

SIEĆ NIE TYLKO DLA MAŁOPOLSKI

Uruchomiony na początku listopada 2006 r. Małopolski System Pozycjonowania Precyzyjnego ma już ponad 170 użytkowników. Należą do nich m.in. Tatrzańskie Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe, Krakowskie Pogotowie Ratunkowe oraz Zarząd Dróg Wojewódzkich. Korzystanie z systemu jest na razie nieodpłatne.

MACIEJ ANTOSIEWICZ

Małopolski System Pozycjonowania Precyzyjnego, czyli MSPP, powstał w ramach działania 1.5 – „Infrastruktura Społeczeństwa Informacyjnego” Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego (zadanie „Budowa regionalnego systemu pozycjonowania w województwie małopolskim”). Większość czasu od momentu przygotowania dokumentacji o dofinansowanie

z środków UE (grudzień 2004 r.) do momentu uruchomienia systemu (listopad 2006 r.) zajęły prace określone jako „papierkowe”, a wynikające z obowiązującego w Polsce systemu prawnego (patrz tab. 1.).

Oczywiście kalendarium obejmuje tylko czynności bezpośrednio dotyczące realizacji tego projektu. Prace związane ze stacjami referencyjnymi w Małopolsce trwały bowiem od dawna i były powiązane z projektem Aktywnej Sieci Geodezyjnej ASG-PL dla Śląska. Przeprowadzone już w 1999

W postępowaniu przetargowym wybrany został wykonawca (konsorcjum firm z Krakowa: Geotronics Polska Sp. z o.o. oraz Geotronics s.c.), który zrealizował całość prac za kwotę 1,66 mln zł, udzielając jednocześnie 56-miesięcznej gwarancji na dostarczony sprzęt i oprogramowanie.

• STACJE REFERENCYJNE W WOJEWÓDZTWIE MAŁOPOLSKIM

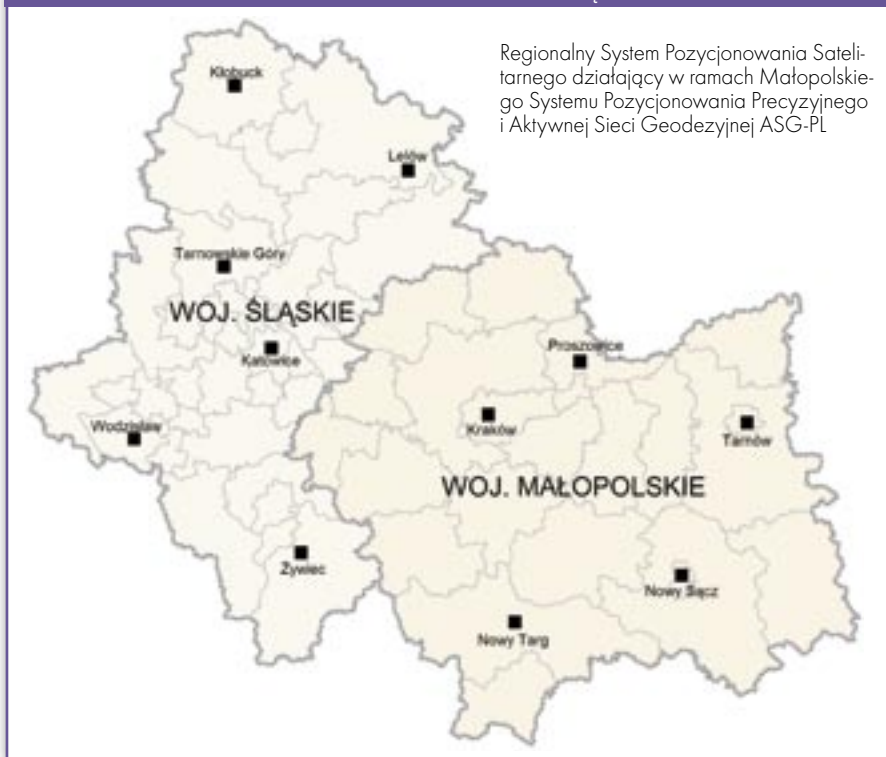
Lokalizacja stacji referencyjnych w Małopolsce uwzględniła dwa warunki istotne z punktu widzenia budowy powierzchniowych systemów pozycjonowania precyzyjnego. Pierwszy to równomierne, powierzchniowe rozmieszczenie lokalizowanych stacji referencyjnych, tak aby obszar objęty systemem położony był maksymalnie wewnątrz figur utworzonych przez te stacje. Drugim warunkiem jest lokalizacja sąsiednich stacji w odległościach nieprzekraczających 70 km. Jest to zalecenie podawane przez wszystkich wiodących dostawców powierzchniowych systemów obliczeniowych, mające gwarantować niezawodność otrzymywanych poprawek RTK/DGPS.

