Jak usługi chmurowe EO Cloud i DIAS ułatwiają analizę zobrazowań satelitarnych

Satelity pod strzechy!

Przetwarzanie zobrazowań satelitarnych wciąż traktowane jest jako coś niszowego – bardziej przedmiot badań niż komercyjnej działalności. Ale dzięki dużemu projektowi realizowanemu na zlecenie ESA przez konsorcjum pod kierownictwem polskiej firmy już za kilka miesięcy może się to zmienić.

Jerzy Królikowski

Stwierdzenie, że w teledetekcyjnych danych satelitarnych tkwi ogromny potencjał dla biznesu, wydaje się oczywiste i banalne. Skoro jednak tak, to dlaczego wciąż trudno znaleźć rodzime spółki, które się z tego utrzymują? Jeszcze do niedawna głównym problemem były drogie dane, co przekładało się na wysokie ceny usług. Dlatego aby pobudzić ten rynek (szczególnie wśród małych i średnich przedsiębiorstw), Komisja Europejska podjęła przełomową decyzję, by wszystkie surowe obserwacje ze wspólnotowej konstelacji Sentinel były dostępne za darmo do dowolnych celów. Od 2014 r. można je pobierać z portalu Copernicus Open Access Hub (COAH). Kilka lat funkcjonowania tego serwisu pokazało jednak, że tylko w ograniczonym zakresie spełnił on ambicje decydentów. Wprawdzie europejski rynek satelitarny nieco się rozruszał (również w Polsce), ale za mało, by stanowił poważną konkurencję dla podmiotów np. z USA.

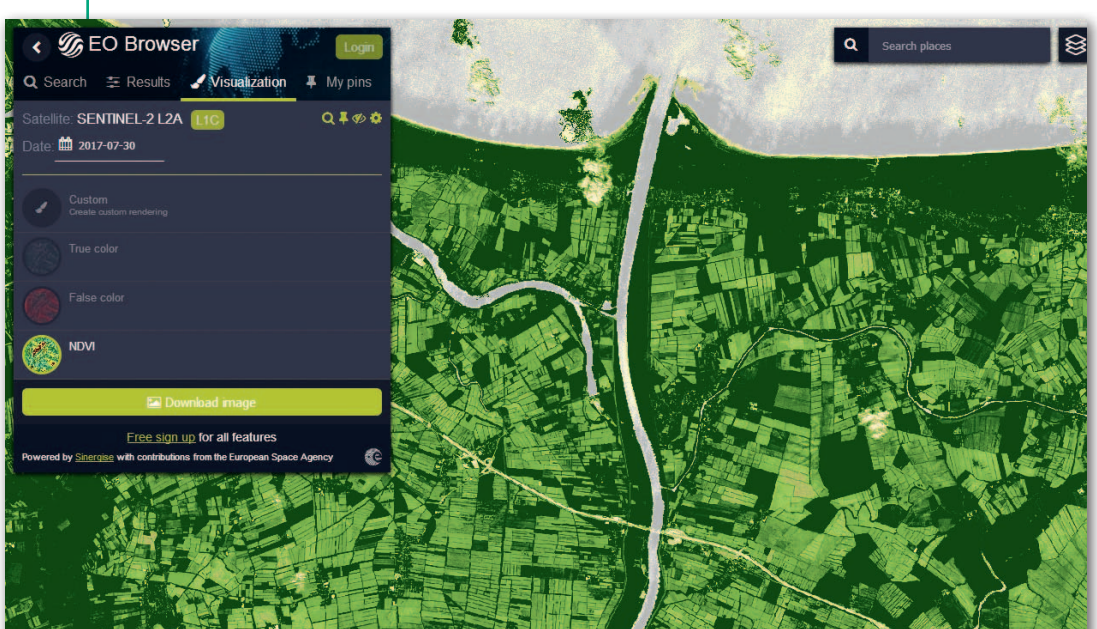
Kolejnym problemem okazała się obróbka danych. – Jedna scena z Sentinela zajmuje od kilkuset megabajtów do kilku gigabajtów. O ile przesłanie jednego produktu jest wykonalne, o tyle bieżąca transmisja danych z COAH i zbudowanie na tej podstawie ciągłej usługi staje się poważnym wyzwaniem – wyjaśnia Krzysztof Mysłakowski, menedżer sprzedaży danych satelitarnych w firmie Creotech Instruments z Piaseczna. – COAH nadaje się do pobrania kilku zdjęć, ale jeśli potrzebujemy ich więcej, narzędzie to staje się niepraktyczne. To rozwiązanie bardziej dla naukowców niż rynku komercyjnego – wtóruje Tomasz Berezowski, wiceprezes Wrocławskiego Instytutu Zastosowań Informacji Przestrzennej i Sztucznej Inteligencji.

