arouca Geopark in Portugal. Prz. Geol., 65: 89–94.

A b s t r a c t. Arouca Geopark is located in northern Portugal, approximately 50 km to the southeast from the city of Porto. It was established in 2006 and covers 330 km² of the municipality of Arouca. Geologically it includes Early Palaeozoic weakly metamorphosed slates and quartzites, intruded by several granite massifs of Carboniferous age. Geological highlights of the area are findings of giant Ordovician trilobites, now on display in a special museum and rare textural varieties of granites. Arouca Geopark offers interesting geomorphology too, such as high-elevated planation surfaces in granites, tors and boulder fields, waterfalls and river gorges. Mining heritage is also present, focused on tungsten. Earth heritage is made accessible primarily through a network of 41 designated geosites and further promoted by a range of educational activities addressed to schools of all levels and initiatives aimed at engagement of local communities.

Keywords: Geopark, geotourism, geoeducation

Geopark Arouca jest położony w północnej Portugalii, ok. 50 km na południowy wschód od Porto. Jest jednym z czterech portugalskich geoparków należących do sieci European Geoparks Network. Obszar geoparku to 330 km² i swoim zasięgiem obejmuje gminę Arouca, którą zamieszkuje ok. 25 tys. mieszkańców (ryc. 1). Jest położony na terenach górskich i pogórskich o wysokościach od 200 do 600 m n.p.m., a w najwyższej części – na terenie gór Freita i Montemuro – do 1200 m n.p.m. Powstał dzięki inicjatywie i działaniom Lokalnej Grupy Działania Adrimag. Miłośnikom geoturystyki Geopark Arouca kojarzy się głównie ze skamieniałościami, w tym olbrzymimi trylobitami, które są wykorzystywane w promocji obszaru jako jego wyróżnik i jedna z największych atrakcji geoturystycznych parku. Geopark Arouca w wielu opracowaniach dotyczących rozwoju geoturystyki i geoparków jest przedstawiany jako modelowy geopark (Gray, 2013; Poros, 2014; Brzezińska-Wójcik, 2015), któremu udało się osiągnąć sukces nie tylko w aktywizacji regionu poprzez rozwój turystyki opartej głównie na wykorzystaniu dziedzictwa Ziemi, ale także we włączaniu w aktywność społeczności lokalnej i bardzo intensywnej działalności na rzecz geookucacji.

ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ

Północna Portugalia, w tym obszar Geoparku Arouca, jest położona na hercyńskim fundamencie krystalicznym, który swoim zasięgiem obejmuje większość Półwyspu Pirenejskiego. W granicach geoparku na powierzchni odsłaniają się dwa główne kompleksy skalne. Pierwszy z nich to słabo zmetamorfizowane skały osadowe o wieku od kambryjskiego po wczesnosylurski (Sá i in., 2007), dominują łupki, szarogłazy i kwarcyty wieku kambryjskiego. Natomiast przez północno-wschodnią część geoparku przebiega wąski (2–4 km) pas łupków ordowickich, zawierających liczne skamieniałości trylobitów i ślady ich żerowania na dnie morskim (Gutiérrez-Marco i in., 2009). Podczas orogenezy hercyńskiej w kompleks osadowy intr-

udowała magma granitowa, czego świadectwem jest kilka odrębnych masywów granitowych położonych w obrębie geoparku (Reavy, 1988). Centralną część obszaru zajmuje elipsoidalna intruzja o wymiarach 13 × 8 km. Została w nich wypreparowana kotlina, obecnie zajęta przez największą miejscowość geoparku – miasteczko Arouca. Godne odnotowania są także: wydłużona intruzja granitu dwulyszczkowego Serra da Freita, ciągnąca się wzdłuż południowo-zachodniej granicy geoparku, oraz owalny w zarysie, niewielki (5 × 3 km) masyw granitowy Alvarenga, w którym rzeka Paiva wycięła malowniczy jar. Z kolei z obrzeżami masywu Regoufe w południowo-wschodniej części obszaru jest związana obfita mineralizacja wolframowa, a rudy wolframu były w przeszłości przedmiotem intensywnej eksploatacji (Moura, 2005).

