

Nawigacja satelitarna



Wśród globalnych problemów, którymi zajmuje się Organizacja Narodów Zjednoczonych, jest także opanowanie i wykorzystanie przestrzeni kosmicznej. Co kilka lat

pod egidą ONZ organizowane są międzynarodowe konferencje, na których dyskutowane są aspekty polityczne, prawne i techniczne. Ich wnioski przedstawiane są następnie Zgromadzeniu Generalnemu ONZ, a po akceptacji – kierowane do realizacji. Efektem tych prac są liczne traktaty międzynarodowe regulujące zasady prawne działalności w kosmosie oraz różnego rodzaju akcje o znaczeniu edukacyjnym lub ekonomicznym.

JANUSZ B. ZIELIŃSKI

Ostatnia konferencja poświęcona przestrzeni kosmicznej odbyła się w 1999 r. w Wiedniu (Third United Nations Conference on the Exploration and Peaceful Uses of Outer Space – UNISPACE III). Uznano wówczas, iż systemy nawigacji satelitarnej – w pierwszym rzędzie GPS, ale również GLONASS i w przyszłości Galileo lub inne – stanowią dobro ogólnoludzkie, z którego korzystać powinny wszystkie narody. Zaproponowano stworzenie takich warunków prawnych i ekonomicznych, aby dostępność GNSS była możliwie szeroka.

Do opracowania tego tematu utworzono Zespół Roboczy, w skład którego weszli przedstawiciele 36 krajów (w tym Polski) oraz zainteresowanych organizacji międzynarodowych, takich jak Organizacja Lotnictwa Cywilnego (ICAO), Międzynarodowa Unia Telekomunikacyjna (ITU), Międzynarodowa Organizacja Morska (IMO), Europejska Agencja Kosmiczna (ESA), a także Międzynarodowa Asocjacja Geodezyjna (AIG) i Międzynarodowa Federacja Geodetów (FIG).

Przed zespołem postawiono następujące zadania: ■ zbadanie możliwości powstania globalnego, wielosystemowego i jednolitego nawigacyjno-pozycyjnego systemu satelitarnego; ■ przeanalizowanie modeli międzynarodowej współpracy i koordynacji serwisów GNSS oraz interesów ich użytkowników; ■ wypracowanie rekomendacji dla ogniw ONZ oraz krajów członkowskich i organizacji międzynarodowych, ■ promocja zastosowań GNSS, zwłaszcza w krajach rozwijających się.

W ciągu pięciu kolejnych lat ONZ zorganizowała 7 konferencji ekspertów i warsztatów, z tego 3 regionalne (Kuala Lumpur, Malezja, sierpień 2001; Santia-

go, Chile, kwiecień 2002 i Lusaka, Zambia, lipiec 2002) oraz 4 ogólne (wszystkie w Wiedniu, ostatnia – 13-17 grudnia 2004 r.). Spotkania te przyczyniły się do głębszego zrozumienia możliwości i korzyści stwarzanych przez GNSS, przede wszystkim w kręgach administracji państwowej i tzw. decydentów.

Amerykański GPS

Jednym z efektów pracy Zespołu Robczego jest inwentaryzacja zasobów GNSS w skali globalnej. Na pierwszym miejscu znajduje się oczywiście amerykański GPS. Jest to system wojskowo-cywilny, a więc podwójnego wykorzystania, ale pozostający całkowicie własnością rządu Stanów Zjednoczonych. Użytkownicy mogą się nim posługiwać bez jakichkolwiek opłat, zaś informacja techniczna jest w zasadzie swobodnie dostępna producentom sprzętu i oprogramowania. Strategiczne decyzje dotyczące rozwoju i zasad stosowania GPS ogłaszane są w formie dyrektyw prezydenta USA.

Jednym z ważnych elementów polityki rządu USA jest udostępnianie tego systemu całemu światu, a nawet promowanie go i zachęcanie użytkowników do przyjmowania standardów GPS jako powszechnie obowiązujących. Więcej informacji na temat GPS – w pełnym tekście raportu zespołu pod adresem <http://www.oosa.unvienna.org/SAP/gnss/index.html>, a także na stronach <http://www.navcen.uscg.gov/> i <http://gps.losangeles.af.mil/>.

Rosyjski GLONASS

Drugim funkcjonującym systemem jest rosyjski GLONASS. Ma on również charakter wojskowo-cywilny, przy czym można zaobserwować korzystną ewolucję w kierunku coraz szerszego wykorzystania cywilnego. Co prawda,

nie udało się jeszcze nigdy uzyskać pełnej konstelacji satelitów na orbicie, ale decyzje rządu Federacji Rosyjskiej zmierzają do osiągnięcia tego stanu w 2006 r., zaś podstawy finansowania zapewnione są do 2011 r. Rosjanie deklarują, że ich system jest w pełni dostępny dla współpracy międzynarodowej, zaś jako standard zalecają stosowanie odbiorników dwusystemowych GPS/GLONASS. Informacje o GLONASS-ie można znaleźć pod adresem <http://glonass-center.ru>.