Nawet jeśli potrzebne dane uda się sprawnie pobrać, to trzeba je jeszcze przetworzyć, a do tego niezbędne są spore moce obliczeniowe i przestrzenie dyskowe. Przedsiębiorcę czekają więc niemałe wydatki na sprzęt, którego pełne możliwości w wielu przypadkach wykorzystywane będą tylko okresowo. Wspomniane problemy sprawiają, że mimo danych dostępnych na wyciągnięcie ręki progi wejścia na rynek przetwarzania zobrazowań satelitarnych są dla małych i średnich przedsiębiorstw wciąż bardzo wysokie. Rozwiązania tego problemu KE oraz Europejska Agencja Kosmiczna (ESA) postanowiły szukać w Polsce.

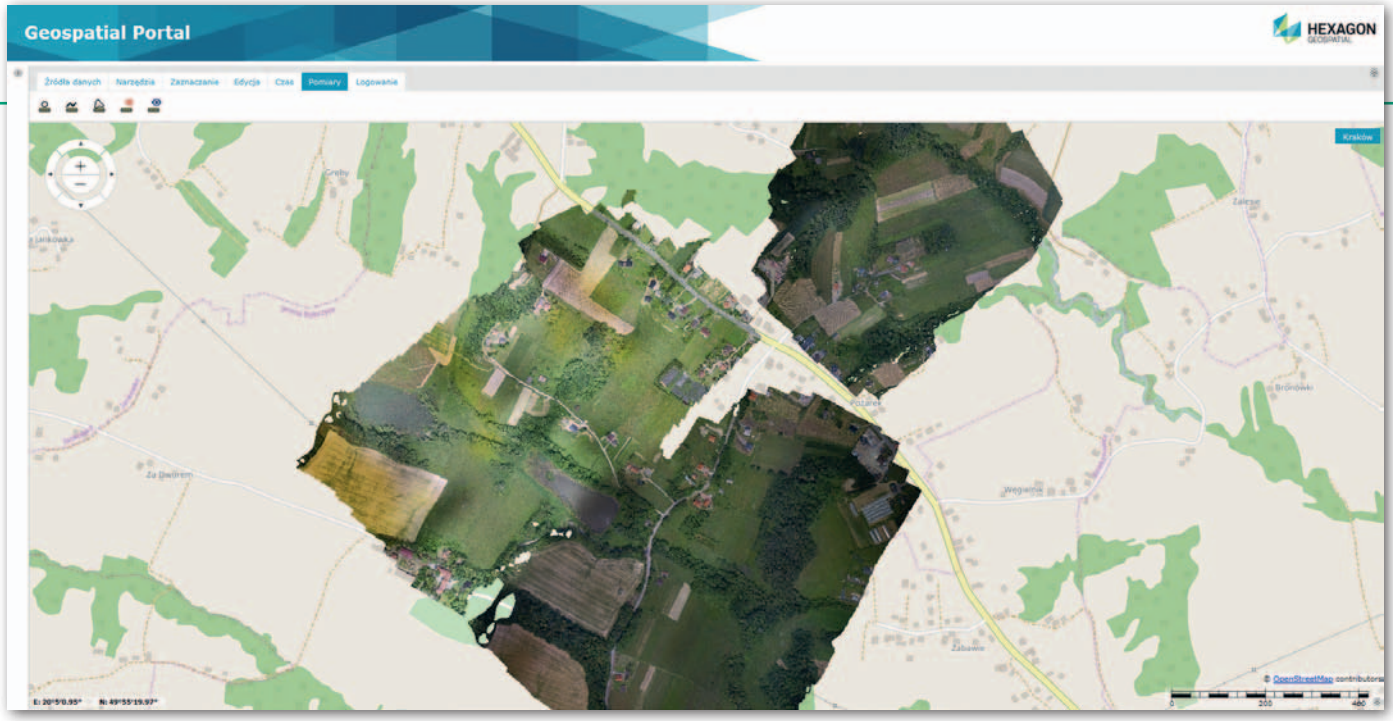
Małe firmy, duża chmura

Jak wiadomo, Polska jest członkiem ESA od 2012 roku. Jedną z wymiernych korzyści płynących z naszego udziału w tej organizacji jest zagwarantowany zwrot części składki w formie zleceń dla polskich podmiotów. Wychodząc z założenia, że dysponujemy dobrymi informatykami, ESA postanowiła zlecić podmiotom z naszego kraju realizację przedsięwzięcia pn. „Earth Observation (EO) Innovative Platform Testbed Poland". Jego celem było zbudowanie działającej w chmurze platformy informatycznej, która umożliwiłaby gromadzenie, wyszukiwanie oraz przetwarzanie satelitarnych danych z obserwacji Ziemi z konstelacji Sentinel. Co istotne, nie chodziło tu jedynie o wykonanie prac czysto technicznych, ale także przeprowadzenie analiz biznesowych, czy tego typu model udostępniania danych i mocy obliczeniowej sprawdzi się w praktyce.