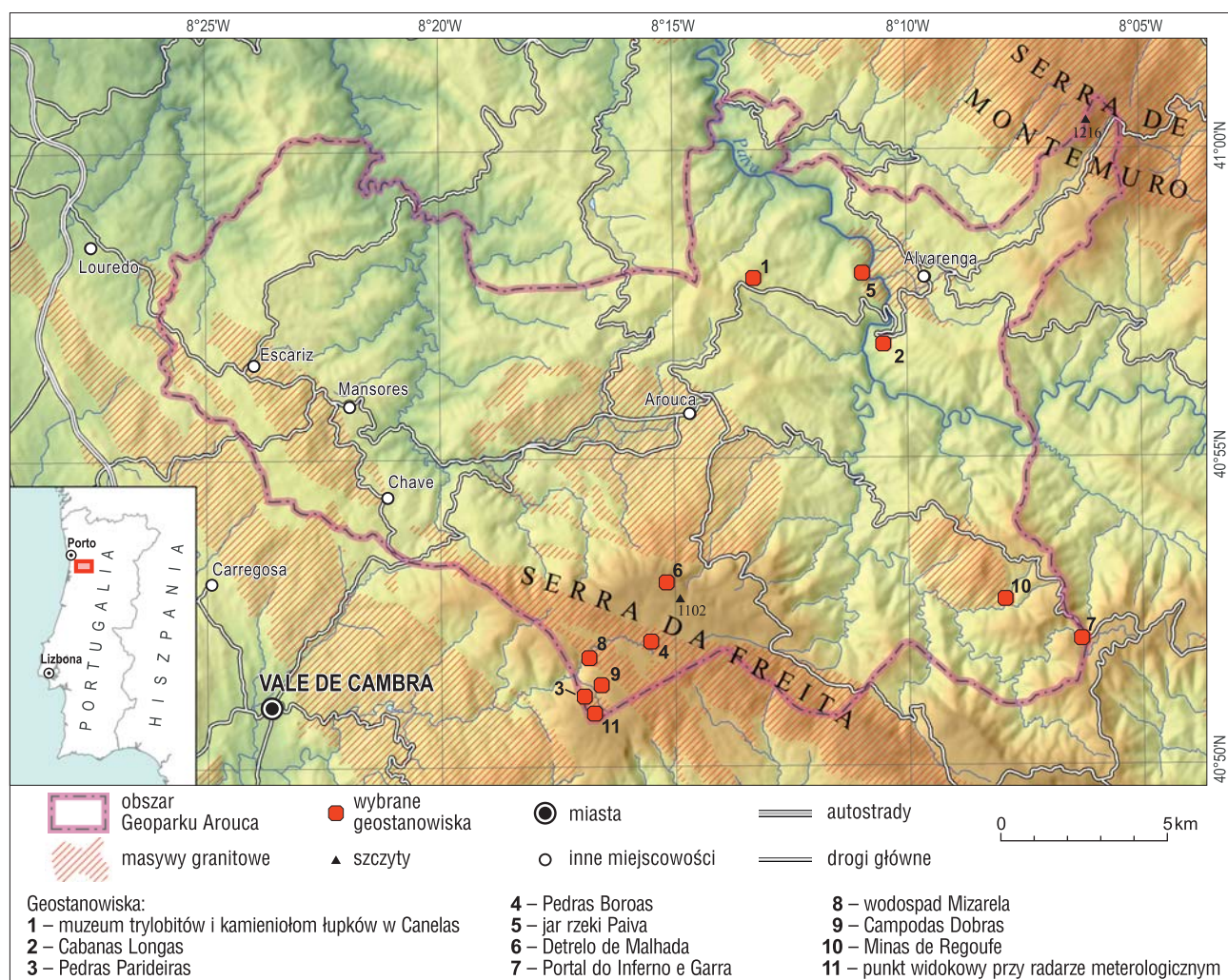
GŁÓWNE CECHY RZEŻBY

Pod względem geomorfologiczno-krajobrazowym obszar Geoparku Arouca jest zróżnicowany, przede wszystkim z powodu nierównomiernego dźwignania obszaru w neogenie i związanej z tym różnej intensywności erozji fluwialnej. Wyróżnić można kilka charakterystycznych typów rzeźby: a) wysoko położone płaskowyzę na skałach granitowych, b) strome obramowania płaskowyzów o charakterze progów genezy tektonicznej, c) silnie rozczłonkowane i rozcięte wciśłowymi dolinami obszary górskie w części geoparku zbudowanej ze skał łupkowych, d) kotliny śródogórskie i obszary pogórskie zlokalizowane głównie w środkowej i północno-zachodniej części obszaru. W największej z tych kotlin, o dnie położonym na wysokości 250–300 m n.p.m., znajduje się miasto Arouca. Najwyższym punktem geoparku jest kulminacja o wysokości 1216 m, położona w jego północno-wschodniej części, w górach Serra de Montemuro. W części południowej najwyższym wzniesieniem jest Malhada (1102 m), a kilka dalszych kulminacji przekracza 1000 m n.p.m.

Krajobrazowy kontrast pomiędzy granitową a łupkową częścią geoparku jest uderzający. Wyraża się on z jednej

¹ Instytut Turystyki, Wyższa Szkoła Bankowa we Wrocławiu, ul. Fabryczna 29-31, 53-609 Wrocław; edyta.migon@wsb.wroclaw.pl.

² Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Uniwersytet Wrocławski, pl. Uniwersytecki 1, 50-137 Wrocław; piotr.migon@uwr.edu.pl.



