

Magdalena Oleszczuk

Wielofunkcyjny system stacji referencyjnych ASG

Acta Scientifica Academiae Ostroviensis nr 30, 69-75

2008

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

Magdalena Oleszczuk

WIELOFUNKCYJNY SYSTEM STACJI REFERENCYJNYCH ASG/EUPOS-PL I JEGO WYKORZYSTANIE W POMIARACH GEODEZYJNYCH

Ogólna charakterystyka systemu EUPOS

Potrzeba nawiązywania pomiarów geodezyjnych do istniejącej osnowy to niemalże codzienność.

Pomimo pełnego w skali kraju standardowego zagęszczenia punktami osnów geodezyjnych, bardzo często nawiązanie pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych wymaga dodatkowych zabiegów. Szczególnie pracochłonne bywają nawiązania wysokościowe pomiarów, gdy rozmieszczenie punktów osnowy nie jest równomierne. Najczęściej brak ich odczuwa się poza miastami i sieciami dróg. Te codzienne kłopoty geodety mogą w krótkim czasie zniknąć za sprawą Aktywnej Sieci Geodezyjnej (ASG).

Punkty nawiązania w takiej sieci ustala "w zasięgu ręki" sam wykonawca pomiaru i na dodatek w sposób najbardziej dogodny. Technologia wykorzystania ASG w dużym stopniu rekompensuje wady GPS.

Przy zastosowaniu sieci modułowych, punktami wiążącymi nie będą szczegóły terenowe I grupy dokładnościowej, a punkty nawiązania do ASG ustalone przez wykonawcę w najdogodniejszy dla niego sposób. Punkty te również wymagają otwartego widnokregu.

Wyznaczenie punktów osnowy następuje bezpośrednio w nawiązaniu do osnowy podstawowej. Założeniem systemu EUPOS jest stworzenie stabilnego układu odniesień przestrzennych. Docelowo ma on zastąpić istniejące osnowy geodezyjne. Przyjęto zatem następujące założenia techniczne:

1. Ma to być system wielofunkcyjny na potrzeby precyzyjnych pomiarów, ale i nawigacji lądowej, powietrznej i morskiej.
2. Dane EUPOS będą wyznaczone w układzie odniesienia ETRS 89 (EUREF 89), wspólnym dla Europy, a następnie przeliczane do narodowych układów współrzędnych.
3. Będzie obowiązywał jednolity standard techniczny kompatybilny ze standardem istniejącego w Niemczech systemu SAPOS.
4. Odległości między stacjami referencyjnymi nie będą przekraczać 70-80 km.
5. Kraje będą udostępniały dane z przygranicznych stacji referencyjnych.

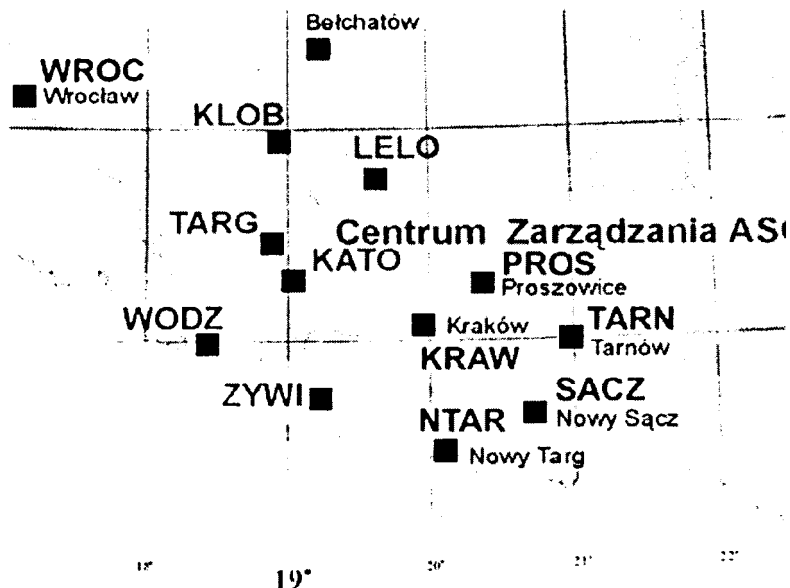
Oferowane usługi

Przesyłanie danych za pomocą radiowych sieci rozsiewczych może być realizowane tylko przez transmisję na falach ultrakrótkich (FM/RDS) lub długich (LW/RDS). Usługi o większej dokładności będą mogły być realizowane jedynie poprzez sieci komórkowe GSM lub Internet.

