

Działanie i możliwości wykorzystania

EUREF-IP

JACEK BLEZIŃ

EUREF-IP jest systemem wykorzystującym już istniejące sieci stacji referencyjnych (m.in.: EUREF, IGS, GREF, SCIGN) do przesyłania użytkownikom obserwacji GPS lub korekt różnicowych DGPS. Powstał w wyniku pilotażowego programu badawczego prowadzonego przez EUREF (Podkomisję IAG ds. Odniesień Przestrzennych).

Za pośrednictwem internetu oraz odpowiedniego oprogramowania system EUREF-IP odbiera informacje z każdej stacji (lub sieci) uczestniczącej w programie oraz kontroluje i udostępnia je zainteresowanemu użytkownikowi. Aby pobierać dane (RAW, DGPS, RTK), użytkownik musi posiadać dostęp do internetu (stałe łącze, dial-up, UMTS, GPRS), za pośrednictwem którego łączy się z centrum EUREF-IP. Schemat działania systemu prezentuje rysunek 1.

Jakie informacje i z jakich stacji?

Obecnie w programie EUREF-IP uczestniczą stacje referencyjne pracujące zarówno w systemach narodowych, regionalnych, jak i badawczych. Najczęściej przekazują one do centrum zarządzania we Frankfurcie następujące typy danych:

- RAW – surowe obserwacje satelitarne,
- korekty DGPS i/lub RTK RTCM (1, 3, 6, 16, 18/19, 20/21, 22, 31, 59).

Dla użytkowników systemu ważne są poprawki różnicowe DGPS RTCM i RTK RTCM. Obszar wykorzystania korekt RTK RTCM jest ograniczony odległością od stacji bazowej, która wynosi maksymalnie

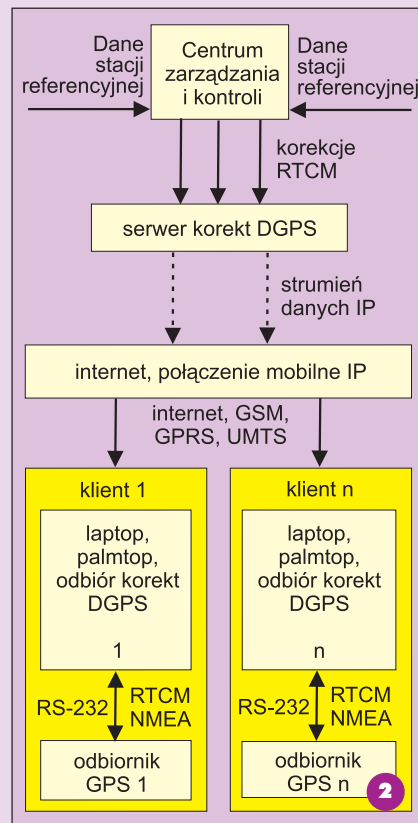
40 km. Natomiast w przypadku DGPS RTCM spodziewać się można rozwiązań na poziomie metrowym nawet do 300 km od stacji referencyjnej.

Polskie stacje w programie EUREF-IP

Do programu EUREF-IP włączono dwie polskie stacje referencyjne: KRAW (Akademia Górniczo-Hutnicza Kraków, Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska) oraz JOZ2 (Obserwatorium Astronomiczne Politechniki Warszawskiej w Józefosławiu). KRAW to typowa stacja GPS, zaś JOZ2 odbiera sygnały GPS i GLONASS. Obie udostępniają w programie korekty DGPS RTCM i RTK RTCM, a JOZ2 dodatkowo korektę „31” DGLO-NASS (w nawiasach podano w sekundach interwały, w jakich stacje generują poprawki różnicowe):

- KRAW – 1(1), 3(60), 16(60), 18(1), 19(1), 22(60);
- JOZ2 – 1(1), 3(60), 18(1), 19(1), 22(60), 31(1).