Ryc. 1. Geopark Arouca – położenie, ukształtowanie terenu i lokalizacja geostanowisk omawianych w tekście (opr. graf. K. Jancewicz)

strony zwartością powierzchni wododziałowych – na granitach rozczłonkowanie erozyjne jest mniejsze, z drugiej – obecnością mniejszych form rzeźby. O ile obszary zbudowane z łupków nie wyróżniają się niczym szczególnym poza niskimi (2–3 m) skałkami eksponującymi powierzchnie foliacji (ryc. 2A – patrz str. 66), to w granitach są powszechne ostańcowe skaliste wzniesienia, nagromadzenia luźnych bloków i głazów (ryc. 2B – patrz str. 66) i płytkie nieckowate dolinki. Część z nich przyjmuje charakter dolin zawieszonych nad doliną główną (np. nad rzeką Paiva) lub na krawędzi płaskowyżu i w takich miejscach powstały efektowne wodospady.

Większość terenu geoparku jest zalesiona. Wyjątkami są dna kotlin i zrównania śródstokowe, zajęte przez miejscowości i towarzyszące im pola uprawne, oraz wierzchowiny powyżej 900 m n.p.m. Te ostatnie mają dzięki temu nieprzeciętne walory krajobrazowe, a kilka miejsc zostało zagospodarowanych jako punkty widokowe.

SKAMIENIAŁOŚCI JAKO GŁÓWNY WYRÓZNIK OBSZARU

Głównym wyróżnikiem Geoparku Arouca są skamieniałości trylobitów obficie występujące w łupkach ordowickich. Znane od czasu rozpoczęcia eksploatacji łupków w XIX w., zostały po raz pierwszy poddane dokładniejszemu badaniu w latach 50. XX w. Niemniej jednak do-

piero ponowne uruchomienie pod koniec XX w. kamieniołomu łupków w Canelas, w północno-wschodniej części geoparku, stworzyło możliwości prowadzenia kompleksowych badań i ujawniło rzeczywiste bogactwo miejscowej fauny ordowickiej. Z tego odsłonięcia pochodzą trylobity należące do największych na świecie: niemal kompletnie zachowany okaz *Ogyginus forteyi* o długości 70 cm oraz mierzące 21 cm długości pygidium *Hungioides bohemicus*, sugerujące długość osobnika rzędu 90 cm. Okazy o długości powyżej 30 cm są dość powszechne (Gutiérrez-Marco i in., 2009). Na płytach łupkowych zostały utrwalone przejawy zachowań społecznych, które potwierdzają gromadny tryb życia, wspólne zrzucanie pancerza i chronienie się mniejszych osobników pod dużymi w trakcie tego procesu. Stwierdzono cztery przypadki występowania obok siebie kompletnych osobników i zrzucanych pancerzy, wskazujące na śmierć bezpośrednio po zakończeniu tej czynności.

W celu podkreślenia unikatowości miejscowej fauny kopalnej motyw trylobita wybrano jako symbol Geoparku Arouca (Sá i in., 2011). Pojawia się on w logo, na tablicach informacyjnych i innych oznaczeniach. Na rondzie w Arouca wzniesiono pomnik składający się ze stojących pionowo płyt łupka, do których przytwierdzono okazy trylobitów ponadnaturalnej wielkości, wykonane z metalu przez lokalnego artystę (ryc. 3). Motyw trylobita jest obecny w miejscowych wyrobach kulinarnych i pamiątkach.

HISTORIA GEOPARKU

Mimo posiadanych walorów przyrodniczych do końca XX w. teren dzisiejszego geoparku był mało znany, dominowała tam gospodarka rolno-leśna, borykano się z wieloma problemami ekonomicznymi i demograficznymi, zwłaszcza depopulacją na rzecz pobliskiego regionu metropolitalnego Porto.

W 1991 r. powstała prywatna organizacja non-profit „Adrimag”, która podjęła działania na rzecz aktywizacji regionu, w tym rozwoju turystyki opartej na dziedzictwie Ziemi i walorach przyrodniczych. Dzięki jej działaniom w 2007 r. powstał Geopark Arouca, obejmujący cały obszar administracyjny Arouca Munciplo, dwa lata później (2009 r.) dołączył on do sieci European Geoparks Network. W 2015 r. Geopark Arouca przystąpił wraz z innymi geoparkami do International Geoscience and Geoparks Programme (IGGP), ustanowionego przez UNESCO. W najbliższych latach jest planowane rozszerzenie aktualnego terenu geoparku o siedem dodatkowych obszarów administracyjnych, które wraz z nim uczestniczą w programie Magiczne Góry (Montanhas Mágicas).

Parkiem zarządza i reprezentuje prawnie stowarzyszenie Arouca Geopark Association, które w 2016 r. liczyło 44 członków, w tym 9 instytucji publicznych i 35 prywatnych.

