

GEOSS – Globalny System Systemów Obserwacji Ziemi

Żeby zrozumieć, trzeba ją poznać

ADAM LINSENBARTH

Dwa pierwsze Szczyty nt. Obserwacji Ziemi (Earth Observation Summit – EOS), zorganizowane w latach 2003 i 2004, były reakcją na nagłą potrzebę skoordynowania działalności w zakresie obserwacji naszej planety. Na 3. Szczycie, rozpoczynającym się w najbliższych dniach w Brukseli, przyjęty ma być 10-letni plan działania. Czy jest to odpowiedź na coraz liczniejsze sygnały SOS, które do ludzkości wysyła Ziemia?

Ciągle brak jest pełnej informacji o otaczającym nas środowisku i dynamice zachodzących w nim zmian, które następują w wyniku – często nieodpowiedzialnej – działalności człowieka. Kataklizmy i klęski żywiołowe, z coraz większą częstotliwością dotykające różnych regionów świata, pokazują, jak mało wiemy o mechanizmach ich powstawania oraz jak niedoskonałe są metody ich przewidywania, ostrzegania przed nadchodzącym zagrożeniem i zapobiegania takim wydarzeniom. Coraz bardziej dociera do świadomości decydentów, że tylko skoordynowane działania w skali światowej, kontynentalnej, regionalnej i krajowej mo-

gą przynieść odpowiednie rezultaty. Przykładami inicjatyw na miarę kontynentu są europejskie programy GMES i INSPIRE, wielokrotnie przedstawiane na łamach GEODETY, na miarę zaś globu – rodzący się właśnie program GEOSS.

● Geneza GEOSS

Jednym z wyników światowego szczytu poświęconego zrównoważonemu rozwojowi (Johannesburg, 2002 r.) było stwierdzenie pilnej potrzeby skoordynowania działań dotyczących obserwacji Ziemi i dynamiki zmian zachodzących na jej powierzchni. W efekcie zorganizowano 1. Szczyt nt. Obserwacji Ziemi (Waszyngton, 31 lipca 2003 r.). Uczestniczący w nim wysokiej rangi przedstawiciele 33 państw, Komisji Europejskiej oraz 21 organizacji międzynarodowych zaakceptowali wolę polityczną stworzenia systemu obserwacji Ziemi. Szczyt powołał *ad hoc* Grupę ds. Obserwacji Ziemi (*Group on Earth Observations – GEO*), której przewodniczą: Komisja Europejska, Japonia, Republika Południowej Afryki i USA. Celem tej grupy było opracowanie 10-letniego planu wdrożenia Globalnego Systemu Systemów Obserwacji Ziemi (*Global Earth Observation System of Systems – GEOSS*). Przygotowany przez nią dokument ramowy określający cel i zakres systemu został zaakceptowany przez 2. Szczyt nt. Obserwacji Ziemi (Tokio, 25 kwietnia 2004 r.), w którym uczestniczyło już 47 państw oraz 25 organizacji międzynarodowych.

● Cel i zakres GEOSS

GEOSS ma być oparty na obserwacjach naziemnych oraz wykonywanych z pułapu lotniczego i satelitarnego. Jego głównym celem jest skoordynowanie działań pozwalających na monitorowanie dla do-

bra ludzkości całej powierzchni Ziemi, a w konsekwencji – na zrozumienie zachodzących na niej procesów i prognozowanie zmian. To z kolei zaowocować powinno przygotowaniem odpowiednich traktatów międzynarodowych dotyczących środowiska.

Jak sama nazwa wskazuje, GEOSS ma być zespołem systemów. Pozostaną one autonomiczne, natomiast pewna część wyników ich obserwacji przekazywana będzie do wspólnego systemu i udostępniana uczestnikom globalnego programu informacji o naszej planecie. Poprzez taką informację – o znanej jakości i dostarczanej w określonych interwałach czasu – GEOSS zapewnić ma zrównoważony rozwój naszej planety z uwzględnieniem aspektów przyrodniczych oraz społecznych.

● Wykorzystanie GEOSS

W 10-letnim planie wymienia się 9 najistotniejszych obszarów wykorzystania danych z systemu (niezależnie od nich GEOSS będzie dostarczał produktów ogólnego przeznaczenia, takich jak mapy topograficzne czy georeferencyjne dane społeczno-ekonomiczne).