Do konkursu ESA stanęło 10 krajowych podmiotów, w tym czołowe przedsiębior-



Dzięki infrastrukturze EO Cloud internetowa usługa EO Browser może w kilka sekund wygenerować np. mapę wskaźnika zieleni NDVI bądź dowolną kompozycję barwną



Platforma EO Cloud z powodzeniem może służyć również do przetwarzania zdjęć z bezzałogowych maszyn latających. Ta ortofotomapa w rozdzielczości 5 cm została wygenerowana na podstawie 517 zdjęć w zaledwie 19 minut, a następnie udostępniona na geoportalu

stwa z branży informatycznej. Na ich tle firma Creotech Instruments jawiła się jako Dawid wśród Goliatów. Założona w 2008 r. początkowo zajmowała się produkcją instrumentów badawczych (m.in. dla słynnego laboratorium CERN), a na rynek technologii kosmicznych weszła dopiero w 2012 r. Jak wspomina Jacek Kosiec – dyrektor projektów kosmicznych w Creotech Instruments, w tamtym czasie (konkurs ogłoszono w 2015 r.) firma nie posiadała jeszcze własnych kompetencji w zakresie przetwarzania danych z obserwacji Ziemi, a ESA zawsze kładzie duży nacisk na doświadczenie wykonawców. Kierownictwo Creotechu zdecydowało się więc połączyć siły z mniejszymi krajowymi podmiotami i zorganizować konsorcjum. Ku zaskoczeniu konkurencji to właśnie ono okazało się zwycięzcą. Ponoć zaskoczona była nawet sama ESA, która – co zdarza się rzadko – dokonała ponownej oceny propozycji (z tym samym rezultatem). Po pół roku od podpisania umowy platforma była gotowa i w sierpniu 2016 r. weszła na rynek pod nazwą EO Cloud Platform.