GEOSTANOWISKA I ICH UDOSTĘPNIANIE

W granicach geoparku wyznaczono 41 geostanowisk sukcesywnie zagospodarowywanych na potrzeby turystyki. Działania te obejmują budowę wygodnych ścieżek dojściowych, platform mogących pomieścić większą grupę osób, umieszczenie ujednoczonych dla całego obszaru oznaczeń oraz tablic informacyjnych. Kilka z tych geostanowisk ma znaczenie międzynarodowe i eksponuje wyjątkowo cenne lub wręcz unikatowe elementy miejscowego dziedzictwa Ziemi. Traktowane są one jako wyróżnik Geoparku Arouca i najbardziej promowane.

Ekspozycja wielkich trylobitów w Canelas (Museu das Trilobites)

W pobliżu dużego kamieniołomu łupków w Canelas powstało niewielkie muzeum, w którym wyeksponowano część znalezisk. Zostało ono otwarte w 2006 r. Można w nim zobaczyć liczne okazy trylobitów gigantów, przykłady gromadnego występowania, a także inne skamieniałości: ramienionogów, graptolitów i łodzików. W drugim budynku znajduje się salka kinowa, w której jest prezentowany film o historii odkryć i znaczeniu stanowiska. Na uwagę zasługuje także konstrukcja budynków – zostały one wzniesione z lokalnego kamienia, a właściwy budynek ekspozycyjny jest obłożony płytami łupka. Łupki tworzą także pokrycie dachowe. Na wyłożonej płytami łupka powierzchni wokół budynków w wielu miejscach można odnaleźć odciski pancerzy trylobitów.

Cabanas Longas

Cabanas Longas w dolinie rzeki Paiva to unikatowe odsłonięcie skamieniałości śladowych w łupkach kwarcowych, które tworzą skalne żebro na zboczu doliny. Upad warstw jest niemal pionowy, stąd powierzchnia skalna jest doskonale dostępna do obserwacji. Ślady przemieszczania się kilku osobników po piaszczystym dnie występują na



Ryc. 3. Pomnik z trylobitami na rondzie w Arouca. Wszystkie fot. P. Migoń



Ryc. 4. Skamieniałości śladowe na geostanowisku Cabanas Longas

powierzchni blisko 1×1 m i mają postać negatywów płytkich rynien o głębokości kilku centymetrów (ryc. 4). Odsłonięcie znajduje się w szczytowej partii kwarcyto-łupkowego żebra, dlatego zostało udostępnione specjalnie wybudowaną kładką zawieszoną nad żlebem, a następnie schodki doprowadzają do platformy obserwacyjnej. Miejsce jest też dobrym punktem widokowym na dolinę rzeki Paiva.

Pedras Parideiras

Odsłonięte powierzchnie granitowe w niewielkiej osadzie Castanheira w południowej części geoparku zawierają unikatowe ciemne konkracje kilkucentymetrowej długości



Ryc. 6. Spękania poligonalne na blokach granitowych (Pedras Boroas)

(ryc. 5 – patrz str. 131). Mają one otoczkę biotytową w części zewnętrznej, natomiast wewnątrz są zbudowane z kwarcu i skalenia. Powstały jako wypełnienia pierwotnych pęcherzy w magmie bogatej w składniki lotne, w najwyższej partii intruzji (Reavy i in., 1993). Różnice w barwie i wynikające z nich nierównomierne nagrzewanie oraz ochładzanie powierzchni wyeksponowanego granitu sprawia, że w naturalnych warunkach konkrecje oddzielają się od reszty skały, co zaowocowało lokalną nazwą oznaczającą „rodzące kamienie”. W centrum miejscowości powstał niewielki ośrodek edukacyjny z wyeksponowaną powierzchnią granitową, chronioną daszkiem, i salką kinową, w której jest wyświetlany film dobrze tłumaczący przyczyny oddzielania się konkrecji. Powyżej osady specjalnie wybudowane pomosty udostępniają dużą naturalną powierzchnię skalną zawierającą liczne konkrecje (ok. 75 × 25 m), wyeksponowaną na działanie czynników atmosferycznych.