Sprawdzenie lokalizacji stacji w Małopolsce było na przełomie lat 2003/2004 przedmiotem opracowania „Rozwój sieci ASG-PL w województwie małopolskim” wykonanego przez Akademię Górniczo-Hutniczą w Krakowie. Szczegółowe wskazania zawarte w opracowaniu prof. W. Górala zostały w trakcie realizacji projektu zweryfikowane (powstanie nowej infrastruktury na dachach budynków i wzrost drzewostanu powodujący wystąpienie ograniczeń horyzontu nad punktem antenowym). Analiza szki-

roku prace koncepcyjne obejmowały w testowym projekcie także województwo małopolskie. Szkoda, że z różnych przyczyn (głównie finansowych) nie udało się zrealizować pierwotnych planów. Dopiero po 6 latach zostały one urzeczywistnione w postaci MSPP, czyli: 3 dodatkowych stacji referencyjnych, systemu obliczeniowego do generowania powierzchniowych poprawek RTK/DGPS oraz 8 odbiorników GPS przeznaczonych do pomiarów RTK. Warunki techniczne budowy MSPP dostosowywane były do założeń projektu ASG/EUPOS i z punktu widzenia dalszej współpracy korzystny jest fakt zastosowania w obu projektach tego samego rozwiązania.

Opis zadania	Liczba miesięcy	XII.2004-IV.2005	VI.2005-XI.2005	XII.2005-I.2006	II.2006-VII.2006	VII.2006-X.2006	IX.2006-XI.2006	XII.2006-III.2007
Złożenie wniosku, RKS, przyznanie dofinansowania ze środków UE	6							
Podpisanie umowy o dofinansowanie	6							
Przygotowanie procedury przetargowej,	2							
Procedura przetargowa, podpisanie umowy z wykonawcą	6							
Realizacja umowy na MSPP	4							
Podpisanie umów o współpracę	3							
Testy systemu, przekazanie odbiorników dla starostw	4							
Suma:	31							

RYS. 1. SZKIC LOKALIZACJI STACJI REFERENCYJNYCH W MAŁOPOLSCE I NA ŚLĄSKU



cu lokalizacji stacji (rys. 1) wskazuje na uwzględnienie podstawowych warunków budowy systemów powierzchniowych, a także na pełną korelację lokalizacji stacji w sąsiednich województwach.

Na wyposażenie stacji referencyjnych zbudowanych w ramach MSPP (Tarnów, Nowy Targ, Proszowice) składa się sprzęt firmy Trimble: antena Choke Ring z Dorne Margolin i kopułą ochronną oraz odbiornik NetRs podłączony do lokalnego serwera (HP ML 110 z systemem operacyjnym Windows XP Professional SP2) oraz modułu komunikacji (NetScreen 5GT ADSL) łączącego w sobie funkcje: ściany ogniowej, przełącznika, routera oraz filtra zawartości (rys. 2). Podwójny system zasilania awaryjnego zapewnia w przypadku awarii 48-godzinną pracę odbiornika i modułu komunikacyjnego.

Oprogramowanie stacyjne GPSBase v. 2.500 umożliwia pełne sterowanie odbiornikiem GPS, zestawianie połączeń z centrami obliczeniowymi, transmisję i tworzenie dowolnych zbiorów, analizy funkcjonowania stacji oraz jakości gromadzonych i przesyłanych danych. Sterowanie stacjami odbywa się przez internet i jest możliwe albo z wykorzystaniem serwera lokalnego, albo przez bezpośrednie połączenie z odbiornikiem GPS.

W projekcie wykorzystano dwie istniejące na terenie województwa uczelniane stacje referencyjne: KRAW w Krakowie (AGH) oraz SACZ w Nowym Sączu (Politechnika Warszawska). Zostały one wyposażone w oprogramowanie stacyjne

GPSBase, a na stacji SACZ zainstalowano serwer wraz z modułem komunikacyjnym. Oprogramowanie stacyjne zostało zainstalowane także na stacjach ASG-PL oraz na stacji Centrum Badań Kosmicznych PAN w Warszawie (CBKA), pozwalając na ujednoczenie i pełną kompatybilność danych obserwacyjnych przesyłanych w systemie MSPP. W 2007 roku planowane jest wyposażenie stacji w Małopolsce w moduł meteo (z wyjątkiem stacji KRAW, która już taki moduł ma).