Kosmiczne możliwości

Obecnie – zdaniem Creotechu – jest to jedna z najpotężniejszych chmur obliczeniowych w Polsce. Początkowo składała się z 600 wirtualnych rdzeni obliczeniowych, 2 TB pamięci operacyjnej i 100 TB przestrzeni dyskowej dostępnej każdemu użytkownikowi. Oczywiście na świecie działa wiele bardziej rozbudowanych chmur. Tym, co wyróżnia EO Cloud, jest jednak potężne repozytorium zobrazowań satelitarnych – zarówno archiwalnych (najstarsze z 1984 roku), jak i aktualnych, trafiających na platformę kilka godzin po wykonaniu. Pochodzą one z satelitów Envisat, Sentinel-1, -2, -3 i -5P oraz Landsat-8.

Na starcie dane te zajmowały 1 PB (1024 TB). Jednak by usługa mogła skutecznie spełniać swoją funkcję, zasoby muszą być stale aktualizowane. Dziennie rosną one w zawrotnym tempie blisko 10 TB i – jak wyjaśnia Krzysztof Mysłakowski – dzięki szybkim łączom 4 x 10 GB trafiają one na serwery EO Cloud Platform z blisko godzinnym opóźnieniem względem COAH. – To szybciej, niż gdyby ktoś chciał samodzielnie pobierać te dane – podkreśla. Rosnące zasoby wymuszają systematyczną rozbudowę infrastruktury EO Cloud Platform. Na początku tego roku składała się ona już z 1500 wirtualnych rdzeni, 7 TB pamięci operacyjnej oraz 500 TB dedykowanej przestrzeni dyskowej. A całkowity rozmiar zapisanych zobrazowań wzrósł do blisko 5 PB!

Przedstawiciele Creotechu podkreślają, że EO Cloud można wykorzystywać niemal w dowolny sposób – nie tylko do pracy na scenach satelitarnych, ale także do przechowania i przetwarzania innych typów danych, a nawet do budowy serwisów internetowych. Platforma jest ponadto tak zorganizowana, by mogły z niej korzystać zarówno duże, jak i małe podmioty, a nawet indywidualni użytkownicy.

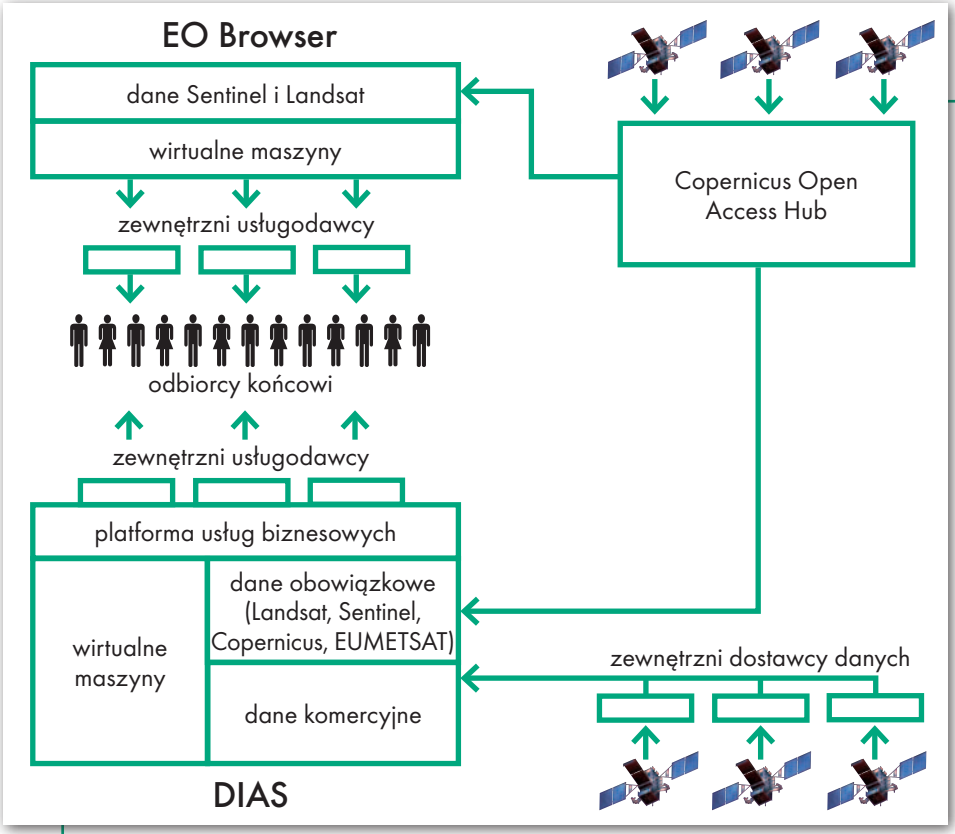
Większość jej mocy wykorzystywana jest w różnorodnych projektach ESA, ale dostęp do EO Cloud jest otwarty również dla innych. Opłaty za usługę są ustalane w dwóch trybach – albo jako stały abonament, albo dynamicznie, w zależności od poziomu wykorzystania (cennik dostępny jest na stronie usługi).