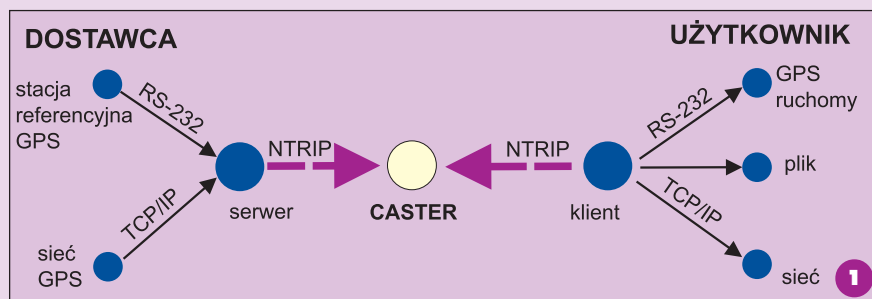
Byłoby dobrze, gdyby pozostałe struktury (akademickie, badawcze czy samorządowe) również udostępniły w programie EUREF-IP dane ze swoich stacji referencyjnych.



Szczególnie dotyczy to stacji WROC Akademii Rolniczej we Wrocławiu, jednej ze stacji zainstalowanych w LamkóWKU Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, a także stacji w Zatoce Gdańskiej czy też na Pomorzu.

Jak wykorzystać EUREF-IP w pomiarach DGPS i RTK?

Na wstępie należy pobrać ze strony internetowej EUREF-IP oprogramowanie GNSS Internet Radio (dla systemów Windows, Windows CE i Linux) oraz zarejestrować się, podając swoje dane i deklarując sposób wykorzystania. Następnego dnia przysyłane są niezbędne identyfikatory „user” i „password”, które pozwalają na korzystanie z programu. Dalej tylko od posiadanego sprzętu i pomysłowości uży-



tkownika zależy, jak zechce on odebrać korekty i przekierować je do odbiornika GPS. W przypadku stałego łącza z internetem korekty odbierane są za darmo (koszty łącza). Gorzej, jeśli łączymy się przez telefonię stacjonarną lub komórkową. Rozsądnym rozwiązaniem wydaje się wtedy wykorzystanie połączenia GPRS, bowiem koszty uzależnione są od ilości odebranych i wysłanych danych. Rysunek 2 schematycznie pokazuje przepływ informacji (korekt) od stacji referencyjnych do użytkownika.

● Pomiar DGPS

W pomiarach GIS-owych i kartograficznych można zastosować przenośne urządzenia typu laptop lub palmtop oraz telefon komórkowy wyposażony w GPRS. Jeśli używamy laptopa z oprogramowaniem GIS do zbierania informacji o terenie, to powinien on być wyposażony wco najmniej trzy porty RS-232 (w przypadku telefonu GSM z Bluetooth wystarczą dwa i moduł Bluetooth). Odbiornik GPS powinien posiadać co najmniej dwa takie porty, aby mógł odebrać korekty oraz wysłać informacje (najczęściej NMEA) do oprogramowania GIS zainstalowanego na laptopie.

Sprawa się trochę upraszcza, jeśli odbiornik GPS (Mobile Mapper, GeoExplorer, GS20, GS50) wyposażony jest w wewnętrzne oprogramowanie pozwalające na wykonywanie pomiarów GIS. W tym przypadku palmtop pośredniczy w przesyłaniu korekt różnicowych do odbiornika GPS (palmtop powinien posiadać co najmniej dwa porty RS-232 lub jeden RS-232 i Bluetooth, jeśli dysponujemy telefonem z tym modulem). Obecnie za niewielką kwotę nabyć można zestaw typu palmtop z telefonem GSM GPRS i korzystać za darmo (koszty GPRS) z korekt DGPS do prowadzenia pomiarów na terenie całej Polski.

● Pomiar RTK GPS

Pomiary RTK można wykonywać w promieniu do 40 km od stacji referencyjnej, która udostępnia korekty RTK RTCM (18, 19 lub 20, 21). Prowadzenie tego typu pomiaru możliwe jest na razie w okolicach Krakowa i Józefostawia. Pobranie i dalsze ewentualne rozproszenie korekt odbywa się poprzez radiomodemy lub bezpośrednio wprowadzenie do odbiornika GPS. Poniżej przykładowe rozwiązania zestawów rozpraszających korekty RTK RTCM:

■ Stałe łącze z internetem (komputer stacjonarny) – pobranie odpowiednich korekt, przekierowanie ich na port RS-232 do posiadanego radiomodemu i rozproszenie w zasięgu stosowności radiomodemów.

