

## **OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA WARUNKI TECHNICZNE**

dowizania geodezyjnego stacji referencyjnych systemu ASG-EUPOS

### **I. Okrelenie przedmiotu zamówienia**

1. Przedmiotem zamówienia jest dowizanie geodezyjne wybranych stacji referencyjnych i testowanie serwisów systemu ASG-EUPOS. Zakres prac obejmuje w szczególności: wykonanie stabilizacji 2 ekscentrów oraz pomiarów GNSS na 10 wskazanych punktach podstawowej osnowy geodezyjnej wraz z opracowaniem wyników i sporządzeniem dokumentacji technicznej z wykonanych prac.
2. Szczegółowy zakres prac przewidzianych do wykonania na poszczególnych punktach osnowy został określony w załączniku nr 1 do niniejszych wytycznych.

### **II. Okrelenie warunków technicznych realizacji zamówienia.**

1. Przy realizacji zamówienia należy stosować przepisy poniższych aktów prawnych odnoszących się do przedmiotu zamówienia:
  - 1) Ustawy z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2015 r., poz. 520 późn. zm.);
  - 2) Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz. U. z 2012 r., poz. 1247);
  - 3) Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji:
    - a. z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie formularzy dotyczących zgłaszania prac geodezyjnych i prac kartograficznych, zawiadomienia o wykonaniu tych prac oraz przekazywania ich wyników do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. z 2014 r., poz. 924),
    - b. z dnia 5 września 2013 r. w sprawie organizacji i trybu prowadzenia państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. z 2013 r., poz. 1183),
    - c. z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnow geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz. U. z 2012 r., poz. 352);
  - 4) Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15.04.1999 r. w sprawie ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz. U. Nr 45, poz. 454) wraz ze zmianami wprowadzonymi Rozporządzeniem Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 24.01.2001 r. (Dz. U. Nr 11, poz. 89);
2. W zakresie szczegółowego wykonania prac stosować przepisy poniższych standardów i wytycznych technicznych:
  - 1) G-1.6 „Przełamywanie i konserwacja punktów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych” – wydanie GUGiK 1986 r.,
  - 2) G-1.9 „Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów” – wydanie GUGiK 2002 r.,
  - 3) G-2.5 „Szczegółowa pozioma i wysokościowa osnowa geodezyjna. Projektowanie, pomiar i opracowanie wyników” – wydanie GUGiK 2002 r.
3. W przypadku wystąpienia sprzeczności pomiędzy przepisami, o których mowa w ust. 1, a wytycznymi technicznymi wymienionymi w ust. 2, należy skontaktować się z Zamawiającym.

4. W przypadku wprowadzenia w życie innych lub nowelizacji obowiązujących standardów technicznych nie będą one miały zastosowania do prac będących w toku.

### III. Szczegółowy zakres oraz warunki wykonania prac objętych zamówieniem

#### 1. Sporządzenie projektu technicznego

- 1) Projekt techniczny, zwany dalej „Projektem”, należy sporządzić dla dowodzenia geodezyjnego stacji MIES (wymagane założenie ekscentrów stacji) i stacji OPNT (nowa stacja), dla każdej stacji oddzielnie;
- 2) Projekt należy sporządzić zgodnie z zasadami określonymi w rozporządzeniu w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych. Zamawiający udostępni wyniki wywiadu polowego wykonanego na stacjach MIES i OPNT;
- 3) Projekt podlega zatwierdzeniu przez Głównego Geodetę Kraju.

