

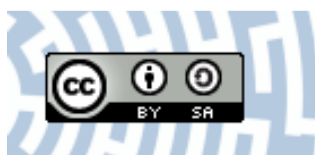


You have downloaded a document from
RE-BUS
repository of the **University of Silesia in Katowice**

Title: Islandia – wyspa ognia, wody i lodu

Author: Robert Machowski, Mariusz Rzętała

Citation style: Machowski Robert, Rzętała Mariusz. (2018). Islandia – wyspa ognia, wody i lodu. „Z Badań nad Wpływem Antropopresji na Środowisko” (T. 19, 2018, s. 73-84)



Uznanie autorstwa - Na tych samych warunkach - Licencja ta pozwala na kopiowanie, zmienianie, rozprowadzanie, przedstawianie i wykonywanie utworu tak długo, jak tylko na utwory zależne będzie udzielana taka sama licencja.



UNIwersYTET ŚLĄSKI
W KATOWICACH



Biblioteka
Uniwersytetu Śląskiego

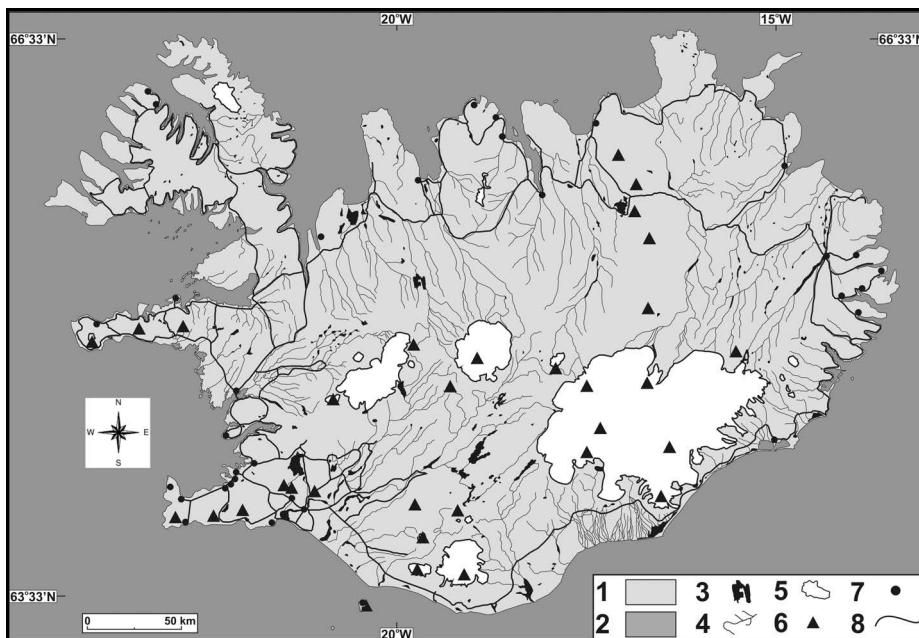


Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

Robert MACHOWSKI**Mariusz RZĘTAŁA**Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski
Sosnowiec

ISLANDIA – WYSPA OGNIĄ, WODY I LODU

Islandia to rozległa wyspa położona na północnym Oceanie Atlantyckim pomiędzy 63°25' szerokości geograficznej północnej a kołem podbiegunowym (rys. 1). Jednocześnie jest jednym z europejskich państw, które swym zasięgiem obejmuje również szereg niewielkich, przybrzeżnych wysepek. Powierzchnia wyspy wynosi około 103 tys. km² (Dobrynin, 1954). Niesprzyjające osadnictwu warunki środowiska geograficznego Islandii sprawiają, że jest ona w niewielkim stopniu zaludniona. Ludność skupia się głównie w regionie stołecznym. Tworzy go Reykiavik (Rejkiawik) – stolica Islandii oraz miasta położone w jego sąsiedztwie takie jak: Kópavogur, Hafnarfjörður, Garðabær, Mosfellsbær. Pozostała ludność zamieszkuje w miastach i mniejszych miejscowościach zlokalizowanych na wybrzeżu np. Akureyri, Reykjanesbær, Árborg, Akranes oraz Fjarðabyggð. Natomiast cała środkowa część wyspy jest praktycznie pozbawiona stałych mieszkańców.

**Rys. 1.** Położenie Islandii:

1 – wyspy, 2 – ocean, 3 – jeziora, 4 – sieć rzeczna, 5 – lodowce, 6 – wulkany, 7 – miejscowości, 8 – drogi.

