

ŚLEDZENIE COFAJĄCYCH SIĘ LODOWCÓW W ISLANDII

W Islandii mapy i dane przestrzenne dotyczące lodowców są aktualizowane za pomocą danych Sentinel-2, nowoczesnego sposobu dokumentowania szybkich zmian wynikających ze zmian klimatycznych.

Wyzwanie

Największe lodowce w Europie znajdują się na Islandii, rzeki lodowcowe płyną z nich do morza, przecinając system dróg w różnych miejscach. Lodowce cofają się w głąb lądu ze względu na zmiany klimatyczne, w związku z czym struktura rzek lodowcowych i przepływ w nich zmieniają się z roku na rok, wpływając tym samym na system dróg. Również wybuchy lodowców nie są rzadkością z powodu istnienia aktywności wulkanicznej pod nimi. Roztopienie się lodu na dużą skalę w takich warunkach powoduje tzw. „jökulhlaup” czyli nagłe uwolnienie wody roztopowej, której ilość może wynosić nawet 50 000 m³/s, tak jak w przypadku erupcji Gjalp w 1996 roku. Islandia przy całkowitym obszarze lądowym wynoszącym 103 000 km² jest zamieszkała przez mniej niż 340 000 osób, co czyni ją siódmym najrzadziej zaludnionym krajem na świecie. Oznacza to, że tradycyjne i powtarzające się monitorowanie lądów z samolotów jest o wiele za drogie w przypadku lodowców na odległych obszarach. Monitoring z przestrzeni kosmicznej za pomocą satelitów Sentinel jest zatem dobrym rozwiązaniem ze względu na brak kosztów, wysoki czas rewizyty i duże pokrycie powierzchni, co jest szczególnie istotne przy monitorowaniu szybko zmieniającego się krajobrazu lodowcowego.

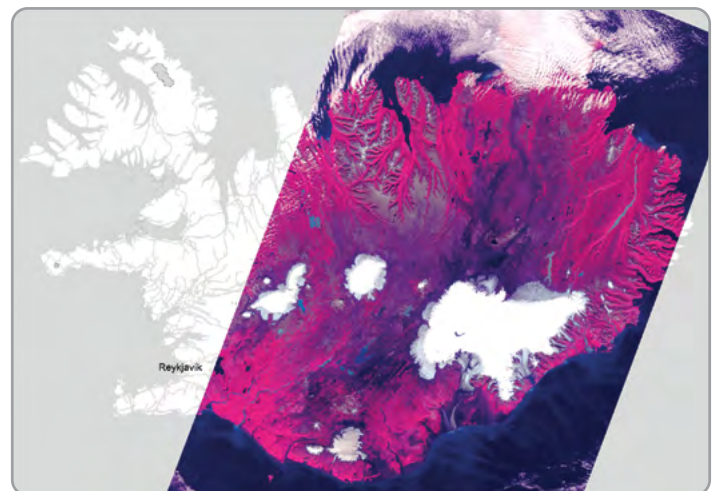
Rozwiązanie oparte na technologii satelitarnej

Państwowy Urząd Geodezji Islandii (NLSI) odpowiada za prowadzenie bezpłatnej i otwartej bazy danych map w Islandii. Regularna aktualizacja danych dotyczących lodowców nie była możliwa ze względu na brak jednolitych danych i wysokie koszty, co skutkowało nieaktualnymi informacjami na temat układu rzek lodowcowych i zasięgu lodowca. Rozwiązanie tego problemu pojawiło się wraz ze zobrazeniem 2/3 terytorium kraju przez satelitę Sentinel-2A w dniu 30 sierpnia 2017 r. Czas obserwacji tj.

późne lato, umożliwił wyodrębnienie dokładnych zarysów prawie wszystkich islandzkich lodowców. Na tej podstawie opracowano późnoletnią linię śniegu (LSSL), którą przyjęto jako wskaźnik minimalnego rocznego zasięgu lodowca. Wykazano również, iż częsty czas rewizyty satelitów Sentinel-1 i Sentinel-2 może być wykorzystany do oszacowania prędkości przemieszczania się lodowców. Ponadto zobrażenia te zostały wykorzystane do wyodrębnienia układu rzeki lodowcowej przed lodowcami, jak również zasięgu lodowca. Należy zaznaczyć, iż wyniki uzyskane na podstawie zobrażeń satelitarnych są finalnie weryfikowane poprzez badania terenowe.