#### 2. Stabilizacja punktów

- 1) Stabilizacji podlegają 2 ekscentry stacji referencyjnej MIES zgodnie z projektem;
- 2) Stabilizację należy wykonać:
  - a. ekscentru nr 1 (głównego) – znakiem geodezyjnym typu 72 przedstawionym w załączniku nr 2 do niniejszych wytycznych, ze znakiem wysokościowym typu 87 (wg wytycznych G-1.9), położonym w odległości od 200 m do 1 500 m od stacji referencyjnej,
  - b. ekscentru nr 2 (pomocniczego) – znakiem geodezyjnym dwupoziomowym, składającym się z płyty z centrum i słupa betonowego o długości nie mniejszej niż 0.70 m (z rurki lub bolcem),
  - c. ekscentru nr 2 powinien być zlokalizowany w odległości nie mniejszej niż 200 m i nie większej niż 500 m od głównego ekscentru, w uzasadnionych przypadkach rolę ekscentru nr 2 może pełnić punkt podstawowej albo szczegółowej osnowy geodezyjnej o ile istnieje bezpośrednia wizura pomiędzy obydwoma ekscentrami oraz możliwe jest wykonanie pomiarów metodą statyczną GNSS.
- 3) Górna powierzchnia słupa i płyty ochronnej ekscentru głównego winna być równo z powierzchnią gruntu, a stabilizacja powinna zostać wykonana w kolejności podanej poniżej:
  - a. wykonanie podstawy betonowej (tzw. poduszki),
  - b. wstawienie słupa betonowego w przygotowaną poduszkę, przy czym przed posadowieniem słupa w podstawie, należy wyłożyć wgłębienie w poduszce zaprawą cementową o półciekłej konsystencji,
  - c. wykonanie dookoła słupa betonowej płyty ochronnej,
  - d. osadzenie znaku wysokościowego, centralnie w górnej powierzchni słupa betonowego (ta czynność może być wykonana wcześniej) w sposób uniemożliwiający jego wyjście (górna powierzchnia reperu z numerem winna wystawać 2-3 mm nad powierzchnią słupa, umożliwiający jednoznaczne postawienie łaty niwelacyjnej);
- 4) Po wykonaniu stabilizacji należy wykonać opisy topograficzne posadowionych znaków geodezyjnych i przekazać je właścicielowi nieruchomości i właściwemu miejscowo starostwie zawiadomienia o założeniu znaków geodezyjnych.

#### 3. Określenie wysokości normalnej (H) punktów

- 1) Wysokości normalne w układach: PL-EVRF2007-NH<sup>1</sup> i PL-KRON86-NH należy określić na 10 stacjach systemu ASG-EUPOS, wymienionych w załączniku nr 1 do niniejszych warunków technicznych;
- 2) Przeniesienie wysokości pomiędzy głównym ekscentrem stacji, a punktem głównym stacji (ARP) należy wykonać metodą pomiarów statycznych GNSS przy zapewnieniu wyznaczenia wysokości normalnej H stacji z błędem  $\pm 0,015$  m w stosunku do punktu (punktów) nawizowania;

---

<sup>1</sup> Wysokości w układzie PL-EVRF2007-NH wyznaczone są w systemie zerowego płýwu.

- 3) Zestawy pomiarowe (odbiorniki i anteny) przed rozpoczęciem pomiarów muszą być sprawdzone co najmniej na dwóch punktach podstawowej osnowy geodezyjnej (najlepiej na ekscentrach stacji ASG-EUPOS lub punktach sieci EUREF-POL, EUVN lub POLREF).
- 4) Pomiary na punktach winny być wykonane w dwóch dwudziestoczerogodzinnych sesjach pomiarowych, przy czym odstępy czasu pomiędzy sesjami pomiarów nie powinien być krótszy niż 24 godziny. Przed rozpoczęciem i po zakończeniu sesji należy pomierzyć wysokość anteny i wypełnić dziennik pomiarowy – wzór dziennika stanowi załącznik nr 2 do niniejszych warunków technicznych;
- 5) Obserwacje na punktach muszą być rejestrowane z interwałem 1 s, z minimalną wysokością prowadzenia satelitów równą 0° oraz przy obserwowaniu wszystkich „zdrowych” satelitów systemów GPS NAVSTAR i GLONASS;
- 6) Zaleca się aby poszczególne sesje pomiarowe były wykonane odbiornikami tego samego typu ale różnymi egzemplarzami.