Europejski Galileo

System Galileo jeszcze nie istnieje, ale raport zespołu omawia go równie szczegółowo. Jest to system z założenia cywilny i międzynarodowy. Zaprojektowany został z inicjatywy i według założeń ESA, ale obecnie jego budowa jest prowadzona przez Unię Europejską. Jednostką zarządzającą w tej fazie jest Galileo Joint Undertaking, w którym równe udziały mają UE i ESA. Z chwilą oddania systemu do użytku, kontrolę nad nim przejmie zależna od UE instytucja, zwana na razie Supervisory Authority. W przedsięwzięciu będzie uczestniczył także kapitał prywatny i to właśnie firmie prywatnej powierzono zostanie zadanie operatora Galileo. Aktualnie kalendarz uruchamiania Galileo jest następujący (choć należy się liczyć z jego opóźnieniami): 2003-05 projektowanie i testowanie; 2006-07 – budowa, od 2008 – działanie.

Galileo ma znacznie rozbudowaną paletę serwisów, a także bazuje na nowoczesnych rozwiązaniach technicznych. Zasadniczą zmianą w stosunku do GPS i GLONASS jest przyjęcie odpowiedzialności za parametry dostarczanego serwisu oraz traktatowe zobowiązania do jego utrzymania. Pozwoli to przełamać trudności, na jakie napotykały te dwa systemy na rynku ze strony instytucji prawnych, finansowych lub ubezpieczeniowych. Informacje o Galileo znaleźć można na stronie <http://www.esa.int/export/esaSA/navigation.html>.

Systemy regionalne

Obecnie nie ma więcej systemów globalnych, nie wyklucza się jednak pojawienia się takiej inicjatywy ze strony Chin. Poza wspomnianymi systemami globalnymi, określanymi wspólną nazwą

na forum ONZ

GNSS, istnieją także regionalne systemy wspomagające, wykorzystujące technikę satelitarną. Obok sygnału zasadniczego transmitują one poprawki podnoszące dokładność wyznaczenia pozycji, a także komunikat o wiarygodności danych z poszczególnych satelitów (*integrity message*). Najbardziej dojrzały jest amerykański Wide Area Augmentation System (WAAS). Działa on już od sierpnia 2000 r., ale nie posiada jeszcze certyfikacji do zastosowań w lotnictwie. Obecnie zaspokajają potrzeby użytkowników wymagających dokładności pozycji w granicach 1-3 m, ale bez ostrzeżenia o ewentualnym błędzie sygnału. Oczekuje się, że w 2005 nastąpi pełne wdrożenie WAAS na obszarze Stanów Zjednoczonych. W dalszej przyszłości WAAS będzie mógł zastąpić dotychczasowe naziemne systemy nawigacji lotniczej.

Jego odpowiednikiem w Europie jest EGNOS – European Geostationary Navigation Overlay Service. O ile WAAS bazuje wyłącznie na GPS, to EGNOS wykorzystuje sygnały GPS i GLO-NASS, a w przyszłości także Galileo. A zatem efektywna dokładność oraz ogólna funkcjonalność EGNOS będzie wyższa niż WAAS.

EGNOS ma wejść w fazę operacyjną w roku 2005, jednakże certyfikacja dla potrzeb lotnictwa potrwa zapewne jeszcze jakiś czas. System już został włączony w strukturę organizacyjną Galileo i traktowany jest jako jego pierwszy etap, służący nabraniu doświadczeń w prowadzeniu wielkiego przedsięwzięcia. Warto przypomnieć, że jedna z naziemnych stacji monitorujących EGNOS ulokowana jest w Warszawie (Centrum Badań Kosmicznych PAN).

Projektowane są także systemy wspomagające dla innych regionów (MSAS w Japonii czy Gagan dla Indii), rozważają taką opcję także Chiny oraz kraje Ameryki Południowej. Następnym poziomem systemów wspomagających są lokalne sieci różnicowe DGNSS oraz aktywne sieci geodezyjne.

Edukacja i rekomendacje

Zespół Roboczy wiele uwagi poświęcił sprawom edukacji w zakresie zastosowań GNSS, szczególnie pod kątem potrzeb krajów rozwijających się. Warsztaty

organizowane w Azji, Afryce i Ameryce Południowej miały charakter szkoleniowy, ze wsparciem finansowym dla dużej liczby uczestników. W wielu krajach uruchomiono kierunki studiów w zakresie GNSS. Zaprojektowano nowe kursy lub szkoły letnie, dla których określone zostały źródła finansowania.