Tom 19	Z BADAŃ NAD WPLYWEM ANTROPOPRESJI NA ŚRODOWISKO Machowski R., (red.). Studenckie Koło Naukowe Geografów UŚ, Wydział Nauk o Ziemi UŚ, Sosnowiec. 2018.	73-84
--------	---	-------

Powstanie wyspy związane jest z wulkanizmem, który nasilił się około 50-60 mln lat temu. Także współcześnie Islandia zaliczana jest do jednych z najbardziej aktywnych tektonicznie i wulkanicznie miejsc na Ziemi. Obecność licznych wulkanów sprawia, że co jakiś czas mieszkańcy wyspy są świadkami spektakularnych erupcji. Islandia położona jest w szczególnym miejscu na Ziemi. Znajduje się na Grzbiecie Środkowoatlantyckim, w jego północnej części, w miejscu rozrostu litosfery określanym jako strefa spreadingu. Jest to swego rodzaju pęknięcie Ziemi, które leży na styku dwóch płyt litosfery: północnoamerykańskiej i europejskiej. Szczelina pomiędzy płytami na obszarze Islandii przebiega z północnego-wschodu na południowy-zachód. Stopione skały przemieszczają się z wnętrza Ziemi ku górze i powodują rozchodzenie się płyt tektonicznych na wschód i zachód w tempie około 2 cm na rok. Gorąca magma znajduje się zaledwie 20 km pod Islandią a w czasie erupcji wulkanicznych wydobywa się na powierzchnię Ziemi w postaci lawy. Całokształt procesów geologiczno-geomorfologicznych wciąż kształtuje wygląd wyspy.

Islandia charakteryzuje się występowaniem wielu osobliwości przyrodniczych. Wyspa odznacza się swoistym krajobrazem, specyficzną roślinnością, a także osobliwą kulturą. Większość osób przybywających do Islandii w celach turystycznych swój pobyt rozpoczyna od Reykiavíku, który stanowi doskonałą bazę wypadową do dalszej eksploracji wyspy. Także w samej stolicy kraju znajduje się kilka miejsc, które można umieścić na turystycznej mapie tego kraju. Z historią narodu islandzkiego można zapoznać się w Muzeum Narodowym, zbiory sztuki islandzkiej z XIX i XX w. zebrano w Galerii Narodowej, a w Domu Nordyckim mieści się centrum kultury nordyckiej z bogatym zbiorem książek. Na terenie miasta znajduje się także Miejskie Muzeum Sztuki, Miejskie Muzeum Fotografii, Muzeum Morza a także kilka innych miejsc, gdzie zgromadzono ważne dla Islandczyków tematyczne zbiory. W stolicy Islandii nie ma zbyt wielu spektakularnych zabytków kultury materialnej. Najstynniejszą budowlą Reykiavíku jest luterkański kościół – Hallgrímskirkja (fot. 1). Cechą charakterystyczną budynku jest strzelista dzwonnica o wysokości 75 metrów, na którą można wjechać windą. Na szczycie wieży znajduje się taras, skąd rozpościera się widok na całą panoramę miasta (fot. 2). Natomiast zupełnie zwyczajnie wygląda islandzki parlament, który od 1881 r. mieści się w dwukondygnacyjnym budynku wybudowanym z szarego kamienia pochodzenia wulkanicznego. Tuż obok, na lewo od parlamentu, znajduje się niewielki kościół, który zarazem jest najważniejszą na wyspie luterką katedrą. Budowla pochodzi z 1796 r. Blisko pół wieku wcześniej (1752 r.) został wybudowany najstarszy dom w mieście, który znajduje się przy ulicy Adalstræti. Parterowy budynek z poddaszem, w całości zbudowany jest z drewna a posadowiony został na kamiennych fundamentach. Cechą wyróżniającą są białe ościeżnice niewielkich okien, które znajdują się także na poddaszu. Nieco bardziej okazały jest inny zabytkowy budynek Reykiavíku położony przy ulicy Bnkastræti. Wybudowany został w 1771 r. i pierwotnie pełnił funkcję więzienia, a obecnie znajduje się w nim kancelaria premiera. Przed budynkiem stoją dwa pomniki: Christiana IX duńskiego króla, który w 1874 r. nadał Islandii autonomię oraz pierwszego premiera kraju Hannesa Hafsteina. Przy wspomnianej ulicy znajduje się wiele małych sklepików, w których turyści mogą zaopatrzyć się w liczne pamiątki. Kolejny historyczny obiekt stolicy kraju znajduje się bezpośrednio nad zatoką, przy ulicy Fjörutún. Budynek pochodzi z 1909 r. i wybudowany został przez Francuzów dla swojego konsula. Jednak znany jest z zupełnie innego wyda-

rzenia. Wnętrza Höfði, bo taką nazwę nosi budynek, w 1986 r. gościły osoby Ronalda Reagana i Michaiła Gorbaczowa, którzy w czasie spotkania rozmawiali głównie w kwestiach ograniczenia nuklearnych zbrojeń (Dutkowski, 2008).