■ **Klęski żywiołowe.** Trzęsienia ziemi, powodzie, pożary lasów, erupcje wulkanów, tsunami itp. powodują śmierć wielu ludzi oraz ogromne zniszczenia i straty materialne oceniane w ostatnim dziesięcioleciu na 750 miliardów dolarów rocznie. Trzęsienie ziemi w Chinach w roku 1976 pochłonęło blisko 250 000 ofiar, a grudniowe tsunami na Oceanie Indyjskim – ponad 220 000. Odpowiednio skoordynowany i działający globalny system informacyjny pozwoli na monitorowanie, przewidywanie, zapobieganie skutkom oraz zarządzanie akcjami ratunkowymi w czasie takich zagrożeń. Niemier-



Rys. ANDRZEJ ROSOLEK

nie ważne są tu dane teledetekcyjne (szczególnie mikrofalowe) zbierane permanentnie zarówno z pułapu satelitarne-go, jak i lotniczego.

■ **Zdrowie.** Poprawa jakości życia i stanu zdrowia społeczeństw zależy w znacznej mierze od poznania i zrozumienia kompleksu czynników wpływających na warunki życia w różnych regionach świata. Ocenia się, że 1/5 ludzi cierpi na brak dostępu do odpowiedniej jakości wody, co jest przyczyną licznych chorób, na które rocznie umiera około 5 milionów ludzi. Nie mniej groźne są zanieczyszczenia powietrza. Informacje z GEOSS powiązane z danymi statystycznymi pozwolą na pełną analizę tych zjawisk oraz pod-

jęcie odpowiednich kroków w celu poprawy warunków zdrowotnych.

■ **Energia.** Przewiduje się, że w ciągu najbliższych 30 lat zapotrzebowanie na energię wzrośnie dwukrotnie. Konieczne jest więc bardziej efektywne zarządzanie źródłami energii, zwiększenie wykorzystania źródeł energii odnawialnej, a także zmniejszenie emisji zanieczyszczeń itp. Wiąże się to również z dostępem do stałych i dokładnych danych meteorologicznych niezbędnych do prawidłowego rozprowadzania niektórych rodzajów energii.

■ **Klimat.** Ciągłe brak jest danych koniecznych do opracowania i zrozumienia ziemskiego systemu klimatycznego, na który wpływ ma tak wiele czynników,

zmiennych w czasie i w przestrzeni (zarówno w skali globalnej, jak i regionalnej). Wykorzystanie w GEOSS danych z Globalnego Systemu Obserwacji Klimatu (*Global Climate Observing System – GCOS*) – takich jak temperatura, wilgotność, wiatry czy kompozycje gazów – pozwoli na lepsze zrozumienie wzajemnych relacji pomiędzy działalnością człowieka a klimatem.

■ **Wody.** Bardzo ważne jest poprawienie metod zarządzania zasobami wodnymi poprzez poznanie i zrozumienie cyklu wodnego odgrywającego kluczową rolę w ekosystemach. Tylko dostęp do pełnych i ciągłych informacji dotyczących opadów, wilgotności gleby, poziomu wody w jeziorach i innych zbiornikach, pokrywy śnieżnej, lodowców czy wód gruntowych pozwoli na polepszenie zintegrowanego systemu zarządzania wodami. Proponuje się utworzenie specjalnego programu dotyczącego globalnych pomiarów opadów, a także rozbudowanie naziemnych automatycznych stacji obserwacyjnych. Koniecznością chwili jest opracowanie specjalnego programu ramowego dla krajów rozwijających się.

■ **Pogoda.** Poprawa jakości informacji meteorologicznych jest niezmiernie istotna w życiu codziennym ze względu na możliwość dokładniejszego prognozowania i ostrzegania w sytuacjach kryzysowych. Międzynarodowa Organizacja Meteorologiczna wskazuje na konieczność zwiększenia informacji niezbędnych zarówno dla krótko-, jak i długoterminowego prognozowania pogody. Niedostateczne są m.in. dane meteorologiczne z obszaru oceanów. GEOSS będzie odgrywał pierwszoplanową rolę w zakresie ich uzupełniania.