Zespół wypracował również wiele rekomendacji szczegółowych, odnoszących się do lotnictwa, żeglugi i transportu, a także geodezji, GIS, ochrony środowiska, ratownictwa i innych obszarów zastosowań. Dla przykładu wymieńmy rekomendacje dotyczące podstawowych sieci geodezyjnych dla Afryki – AFREF i Ameryki Południowej – SIRGAS.

Utworzenie ICG

Trwałym dorobkiem pracy zespołu będzie utworzenie międzynarodowej organizacji koordynującej działania GNSS – International Committee on GNSS (ICG). Ma ona zrzeszać instytucje prowadzące serwisy GNSS albo serwisy systemów wspomagających, a także organizacje międzynarodowe zainteresowane wykorzystaniem GNSS. Poszczególne państwa będą mogły wpływać na działalność ICG pośrednio – poprzez organizacje, których są członkami. Celem ICG będzie ustalanie standardów, zapewnianie interoperacyjności, wymiana informacji i dbanie o zaspokojenie potrzeb użytkowników. Podczas grudniowej konferencji ekspertów w Wiedniu przedyskutowano statut nowej organizacji, a przedstawiciele operatorów poszczególnych systemów potwierdzili gotowość przystąpienia do niej (powołanie ICG nastąpi prawdopodobnie w roku 2005).

Wyniki działalności Zespołu Roboczego GNSS oraz całego cyklu konferencji będą oceniane przez Komitet ds. Położowego Wykorzystania Przestrzeni Kosmicznej COPUOS, a następnie przedstawione kolejnemu Zgromadzeniu Generalnemu ONZ.

PUNKT INFORMACYJNY GALILEO

PRZY CENTRUM BADAŃ KOSMICZNYCH PAN

ZAJMUJE SIĘ PROMOCJĄ ROZWOJU

I WYKORZYSTANIA NAWIGACJI SATELITARNEJ,

PROWADZĄC AKCJE INFORMACYJNE,

WSPIERAJĄCE I DORADTCZE

NA TEMAT PROGRAMU GALILEO

Zakończenie eksperymentów GSTB-V1

Testy infrastruktury naziemnej Galileo System Test Bed Version 1 (GSTB-V1) zakończyły się pomyślnie 22 grudnia. Projekt obejmował światową sieć stacji pomiarowych gromadzących dane GPS z częstotliwością 1 Hz, Eksperymentalną Stacją Precyzyjnego Pomiaru Czasu we włoskim Narodowym Instytucie Elektroniki oraz Centrum Obliczeniowe w Holandii (ESA-Estec). Eksperymenty umożliwiły weryfikację w praktyce niektórych zagadnień związanych z systemem Galileo, a zwłaszcza: Eksperymentalnego Systemu Czasu Galileo powiązanego z UTC/TAI, wyznaczania orbit, synchronizacji czasu i dokładności sygnału w przestrzeni kosmicznej oraz obliczania wiarygodności. GSTB-V1 umożliwiło także redukcję ryzyka w rozwoju infrastruktury obliczeniowej naziemnego segmentu Galileo, zapewniając: ■ dokładne pomiary i porównanie alternatywnych algorytmów w rzeczywistym środowisku, ■ ustanowienie infrastruktury systemu czasu Galileo, ■ długofalową kalibrację, ■ wczesną weryfikację i regulację symulatorów oraz rozwój odpowiednich narzędzi analitycznych, ■ rozwój koncepcji operacyjnych. Kolejnym etapem budowy systemu Galileo będzie GSTB-V2, zmierzające do umieszczenia na orbicie pierwszego satelity przed końcem 2005 r., co pozwoli na testowanie sygnału w przestrzeni kosmicznej.

Źródło: Punkt Informacyjny Galileo

Prezentacja w Chile

Program Galileo został zaprezentowany w stolicy Chile – Santiago. Na spotkaniu zorganizowanym 17 grudnia przez Komisję Europejską, Europejską Agencję Kosmiczną i Galileo Joint Undertaking pokazano możliwości współpracy między europejskimi i chilijskimi firmami w dziedzinie nawigacji satelitarnej. Chile zostało zaproszone do współpracy w tworzeniu Galileo, rozwoju i rozpowszechnianiu systemów regionalnych, a także zwiększaniu rynku zastosowań technik satelitarnych. Kilka dni wcześniej podobna prezentacja odbyła się w Argentynie. 17 listopada UE uruchomiła konkurs na organizację szkoleń, projektów pilotowych i aplikacji związanych z nawigacją satelitarną w Ameryce Łacińskiej.

Źródło: ESA