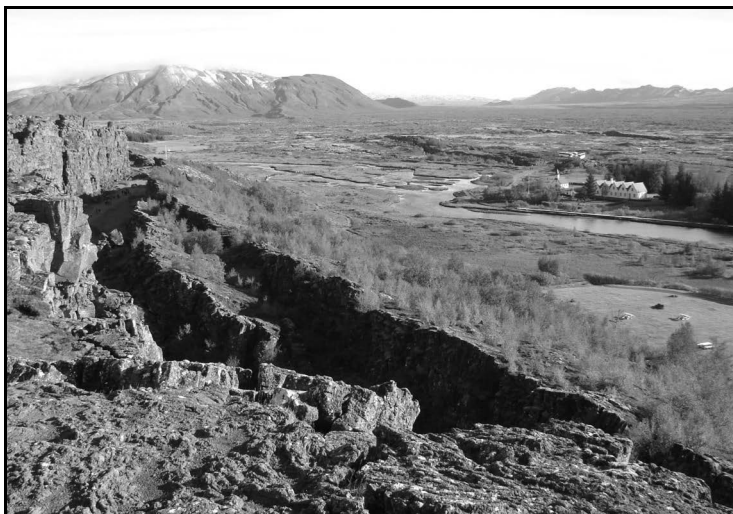
Fot. 1. Najslyniejsza budowla Rejkiawiku luteranski kościół – Hallgrímskirkja (fot. R. Machowski).



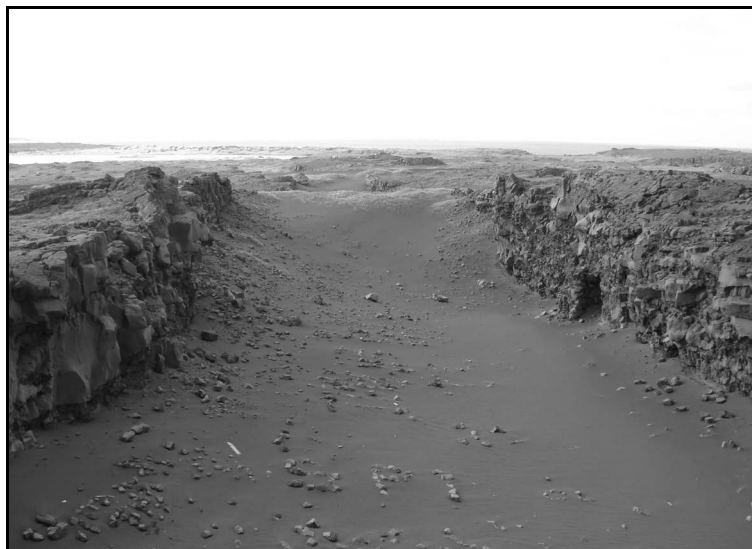
Fot. 2. Widok na Rejkiawik z wieży kościoła luterńskiego (fot. R. Machowski).

Tom 19	Z BADAŃ NAD WPLYWEM ANTROPOPRESJI NA ŚRODOWISKO Machowski R., (red.). Studenckie Koło Naukowe Geografów UŚ, Wydział Nauk o Ziemi UŚ, Sosnowiec. 2018.	73-84
--------	---	-------