Aby samodzielnie przekonać się, jak duża moc tkwi w infrastrukturze EO Cloud i co oznaczają przytoczone wyżej liczby, wystarczy krótki eksperyment. Najpierw spróbujmy wyszukać i pobrać z COAH jakąś interesującą nas scenę, a następnie przygotujmy na jej podstawie kompozycję barwną (jak to zrobić, wyjaśnialiśmy w GEODECIE 2/2016). Domyślam się, że niewielu będzie miało cierpliwość, by przez to przebrnąć. A teraz zróbmy to samo za pomocą działającej w przeglądarce internetowej darmowej usługi EO Browser (sentinel-hub.com/apps/eo_browser), która korzysta z infrastruktury EO Cloud. Gdy wyszukamy interesującą nas scenę, wyświetlenie żądanej kompozycji barwnej zajmie nie więcej niż kilka sekund. Tyle samo potrwa wygenerowanie widoku w zmienionej skali czy innej kompozycji barwnej. Najciekawsze jest to, że nie są to wygenerowane wcześniej kafelki – całe przetwarzanie danych odbywało się w locie w infrastrukturze EO Cloud.

Chmura żadnej pracy się nie boi

Potężny zbiór danych satelitarnych oraz spore moce obliczeniowe sprawiają, że EO Cloud jest wykorzystywana w bardzo zróżnicowanych przedsięwzięciach. Przede wszystkim wspiera projekty realizowane przez ESA oraz na jej zlecenie. Dotyczą one tak różnorodnych zagadnień, jak: monitorowanie raf koralowych, środowiska Morza Bałtyckiego i dorzecza Dunaju, badanie deformacji litosfery czy śledzenie upraw.

Platforma ma także coraz więcej klientów spoza ESA (np. Bank Światowy), w tym z Polski, takich jak: instytucje rządowe, instytuty naukowe, organizacje, podmioty komercyjne z obszaru geodezji, rolnictwa, leśnictwa, planowania przestrzennego, gospodarki wodnej i energetyki.



Porównanie schematu działania usług EO Cloud oraz DIAS

Jednym z pierwszych polskich użytkowników EO Cloud była firma WIZIPiSI. Jej przygoda z tą usługą zaczęła się od projektu Check Green zleconego przez KE. – Częścią europejskiej polityki rolnej są tzw. praktyki zazieleniania. To zbiór czynności, które mają sprawić, że rolnictwo będzie bardziej przyjazne środowisku. Naszym celem w ramach tego przedsięwzięcia jest opracowanie metodyki wykorzystującej optyczne i radarowe zobrazowania Sentinel, która pozwalałaby monitorować przestrzeganie tych praktyk w całej Europie – wyjaśnia Tomasz Berezowski. – Nasze rozwiązania testujemy w dwóch regionach Polski, co wymaga analiz obejmujących nawet po kilkadziesiąt scen satelitarnych. Początkowo zakładaliśmy, że wykorzystamy do tego własną infrastrukturę informatyczną oraz dane pobierane z COAH. Ostatecznie uznaliśmy, że będzie to nie tylko mniej opłacalne, ale i znacznie mniej wygodne niż przy zastosowaniu EO Cloud. Decyzja o przejściu do chmury okazała się strzałem w dziesiątkę i dziś korzystamy z niej w wielu innych przedsięwzięciach. Na EO Cloud bazuje np. opracowany wspólnie z Creotech serwis NewMap do generowania raportów dotyczących nieruchomości – dodaje wiceprezes WIZIPiSI.