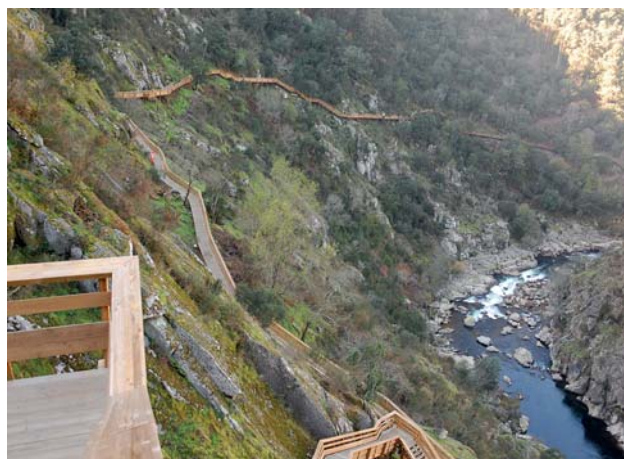
Pedras Boroas

Geostanowisko Pedras Boroas znajduje się na granitowym płaskowyżu Serra da Freita i obejmuje skupisko wielkich bloków granitowych na niewielkim wzniesieniu, które jest otoczone płaskodennymi dolinkami. Osobliwością tego miejsca są doskonale wykształcone poligonalne wzory pęknięć w granicie (ryc. 6), przypominające kształtem popękana skórka na bochenku chleba, co dało asumpt lokalnej nazwie (Pedras Boroas to „skały chlebowe”). Pęknięcia sięgają na 5–10 cm w głąb skały i wydzielają poligony o długości do 30 cm. Szczególnie interesującym miejscem, rzucającym nowe światło na genezę takich pęknięć, generalnie wiązanych z procesami powierzchniowymi (Williams & Robinson, 1989), jest pierwotna powierzchnia spękania widziana z góry w intersekcji. Widoczne są prostopadłe do niej nieciągłości niższego rzędu, wskazujące na kształtowanie takiego wzoru pęknięć jeszcze przed odsłonięciem na powierzchni.

Od drogi kołowej do geostanowiska prowadzi wygodna ścieżka, a istota stanowiska jest objaśniona na dwujęzycznej tablicy.

Jar rzeki Paiva (Garganta do Paiva)

Rzeka Paiva przecina północno-wschodnią część geoparku i tworzy umiarkowanie szeroki wciós, rozcinając łupkowe podłoże. Na wysokości miejscowości Alvarenga



Ryc. 7. Jar rzeki Paiva z nowo wybudowaną ścieżką turystyczną

dolina się zwęża, a zbocza stają się jeszcze bardziej strome, co ma związek ze zmianą litologii podłoża. Rzeka wpływa w obręb niewielkiej intruzji granitowej, którą przecina na odcinku ok. 1,5 km. Zbocza mają ponad 200 m wysokości, przy nachyleniu dochodzącym do 60–70°. Na długich odcinkach są one tworzone przez stromo nachylone powierzchnie litego granitu, miejscami pojawiają się skalne klify i rumowiska bloków pochodzące z obrywów. Potok spływający z granitowego płaskowyżu położonego po stronie wschodniej tworzy na zboczu efektowny wodospad Aguieiras, będący w istocie ciągiem kaskad spadających po granitowych płytach. Jar rzeki Paiva jest dobrym przykładem do dyskusji nad wieloetapowym tworzeniem się spękań w granitach. Na pierwotny, względnie regularny układ prostokątny są nałożone stromo nachylone spękania odciążeniowe, związane genetycznie z erozyjnym pogłębieniem doliny. W 2015 r. zbudowano ścieżkę turystyczną prowadzącą zachodnim zboczem, wcześniej niedostępnym z racji stromości (ryc. 7). Jednak można się zastanawiać, czy pomosty nie są zbyt dużą ingerencją w naturalny krajobraz.

Inne geostanowiska

Wśród pozostałych geostanowisk na krótkie omówienie zasługują przede wszystkim miejsca szczególnie chętnie odwiedzane ze względu na walory widokowe. Na północnej krawędzi płaskowyżu Serra da Freita, w pobliżu jego kulminacji, znajduje się punkt widokowy Detrelo de Malhada, z którego widok obejmuje nie tylko cały obszar geoparku z położoną u podnóża płaskowyżu miejscowością Arouca, ale sięga po Ocean Atlantycki na zachodzie i pasmo górskie Peneda – Gerês na granicy z Hiszpanią na północy. Bezpośrednio w pobliżu platformy widokowej nad trawiastą powierzchnią zrównania wyrastają liczne kilkumetrowej wysokości skałki (ryc. 2A), o morfologii naśladowującej stromy upad warstw łupków kwarcytowych. Charakter punktu widokowego ma także Portal do Inferno e Garra w południowo-wschodniej łupkowej części obszaru. Jest on zlokalizowany na wąskim grzbiecie łączącym dwie części płaskowyżu, stromo opadającym w obie strony do położonych 250 m niżej den głębokich dolin rzecznych. Z punktu widzenia geoedukacji jest to doskonałe miejsce do wskazania, czym są powierzchnie zrównania i na czym polega niezgodność ze strukturą geologiczną (ryc. 8). Do efektownych form powierzchni ziemi należy również wo-



Ryc. 8. Powierzchnia zrównania ścinająca stromo zapadające warstwy łupków, widoczne z geostanowiska Portal do Inferno e Garra