Unikatowe i najbardziej znane osobliwości przyrodnicze Islandii znajdują się w jej południowo-zachodniej części, stosunkowo blisko stolicy kraju. Tworzą one tzw. Złoty Krąg. Zazwyczaj zwiedzanie rozpoczyna się od Parku Narodowego Þingvellir (fot. 3), który został utworzony w 1930 r. Park rozpościera się na północ od największego jeziora Islandii – Þingvallavatn o powierzchni 84 km². Odpowiednia uchwalona ustawa stanowi, że „Þingvellir” jest chronionym narodowym sanktuarium dla wszystkich Islandczyków. W 2004 r. Þingvellir został wpisany na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO. Teren określany mianem Þingvellir odzwierciedla historię Islandii oraz islandzkiego narodu. Po wstępnych porozumieniach Wikingów w miejscu tym tuż przed 930 r. odbyło się pierwsze zgromadzenie narodowe, które pełniło funkcje zarówno ustawodawcze oraz sądownicze. Þingvellir był dogodnie zlokalizowany, tak aby można było dojechać w to miejsce ze wszystkich regionów kraju. Podczas letnich sesji podejmowano najważniejsze decyzje dla narodu, m.in. w 1000 r. zdecydowano o przyjęciu chrześcijaństwa (Brown, 2018). Miejsce to nabrało szczególnego znaczenia w XIX i XX w., kiedy to Islandczycy prowadzili kampanię o niepodległość od duńskiego rządu, bowiem w 1662 r. złożyli przysięgę lojalności wobec króla Danii. Nowoczesna Republika Islandzka powstała 17 czerwca 1944 r. Ten historyczny moment został upamiętniony odpowiednim zapisem w skale z prawami, która znajduje się na terenie Þingvellir. Ponadto tereny te znajdują się w strefie aktywności wulkanicznej i tektonicznej, o czym świadczą liczne szczeliny i pokrywy lawowe. W miejscu tym rozchodzą się płyty litosfery: północnoamerykańska i euroazjatycka. Badania wskazują, że w ciągu ostatnich 10 000 lat rozbieżność wyniosła około 70 m a dno doliny uległo obniżeniu o około 40 m. Na Islandii znajdują się także inne obszary, w których doskonale widać rozchodzenie się płyt litosfery. Tego typu miejsca stanowią atrakcję turystyczną, dlatego też zostały w odpowiedni sposób przygotowane do licznych odwiedzin. Nad szczeliną znajduje się solidna kładka, po której można przejść, jak głosi napis, pomiędzy dwoma kontynentami: Ameryką Północną i Europą (fot. 4).



Fot. 3. Park Narodowy Þingvellir (fot. R. Machowski).



Fot. 4. Strefa rozchodzenia się płyt litosfery północnoamerykańskiej i europejskiej (fot. R. Machowski).

Większość turystów przybywających na Islandię pragnie zobaczyć gejzery, bo to właśnie ten specyficzny typ gorących źródeł stanowi największy „magnes” znajdujący się na wyspie, który przyciąga tu dziesiątki tysięcy osób z całego świata. Gejzery to głębokie kanały w ziemi wypełnione wodą podgrzewaną przez magmę, która pochodzi z wnętrza Ziemi. Nieregularny kształt kanałów sprawia, że woda nie wypływa z nich swobodnie. Uwięziona pod powierzchnią ziemi woda osiąga temperatury przekraczające 100°C, dzięki czemu część z niej zamienia się w parę przemieszczającą się ku górze. Zwiększające się ciśnienie powoduje w końcu erupcję, która przybiera formę wyrzucanych w powietrze strumieni gorącej wody i pary. Powszechnie przyjęta na świecie nazwa gorących źródeł wyrzucających w powietrze wodę z ziemi pochodzi właśnie od islandzkiej nazwy największego z nich – Geysir, co w dosłownym tłumaczeniu znaczy „Wielki Wytryskiwacz”. W czasie aktywności był on największym gejzerem świata. W momencie erupcji wyrzucał strumień wody na wysokość 70-80 m. W przeszłości wybuchał regularnie, niestety w XX w. jego aktywność zanikła. Ostatnie wybuchy miały miejsce w latach 1896-1930. Współcześnie Geysir to właściwie zbiornik wciąż gorącej wody wypełniający zagłębienie na szczycie kopuły, którą utworzył w czasie swojej aktywności (fot. 5). Zdarza się jednak, że w czasie trzęsien ziemi Geysir staje się aktywny, jednak wyrzuty są stosunkowo niewielkie osiągając 4-8 m wysokości. Taka sytuacja miała miejsce m.in. w 2000 r. Obecnie największą atrakcją – najważniejszego punktu tzw. Złotego Kręgu – jest gejzer Strokkur, który eksploduje w regularnych odstępach czasu od 8 do 10 minut. Częstsze wybuchy są mniej widowiskowe, natomiast te nieco dłuższe przerwy pomiędzy erupcjami sprzyjają bardziej okazałym wyrzutom gorących strumieni wody, które wytryskuje zwartą kolumną na 25-35 metrów w górę (fot. 6). Poza wspomnianymi gejzerami na tym obszarze geotermalnym funkcjonuje także kilka innych, ale znacznie mniej okazałych gejzerów takich jak: Litli Geysir, Litli Strokkur, Smiður, Sólfi czy Konungshver. W sąsiedz-