● SYSTEMY OBLICZENIOWE DLA RTK/DGPS

Coraz bardziej popularne pomiary w czasie rzeczywistym RTK posiadają dwie podstawowe cechy: są szybkie i dokładne. Jeżeli szybkość wykonywania pomiarów metodą RTK wynika z samej ich idei (pomiary w czasie rzeczywistym),

CECHY SYSTEMU OBLICZENIOWEGO MSPP

- Otwartość, a tym samym możliwość rozbudowy, dołączania kolejnych stacji, wprowadzanie nowych formatów udostępnianych danych.
- Wysoka dokładność wyznaczania pozycji przy zachowaniu 99% poziomu ufności wyznaczenia (oczywiście dla punktów położonych wewnątrz figur utworzonych przez stacje).
- Udostępnianie danych w trybie 24 godziny na dobę przez 365 dni w roku.
- Szybkość i prostota obsługi przy zapewnieniu automatycznego wznowiania działania w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych.
- Możliwość dystrybucji poprawek RTK/DGPS poprzez transmisję GSM/GPRS, internet lub FM w ramach osobnych pakietów transmisji: dla całej sieci, dla każdej stacji. Ze względu na minimalizację kosztów utrzymania systemu nie jest przewidziane udostępnianie korekt poprzez GSM (Access Server) i emisję na falach radiowych.
- Generowanie i prezentacja wyników, raportów, analiz działania systemu w postaci opisowej i graficznej.
- Automatyczne sygnalizowanie sytuacji awaryjnych za pośrednictwem dodatkowych komunikatów przekazywanych e-mailem lub esemesem.
- Pełna kontrola dostępu użytkowników do systemu oraz billing pobieranych danych.

to dokładność otrzymywanych rozwiązań uzależniona jest w dużej mierze od czynników zewnętrznych, takich jak wpływ jonosfery czy troposfery powodujący powstawanie błędów systematycznych. Chcąc maksymalnie wyeliminować wpływ tych błędów, należy wykonywać pomiary odbiornikiem w niewielkiej odległości od stacji referencyjnej.

Biorąc pod uwagę obecną, a nawet projektowaną w ramach ASG/EUPOS liczbę stacji referencyjnych, byłoby niezwykle trudno zapewnić ten warunek w każdym miejscu, w którym wypadłoby geodecie