Ryc. 9. Wodospad Mizarela, z widocznymi spękaniami odciążeniowymi równoległymi do powierzchni terenu

dospad Mizarela po zachodniej stronie płaskowyżu Serra da Freita (ryc. 9). Ma ponad 70 m wysokości i jest uważany za najwyższy w Portugalii. Stanowi bardzo dobry przykład złożoności uwarunkowań genezy progów wodospadowych. Z jednej strony opadając z powierzchni zrównania, wyznacza on aktualne położenie strefy postępującej od zachodu erozji wstecznej, odmładzającej rzeźbę gór Freita. Z drugiej, ilustruje wpływ niejednakowej odporności skał na erozję. U podnóża progu wodospadowego odsłaniają się skały kompleksu łupkowego, natomiast sam próg jest wycięty w granicie. Dobrze są również widoczne zakrzywione spękania odciążeniowe, ogólnie równoległe do skłonu progu. Niedaleko miejscowości Mizarela jest położone inne chętnie odwiedzane w celach edukacyjnych geostanowisko – Campodas Dobras. Na łagodnie nachylonych płytach skalnych dobrze widoczne są sfałdowane żyły kwarcowe, na przykładzie których omawia się procesy deformacji towarzyszące ruchom górotwórczym.

INNE ATRAKCJE TURYSTYCZNE

Wśród innych atrakcji turystycznych na terenie geoparku zainteresowanie turystów budzi przede wszystkim historyczne miasto Arouca z położonym w centrum klasztorem Convento de Arouca. Klasztor został założony w X w. jako konwent benedyktyński, później zmienił regułę na cysterską. W zespole klasztornym na szczególną uwagę zasługuje kościół, dziedziniec z kruzgankami oraz kuchnia zakonna. Aktualnie w części pomieszczeń mieści się Muzeum Sztuki Sakralnej. W miasteczku można też obserwować różnorodne przykłady wykorzystania lokalnego kamienia granitowego w architekturze.

Na obszarach górskich zainteresowaniem turystów cieszą się malowniczo położone, ale w znacznym stopniu opuszczone, tradycyjne górskie wsie. Większość domów i zabudowań gospodarczych zostało wybudowanych z lokalnych skał, a prawie wszystkie dachy są pokryte łupkiem. W niektórych wsiach można się zapoznać z rodzimym rzemiosłem i spróbować tradycyjnych potraw. Szczególnym uznaniem cieszy się miejscowa wołowina.

Osoby zainteresowane dziedzictwem górniczym powinny zobaczyć Minas de Regoufe – pozostałości po kopalni rud wolframu, które były bardzo intensywnie eksploatowane w okresie II wojny światowej (ryc. 10 – patrz str. 131). Są one swobodnie dostępne dla turystów, ale niezagospodarowane. Pełne wykorzystanie obiektu jako stanowiska

industrialnego, przygotowanie tras zwiedzania, tablic i materiałów informacyjnych jest dopiero w planach. Ślady dawnego górnictwa można oglądać także w kilku innych miejscach, m.in. w dolinie rzeki Frades (Minas da Pena Amarela, Minas de Rio de Frades).

Ciekawostką turystyczną na terenie geoparku stał się radar meteorologiczny na płaskowyżu Serra da Freita, który został oddany do użytku w lutym 2015 r. Jest on udostępniany po specjalnym zgłoszeniu do zwiedzania przez wycieczki szkolne, a dodatkowo wieża radaru jest wykorzystywana jako punkt widokowy.

Do nowych atrakcji w sąsiedztwie Geoparku Arouca należy także ośrodek edukacyjny we wsi Pias, poświęcony głównie przyrodzie żywej i bioróżnorodności. Z tematyką bioróżnorodności są również związane liczne ścieżki edukacyjne, w tym ścieżka o długości 1,7 km, która zaczyna się w Merujal w górach Freita, prowadzi przez różnorodne siedliska roślinne do wsi Mizarela i dzięki tablicom informacyjnym umożliwia poznanie wielu roślin endemicznych. Inną popularną ścieżką edukacyjną jest trasa turystyczna w dolinie rzeki Paiva.

Obszar geoparku jest również popularnym miejscem rekreacyjnym i wypoczynkowym. Na jego terenie jest uprawiana nie tylko turystyka piesza i rowerowa, ale także sporty wodne – głównie kajakarstwo górskie i rafting. Szczególnym zainteresowaniem cieszą się spacerzy po nowym pomoście w dolinie rzeki Paiva oraz spływy pontonowe i rafting po tej rzece.