Tom 19	<p style="text-align: center;">Z BADAŃ NAD WPLYWEM ANTROPOPRESJI NA ŚRODOWISKO Machowski R., (red.). Studenckie Koło Naukowe Geografów UŚ, Wydział Nauk o Ziemi UŚ, Sosnowiec. 2018.</p>	73-84
--------	--	-------

twie gejzerów znajdują się liczne gorące źródła, z których woda wypływa spokojnie a także niewielkie zagłębienia terenu wypełnione bulgoczącym błotem. Poza opisanym skupiskiem gejzerów na Islandii znajduje się wiele terenów geotermalnych i setki gorących źródeł. Część z nich została udostępniona dla turystów. Dojście do gorących źródeł możliwe jest dzięki wybudowanym kładkom, a każde miejsce opatrzone zostało tablicami informacyjnymi z opisem i barwnymi schematami oraz ostrzeżeniami przed możliwymi erupcjami pary i gorącej wody oraz błota.



Fot. 5. Gejzer Geysyr – w przeszłości największy gejzer na Ziemi (fot. R. Machowski).

Ze zjawiskiem islandzkiej geotermii związana jest także Błękitna Laguna, uznawana za jeden z cudów świata (fot. 7). Jej powstanie możliwe było dzięki uruchomieniu i funkcjonowaniu pobliskiej elektrowni geotermalnej – Svartsengi, która wybudowana została w celu wytwarzania energii elektrycznej i gorącej wody dla ludności. Elektrownia do pracy wykorzystuje wody geotermalne pochodzące z odwiertów o głębokości 2 000 metrów. Głęboko pod powierzchnią terenu woda słodka i morska ulega wymieszaniu, wzbogaca się w liczne minerały a także zostaje ogrzana przez ekstremalnie wysokie temperatury osiągając 200°C. Po opuszczeniu elektrowni woda posiada zwykle temperaturę od 37°C do 40°C. Nazwa Błękitnej Laguny związana jest z kolorem wody. W rzeczywistości woda ma mleczny, biały kolor a niebieskie zabarwienie powodowane jest przez światło słoneczne, które załamywane jest przez obecność krzemionki w wodzie. Latem pojawia się także odrobina zieleni w wodzie wynikająca z obecności glonów, które szybko się namnażają, gdy są wystawione na bezpośrednie działanie światła słonecznego. Lagunę wypełnia 9 milionów litrów wody, a jej przeciętna głębokość zawiera się w przedziale 0,8-1,2 m osiągając w najgłębszym miejscu 1,6 m. Wody te odznaczają się także specyficznymi właściwościami leczniczymi, wykorzystywanymi zwłaszcza w leczeniu chorób skóry z łuszczycą na pierwszym miejscu.



Fot. 6. Erupcja gejzeru Strokkur (fot. R. Machowski).



Fot. 7. Widok na Błękitną Lagunę i elektrownię geotermalną Svartsengi (fot. R. Machowski).

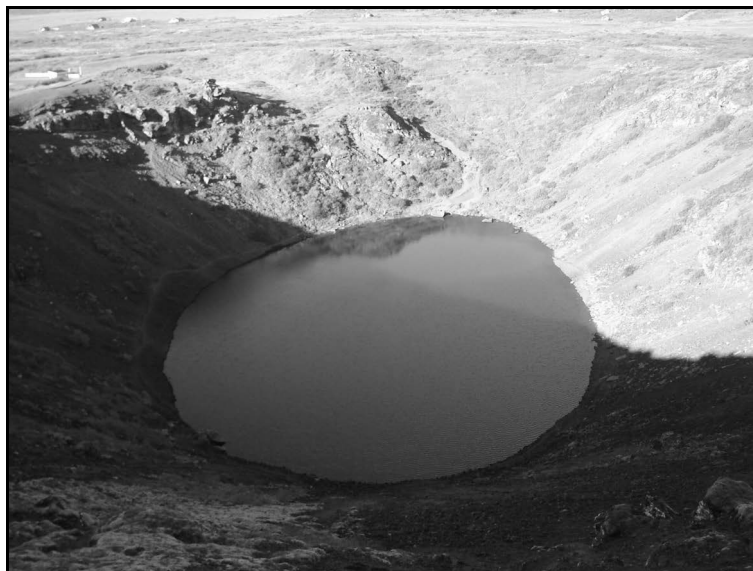
Po opuszczeniu geotermalnego obszaru z gejzerami najczęściej kolejnym punktem podróży jest majestatyczny wodospad Gulfoss (fot. 8) położony 10 kilometrów na północny-wschód. Ten cud natury zlokalizowany na rzece Hvítá zachwyca turystów pięknem i mocą.