Korzyści dla obywateli

Stosowanie zobrażeń Sentinel do aktualizacji zbiorów danych dotyczących lodowców w Islandii ma wiele zalet. Pierwszą i najbardziej oczywistą jest monitorowanie cofania się lodowców w wyniku zmian klimatycznych. Ważne jest również to, w jaki sposób praca ta pomaga w monitorowaniu niebezpiecznego środowiska progresywnego, gdzie ścieżki przepływu rzek lodowcowych wymagają częstej aktualizacji map i usług mapowych.



Bezczmurny zobrazowanie Sentinel uzyskane 30 sierpnia 2017 r. obejmuje mniej więcej 2/3 Islandii.

Własność: Zawiera zmodyfikowane dane Copernicus Sentinel [2017]

Obszar tematyczny



KLIMAT, WODA I
ENERGIA

Region zastosowania



LANDSBYGGD

Zastosowana misja Sentinel



S2

Wykorzystywane usługi Copernicus



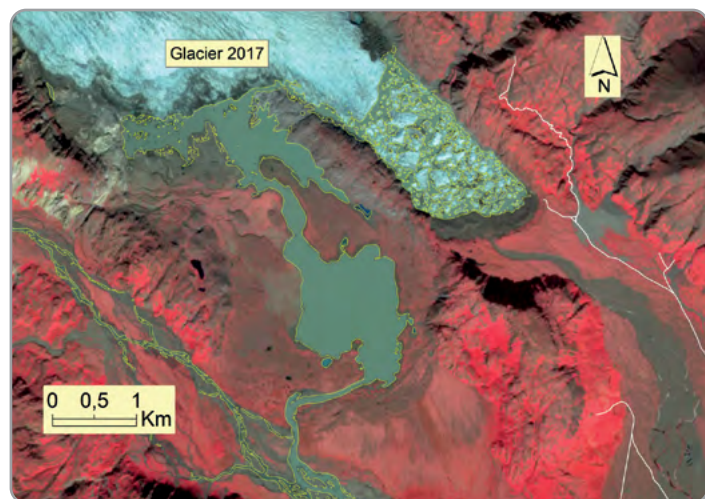
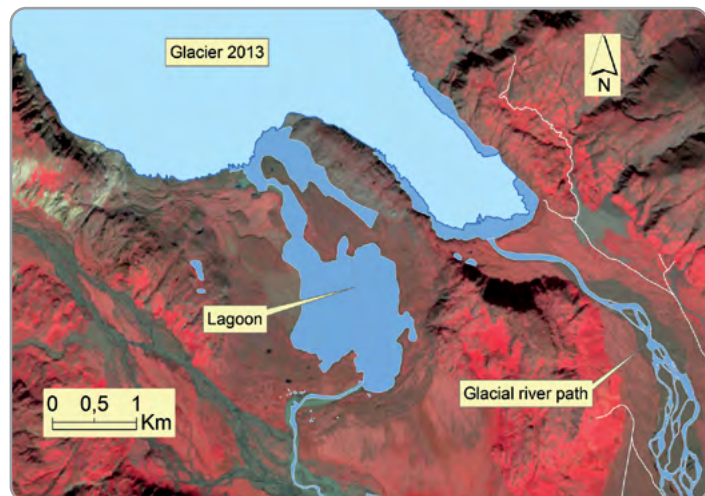
-

Poziom dojrzałości użytkowej



5

Te zaktualizowane dane sprawiają, że podróżowanie po lodowcach jest bezpieczniejsze, szczególnie dla turystów, którzy mają niewielką wiedzę na temat środowiska lodowcowego. Można również wspomnieć, że około 87% energii zużywanej w Islandii pochodzi ze źródeł odnawialnych, z czego 80% to energia wodna, głównie z rzek lodowcowych. Monitorowanie środowiska lodowcowego jest zatem kluczowe dla zabezpieczenia przyszłości tych elektrowni.