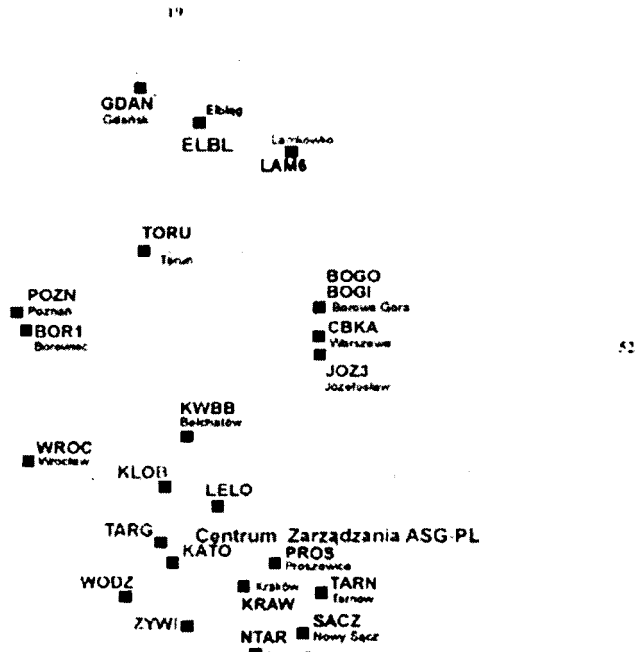
W Polsce planuje się stworzenie 86 naziemnych stacji referencyjnych, które będą odbierały sygnały z dwóch satelitarnych systemów nawigacyjnych: GPS i GALILEO, oraz przysyłały je do centrów zarządzających. W centrach tych będą liczone poprawki. Nad całością będzie czuwać Krajowe Centrum Zarządzające w Warszawie, wspomagane przez Regionalne Centrum Zarządzające w Katowicach

W 2001r. GUGIK rozpiął przetarg na wykonanie pilotażowej sieci ASG-PL pokrywającej obszar województwa śląskiego. Wytypowano to akurat województwo, gdyż na tym obszarze powierzchnia nieustannie ulega odkształceniom z powodu szkód górniczych.

25 lutego 2003r. ogłoszono start systemu ASG-PL przy Wojewódzkim Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Katowicach 2 stycznia 2007r. w siedzibie Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii podpisano umowę na założenie wielofunkcyjnego systemu precyzyjnego pozycjonowania satelitarnego ASG-EUPOS na obszarze Polski.



Rozmieszczenie stacji referencyjnych w województwach: śląskim, małopolskim, dolnośląskim, łódzkim.



Rozmieszczenie stacji referencyjnych udostępnionych w systemie ASG-PL w Polsce.

ASG jest tworzona w technologii informatycznej (IT). W jej strukturze można wydzielić trzy segmenty:

- stacje referencyjne,
- zarządzanie,
- użytkownika.

Stacje referencyjne to określona na danym obszarze liczba punktów, równomiernie rozmieszczonych, pracujących automatycznie i bez przerwy. Jest to odbiornik GPS podłączony do Internetu lub innej sieci transmisji danych. W sieciach permanentnych, ze względu na odległość pomiędzy stacjami, wykorzystywane są odbiorniki dwuczęstotliwościowe. Rejestracja danych odbywa się w sposób ciągły, przez całą dobę, przez 7 dni w tygodniu. Rejestrowane dane przesyłane są do komputera stacji lub w nowszych typach odbiorników wyposażonych w karty sieciowe, wprost do modułu komunikacji stacji.

