

Typowe konfiguracje odbiorników geodezyjnych GPS



dr hab. inż. Paweł Zalewski
Akademia Morska w Szczecinie

Konfiguracja zestawu GPS:

1) RTK (Real Time Kinematics)

Wymaga dwóch pracujących jednocześnie odbiorników oraz łącza radiowego pomiędzy tymi odbiornikami.

Funkcjonalnie odbiorniki różnią się. Jeden z nich (określany jako odbiornik bazowy lub stacja referencyjna – ang. *Base Receiver*, *Reference Station*) jest umieszczony w stałym punkcie o znanych współrzędnych. Odbiornik bazowy wysyła poprawki różnicowe (fazowe RTK) do drugiego odbiornika (nazywanego ruchomym – ang. *Rover Receiver*) poprzez łącze radiowe. Wyznaczana jest pozycja absolutna odbiornika ruchomego.

Aby ustanowić połączenie odbiorników po pierwsze należy wprowadzić przyjęte dla ustalonego protokołu transmisji parametry komunikacji (np. parametry łącza danych GSM EDGE lub HSDPA – 3.5G z protokołem internetowym Ntrip, format danych cyfrowych według standardu RTCM 2.3).

Konfiguracja zestawu GPS:

1) RTK (Real Time Kinematics)

Przykładem jest usługa NAWGEO z poprawkami z pojedynczej stacji polskiej sieci ASG - EUPOS.

Dokładności: 1cm do 5cm + ? ppm odległości od stacji referencyjnej w km

Konfiguracja zestawu GPS:

2) RTK & PP (Real Time Kinematics and Post Processing)

Wymaga konfiguracji RTK oraz rejestracji (zapisu do plików) danych obserwacyjnych z obu odbiorników w celu określenia względnych i absolutnych pozycji odbiorników w biurze (obróbka i wyrównanie po zebraniu pomiarów – ang. *post processing*).

Dokładności: 1cm

Konfiguracja zestawu GPS:

3) RTN - Network RTK (Network Real Time Kinematics)

Wymaga użycia stacji VRS (wirtualnej stacji referencyjnej – ang. Virtual Reference Station) lub parametrów FKP (sieciowych poprawek obszarowych – ang. network area corrections) otrzymywanych łączem radiowym z pracującej sieci stacji referencyjnych (z grupy stacji otaczających obszar pomiarowy a nie z pojedynczej stacji jak w RTK).

Wyznaczana jest pozycja absolutna odbiornika ruchomego.

Przykładem jest korzystanie z usługi NAWGEO z poprawkami sieciowymi polskiej sieci ASG - EUPOS.

Dokładności: 1cm do 3cm

Konfiguracja zestawu GPS:

4) mmGPS+ (RTK, RTK & PP, Network RTK)

Wymaga konfiguracji zestawu RTK, RTK & PP lub Network RTK oraz dodatkowo konfiguracji bezprzewodowego czujnika laserowego (ang. *PZS sensor*) w odbiorniku ruchomym i nadajnika laserowego (ang. *PZL transmitter*) w odbiorniku bazowym w celu uzyskania wysokiej dokładności (mm) danych wysokościowych.

Wyznaczana jest pozycja absolutna odbiornika ruchomego.

Dokładności: < 1cm

Konfiguracja zestawu GPS:

5) Real Time DGPS (Real Time Differential GPS, RT DGPS) User Based, Beacon

Wymaga konfiguracji analogicznej do RTK, tyle że przesyłane będą poprawki różnicowe kodowe w usłudze DGPS.

Wyznaczana jest pozycja absolutna odbiornika ruchomego.

Dokładności: 1m do 3m

Konfiguracja zestawu GPS:

6) RT DGPS Multisite (Multi Baseline, Multi Reference or Regional-Area) DGPS (MRDGPS) oraz Wide Area DGPS (WADGPS)

Wymaga konfiguracji podobnej do Network RTK FKP: odbioru łączem radiowym – najczęściej satelitarnym – sieciowych poprawek obszarowych, tyle że do obserwacji kodowych.

Dostępne usługi to:

- komercyjne Starfix, SeaSTAR, OmniSTAR firmy Fugro, Veripos,
- publiczne WAAS (Ameryki), EGNOS (Europa i Afryka), MSAS (Japonia), GAGAN (Indie), SNAS (Chiny)

Dokładności: 0,5m do 5m

Konfiguracja zestawu GPS:

7) PP Static (Static Post Processing)

Metoda statyczna wymagająca min. dwóch odbiorników rejestrujących dane obserwacyjne w stałych punktach pomiarowych przez dłuższy okres czasu. Długość sesji (kampanii) obserwacyjnej zależy głównie od żądanej dokładności (przeznaczenia sieci) i od odległości między punktami i - jak wynika to z wieloletnich doświadczeń różnych ośrodków - wynosi 30-90 min. dla sieci lokalnych, 1-2 dni dla punktów odniesienia sieci krajowych i geodynamicznych o charakterze lokalnym i państwowym, 4-6 dni dla sieci kontynentalnych i podstawowych sieci geodynamicznych regionalnych.

Zarejestrowane obserwacje fazowe z obu odbiorników (jedno i dwuczęstotliwościowych) muszą być przekonwertowane do ustalonego - wspólnego formatu danych obserwacyjnych – zazwyczaj RINEX.

Konfiguracja zestawu GPS:

7) PP Static (Static Post Processing)

Zebrany materiał jest poddawany opracowaniu w biurze w celu wyznaczenia względnych pozycji obu odbiorników. Jest to porównanie różnicowe (faz sygnału), na podstawie zsynchronizowanych czasowo danych obserwacyjnych z dwóch lub większej ilości odbiorników.

Dla znanych współrzędnych pozycji jednego odbiornika mogą być wyznaczone pozycje absolutne pozostałych odbiorników.

Przykładem jest usługa POSGEO polskiej sieci ASG - EUPOS.

Dokładności: $\geq 1\text{mm}$

Konfiguracja zestawu GPS:

8) PP Kinematic (Kinematic Post Processing)

Wymaga dwóch pracujących jednocześnie odbiorników. Jeden z nich jest nieruchomy, drugi ruchomy (przemieszcza się po zaplanowanej trajektorii).

Wyznaczane są pozycje względne odbiorników.

Opracowanie zebranych danych następuje później, analogicznie jak w technologii PP Static.

Dokładności: $< 1\text{cm}$

Konfiguracja zestawu GPS:

9) PP DGPS (Post Processing Differential GPS)

Wymaga rejestracji do plików surowych danych obserwacyjnych odbiornika ruchomego oraz danych kodowych poprawek różnicowych.

Zebrany materiał jest poddawany opracowaniu w biurze w celu wyznaczenia absolutnych pozycji odbiornika ruchomego.

W przypadku możliwości rejestracji pomiarów fazowych (z jednej częstotliwości - Phase DGPS) można osiągnąć dokładności submetrowe.

Dokładności: 0,5m do 1m