Zasięg lodowca Hoffellsjökull i układ rzeki w 2013 r. (powyżej) i w 2017 r. (poniżej) wykazujące 1-2 km cofnięcia.

Własność: Zawiera zmodyfikowane dane Copernicus Sentinel [2017]

“Używanie obrazów Sentinel do aktualizacji naszej bazy danych map nie tylko poprawiło te dane, ale również naszą produktywność”

*Magnús Guðmundsson,
Dyrektor Generalny NLSI*

Koszty związane z aktualizacją tych danych za pomocą obrazów satelitarnych Sentinel są marginalne w porównaniu do zdjęć lotniczych lub zdjęć satelitarnych o bardzo wysokiej rozdzielczości. W porównaniu z fotografią lotniczą, zastosowanie obrazów Sentinel ma tę zaletę, że obejmują one każdorazowo duży obszar, zapewniając jednorodność danych. Z tych powodów obrazy Sentinel zostały wykorzystane przez Państwowy Urząd Geodezji jako podstawa do opracowania cech charakterystycznych rzek lodowcowych i zasięgu lodowca.

Perspektywy na przyszłość

Podstawowe zalety obrazów Sentinel-2 takie jak czas rewizyty i duży zasięg obrazowanej jednorazowo powierzchni sprawiły, że stały się one podstawowym źródłem danych do monitorowania zmian zasięgu lodowców i wykrywania układów rzek lodowcowych w Islandii. Zmiany te będą mogły być monitorowane częściej i z większą precyzją niż dotychczas. Na Islandii największe wulkany leżą pod lodowcami. Obrazowanie Sentinel może być również wykorzystane do ujawnienia zmian na powierzchni lodowca, takich jak wgłębienia opadowe spowodowane geotermicznym topnieniem lodu, które mogą wskazywać na potencjalną aktywność wulkaniczną. Tak szybkie topnienie przez wulkaniczność subglacjalną może spowodować ogromny transport zanieczyszczeń/popłuczyn wulkanicznych, które mogą częściowo wypełnić zbiornik zapory wodnej, a tym samym poważnie zmniejszyć ich pojemność.

Gunnar H Kristinsson und Johann Helgason
Państwowy Urząd Geodezji Islandii, Islandia
E-Mail: johann@lmi.is
gunnar@lmi.is

O COPERNICUS4REGIONS

Niniejsza historia użytkownika systemu Copernicus pochodzi z publikacji „The Ever Growing use of Copernicus across Europe's Regions: a selection of 99 user stories by local and regional authorities (Stale rosnące wykorzystanie systemu Copernicus we wszystkich regionach Europy: Wybór 99 historii użytkowników przez władze lokalne i regionalne)”, 2018, wydanej przez NEREUS, Europejską Agencję Kosmiczną i Komisję Europejską. Przypadki modelowe koncentrują się na władzach lokalnych i regionalnych, które z powodzeniem zastosowały dane Copernicus w 8 głównych dziedzinach polityki publicznej. Poglądy wyrażone w historiach użytkowników systemu Copernicus są poglądami autorów i w żadnym wypadku nie mogą być traktowane jako odzwierciedlenie oficjalnej opinii Europejskiej Agencji Kosmicznej lub Komisji Europejskiej. Finansowane przez Unię Europejską, we współpracy z NEREUS. Układ stron, drukowanie i dystrybucja finansowane przez Europejską Agencję Kosmiczną. Zastosowanie mają przepisy dotyczące praw własności intelektualnej. Materiały Copernicus4Regions mogą być wykorzystywane wyłącznie w celach niekomercyjnych i pod warunkiem uzyskania stosownego potwierdzenia.