

30.05.2024

Wizyta studyjna w północnej Islandii

W dniach 27–28 maja 2024 r. odbyła się wizyta studyjna w Islandii w ramach projektu „Optymalne zarządzanie niskotemperaturowymi zbiornikami geotermalnymi – polsko-islandzka współpraca w zakresie modelowania złóż”. W wizycie uczestniczyli partnerzy projektu z Islandzkiej Służby Geologicznej (ISOR) oraz z Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN (IGSMiE PAN). Celem podróży było Akureyri oraz zlokalizowane w północnej części Islandii nisko- i wysokotemperaturowe pola geotermalne.

Pierwszego dnia odbyło się spotkanie w siedzibie ISOR w Akureyri, podczas którego członkowie zespołu ISOR przedstawili prezentacje o testowych polach geotermalnych w północnej Islandii, które są przedmiotem zainteresowania projektu GeoModel. Następnie uczestnicy mieli okazję zobaczyć pole geotermalne Hjalteyri, którymi zarządza firma Norðurorka. Obszar ten jest najbardziej wydajnym niskotemperaturowym zbiornikiem geotermalnym w Islandii, biorąc pod uwagę wydajność z pojedynczego otworu. Obecnie znajdują się tam 3 otwory produkcyjne: HJ-19, HJ-20 i HJ-21, z których możliwe jest uzyskanie ponad 200 l/s niskozmineralizowanej wody o temperaturze 87,5 °C przy ustalonym poborze w dłuższym okresie czasu. Woda z otworów produkcyjnych zaspokaja ok. 60% zapotrzebowania na ciepło miasta Akureyri.



Drugiego dnia wizyty technicznej odwiedziliśmy wysokotemperaturowe pola geotermalne Hverir–Krafla położone ok. 80 km na wschód od miasta Akureyri, w pobliżu jeziora Mývatn. Miejsce to jest kolebką wytwarzania energii elektrycznej z zasobów geotermalnych w Islandii oraz miejscem prowadzeniu wielu pionierskich projektów badawczych – o czym w dalszej części relacji. Gospodarze wizyty wskazali ponadto na znaczenie odpowiednich badań powierzchniowych i otworowych dla właściwego rozpoznania warunków występowania zbiorników geotermalnych, a także na znaczenie monitoringu dla prognozowania zmienności

parametrów podczas ich długofalowej eksploatacji i lokalizacji kolejnych otworów. Doświadczenia z rejonu Krafla mają w dużej mierze znaczenie uniwersalne, przydatne także w kontekście tematyki projektu GeoModel.

Ciekawostką w drodze do obszaru Krafla był tunel Vaðlaheiðargöngur tuż za Akureyri, gdzie w trakcie jego budowy napotkano na bardzo wydajny system geotermalny. Tunel o długości 7,4 km przechodzi przez strefę uskoku, a w trakcie jego drążenia zaobserwowano wypływ wody geotermalnej o wydajności ponad 400 l/s i temperaturze początkowej 50°C. Jadąc przez tunel, wyraźnie odczuwa się wzrost temperatury powietrza do nawet 22–26°C. Obecnie gorąca woda odprowadzana z tunelu zasila obiekt Forest Lagoon znajdujący się w Akureyri na wschodnim brzegu Eyjafjörður. Na samym początku należy wspomnieć, że jezioro Mývatn, jak i obszar wulkaniczny Krafla znajdują się w miejscu ryftu tektonicznego, który jest kontynuacją Grzbietu Śródatlantyckiego. Rozchodzą się w nim dwie potężne płyty tektoniczne: płyta północnoamerykańska w kierunku zachodnim oraz płyta euroazjatycka w kierunku wschodnim. Proces rozchodzenia się płyt (riftingu) ciągle trwa, stąd też rejon ten charakteryzuje się silną aktywnością wulkaniczną z licznymi przejawami na powierzchni. Nim jednak dojechaliśmy nad jezioro Mývatn, mieliśmy okazję podziwiać piękny wodospad Goðafoss (isl. Wodospad Bogów), ok. 35 km na wschód od Akureyri.