#### 4. Testowanie serwisów systemu ASG-EUPOS

- 1) Pomiary testowe wszystkich serwisów czasu rzeczywistego, które są dostępne w powierzchniowym systemie stacji referencyjnych ASG-EUPOS wraz z analizą otrzymanych wyników należy wykonać na 10 punktach (ekscentrach stacji ASG-EUPOS), wymienionych w załączniku nr 1 do niniejszych warunków technicznych,
- 2) W trakcie wykonywania pomiarów testowych należy zachować następujące warunki:
  - a. pomiary należy wykonać odbiornikami dwuczłonowymi GNSS (co najmniej GPS i GLONASS), w dwóch sesjach pomiarowych, przy czym odstępy czasu pomiędzy sesjami pomiarowymi nie powinien być krótszy niż 3 godziny
  - b. pomiary testowe należy wykonać na statywach zapewniając centrowanie anteny nad punktem z dokładnością nie gorszą niż 1 mm,
  - c. przed rozpoczęciem i po zakończeniu serii pomiarów należy pomierzyć wysokość anteny z dokładnością nie gorszą niż 1 mm,
  - d. w trakcie pomiaru należy zapisywać surowe dane obserwacyjne GNSS,
  - e. transmisja poprawek powinna odbywać się przez GPRS za pomocą protokołu NTRIP,
  - f. wszystkie informacje dotyczące pomiaru na punkcie należy zapisać w dzienniku – wzór dziennika pomiarowego stanowi załącznik nr 3 do niniejszych warunków technicznych
  - g. do dziennika pomiarowego należy dołączyć raporty pomiarowe generowane przez oprogramowanie odbiornika GNSS.
- 3) Pomiary w czasie rzeczywistym technik RTN:
  - a. pomiary RTN należy wykonać z wykorzystaniem portów 8080, 2101 (sieć ogólnopolska GPS) lub 2103, 2104, 2105 (podsieci regionalne GPS+GLONASS) stosując wszystkie rodzaje poprawek dostępne w systemie ASG-EUPOS:
    - i. NAWGEO\_VRS\_3\_1,
    - ii. NAWGEO\_VRS\_2\_3,
    - iii. NAWGEO\_MAC\_3\_1,
    - iv. NAWGEO\_VRS\_CMR,
    - v. SLASK\_VRS\_3\_1, MAZ\_VRS\_3\_1, POM\_VRS\_3\_1 (tylko na obszarach, na których dostępne są dane korekcyjne sieciowe RTN z systemów GPS i GLONASS).
  - b. na każdym punkcie należy wykonać 5 serii pomiarów dla każdej poprawki,
  - c. w ramach każdej serii po pomylonej inicjalizacji odbiornika i przejściu do trybu precyzyjnego RTN („fixed”) należy wykonać 10 pomiarów, przy czym każdy pomiar powinien trwać co najmniej 10 epok, nie mniej jednak niż 10 sek<sup>2</sup>,
  - d. przed wykonaniem kolejnej serii odbiornik należy rozłączyć z systemem i wyłączyć, a następnie ponownie włączyć i połączyć przez GPRS z systemem ASG-EUPOS,

<sup>2</sup> W przypadku wykonywania obserwacji z częstotliwością większą niż 1Hz.

- e. po każdym włączeniu odbiornika mierzy czas inicjalizacji i przejście do trybu „fixed”.
- 4) Pomiary w czasie rzeczywistym technik RTK
- a. pomiary RTK należy wykonać z wykorzystaniem portów 8082, 8083, 8084 lub 8085 stosując trzy rodzaje poprawek dostępne w systemie ASG-EUPOS:
    - i. NAWGEO\_POJ\_3\_1,
    - ii. XXXX\_RTCM\_3\_1,
    - iii. XXXX\_RTCM\_2\_3
 gdzie XXXX jest czteroznakowym kodem fizycznej stacji referencyjnej,
  - b. w przypadku stosowania strumieni XXXX\_RTCM\_3\_1 i XXXX\_RTCM\_2\_3 należy wybrać stację położoną najdalej od miejsca obserwacji,
  - c. na każdym punkcie należy wykonać 5 serii pomiarów dla każdej poprawki,
  - d. w ramach każdej serii po pomyślnej inicjalizacji odbiornika i przejściu do trybu precyzyjnego RTK („fixed”) należy wykonać 10 pomiarów, przy czym każdy pomiar powinien trwać co najmniej 10 epok, nie mniej jednak niż 10 sek,
  - e. przed wykonaniem kolejnej serii odbiornik należy rozłączyć z systemem i wyłączyć, a następnie ponownie włączyć i połączyć przez GPRS z systemem ASG-EUPOS,
  - f. po każdym włączeniu odbiornika mierzy czas inicjalizacji i przejście do trybu „fixed”.
- 5) Pomiary w czasie rzeczywistym technik DGNS:
- a. pomiary DGNS należy wykonać z wykorzystaniem portu 8081 stosując dwa rodzaje poprawek dostępne w systemie ASG-EUPOS:
    - i. KODGIS,
    - ii. NAWGIS\_Polnoc (na północ od równoleżnika 52°),
    - iii. NAWGIS\_Południe (na południe od równoleżnika 52°),
  - b. na każdym punkcie należy wykonać 5 serii pomiarów dla każdej poprawki,
  - c. w ramach każdej serii po pomyślnej inicjalizacji odbiornika i przejściu do trybu precyzyjnego RTK („fixed”) należy wykonać 10 pomiarów, przy czym każdy pomiar powinien trwać co najmniej 10 epok, nie mniej jednak niż 10 sek,
  - d. przed wykonaniem kolejnej serii odbiornik należy rozłączyć z systemem i wyłączyć, a następnie ponownie włączyć i połączyć przez GPRS z systemem ASG-EUPOS,
  - e. po każdym włączeniu odbiornika mierzy czas inicjalizacji i przejście do trybu „fixed”;