RYS. 2. SCHEMAT STACJI REFERENCYJNEJ ZBUDOWANEJ W RAMACH MSPP

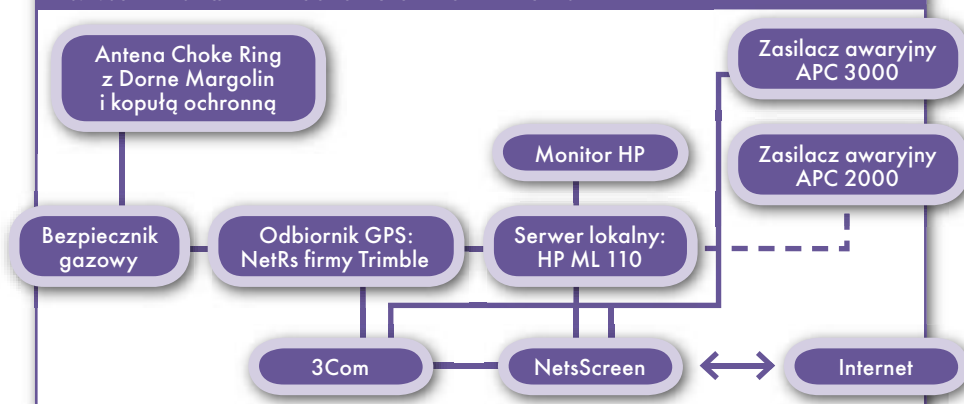


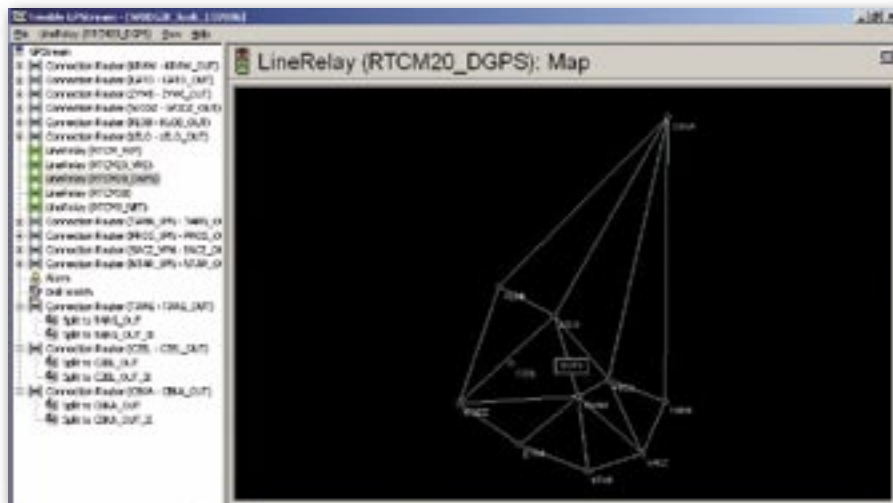
TABELA 2. DOKŁADNOŚCI WYZNACZANIA POZYCJI W MSPP

Serwis	Dokładność (średnie błędy)	Uwagi
RTK	W poziomie: do 0,03 m W pionie: do 0,05 m	Wewnątrz figur utworzonych przez stacje położone odległościach do 70 km od siebie
DGPS	W poziomie: do 0,5 m	Wewnątrz figur utworzonych przez stacje położone odległościach do 70 km od siebie
	Od 0,5 do 3 m	Dla danych z pojedynczej stacji, w zależności od odległości do użytkownika
Post-processing	Do 1 cm	Przy zachowaniu zaleceń dla pomiarów statycznych

zmierzyć się z problemem pomiarów RTK. Rozwój technik transmisji danych za pomocą GSM/GPRS pozwolił uniezależnić się od odległości od stacji bazowej ograniczonej dotychczas mocą posiadanego nadajnika radiowego. W pojawiających się opracowaniach wskazywana jest duża dokładność wyników w pomiarach RTK wykonywanych na podstawie danych otrzymanych z pojedynczej stacji (transmisja GSM/GPRS), nawet w odległościach 35-50 km od stacji. Jednak brakującym czynnikiem związanym z otrzymywanymi wynikami jest ich pewność. Może mieć to istotne znaczenie szczególnie w okresach zwiększonej aktywności słonecznej. Dlatego w przypadku zakładania sieci stacji tworzone są także systemy zajmujące się wykonywaniem obliczeń na podstawie danych zbieranych ze stacji bazowych. Minimalizowanie tym sposobem wpływu błędów systematycznych na wyniki pomiarów osiągnięte zostało przy zachowaniu pełnej kontroli nad rezultatami końcowymi. Niewątpliwie korzyści to zwiększenie odległości pomiędzy stacjami referencyjnymi, podniesienie wiarygodności pomiarów, a w przypadku nowszego sprzętu pomiarowego – także znaczne skrócenie czasu inicjalizacji odbiornika RTK. No i oczywiście użytkownik może wykonywać pomiary tylko jednym odbiornikiem GPS, a nie – jak dotychczas – co najmniej dwoma.

• WIRTUALNE STACJE REFERENCYJNE

W MSPP (a także w budowanej ASG/EUPOS) zastosowano rozwiązanie opracowane w firmie Trimble/Terrasat wykorzystujące technologię Wirtualnych Stacji