■ **Ekosystemy.** Zachowanie zdrowych ekosystemów jest podstawowym warunkiem życia na Ziemi. Konieczne jest więc usprawnienie zarządzania i ochrona zasobów lądowych, przybrzeżnych i morskich. GEOSS ma umożliwić prowadzenie niezbędnych obserwacji w skali globalnej i określenie na podstawie opracowanych modeli zmian w ekosystemach spowodowanych poszczególnymi czynnikami oraz prognozowanie dynamiki tych zmian.

■ **Rolnictwo.** Zadaniem GEOSS jest dostarczanie niezbędnych informacji potrzebnych do zrównoważonego rozwoju rolnictwa i zapobiegania pustynnieniu, np. dotyczących użytkowania terenu, zmian w sposobie użytkowania czy degradacji terenów rolniczych. Niezbędne są tu dane satelitarne o rozdzielczości od 5 do 30 m

powiązane z danymi naziemnymi pozwalające na opracowanie map tematycznych w skalach 1:500 000 i większych.

■ **Bioróżnorodność.** Utrzymanie bioróżnorodności jest warunkiem niezbędnym do zachowania ekosystemów. Obecnie istnieje wiele rozproszonych i niejednorodnych systemów informacji dotyczących rozmieszczenia poszczególnych gatunków. Celem GEOSS jest stworzenie jednolitego systemu pozwalającego na unifikację oraz integrowanie danych z różnych systemów (m.in. poprzez opracowanie jednolitych standardów).

● Użytkownicy i komponenty

Działanie GEOSS opierać się ma na stałym kontakcie z użytkownikami systemu, a kierujący programem będą monitorowali realizację ich potrzeb. Ponieważ wymagania te mogą ewoluować, GEO co dwa lata organizowała będzie Forum GEOSS umożliwiające zapoznanie się z dotychczasowymi wynikami i skorygowanie planów na przyszłość. Bardzo ważną rolę odgrywać będą użytkownicy z krajów rozwijających się, gdzie nadal są ogromne braki w pozyskiwaniu odpowiednich informacji.

GEOSS tworzyć będą trzy komponenty funkcjonalne obejmujące:

- zbieranie danych obserwacyjnych,
- przetwarzanie danych w określone produkty,
- wymianę, rozprowadzanie oraz archiwizowanie danych, metadanych i produktów. Program bazować ma na istniejących ino-wo budowanych systemach obserwacyjnych oraz systemach przetwarzania, wymiany i dystrybucji danych – regionalnych i krajowych. W ramach GEOSS prowadzone będą także tematy badawcze dotyczące zarówno budowania nowych instrumentów i systemów, jak i opracowania nowych technologii związanych z pozyskiwaniem i integracją danych oraz tworzeniem algorytmów umożliwiających coraz bardziej precyzyjne modelowanie procesów i zjawisk.

● Obserwacje i modelowanie

W ramach GEOSS odbywać się będzie analiza zbieranych obserwacji, przekształcanie ich w produkty użyteczne dla odbiorcy, jak również opracowywanie metod modelowania pewnych procesów i zjawisk zachodzących na powierzchni Ziemi. Program działania przewiduje stworzenie wspólnej bazy danych i połączenie jej z innymi istniejącymi bazami. W ciągu dwóch lat ma powstać globalna sieć punktów zbierania informacji naziem-

nych (*in situ observations*). W tym czasie GEOSS powinien poprawić dostępność i umożliwić wymianę istniejących metadanych, danych i produktów o znaczeniu ogólnym, takich jak mapy bazowe oraz dane ekonomiczno-społeczne. Konieczne będzie także podpisanie porozumień dotyczących wymiany danych. Zakłada się, że wymiana danych powinna być otwarta, szybka, wolna od opłat (ewentualnie mogą one pokrywać koszty reprodukcji oraz uwzględniać własność intelektualną). W ciągu 6 lat muszą zostać utworzone odpowiednie technologie umożliwiające rozprowadzanie i wymianę informacji nie tylko przez internet. Ostatecznym etapem będzie stworzenie „systemu systemów” dostarczającego na podstawie zintegrowanych danych satelitarnych i naziemnych aktualnych informacji na poziomie lokalnym, regionalnym, krajowym i międzynarodowym.