## 5. Wykonanie dokumentacji fotograficznej

- 1) Dla każdego punktu osnowy należy wykonać zdjęcia horyzontu wokół punktu (na potrzeby pomiarów GNSS), przy czym:
- a. zdjęcia horyzontu należy wykonać centrycznie nad punktem, z poziomu ok. 1,5 m,
  - b. dla punktu należy wykonać co najmniej 1 serię pojedynczych zdjęć, obejmujących cały horyzont, o parametrach:
    - i. pokrycie poprzeczne zdjęć – średnich min 30%,
    - ii. rozdzielczość minimalna pojedynczego zdjęcia 300 dpi,
    - iii. format zdjęcia – JPG,
  - c. zdjęcia powinny być wykonane w warunkach dziennych, przy maksymalnej czułości odpowiadającej ISO 400 oraz przy jednakowych ustawieniach: ogniskowej, ostrości, ekspozycji i przesłony,
  - d. na zdjęciu należy nanieść oznaczenia głównych kierunków stron świata (północ, wschód, południe, zachód),
- 2) niezależnie od zdjęcia horyzontu należy wykonać co najmniej 3 zdjęcia zawierające:
- a. widok ogólny punktu od strony podejścia do punktu,
  - b. widok stabilizacji punktu, w tym:
    - i. zdjęcie całej górnej części znaku,
    - ii. w przypadku punktów ze znakiem wysokościowym (reperem) zdjęcie głowicy znaku, z widocznymi (czytelny) cechami.

## 6. Obliczenie wysokości normalnej (H) punktów

- 1) opracowanie danych obserwacyjnych GNSS należy wykonać oprogramowaniem Bernese lub oprogramowaniem równoważnym pod względem metodyki i dokładności opracowania obserwacji GNSS, w nawijaniu do co najmniej 4 najbliższych, dwusystemowych stacji referencyjnych EPN – aktualny wykaz stacji na stronie: [www.epncb.oma.be/\\_networkdata/stationlist.php](http://www.epncb.oma.be/_networkdata/stationlist.php),
- 2) z obliczonych współrzędnych wyznaczyć różnicę wysokości elipsoidalnych  $\Delta h_{el}$  między ARP anteny stacji, a ARP anteny na statywie,
- 3) obliczoną różnicę wysokości elipsoidalnych  $\Delta h_{el}$  poprawić o różnicę odstępów quasi-geoidy ,
- 4) poprawioną różnicę wysokości elipsoidalnych  $\Delta h_{el}$  dodać do wysokości normalnych ekscentru nr 1 stacji (uwzględniając  $c$ ,  $e$  odległość anteny stacji referencyjnej od anteny naziemnej nie przekracza 1,5 km, można natomiast samą różnicę ( $\Delta h_{el}$ ) z różnicą wysokości normalnych  $\Delta H_{norm}$ ) w układach wysokościowych PL-EVRF2007-NH i PL-KRON86-NH.

## 7. Opracowanie danych z testowania serwisów systemu

- 1) współrzędne obliczone z pomiarów RTN, RTK i DGNSS należy zestawić oddzielnie dla każdego punktu w arkuszu kalkulacyjnym (zgodnym z formatem MS Excel) oraz wykonać obliczenie wartości średniej kątowej współrzędnej i odchylenia standardowego średniej arytmetycznej, w osobnych kolumnach arkusza należy przedstawić różnicę pomiędzy współrzędnymi katalogowymi i uśrednionymi współrzędnymi z pomiarów,
- 2) w oddzielnym arkuszu należy zestawić różnicę pomiędzy współrzędnymi katalogowymi i uśrednionymi współrzędnymi z pomiarów dla poszczególnych technik pomiarowych na poszczególnych punktach,