Rys. 4. Panel modułu komunikacyjnego MSPP – GPStream

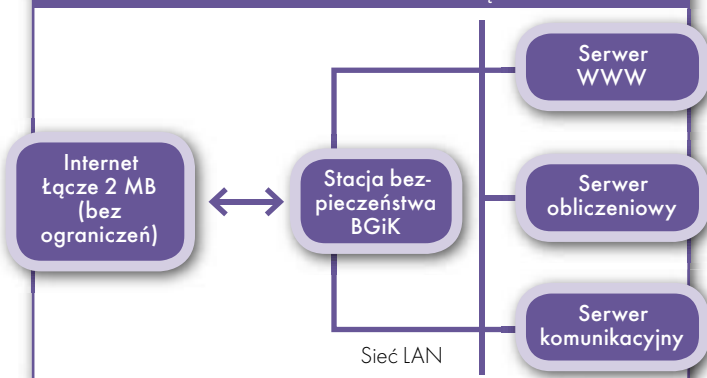
Referencyjnych (Virtual Reference Stations, VRS). Systemy VRS stosowane są z powodzeniem w dziesiątkach, a może i setkach sieci założonych na całym świecie. Koncepcja VRS została zaprezentowana po raz pierwszy przez firmę Trimble/Terrasat we wrześniu 2000 roku. Opiera się na sieci stacji referencyjnych połączonych z centrum obliczeniowym sprawującym stałą kontrolę nad siecią i przetwarzającym otrzymywane dane obserwacyjne. Użytkownik systemu po przesłaniu do centrum obliczeniowego pozycji swojego odbiornika otrzymuje odwrotną drogą precyzyjną poprawkę DGPS. Na podstawie ponownie obliczonej i przesłanej pozycji centrum obliczeniowe udostępnia poprawki wygenerowane dla wirtualnej stacji położonej w bezpośrednim sąsiedztwie odbiornika. W rozwiązaniu VRS jest to zazwyczaj odległość 1 m, w innych, np. generowanych przez Geo++ korektach

• SYSTEM OBLICZENIOWY MSPP

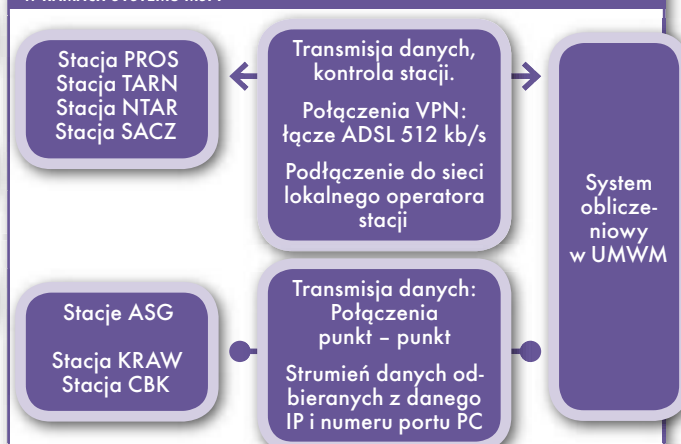
Całość systemu obliczeniowego MSPP została wykonana w postaci trzech funkcjonalnych modułów umieszczonych w strukturze sieci Biura Geodezji i Kartografii (BGiK) Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego (rys. 3). Poszczególne moduły systemu działają na osobnych serwerach (HP ProLiant DL380 G4 X3 z systemem operacyjnym Windows 2003 R2 SP1).

Moduł komunikacyjny – program GPStream v. 2.500 (rys. 4) odpowiada za zestawienie połączeń ze stacjami referencyjnymi sieci. Połączenia mogą być zestawiane z odbiornikami różnych producentów. Zapewnia jednocześnie przekazywanie danych do wszystkich modułów systemu przy wykorzystaniu różnych metod: sieci transmisji danych, internetu. Wersja działająca w MSPP dostosowana jest do obsługi co najmniej 12 stacji re-

RYŚ. 3. SCHEMAT SYSTEMU OBLICZENIOWEGO MSPP DZIAŁAJĄCEGO W TECHNOLOGII VRS



RYŚ. 5. SCHEMAT TRANSMISJI DANYCH ORAZ STEROWANIA STACJAMI W RAMACH SYSTEMU MSPP



ferencyjnych, choć w innych systemach liczba zestawianych połączeń zależy jedynie od możliwości serwera. W przypadku utraty łączności ze stacją moduł zapewnia automatyczne przełączenie transmisji na linię zapasową.

W systemie MSPP sterowanie stacjami oraz transmisją danych do systemu obliczeniowego odbywa się na dwa sposoby (rys. 5). Dla stacji referencyjnych z bezpośrednią kontrolą w ramach MSPP zestawione są połączenia VPN przy wykorzystaniu łączy ADSL (512 kb/s) lub łączy lokalnego operatora w danej lokalizacji. W przypadku stacji referencyjnych, z których otrzymywane są tylko dane obserwacyjne, zestawione jest połączenie punkt – punkt pozwalające na odbiór strumienia danych z określonego adresu IP i portu PC.

Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że wykorzystane w MSPP łącza internetowe zapewniają stabilność połączeń oraz właściwą jakość transmisji danych. Ze względów na ograniczanie kosztów utrzymania systemu, nie instalowano dodatkowych łączy internetowych.

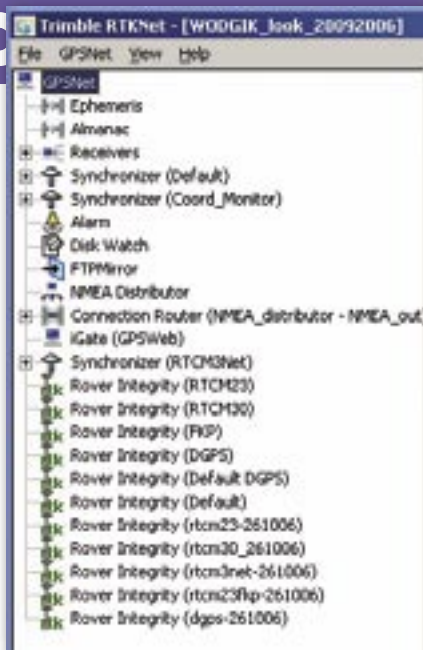
Moduł obliczeniowy systemu MSPP zarządzany jest przez oprogramowanie GPSNet (rys. 6) pozwalające na:

- pełną kontrolę sieci stacji referencyjnych,
- gromadzenie danych ze stacji dla potrzeb postprocessingu,
- przetwarzanie i przechowywanie danych obliczeniowych,
- transmisję wygenerowanych poprawek do użytkowników.

Kontrola sieci stacji zapewnia pełną sterowalność odbiorników. W systemie podane są modele odbiorników i anten GPS najczęściej dostępne na rynku oraz istnieje możliwość zdefiniowania ich parametrów w przypadku innego sprzętu.

GPSNet posiada dwa generatory obliczeniowe (RTKNet i DGPSNet) służące do obsługi trybu pomiarowego RTK i DGPS oraz generujące poprawki RTCM. Poprawki mogą być odbierane przez każdy odbiornik RTK lub DGPS obsługujący komunikaty NMEA GGA. Wykonywana analiza danych obserwacyjnych pozwala na ciągłe obliczenia parametrów, takich jak: błędy jonosfery, błędy troposfery, błędy efemeryd, dwuznaczność fazy dla L1 i L2. Tworzone modele troposferyczne i jonosferyczne dla obszaru całej sieci pozwalają na weryfikację obliczeń i na monitoring sieci obejmujący analizę stałości i dokładności sieci w postaci opisowej i graficznej.

Serwer WWW z oprogramowaniem: GPSTServer 2.500, Trimble NTRIP Casster 1.0, Trimble Ephemeris Download 1.0, GPSNet 2.500 odpowiada za obsługę strony WWW, pobieranie i generowanie da-



Rys. 6. Moduł obliczeniowy MSPP – GPSNet

nych dla postprocessingu, udostępnianie poprawek RTK/DGPS za pośrednictwem protokołu NTRIP.

Oczywiście przytoczony opis modułów systemu jest z konieczności bardzo skrócony i pobieżny. Na pewno będzie przedmiotem wielu publikacji i analiz, być może także na łamach GEODETY.

● SERWISY DOSTĘPNE W MSPP

Wykorzystany w MSPP system VRS pozwala na otrzymanie nie tylko korekt VRS. Jest to zresztą cecha wspólna wszystkich oferowanych na rynku systemów powierzchniowych. Otrzymywane dane można zgrupować w 3 serwisach odnoszących się do danej metody pomiarowej: RTK, DGPS, postprocessing. W zakresie pomiarów RTK/DGPS system MSPP udostępnia przez internet dane wymienione w tabeli 3. Korekty RTK/DGPS dostępne są dla użytkowników przez internet pod numerem IP: 62.233.151.28 z wykorzystaniem protokołu NTRIP oraz korekty ze stacji referencyjnej pod osobnym numerem portu PC.

Dla grupy pomiarów statycznych system MSPP umożliwia pobieranie danych obserwacyjnych z fizycznych lub wirtualnych (wygenerowanych dla do-

wolnych współrzędnych geograficznych) stacji referencyjnych. Dane dostępne są poprzez stronę WWW systemu: <http://www.gps.malopolska.pl> po uzyskaniu bezpłatnego loginu i hasła. Strona zawiera także szczegółowe informacje w zakresach niezbędnych dla funkcjonowania i korzystania z systemu. W ramach MSPP zakupione zostało także oprogramowanie Trimble Total Control v. 2.73 mogące wykonywać obliczenia w trybie postprocessingu.