DZIAŁALNOŚĆ EDUKACYJNA GEOPARKU

Zgodnie z ideą geoparków, ich działalność powinna być oparta na trzech filarach, którymi są ochrona dziedzictwa Ziemi, geoturystyka i geoedukacja (*geoconservation, geotourism, geoeducation*) (Zouros, 2004, 2008; Henriques i in., 2012). Dlatego zarząd Geoparku Arouca wielką wagę przywiązuje do edukacji przyrodniczej, w tym do edukacji geologicznej. Oferta edukacyjna jest co roku rozszerzana, przygotowana dla różnych grup wiekowych – od przedszkolaków i uczniów szkół podstawowych do grup studenckich. Rocznie ok. 5000 uczniów i studentów bierze udział w edukacyjnych zajęciach terenowych (informacja od pracownika geoparku, listopad 2015). Są to głównie uczniowie lokalnych szkół, dodatkowo uczestniczący w projektach, których zadaniem jest wzbudzenie zainteresowania geologią, ale równocześnie promocja geoparku.

W okresie wakacyjnym dla starszych uczniów są organizowane warsztaty paleontologiczne.

Jedną z lokalnych szkół podstawowych została objęta patronatem geoparku. W placówce sale edukacyjne mają nazwy związane z geologią geoparku, a uczniowie uczestniczą w wielu programach edukacyjnych związanych z naukami przyrodniczymi. Ponadto co roku odbywa się tam zakończenie konkursu organizowanego przez geopark, związanego ze zrównoważonym rozwojem. Konkurs jest adresowany do wszystkich 22 szkół tego regionu. Polega na zaprezentowaniu w kreatywny sposób problemu, który jest przez geopark wybrany jako temat przewodni roku. W poprzednich latach odbyły się konkursy związane m.in. z ochroną wód, ochroną bioróżnorodności i katastrofami naturalnymi.

Innym ciekawym, organizowanym cyklicznie projektem edukacyjnym jest „Dziecięca opowieść”, adresowana do najmłodszych uczniów. Jest to połączenie warsztatów kulinarnych z warsztatami geologicznymi, czyli nauka o skamieniałościach w nietypowy sposób. W ramach tych zajęć dzieci przygotowują potrawy w kształcie trylobitów. Dowiadują się o zasadach zdrowego żywienia, a równocześnie poznają budowę i tryb życia wymarłych stawonogów.

Geopark organizuje specjalne kursy (obejmujące 25 godz. zajęć) dla nauczycieli przedmiotów przyrodniczych. Dla pedagogów najmłodszych klas jest organizowany kurs „Geoedukacja w działaniu”, a wyższych – „Geopark Arouca – georóżnorodność i bioróżnorodność”. Część szkoleń dla nauczycieli jest prowadzonych wspólnie z innymi portugalskimi geoparkami – Naturtejo i Terras de Cavaleiros.

Dużym zainteresowaniem mieszkańców, ale również turystów i mediów, cieszyły się wystawy związane z zakończeniem konkursów „Trylobity dookoła stołu” (przedstawienie kreatywnych sposobów przygotowania potraw, dekoracji i ozdób z motywem skamieniałości), a także konkursy: plastyczne „Paleo-art” i „Bioróżnorodność w paleozoiku” oraz literacki „Opowieści i wspomnienia na temat kopalni wolframu”. W turnieju „Trylobity dookoła stołu” wzięło udział 12 restauracji, które oprócz dekoracji nawiązujących do trylobitów wprowadziły do swojego menu nazwy potraw, nawiązujące do tej atrakcji geoturystycznej regionu. Szacuje się, że w czasie trwania konkursu ok. 52 tys. gości odwiedziło lokale biorące udział w konkursie.

Dodatkowo pracownicy geoparku prowadzą działalność edukacyjną poprzez prowadzenie gier i quizów tematycznych w czasie pikników naukowych i festynów, np. w czasie Tygodnia Nauki i Kultury w 2009 r., w Tygodniu Europejskich Geoparków w 2012 i 2013 r., w Dniu Wody w 2015 r.

Wszystkie wymienione projekty i konkursy powodują wzrost zainteresowania naukami o Ziemi, ale również przyciągają uwagę mediów i przyczyniają się do kreowania wizerunku i wzrostu rozpoznawalności Geoparku Arouca.

PODSUMOWANIE

Geopark Arouca jest niemal modelowym przykładem wcielania w życie założeń ideowych programu geoparków. Obejmuje on dziedzictwo Ziemi znacznej rangi, którego wyznacznikami są z jednej strony unikatowe w skali światowej skamieniałości ordowickich trylobitów, z drugiej zaś

osobliwości geologii i rzeźby granitowej. Sieć geostanowisk uwypukla miejsca o największej wartości i atrakcyjności, a zinventaryzowane obiekty są stopniowo udostępniane większym liczebnie grupom turystów przez budowanie odpowiedniej infrastruktury. Mimo że indywidualne zwiedzanie Geoparku jest oczywiście możliwe, to nacisk jest położony na zorganizowaną działalność edukacyjną, adresowaną głównie do szkół. Duże znaczenie przykładem jest także do aktywizacji społeczności lokalnej, która bierze udział w tworzeniu regionalnego „efektu” turystycznego, nawiązującego tematycznie do geoparku i jego głównych walorów. Geopark Arouca jest także bardzo aktywny na polu międzynarodowym, uczestnicząc w licznych programach organizowanych w ramach Europejskiej Sieci Geoparków i poza nią. W ten sposób staje się jednym z bardziej rozpoznawalnych regionów promujących się poprzez dziedzictwo Ziemi.