● Organizacja, zarządzanie i finansowanie GEOSS

GEOSS wymaga sprawnego i profesjonalnego zarządzania oraz zapewnienia źródeł finansowania. Strukturę organizacyjną programu tworzyć będzie Rada (złożona z przedstawicieli członków) oraz Sekretariat. Rada decydować będzie o:

- planie rocznym i budżecie,
- mechanizmach dotyczących doradztwa naukowego i technicznego,
- mianowaniu dyrektora Sekretariatu, zakresie oraz miejscu działania Sekretariatu. Posiedzenia Rady powinny się odbywać co najmniej raz w roku na poziomie wyższych przedstawicieli członków oraz co dwa lata na poziomie ministerialnym. Rada posiadać będzie czterech współprzewodniczących, którzy między posiedzeniami działać będą w jej imieniu i nadzorować pracę Sekretariatu. Sekretariat odgrywać ma ważną rolę w bieżącym zarządzaniu programem GEOSS i stanowić ogniwo łączności pomiędzy uczestnikami programu. Do zadań Sekretariatu należeć ma m.in. przygotowywanie rocznych planów, raportów, koordynowanie realizacji 10-letniego planu wdrażania programu, przygotowywanie i organizowanie różnych spotkań oraz Forum GEOSS. Zakłada się, że instytucja czy organizacja, która podejmie się goszczenia Sekretariatu, bezpłatnie udostępni jego pracownikom niezbędne pomieszczenia oraz infrastrukturę. Obecnie propozycję goszczenia Sekretariatu GEOSS zgłosiły: Światowa Organizacja Meteorologiczna (*World Meteorological Organization*),

UNEP (*United Nations Environment Programme*) oraz UNESCO (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*).

Finansowanie programu GEOSS oparte będzie głównie na środkach z poszczególnych państw, a także wyasygnowanych przez organizację pełniącą funkcję gospodarza. Zakłada się, że większość kosztów związanych z realizacją programu będzie ponoszona w ramach istniejących mechanizmów krajowych i międzynarodowych. Szacuje się, że same koszty utrzymania Sekretariatu będą wynosić w skali rocznej 3,5 miliona dolarów. Składki członkowskie są w zasadzie dobrowolne, ale powinny być uzależnione od produktu narodowego brutto. Wprowadzono 7 kategorii opłat zawierających się w przedziale od 400 do 560 000 dolarów.

● 3. Szczyt nt. Obserwacji Ziemi

Przygotowany przez GEO 10-letni plan wdrożenia programu GEOSS będzie omawiany i zatwierdzany na 3. Szczycie nt. Obserwacji Ziemi (Bruksela, 16 lutego br.), poprzedzonym przez spotkanie GEO (14-15 lutego br.). Następnie członkowie GEOSS muszą mieć czas na ustanowienie odpowiednich procedur w poszczególnych państwach lub organizacjach. Rada programu powinna się zebrać najpóźniej do 15 lutego 2006r., o ile tylko zostanie zapewniony minimalny budżet na rok 2006. Do czasu utworzenia nowej GEO programem kierować będą współprzewodniczący *ad hoc* GEO (którzy wyznaczą dyrektora programu pełniącego tę funkcję do 15 lutego 2006 r.), a dotychczasowy Sekretariat będzie kontynuował swoją pracę.

Kraje i organizacje międzynarodowe lub regionalne, które na 3. Szczycie nt. Obserwacji Ziemi zaakceptują przedstawiony w tym artykule program działania, staną się uczestnikami GEO i będą wspomagały realizację programu GEOSS. Program GEOSS jest także otwarty dla kolejnych uczestników.

Jednym z celów 3. Szczytu nt. Obserwacji Ziemi, obok zatwierdzenia 10-letniego planu wdrożenia GEOSS, będzie wystosowanie apelu do ONZ, rządów wszystkich krajów świata oraz organizacji międzynarodowych o udział w realizacji tego bardzo ambitnego i niezbędnego dla naszego globu programu. Czy realizacja GEOSS rzeczywiście będzie odpowiedzią na liczne sygnały SOS, które wysyła Ziemia, pokażą najbliższe lata. ■