Dane dla postprocessingu udostępnione w MSPP pokazuje tabela 4. Zarówno przy korektach RTK, jak i danych dla postprocessingu (a szczególnie danych dla wirtualnych stacji), należy pamiętać, że zakładane dokładności systemu są gwarantowane wewnątrz figur utworzonych przez fizyczne stacje referencyjne położone w odległościach do 70 km. Jak wynika z informacji zawartych w tabelach, serwisy MSPP zbieżne są z serwisami usług, które będą dostępne w systemie ASG/EUPOS.

● DOKŁADNOŚĆ I POMIARY TESTOWE SYSTEMU MSPP

System MSPP zapewnia otrzymanie dokładności przedstawionych szczegółowo w tabeli nr 2, choć należy podkreślić, że korzystając z systemów typu MSPP, nie jesteśmy automatycznie zwolnieni z warunkowań wynikających ze stosowania technologii satelitarnej i opracowanych dla nich metod pomiarowych. Należy pamiętać, że nawet najnowocześniejszy system generowania poprawek nie poradzi sobie z przypadkami, w których pomiary wykonano przy ograniczonym przez przeszkody horyzoncie (np. budynki, drzewa)

TABELA 3. DANE UDOSTĘPNIANE INTERNETEM PRZEZ SYSTEM MSPP DO POMIARÓW RTK/DGPS

Serwis	Format danych	Interwał	Wiadomości
RTK	Dane generowane przez system obliczeniowy MSPP		
	RTCM SC 104 v. 2.30 FKP	1	3, 16, 20/21, 22, 23, 24 typ 59 SAPOS
	RTCM SC 104 v. 2.30 VRS	1	3, 16, 18/19, 22, 23, 24, typ 59 VRS
	RTCM SC 104 v. 3.0 VRS	1	1004, 1005/ 1007
	RTCM 3Net	1	1004, 1005/1007, 1014, 1015, 1016
	Dane ze stacji działających w MSPP		
	RTCM SC 104 v. 2.30	1	8, 19, 22 i 20, 21, 22
RTCM SC 104 v. 3.0	1	1004, 1005, 1007	
DGPS	Dane generowane przez system obliczeniowy MSPP		
	DGPSNET RTCM v. 2.1		3, 16, typ 59 VRS
	Dane ze stacji działających w MSPP:		
RTCM SC 104 v. 2.0		typ 1, 2, 3	

TABELA 4. DANE DLA POSTPROCESSINGU UDOSTĘPNIONE W MSPP

Serwis	Format danych	Interwał	Wiadomości
Dane dla postprocessingu	RINEX 2 Compact Rinex (Hatanaka)	1, 5, 30, 60	Dane z fizycznych stacji referencyjnych oraz wygenerowane przez system obliczeniowy dla dowolnego punktu o zadanych współrzędnych

RYS. 7. ROZMIESZCZENIE PUNKTÓW SIECI POLREF I OSNOWY PODSTAWOWEJ I KLASY W MAŁOPOLSCE



i małej liczbie dostępnych satelitów, błędnie ustawionej anteny nad wyznaczanym punktem czy też w przypadku wystąpienia „zmory” wszystkich pomiarów GPS, a mianowicie błędnego odczytu wysokości anteny. Niewiadomym elementem jest też możliwość i ciągłość odbioru poprawek za pomocą transmisji GSM/GPRS – w miastach mogą występować problemy związane z opóźnieniem transmisji GPRS (przeciążenie sieci), a na obszarach rolniczych możemy spotkać się z jej brakiem.

Uruchomienie systemu MSPP poprzedziło wykonanie pomiarów testowych, potwierdzających zakładane dla systemu dokładności wyznaczeń punktów. Dodatkowo do marca 2007 roku zostanie wykonany dla województwa małopolskiego dwukrotny pomiar 24 punktów sieci POLREF oraz wybranych punktów osnowy poziomej I klasy (rys. 7). Wszystkie pomiary zostaną wykonane odbiornikami jedno- i dwuczęstotliwościowymi, aby sprawdzić wyznaczalność punktów przy wykorzystaniu wszystkich rodzajów poprawek generowanych przez system MSPP. Szczegółowe wyniki wraz wnioskami wynikającymi z pomiarów postaram się przedstawić w kolejnych wydaniach GEODETY. Podobny cykl pomiarowy zostanie wykonany w województwie śląskim przez pracowników Centrum Zarządzania ASG-PL w Katowicach.