Stacja	Nazwa sieci	Typ danych	Korekty i ich częstotliwość	Obszar wykorzystania
JOZ2 Józefostaw	EUREF	RTCM 2.2	1(1),3(60),18(1),19(1), 22(60),31(1)	DGPS cała Polska, RTK okolice Józefostawia
KRAW Kraków	EUREF	RTCM 2.2	1(1),3(60),16(60),18(1), 19(1),22(60)	DGPS południowa Polska, RTK okolice Krakowa
GOPE Praga	EUREF	RTCM 2.2	1(1),3(60),18(1),19(1), 22(60),31(1)	DGPS południowo- zachodnia Polska
DREJ Drezno	GREF	RTCM 2.1	1(1),3(19),16(59)	DGPS zachodnia Polska
BERJ Berlin	GREF	RTCM 2.1	1(1),3(19),16(59)	DGPS zachodnia Polska i zachodnie Pomorze
ROST Rostok	GREF	RTCM 2.1	1(1),3(19),16(59)	DGPS zachodnie Pomorze

■ Połączenie mobilne przy użyciu laptopa, *dial-up* (telekomunikacja, GSM) lub GPRS – połączenie z internetem (GSM, telekomunikacja), pobranie odpowiednich korekt, przekierowanie na port RS-232 do posiadanego radiomodemu i rozproszenie ich w zasięgu stosowności radiomodemów.

■ Połączenie GPRS przy użyciu palmtopa jako „pośrednika” – połączenie z internetem GSM GPRS, pobranie odpowiednich korekt, przekierowanie ich na port szeregowy bezpośrednio do odbiornika GPS.

■ Najciekawszym jednak rozwiązaniem jest zestaw (laptop, palmtop) z kartą PCMCIA z modemem GSM GPRS, co zmniejsza liczbę niezbędnych interfejsów komunikacyjnych. W takim rozwiązaniu „pośrednik” (laptop, palmtop) może być wyposażony tylko w jeden interfejs RS-232, za pomocą którego pobrane korekty przekierowuje się bezpośrednio do odbiornika GPS lub radiomodemu.

Można zastosować także inne, nieopisane tutaj kombinacje. Najlepszym jednak rozwiązaniem odbioru korekt różnicowych byłoby oprogramowanie zainstalowane w telefonie GSM wyposażonym w Javę. Wtedy poprawki są przesyłane do odbiornika GPS bezpośrednio z telefonu. Takie rozwiązanie eliminuje wykorzystanie urządzeń dodatkowych (komputer, laptop czy palmtop).

● Jakie stacje możemy wykorzystać do pomiarów?

Zamieszczone powyżej tabela i rysunek 3 prezentują stacje referencyjne, które możemy wykorzystać dla terenów Polski i do jakich typów pomiarów.

Jak już wspomniano, korekty muszą przejść przez centrum zarządzania we Frankfurcie (NTRIP Caster), co powoduje czasami duże opóźnienia. Istnieje jednak możliwość zainstalowania oprogramowania tzw. Castera np. na stacji AGH, a wtedy korekty



można byłoby pobierać bezpośrednio z Krakowa na tych samych zasadach, jak obecnie w programie EUREF-IP. Koszty takiego przedsięwzięcia są bardzo niskie i nie trzeba byłoby ponosić znacznych nakładów na budowę choćby nowego systemu dystrybucji korekt DGPS w Polsce.

● Podsumowanie i wnioski

Program EUREF-IP daje szerokie możliwości wykorzystania GPS, a zwłaszcza metody różnicowej do prowadzenia pomiarów GIS, kartograficznych i w pewnych warunkach także geodezyjnych.

Jeśli zarządzający ASG-PL podjęliby działania zmierzające do włączenia swoich stacji referencyjnych do programu EUREF-IP i udostępnienia korekt RTK DGPS dla obszaru ich działania, mogłoby to być niejako preludem do uruchomienia regionalnego, powierzchniowego systemu RTK dla Śląska opartego na technologii wirtualnych stacji referencyjnych.

Należy tutaj również podkreślić, że obecnie w programie tym uczestniczy narodowa sieć niemiecka GREF, która nieodpłatnie udostępnia korekty DGPS, a polscy użytkownicy mogą je wykorzystać wzdłuż naszej zachodniej granicy. EUREF-IP może również z powodzeniem współpracować z systemami wirtualnych stacji referencyjnych, co jest obecnie rozwijane na terenach Niemiec i Szwajcarii.

Literatura:

Strona programu EUREF-IP: www.epncb.oma.be/_organisation/projects/euref_IP
Strona ASG-PL: www.asg-pl.pl