Ciekawy jest także eksperyment zrealizowany w zeszłym roku przez Creotech wspólnie ze strażą pożarną oraz Centrum Informacji Kryzysowej PAN. Przetestowano w nim przydatność EO Cloud na potrzeby akcji ratunkowych do szybkiego generowania aktualnych wysokorozdzielczych danych przestrzennych pochodzących z nalotów dronem. To, że platforma ta może zapewnić od ręki aktualne zobrazowania satelitarne, jest oczywiste. Ale eksperyment udowodnił także, że w kilkanaście minut od nalotu dronem EO Cloud może także wygenerować i dostarczyć skorelowane z nimi wysokorozdzielcze ortofotomapy, chmury punktów oraz modele 3D terenu.

EO Cloud to dopiero przygrywka

Kilkanaście miesięcy funkcjonowania EO Cloud pokazało, że na europejskim rynku istnieje potrzeba takiej platformy oraz że może ona skutecznie rozruszać wciąż niemrawy rynek przetwarzania zobrazowań satelitarnych. Komisja Europejska podjęła więc decyzję o zrobieniu kolejnego dużego kroku w pobudzaniu rynku satelitarnego i zbudowaniu nowatorskich usług DIAS (Copernicus Data and Information Access Services). W rozstrzygniętym pod koniec ubiegłego roku przetargu KE wybrała wykonawców, którym powierzyła zbudowanie aż czterech konkurencyjnych platform! Dzięki doświadczeniu zdobytemu przy budowie EO Cloud znalazło się wśród nich konsorcjum kierowane przez Creotech Instruments. Podpisana z nim umowa opiewa na 14 mln euro – jest to więc największy w historii kontrakt z branży technologii kosmicznych dla polskiego podmiotu.

Oprócz Creotech Instruments w skład konsorcjum wchodzą także firmy: Cloud Ferro, Sinergise, Geomatys, Eversis oraz WIZIPiSI. CloudFerro to polska spółka, która uczestniczyła w budowie EO Cloud i w nowym kontrakcie będzie odpowiedzialna za infrastrukturę informatyczną. Synergise to z kolei słoweńska firma, która stworzyła wspomnianą wcześniej usługę EO Browser (serwis ten stanie się elementem DIAS-a budowanego przez konsorcjum). Francuska firma Geomatys będzie natomiast odpowiedzialna za opracowanie wyszukiwarki semantycznej, a Eversis – za wykonanie strony internetowej.

Ciekawy jest przypadek WIZIPiSI, który z użytkownika platformy chmurowej stał się jednym z jej budowniczych. – Można powiedzieć, że z pacjenta staliśmy się lekarzem lub przynajmniej pielęgniarką – śmieje się Tomasz Berezowski. – Do konsorcjum wnosimy swoje doświadczenie w zakresie przetwarzania zobrazowań satelitarnych. Wiemy, czego takie firmy, jak nasza, mogą oczekiwać. Chcemy także zaimplementować w DIAS rozwiązania Linked Open Data (LOD). Usługa ta będzie gromadzić ogromne ilości danych, a dzięki opisaniu ich za pomocą metadanych w formie zrozumiałej dla komputerów, czyli w formacie RDF, chcemy znacznie przyspieszyć i ułatwić proces wyszukiwania – wyjaśnia (więcej o LOD w GEODECIE 9/2017).