Wodospad składa się właściwie z dwóch progów. Pierwszy z nich (patrząc z nurtem rzeki) ma 11 m wysokości i jest niższy od drugiego o 10 m, jego krawędź ma równoleżnikową orientację i ciągnie się na długości około 200 m. Woda przepływa kaskadowo po licznych nierównościach, co robi ogromne wrażenie na tłumnie odwiedzających to miejsce turystach. Położony niżej wodospad ma zasadniczo południkowy przebieg a szerokość załomu jest o połowę krótsza, dlatego też wydaje się, że wody w rzece jest znacznie więcej. Podstawa wodospadu jest praktycznie niewidoczna. Opadająca woda rozprasza się tworząc ciągle utrzymującą się mgiełkę, która skrywa koryto. Rzeka po opuszczeniu wodospadu dalej płynie na długości kilkuset metrów głębokim kanionem.



Fot. 8. Wodospad Gullfoss (fot. R. Machowski).

Ostatnią atrakcją złotego kręgu jest krater wulkanu Kerið, który powstał około 6500 lat temu i leży na północnym końcu rzędu kraterów zwanych Tjarnarhólar. Krater jest owalny o długości około 270 m i szerokości 170 m a jego głębokość wynosi 55 m. Dno krateru wypełnia jezioro o głębokości wody od 7 do 14 m (fot. 9). Kerið leży w zachodniej strefie wulkanicznej Islandii. Ślady wulkanizmu nie są w tym miejscu zbyt oczywiste, ponieważ większość miejsc erupcji jest nisko położona, a wiele niskich kraterów jest ukrytych przez porastającą je roślinność. Jedynie trzy z nich wyraźnie zaznaczają się w krajobrazie i są łatwe do zidentyfikowania: Kerið, Seyðishólar i Kerhóll. Wulkan Kerið zaliczany jest do typu eksplozywnego. Pozostałością erupcji wybuchowej czasem są głębokie kratery. Obecna forma krateru prawdopodobnie utworzona została przez komorę magmy pod kraterem, która została opróżniana pod koniec erupcji, co doprowadziło do jej zawalenia (www.kerid.is).



Fot. 9. Krater wulkanu Kerið z jeziorem (fot. R. Machowski).

Ze szczytu wulkan Kerið (który wprawdzie jest stosunkowo niski, ale daje dobre możliwości do obserwacji okolicy), rozpościera się doskonały widok na chyba jeden z najbardziej znanych wulkanów Islandii – wulkan Hekla, który wybucha bardzo często. W czasach historycznych erupcje wulkanu były rzadsze, natomiast począwszy od lat 1970. wybucha średnio co 10 lat. Ostatnia zanotowana erupcja miała miejsce w 2000 r., dlatego też kolejnego wybuchu można spodziewać się w każdej chwili. Równie sławny na całym świecie stał się kilka lat temu wulkan Eyjafjallajökull, który wybuchł w 14 kwietnia 2010 r. wyrzucając do atmosfery wielkie ilości pyłów i gazów. Erupcja na wiele dni unieruchomiła transport lotniczy nad Europą powodując znaczne straty finansowe. Wulkan położony jest w sąsiedztwie lodowca o tej samej nazwie, a u jego podnóża znajdują się zabudowania gospodarcze farmy. W związku z erupcją wulkanu i „rozslawieniem” tego wydarzenia na całym świecie, w miejscu tym zlokalizowano punkt widokowy wraz z tablicami informacyjnymi, na których zamieszczono zdjęcia dokumentujące to wydarzenie.