W okolicy jeziora Mývatn znajdują się dwie elektrownie geotermalne: Bjarnaflag o mocy 5 MW, oddana do użytku w 1969 r., która jest najstarszą, a zarazem najmniejszą elektrownią geotermalną w kraju oraz znacznie większa, czyli Krafla o mocy znamionowej 60 MW, uruchomiona w 1977 roku. Pełną moc znamionową elektrowni Krafla uzyskano dopiero w 1996 roku po wykonaniu dodatkowych otworów i po zainstalowaniu drugiej turbiny parowej o mocy 30 MW. Warto odnotować, że w obszarze systemu wulkanicznego Krafla znajduje się również pierwszy odwiert geotermalny (IDDP-1) wykonany w ramach islandzkiego projektu głębokich wierceń (Iceland Deep Drilling Project). W trakcie jego wykonania nawiercono strop komory magmy ryolitowej na głębokości 2100 m, co spowodowało zniszczenie sprzętu i zaniechanie dalszego wiercenia (finalnie otwór został zacementowany). W latach 2016-2017 wykonano, ale już na półwyspie Reykjanes (południowo-zachodnia Islandia), drugi otwór o głębokości 4659 m (głęb. pionowa ok. 4500 m), którym ujęto parę nadkrytyczną o temperaturze 427°C i ciśnieniu 340 bar. Był to pierwszy na świecie przykład udanego udostępnienia zasobów geotermalnych w warunkach nadkrytycznych (projekt IDDP-2).

W obszarze wulkanicznym Krafla, u podnóża góry wulkanicznej Námafjall oraz 3 km od elektrowni Bjarnaflag, znajduje się Hverir. Jest to niezwykle miejsce, w którym aktywność geotermalna jest widoczna jak na dłoni. Obszar pokrywają bulgoczące sadzawki z błotem, fumarole emanujące wyciekami pary i siarki oraz biało-żółto-brązowy odcień gleby, będący efektem wysokiej koncentracji związków siarki i przeobrażeń hydrotermalnych. W trakcie wycieczki technicznej, mieliśmy również okazję przejść się wzdłuż pola lawowego Dimmuborgir, zobaczyć z bliska wewnątrz krateru Viti oraz zamoczyć dłoń w gorącym źródle w jaskini Grjótagjá.

Pole lawowe Dimmuborgir powstało ok. 2300 lat temu podczas masywnej lawy erupcji z 12-km szczeliny. Gdy potok lawy dotarł nad jezioro Mývatn, nastąpiło wrzenie wody i wybuchy pary, które uformowały charakterystyczne struktury lawowe, przypominające kominy i jaskinie. Krater Viti, który w tłumaczeniu na język polski oznacza „piekło”, został uformowany podczas erupcji wulkanicznej w 1724 r. Erupcja trwała przez 5 lat i jest określana mianem „Ognie Mývatn”. Wieści głoszą, że ognie Mývatn były nawet widoczne z południowego wybrzeża Islandii. Średnica krateru Viti wynosi ok. 300 m, natomiast najbardziej znany jest z pięknego błękitu tafli wody, który podczas naszej wizyty był jeszcze pokryty lodem i śniegiem.

Jaskinia Grjótagjá (jedna ze szczelin w strefie aktywnego riftingu jest częściowo wypełniona wodą gruntową) była popularnym miejscem zażywania gorących kąpeli przez lokalnych mieszkańców aż do 1975 r., kiedy to erupcja Krafla trwająca w latach 1975–1984 spowodowała wzrost temperatury wody do ok. 60°C. Obecnie temperatura wody wynosi między 43 a 46°C, niemniej korzystanie z kąpeli jest zabronione. Możliwe jest natomiast zwiedzanie tej jaskini.

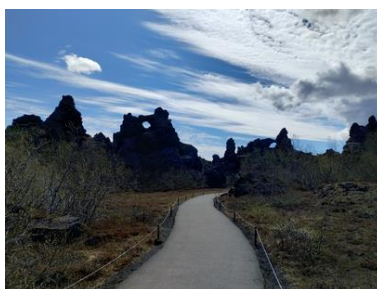
Należy podkreślić, że obszar wulkaniczny Krafla, był w przeszłości przedmiotem modelowania z wykorzystaniem oprogramowania Lumpfit. Pole geotermalne Krafla jest eksploatowane łącznie za pomocą ok. 30 otworów, stąd też nowa wersja oprogramowania rozwijana w ramach projektu GeoModel, tj. Lumpfit++,

stwarza zupełnie nowe możliwości, ku bardziej precyzyjnemu modelowaniu odpowiedzi systemu geotermalnego Krafla w różnych warunkach eksploatacji.

Więcej o projekcie GeoModel:

<http://geomodel.pl>

miecznik@meeri.pl (kierownik projektu)



Autorzy zdjęć: Aleksandra Kasztelewicz, Maciej Miecznik, Magdalena Tyszer (IGSMiE PAN)