Jak zgodnie podkreślają konsorcjanci, DIAS będzie dawać znacznie więcej możliwości niż EO Cloud (patrz schemat). Ma się składać z bezpłatnej części ogólnodostępnej (tzw. obowiązkowej) oraz części komercyjnej. Pierwsza będzie oferowała podstawowe możliwości – przede wszystkim dostęp do zobrazowań z satelitów Landsat oraz Sentinel. I tu nowość względem EO Cloud: oprócz nich zaoferuje dane gromadzone w ramach usług wspólnotowego programu monitorowania środowiska Copernicus. To np. mapy prezentujące zasięg występowania gór lodowych, lokalizację klęsk żywiołowych czy prognozy jakości powietrza. – Dziś te dane dostarczane są w ramach 6 oddzielnych serwisów, do ich pobierania potrzebne są więc oddzielne konta, a dzięki usługom DIAS będą dostępne z poziomu jednej platformy przez uniwersalny interfejs – podkreśla Tomasz Berezowski.

Kolejny wyróżnik DIAS-a to rozszerzona względem EO Cloud możliwość hostowania danych od zewnętrznych dostawców w ramach modułu komercyjnego. Na przykład do swojej usługi konsorcjum kierowane przez Creotech Instruments chce podłączyć m.in. wysokorozdzielcze zobrazowania dostarczane przez chińską firmę Space View. – DIAS ma być platformą, która będzie przyciągała takich dostawców. Dzięki temu użytkownik szukający danych nie będzie musiał wertować różnych repozytoriów, ale wystarczy, że zada jedno pytanie – mówi Krzysztof Mysłakowski

z Creotechu. Co istotne, na platformie DIAS będą umieszczane nie tylko zobrazowania satelitarne, ale także na przykład dane o jonosferze i prognozach kosmicznych.

Kolejnym novum jest rozszerzona elastyczna platforma usług biznesowych. – To będzie rozwiązanie dla firm takich jak moja, tzn. zewnętrznych usługodawców – mówi Tomasz Berezowski z WIZIPiSI. – Na bazie tej platformy będą oni mogli łatwo przygotować własną infrastrukturę niezbędną do stworzenia i oferowania serwisów przeznaczonych dla odbiorców końcowych. Spora część przetwarzania danych satelitarnych będzie wspólna dla każdego użytkownika chmury. Wszyscy musimy dokonać korekcji atmosferycznej czy topograficznej bądź maskowania chmur. Dzięki DIAS-owi koszty tych czynności będzie można rozłożyć na więcej podmiotów, a to zmniejszy bariery wejścia na rynek – wyjaśnia wiceprezes WIZIPiSI. Krzysztof Mysłakowski dodaje z kolei, że zgodnie z wymogami ESA platforma usług biznesowych ma jednakowo traktować wszystkich użytkowników i żadnego nie faworyzować.

Czterech do jednej bramki

Niejeden czytelnik zadał sobie pytanie: dlaczego Komisja Europejska zleciła różnym konsorcjom wykonanie aż czterech oddzielnych usług DIAS? – Pożądanych przez Komisję Europejską modeli biznesowych w zasadzie jeszcze nie ma lub są bardzo prymitywne: typu „przyjdź i kup zdjęcie". Dlatego urzędnicy z Brukseli postanowili: zróbmy cztery usługi i zobaczmy, która będzie najlepsza – wyjaśnia Tomasz Berezowski. – Umowa z ESA przewiduje, że mamy 6 miesięcy na przygotowanie platformy, a następne 3,5 roku będzie sponsorowanym działaniem, w trakcie którego platformy powinny dążyć do samodzielności finansowej. Możemy do tego dochodzić różnymi metodami – dodaje Piotr Karpiesiuk, business unit manager w Creotech Instruments. – Warunki przetargu ESA są mało precyzyjne i dają wykonawcom sporą swobodę. Zresztą ciężko byłoby je szczegółowo sformułować, bo trudno przewidzieć, jaki będzie efekt końcowy projektu w szybko zmieniającym się otoczeniu – mówi Krzysztof Mysłakowski.