● ODBIORNIKI RTK DLA PODGiK-ów

W ramach MSPP kupiono 8 zestawów GPS do precyzyjnych pomiarów

RTK. Są to odbiorniki GPS firmy Trimble 5800 z pełnym wyposażeniem. Co najmniej 5 takich zestawów zostanie przekazanych dla służby geodezyjnej i kartograficznej w powiatach, na terenie których zlokalizowane są stacje. Wybór ośrodków, do których trafią odbiorniki, poprzedziły ustalenia z geodetami powiatowymi i wojewódzkim inspektorem nadzoru geodezyjnego i kartograficznego w Małopolskim Urzędzie Wojewódzkim. Przekazanie planowane na listopad 2006 r. zostało przesunięte na marzec br. Szkolenia z zakresu obsługi sprzętu, systemów satelitarnych i metod pomiarowych zostały już przeprowadzone dla pracowników każdego z tych ośrodków. W 2007 r. podobne szkolenia będą przeprowadzone także dla wszystkich PODGiK-ów w Małopolsce.

● ZASIĘG SYSTEMU I WSPÓŁPRACA W RAMACH MSPP I ASG-PL

22 listopada 2006 r. podpisano umowę o współpracy pomiędzy głównym geodetą kraju, województwem śląskim i województwem małopolskim. Umowa pozwoliła m.in. na wzajemne udostępnianie danych obserwacyjnych ze stacji i włączenie uruchomionych w Małopolsce stacji referencyjnych do systemu Aktywnej Sieci Geodezyjnej ASG-PL. Jednocześnie umowa umożliwiła rozszerzenie działania systemu pozycjonowania precyzyj-

nego na obszar województwa śląskiego. Z kolei dzięki stacji Centrum Badań Kosmicznych w Warszawie dane z niej dostępne są dla rejonu Warszawy, a dla obszaru pomiędzy Warszawą, Katowicami i Krakowem generowane są precyzyjne poprawki DGPS.

Obecnie trwają ostatnie ustalenia związane z podpisaniem umów o współpracy pomiędzy województwem małopolskim a AGH, PW, CBK w Warszawie, AWT w Warszawie i AR we Wrocławiu zmierzające do nawiązania ścisłej współpracy przy wykorzystaniu Małopolskiego Systemu Pozycjonowania Precyzyjnego w szerokim zakresie.

Wzorem szkoleń dla PODGiK w Małopolsce, planowane są szkolenia dla użytkowników, choć przyjęte w MSPP rozwiązania nie powinny nastroczać żadnych uciążliwości i problemów. Obecnie system MSPP wykorzystywany jest przez ponad 170 użytkowników. Korzystanie z systemu jest nieodpłatne, choć nie jest wykluczone wprowadzenie opłat wynikających np. z konieczności dostosowania się do uruchamiania obecnie systemu ASG/EUPOS.

● GPS W MAŁOPOLSCE

Możliwości związane z technologiami satelitarnymi GPS były szeroko opisywane, nie ma więc potrzeby wymieniania ich wszystkich. Realizowany przez Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego program „GPS w Małopolsce” związany z wykorzystaniem technologii GPS jako narzędzia wspierającego rozwój regionalny przyczynił się już do realizacji konkretnych projektów. Istotną ich cechą jest ogólnogospodarcze wykorzystanie MSPP. Do tych projektów należą: system monitoringu satelitarnego zespołów ratowniczych Tatrzańskiego Ochotniczego Pogotowia Ratunkowego (listopad 2006), system zarządzania i monitoringu satelitarnego w Krakowskim Pogotowiu Ratunkowym (grudzień 2006), system zarządzania i monitoringu satelitarnego pojazdów zimowego i letniego utrzymania dróg w Zarządzie Dróg Wojewódzkich (w trakcie uruchomienia). Na 2007 rok przygotowane są kolejne projekty zakładające wykorzystanie MSPP. Można więc się cieszyć, że znajduje zastosowanie nie tylko w Małopolsce i nie tylko w geodezji.

MACIEJ ANTOSIEWICZ

jest geodetą województwa małopolskiego