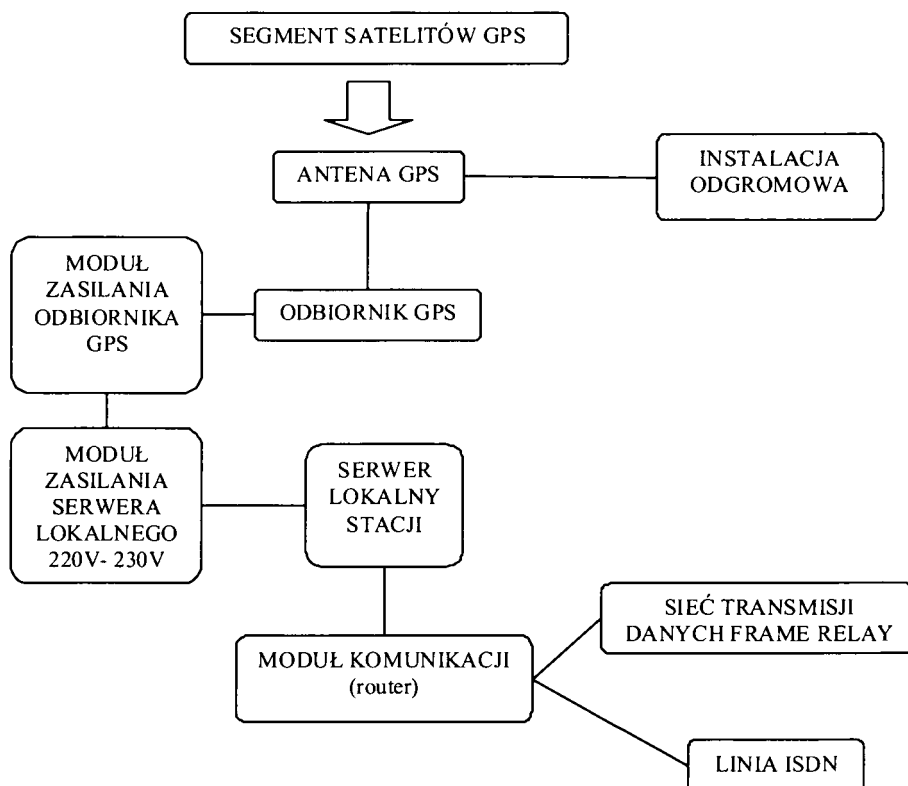
Budowa stacji referencyjnej

Stacje systemu ASG-PL w województwie śląskim zbudowane są w sposób jednolity dla wszystkich lokalizacji, przy założeniu ich całkowitej automatyzacji i możliwości zdalnego sterowania z Centrum Obliczeniowego.

Stacja referencyjna w województwie śląskim składa się z dwóch podstawowych modułów:

- modułu GPS: antena i odbiornik GPS, moduł zasilania, instalacja odgromowa,
- modułu sterującego stacją: serwer lokalny, moduł komunikacji (router), moduł zasilania stacji

SCHEMAT BUDOWY STACJI ASG-PL



Dzięki zastosowaniu otwartego formatu budowy systemu ASG-PL, w sieci mogą pracować wszystkie typy odbiorników GPS.

Odległość pomiędzy stacjami

Stacje w województwie śląskim położone są w odległościach od 25-70 km, w sposób zapewniający równomierne pokrycie obszaru województwa stacjami referencyjnymi.

Odległości pomiędzy innymi stacjami udostępnionymi w sieci ASG-PL są znacznie większe, wynoszą od 70 do 400 km i tak jak w przypadku innych sieci permanentnych, nie mają znaczenia.

System dostosowany jest do udostępniania stacji położonych w dowolnej odległości pomiędzy sobą, np. w przypadku tych położonych na terenie obserwatoriów astronomicznych w Borowej Górze, Józefosławiu, Lamkówku wynoszą od kilkudziesięciu do 200 m.

Wybór lokalizacji stacji

Lokalizacja stacji powinna zapewnić odbiornikowi GPS jak najlepsze warunki do rejestracji obserwacji satelitarnych. Dlatego też przy wyborze lokalizacji stacji należy uwzględnić: otwartość horyzontu nad anteną, typ możliwej do realizacji stabilizacji anteny, potencjalne źródła zakłóceń w odbiorze sygnału (GSM, radiolinie), warunki na lokalizację odbiornika GPS oraz serwera przy zastosowaniu kabla antenowego długości 30-50m, możliwość doprowadzenia zaleźnego zasilania, dostępność internetu lub linii transmisji danych, bezpieczeństwo stacji.

Prace w województwie śląskim poprzedził dodatkowy, kilkugodzinny pomiar satelitarny na każdym z wybranych punktów oraz ocena jakości otrzymanego zbioru danych.

Format rejestracji danych zasilających system ASG-PL

W systemie ASG-PL przetwarzane są dane z systemu satelitarnego GPS. W przypadku dostarczania obserwacji satelitarnych zawierających także sygnały z satelitów Glonass, system kontrolny ASG-PL usuwa z plików obserwacyjnych ten typ obserwacji.