Polskie konsorcjum staje tu w szranki z wielkimi globalnymi graczami, takimi jak Airbus, T-Systems, Atos czy Orange. Czy nie będzie to (znów) nierówna walka Dawida z Goliatem? – Nie patrzymy na to jak na wyścig. Specyfika naszego konsorcjum jest zupełnie inna niż trzech pozostałych, a więc i adresat naszych usług będzie inny. Mała firma, chcąc rozmawiać z dużą korporacją, może czuć się przytłoczona czy mało istotna. A do naszego biura każdy może wejść bez problemu, nawet bez tłumaczenia się w recepcji. Chcemy więc kierować swoją ofertę do małych i średnich firm oraz zaproponować im znacznie większą elastyczność niż konkurencja. W tym upatrujemy swojej przewagi – wyjaśnia Krzysztof Mysłakowski.

Czy jednak na światowym rynku jest miejsce na aż cztery usługi? – Dziś powiedziałbym, że nie, ale ta branża zmienia się w błyskawicznym tempie. Teraz wygląda zupełnie inaczej niż jeszcze półtora roku temu, gdy zaczynałem zajmować się w Creotechu zobrazowaniami satelitarnymi. Tak więc nie jesteśmy w stanie przewidzieć, jak ten rynek będzie wyglądał za cztery lata, gdy skończy się wsparcie ESA – mówi Krzysztof Mysłakowski.

– Rynek się zmienia, ale problemy pozostają te same. Takie mam refleksje, gdy przypominam sobie, jak na początku lat 90. wdrażałem w Instytucie Meteorologii i Gospodarki Wodnej system do udostępniania zdjęć satelitarnych. Do dyspozycji mieliśmy wówczas łącze o prędkości raptem 9600 bps. Jedno zdjęcie transmitowano nim przez godzinę, a każde z nich było przedmiotem pożądania we wszystkich oddziałach IMGW. Dziś łącza są nieporównanie szybsze, ale wyzwania wiele się nie zmieniły. Tyle że teraz mamy do dyspozycji technologie chmurowe – mówi Piotr Karpiesiuk z Creotechu.

Polskie szanse?

To, że jedna z platform DIAS będzie budowana przez polskie konsorcjum, może krajowym podmiotom nieco ułatwić wejście na perspektywiczny rynek przetwarzania danych satelitarnych. Ale czy będą one chciały z tej szansy skorzystać? W GEODECIE od lat piszemy, że wbrew światowym trendom w Polsce (szczególnie w administracji państwowej i nauce) wciąż obowiązuje zasada, że jeśli ktoś chce korzystać z rozwiązań GIS, to sprzęt, dane i oprogramowanie musi mieć koniecznie u siebie w biurze. Prowadzi to do tego, że wiele urzędów i instytucji powiela inwestycje w sprzęt do przechowywania, transmisji i przetwarzania danych, zamiast przeznaczyć dostępne środki na inne istotne cele.

– Faktycznie, jesteśmy pod tym względem zapóźnieni. Czasem jestem wręcz zszokowany, jak otwarcie polska kadra naukowa potrafi bronić własnego pecetа. Ale to się zmienia. Widzimy, że powoli kończy się dofinansowanie dla hardware'u, a rośnie dla rozwiązań chmurowych – zauważa Krzysztof Mysłakowski. – Ludzie nie lubią zmian i często traktują innowacje jako zagrożenie. Pamiętam, jak duży był kiedyś opór przed cyfryzacją danych przestrzennych, i tu mamy podobne zjawisko. Na razie trudno więc o huraoptymizm, jednak przyjęcie się na polskim rynku modelu pracy w chmurze jest tylko kwestią czasu – dodaje Tomasz Berezowski.

Ale tego czasu na zmianę sposobu myślenia wcale nie ma tak dużo. Usługi DIAS zostaną uruchomione w pełnym zakresie już w czerwcu tego roku.

Jerzy Królikowski



Usługi DIAS zapewnią dostęp nie tylko do zobrazowań Sentinel, ale także do danych Copernicusa. Na zdjęciu mapa jakości powietrza wygenerowana w ramach Copernicusa