## 8. Sporządzenie opisów topograficznych punktów

- 1) należy zaktualizować wszystkie punkty, na których wykonane zostały pomiary GNSS,
- 2) aktualizacja opisów topograficznych punktów geodezyjnych<sup>3</sup>, obejmuje:
  - a. pobranie z Centralnego Banku Osnów Geodezyjnych obrazów rastrowych w formacie TIF, opisów topograficznych wszystkich punktów osnowy podstawowej, objętych tym opracowaniem;
  - b. usunięcie z plików rastrowych informacji nieaktualnej,
  - c. wrysowanie nowych elementów, stwierdzonych w wyniku przeglądu punktu,
  - d. zapisanie w formacie TIF w /4 grupie kompresji/ CCITT4 o rozdzielczości 300 dpi w kolorze czarno-białym, przy czym: otrzymane rysunki będą posiadały w nazwie pliku identyfikator zgodny ze źródłowym opisem topograficznym i rozszerzeniem TIF,
  - e. dostarczenie postaci cyfrowej kompletnych opisów topograficznych w formacie TIF
- 2) sporządzenie nowych opisów topograficznych, obejmuje:
  - a. dla każdego nowostabilizowanego punktu podstawowej osnowy grawimetrycznej należy wykreślić opis topograficzny zawierający: numer punktu, godło arkusza mapy, nazwę gminy i miejscowości, współrzędne geodezyjne punktu z dokładnością do 0,1", wysokość normalną punktu z dokładnością do 0,1 m, szkic lokalizacyjny lub zdjęcie, dane dotyczące stabilizacji, w tym rodzaj znaku, jego numer, typ i wymiary, dane z pomiaru osnowy, w tym usytuowanie punktów ekscentrycznych,
  - b. opis topograficzny w postaci elektronicznej powinien mieć parametry: format pliku (kompresja) – JPG, rozdzielczość – 300 dpi, kolor – 24-bit True Color,
  - c. przed wykonaniem opisów topograficznych punktów wzór ramki opisu topograficznego należy uzgodnić z Zamawiającym;

<sup>3</sup> Dotyczy wszystkich sporządzanych i aktualizowanych opisów.

- 3) w oddzielnych plikach należy zapisać rysunki:
  - a. szkicu sytuacyjnego zespołu punktu lub reperu;
  - b. szkicu lub zdjęcia stabilizacji centra znaku lub reperu;
  - c. szkicu powierzchni punktu (znaku) lub reperu z punktami sąsiednimi.

#### **IV. Materiały źródłowe**

1. Zamawiający udostępni nieodpłatnie Wykonawcy:
  - 1) materiały archiwalne (dane i operaty) niezbędne do wykonania zamówienia;
  - 2) dane obserwacyjne z krajowych stacji referencyjnych niezbędne do realizacji zamówienia.
2. Licencje umożliwiającej okresowy dostęp do danych korekcyjnych RTN, RTK i DGNS systemu ASG-EUPOS Wykonawca pozyskuje we własnym zakresie i na własny koszt.

#### **V. Wynikowa dokumentacja techniczna**

1. Materiały pomiarowe i obliczeniowe należy zestawić w oddzielnym operacie technicznym, skompletowanym zgodnie ze standardem, o którym mowa w rozdz. II, ust. 1, pkt 3 lit. c..
2. Dokumentacja techniczna powinna być przekazana w formie elektronicznej, wszystkie dokumenty polowe, które zostały wykonane w wersji analogowej, powinny być przetworzone do formy elektronicznej przy jednoczesnym zachowaniu i przekazaniu oryginałów.
3. We wszystkich materiałach należy przyjąć jednakość nazwy punktów pomiarowych oraz jednolity sposób nazywania katalogów i plików w zbiorach danych cyfrowych.
4. Analizę wyników i sprawozdanie z wykonanych prac, niezależnie od postaci elektronicznej, należy przedstawić w 2 egzemplarzach w formie drukowanej.

#### Załączniki:

Załącznik nr 1 – Zestawienie punktów podstawowej osnowy geodezyjnej z wykazem prac do wykonania.

Załącznik nr 2 – Szkic stabilizacji typu 72 punktu podstawowej osnowy geodezyjnej.

Załącznik nr 3 – Wzór dziennika pomiarowego.