Format rejestracji powinien uwzględniać:

- długość pojedynczego zbioru: jedna godzina,
- czas obserwacji na stacji: przez całą dobę (liczoną wg czasu UTC),
- interwał rejestracji danych: 5 sekund (lub mniejszy),

- minimalna wysokość satelitów nad horyzontem: 10 stopni (lub mniej),
- format zapisu dla plików obserwacyjnych i nawigacyjnych RINEX2 lub Compact Rinex.

Transmisja danych do centrum ASG-PL

Stacje referencyjne w województwie śląskim są połączone z Centrum Zarządzania ASG-PL za pomocą sieci transmisji danych Frame Relay. Jako łącze awaryjne wykorzystywane są łącza ISDN. Pobieranie danych odbywa się w sposób automatyczny, w godzinnych odstępach czasu przez całą dobę.

W przypadku stacji udostępnianych w systemie ASG-PL, do transmisji danych wykorzystywany jest Internet lub łącza ISDN. Transfer danych jest realizowany w przypadku udostępnienia serwera ftp stacji, przez automaty centrum lub w sytuacji, gdy Centrum udostępnia serwer ftp, przez Administratora stacji referencyjnej.

Transfer danych powinien odbywać się w godzinnych odstępach czasu. Dla stacji położonych na terenie kraju, transfer danych może odbywać się raz na dobę.

Obliczenia współrzędnych stacji referencyjnych

Pierwsze obliczenie współrzędnych stacji następuje po około 7-dniowej obserwacji satelitarnej z danej stacji. Współrzędne te wprowadzane są następnie do systemu obliczeniowego jako punkt nawiązania pomiarów satelitarnych użytkowników.

24-godzinne zbiory obserwacyjne ze stacji referencyjnych przetworzone na 30-sekundowy interwał rejestracji danych podlegają raz na dobę wyrównaniu całej sieci w dowiązaniu do polskich stacji EPN: LAMA, JOZE, BOR1, WROC, BOGO.

Obliczenia sieci wykonywane są w układzie EUREF-89.

Otrzymane dobowe wyniki sieci ASG-PL podlegają raz jeszcze przeliczeniu po otrzymaniu parametrów orbity precyzyjnej final, czyli po okresie 2-3 tygodni od pierwszego obliczenia.

Zarządzanie

Zarządzanie to segment, który będzie odpowiadał za poprawne działanie systemu. Tu będą wykonywane wszelkie obliczenia, kontrole poprawności działania stacji i komunikacji między stacjami i serwerem. W segmencie tym wyróżnia się 4 moduły: kontroli i komunikacji, bazy danych, obliczeniowy i serwisu WWW.

Użytkownik

Do korzystania z ASG wystarczy posiadanie odbiornika jednoczęstotliwościowego. Punkty wiążące mogą być usytuowane na różnych poziomach (budynki, wieże). Nie wymagają one stabilizacji. Wystarczy je zamarkować na czas pomiaru.

Zakończenie

Wdrożenie systemu ASG/EUPOS umożliwi stworzenie jednolitego w skali kraju, niezmiennego układu odniesienia przestrzennego, a przez to oczekuje się poprawy bezpieczeństwa w ruchu lądowym, lotniczym i żegludze, usprawnienie i unowocześnienie technik pomiarów geodezyjnych oraz zracjonalizowanie wydatków ponoszonych przez budżet państwa na tworzenie systemów informacji geograficznej. W założeniach technicznych systemu ASG/EUPOS przewiduje się włączenie w roku 2008 polskiego systemu, w skład środkowoeuropejskiego systemu pozycjonowania EUPOS, a w latach następnych powiązanie go z innymi systemami nawigacyjnymi w Europie. Budowa, a następnie utrzymanie i prawidłowe funkcjonowanie systemu ASG/EUPOS na obszarze Polski może się udać tylko we współpracy zainteresowanych organów administracji publicznej i przedsiębiorców. Główny Urząd Geodezji i Kartografii będzie koordynował budowę systemu na obszarze kraju, wykorzystując doświadczenia innych krajów europejskich, a także mając na uwadze szczególne wymagania jakie stawiają przed systemem referencyjnym wykonawcy prac geodezyjnych i kartograficznych.