Wizyta studyjna autorów artykułu w Geoparku Arouca odbyła się w ramach projektu „Partnership for Geoeducation”, realizowanego w ramach programu Erasmus Plus i koordynowanego przez Stowarzyszenie Kaczawskie. Autorzy dziękują Panu Kacprowi Jancewiczowi za opracowanie graficzne mapy Geoparku Arouca.

LITERATURA

- BRZEZIŃSKA-WÓJCIK T. 2015 – Strategia *hand-on activity* w kreowaniu geoparków w kontekście edukacji, interpretacji promocji geodziezictwa na Roztoczu (środkowowschodnia Polska). Zesz. Nauk. Uniwersytetu Szczecińskiego 847, Ekonomiczne Problemy Turystyki, 1: 170–193.
- GRAY M. 2013 – Geodiversity. Valuing and Conserving Abiotic Nature, Wiley Blackwell, Chichester, s. 495.
- GUTIÉRREZ-MARCO J.C., SÁ A.A., GARCÍA-BELLIDO D.C., RÁBANO I. & VALÉRIO M. 2009 – Giant trilobites and trilobite clusters from the Ordovician of Portugal. *Geology*, 37: 443–446.
- HENRIQUES M.K., TOMAZ C. & SÁ A.A. 2012 – Arouca Geopark (Portugal) as an educational resource: A case study. *Episodes. J. Inter. Geosci.*, 35: 481–488.
- MOURA A. 2005 – Historic tungsten mines from Arouca (Portugal). *Geology as a tourist highlight toward Arouca (north Portugal)*. [W:] 8th International Symposium: Cultural Heritage in Geosciences, Mining and Metallurgy. 5. Arbeitstagung zur Geschichte der Erdwissenschaften in Österreich. *Ber. Geol. Bundesanst.*, 65: 134–135.
- POROS M. 2014 – Georóżnorodność w architekturze – wykorzystanie lokalnych surowców skalnych w architekturze użytkowej na obszarze istniejących i projektowanych geoparków europejskich. *Prz. Geol.*, 62: 151–155.
- REAVY R.J. 1988 – A model for the emplacement of the Serra da Freita granite in the tectonic context of the Central Iberian Zone. *Trabajos de Geologia, Univ. de Oviedo*, 17: 133–138.
- REAVY R.J., HUTTON D.H. W. & FINCH A.A. 1993 – The nodular granite of Castanheira, north central Portugal: origin of the nodules and evidence for diapiric mobilization of granite. *Geol. Mag.*, 130: 145–153.
- SÁ A.A., GUTIÉRREZ-MARCO J.C., RÁBANO I. & VALÉRIO M. 2007 – Palaeontology and stratigraphy of the Ordovician in the Arouca region (Central Portugal). *Acta Palaeont. Sinica*, 46: 434–439.
- SÁ A.A., ROCHA D. & PAZ A. 2011 – Ordovician geosites as the basis of the creation of the European and Global Arouca Geopark. [W:] Gutiérrez-Marco J.C., García-Bellido D.C. & Rábano I. (red.), *Ordovician of the World, Cuadernos del Museo Geominero*, 14: 493–498, Madrid.
- WILLIAMS R.B.G. & ROBINSON D.A. 1989 – Origin and distribution of polygonal cracking of rock surfaces. *Geogr. Ann.*, 71A: 145–159.
- ZOUROS N. 2004 – The European Geoparks Network. *Geological heritage protection and local development. Episodes. J. Inter. Geosci.*, 27: 165–171.
- ZOUROS N. 2008 – European Geoparks Network: transnational collaboration on Earth heritage protection, geotourism and local development. *Geoturystyka*, 12: 3–22.

Praca wpłynęła do redakcji 5.08.2016 r.
Akceptowano do druku 8.08.2016 r.

Geopark Arouca w Portugalii (patrz str. 89)



Ryc. 2. Przykłady form skałkowych na płaskowyżu Serra da Freita. **A** – łupki kwarcytowe, **B** – granity. Obie fot. P. Migoń

Geopark Arouca w Portugalii (patrz str. 89)



Ryc. 5. Konkrecje biotytowe w granicie na geostanowisku Pedras Parideiras



Ryc. 10. Pozostałości kopalni rud wolframu Minas de Regoufe. Obie fot. P. Migoń