Poza wspomnianym wcześniej wodospadem Gulfoss, na Islandii jest znacznie więcej malowniczych wodospadów, zwłaszcza w jej południowej części. Są one łatwo dostępne, znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie trasy nr 1, która obiega Islandię dookoła. Podróżując tą drogą z Reykiawiku w kierunku wschodnim w pierwszej kolejności docieramy do wodospadu Seljalandfoss. Woda w małej rzece, która bierze początek z wzniesień pokrytych lodowcem Eyjafjallajökull, opada z urwiska o wysokości około 60 m. Największą atrakcją wodospadu jest to, że można przejść ścieżką u podstawy zbocza, która prowadzi za wodospadem. W związku z tym trzeba być przygotowanym na przemoczenie. Jest on największym z kilku wodospadów, które znajdują się w tym miejscu. Kolejne są oddalone od siebie o kilkaset metrów w kierunku północnym. Podróżując dalej na wschód trasą nr 1 biegnącą wzdłuż

wybrzeża, napotyamy znacznie bardziej okazały wodospad Skógafoss. Jest on jednym z najbardziej spektakularnych wodospadów na Islandii. Woda w dużych ilościach opada z wzniesienia o wysokości 60 metrów. Podczas słonecznych dni rozproszona woda tworzy efektowną tęczę a w sprzyjających warunkach pojawia się tęcza podwójna. Wodospad można oglądać zarówno z dołu, jak i z góry. Na krawędzi wzniesienia wybudowano platformę widokową, na którą prowadzi wąska, stroma ścieżka. Rzeka w swym górnym biegu przepływa przez wąwóz tworząc ponad dwadzieścia mniejszych wodospadów. Kolejny urokliwy wodospad znajduje się dalej na wschód od Rejkjavíku, na terenie Parku Narodowego Skaftafell. Wodospad Svartifoss nie jest wprawdzie wielkich rozmiarów jednak przyciąga turystów niepowtarzalnym krajobrazem. Woda opada z półkolistego urwiska uformowanego przez bazaltowe kolumny, które wyglądają jakby były wykute w skale przez człowieka. Geometryczne linie wodospadu Svartifoss były inspiracją dla architektury Teatru Narodowego w Rejkjavíku.

Islandia to kraj dużych kontrastów. Warunki klimatyczne determinowane są niskimi temperaturami powietrza. Sprawia to, że na wyspie panują dogodne warunki do gromadzenia się śniegu, który następnie w sprzyjających warunkach ulega przemianie w lód lodowcowy (fot. 10, 11). Na Islandii znajduje się największy w Europie obszar pokryty czapą lodową. Jest to lodowiec Vatnajökull, który zajmuje obszar o powierzchni wynoszącej ponad 8 tys. km². Grubość lodu średnio kształtuje się na poziomie kilkuset metrów, ale są miejsca, gdzie sięga ponad 1000 m. Oprócz Vatnajökull na Islandii znajduje się kilka innych dużych lodowców takich jak: Langjökull, Hofsjökull, Mýrdalsjökull, Drangajökull i wspomniany wcześniej Eyjafjallajökull oraz kilka mniejszych czap lodowcowych: Þórisjökull, Eiríksjökull, Turfajökull, Tungnafellsjökull, Hofsjökull i Þrándarjökull.



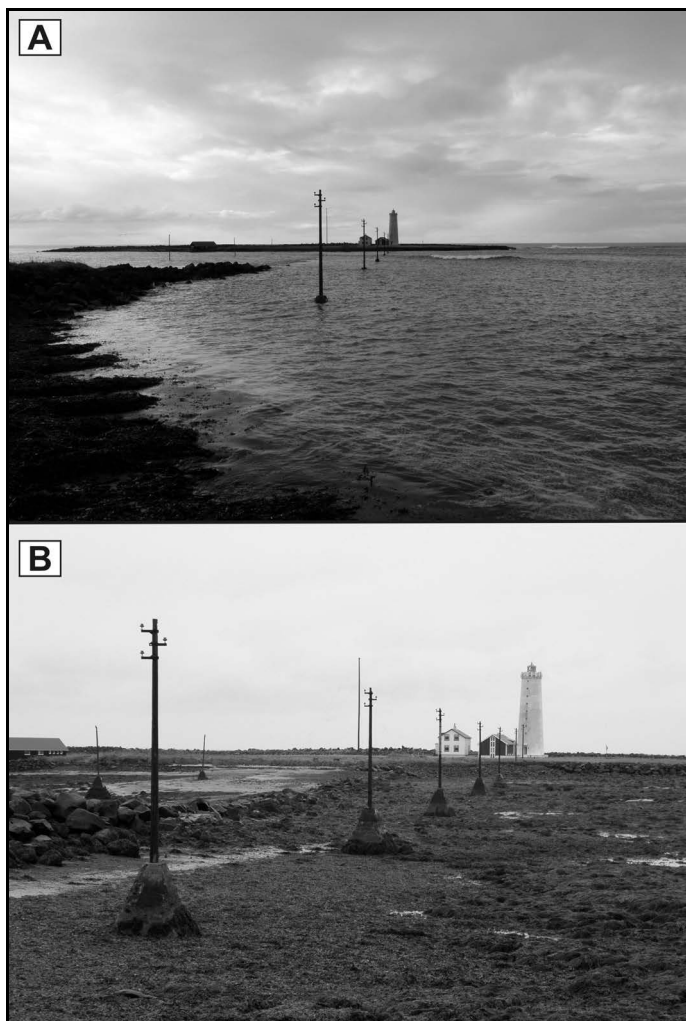
Fot. 10. Lodowa laguna – Jökulsárlón w południowo-wschodniej części Islandii (fot. R. Machowski).



Fot. 11. Jeden z licznych jeziorów lodowca Vatnajökull (fot. R. Machowski).

Z obecnością lodowców na Islandii związana jest lodowa laguna – Jökulsárlón (fot. 10). Znajduje się ona na południowy wschód od lodowca Vatnajökull, a właściwie jego mniejszej odnogi – lodowca Breiðamerkurjökull (Pulina, 2005). Powierzchnia laguny wynosi około 20 km². W latach 30. XX w. obszar ten wciąż był pokryty lodem. W tym czasie lodowiec zaczął się wycofywać, co przyczyniło się do powstania tej unikatowej w skali świata lodowej laguny. Głębokość wody w lagunie osiąga maksymalnie 150-200 m. Ponieważ laguna ma bezpośrednie połączenie z oceanem to w czasie przyływów dochodzi do mieszania słonych wód oceanicznych ze słodkimi wodami pochodzącymi z topnienia lodowca. Te specyficzne warunki wykorzystują foki, które zwłaszcza w zimie mogą gromadzić się w lagunie w stadzie liczącym setki sztuk. Co jakiś czas wraz z topniejącymi wodami z laguny wypływają na ocean oderwane od lodowca bryły lodu tworząc niewielkie góry lodowe u wybrzeży Islandii.

Na wybrzeżach Islandii można również obserwować pływy (fot. 12). To typowo naturalne zjawisko regularnego podnoszenia się (przyływ) i obniżania (odpływ) zwierciadła wody oceanów i mórz spowodowane przemieszczaniem się wód pod wpływem przyciągającej siły Księżyca i Słońca, przy czym największy wpływ na specyficzne uwypuklanie się wód wszechoceanu w kierunku przyciągającego ciała niebieskiego ma Księżyc jako położony bliżej Ziemi (wpływ Słońca mimo dużo większej masy, lecz także większego oddalenia jest o połowę mniejszy). Te ogromne fale oceaniczne po obydwu stronach kuli ziemskiej nawiązują do aktualnego położenia Księżyca oraz Słońca i zmieniają swoje położenie w związku z ruchem obrotowym Ziemi odbywającym się z zachodu na wschód, przy tym największe różnice poziomów wody występują w cyklu ok. 6 godzin i 28 minut. W pływach upatruje się globalnie dużego znaczenia gospodarczego, zwłaszcza hydroenergetycznego (Rzętała i in., 2014).



Fot. 12. Przyływ (A) i odpływ (B) w okolicach Reykjavíku (fot. M. Rzętała).

LITERATURA

- BROWN M., 2018: Off the Grid Thingvellir National Park, Iceland. *Archeology*, vol. 71, issue 6. s. 10.
- DOBRYNIN B.F., 1954: *Geografia fizyczna Europy Zachodniej*. PWN, Warszawa. 446-449.
- DUTKOWSKI F., 2008: *Islandia. Praktyczny przewodnik*. Pascal, Bielsko-Biała. 302 s.
- PULINA M., 2005: Stanowisko wczesnoholocenijskiej tundry w wysokim poziomie sandrowym lodowca Breidamerkur (Vatnajökull – Islandia). [w:] T. Szczypiek (red.): *Środowisko przyrodnicze wobec zagrożeń antropogenicznych*. WNoZ UŚ, Sosnowiec. s. 94-100.
- RZĘTAŁA M.A., MACHOWSKI R., RZĘTAŁA M., 2014: Zmiany ilościowe wód (nadmiar i deficyt wody). [w:] *Globalne problemy środowiska przyrodniczego – aspekty regionalne*. Kurs e-learningowy. Platforma Centrum Kształcenia na Odległość Uniwersytetu Śląskiego (<https://el.us.edu.pl/upgow/course/view.php?id=118>), Katowice.
- www.kerid.is – witryna internetowa zawierająca informacje o kraterze Kerid.