

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA WARUNKI TECHNICZNE

dowiązania geodezyjnego stacji referencyjnych i testowania serwisów systemu ASG-EUPOS

I. Określenie przedmiotu zamówienia

1. Przedmiotem zamówienia jest dowiązanie geodezyjne wybranych stacji referencyjnych i testowanie serwisów systemu ASG-EUPOS. Zakres prac obejmuje w szczególności: wykonanie stabilizacji 2 ekscentrów oraz pomiarów GNSS na 19 wskazanych punktach podstawowej osnowy geodezyjnej wraz z opracowaniem wyników i sporządzeniem geodezyjnej 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. Określenie 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) Rozporządzeń 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 osnów 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 „Przeglądy i konserwacje 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 dowiązania geodezyjnego stacji referencyjnych: GDA1, RWM1 i TAR1 (na stacjach została zmieniona lokalizacja anten) oraz dla 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 połowego wykonanego na stacjach MIES, ONT i TAR1;
- 3) Projekt podlega zatwierdzeniu przez Głównego Geodetę Kraju.

2. Stabilizacja punktów

- 1) Stabilizacji podlegają 2 ekscentry stacji referencyjnej MIES zgodnie z zatwierdzonym 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 centrem i słupa betonowego o długości nie mniejszej niż 0.70 m. (z rurką lub bolcem),
 - c. ekscentr 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 lub szczegółowej osnowy geodezyjnej o ile istnieje bezpośrednia wizura pomiędzy obydwojema ekscentrami oraz możliwe jest wykonanie pomiarów metodą statyczną GNSS.
- 3) Górna powierzchnia słupa i płyty ochronnej ekscentru głównego winny być równo z powierzchnia 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 półcieklej 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 wyjęcie (górna powierzchnia reperu z numerem winna wystawać 2-3 mm nad powierzchnię słupa, umożliwiając jednoznaczne postawienie łąty niwelacyjnej);
- 4) Po wykonaniu stabilizacji należy wykonać opisy topograficzne posadowionych znaków geodezyjnych i przekazać właścicielowi nieruchomości i właściwemu miejscowo staroście zawiadomienia o założeniu znaków geodezyjnych.

3. Określenie wysokości normalnej (H) punktów

- 1) Wysokości normalne w układach: PL-EVRF2007-NH¹ i PL-KRON86-NH należy określić na 15 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

¹ Wysokości w układzie PL-EVRF2007-NH wyznaczone są w systemie zerowego płýwu.

wysokości normalnej H stacji z błędem $m \leq \pm 0,015$ m w stosunku do punktu (punktów) nawiązania;

- 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 odstęp 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 śledzenia 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 19 punktach (punkty POLREF i stacje 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 dwuczęstotliwościowymi GNSS (co najmniej GPS i GLONASS), w dwóch sesjach pomiarowych, przy czym odstęp czasu pomiędzy kolejnymi 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 techniką 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 pomyślnej 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 sek²,

² W przypadku wykonywania obserwacji z częstotliwością większą niż 1Hz.

- 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 mierzyć czas inicjalizacji i przejścia do trybu „fixed”.
- 4) Pomiary w czasie rzeczywistym techniką 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 mierzyć czas inicjalizacji i przejścia do trybu „fixed”.
- 5) Pomiary w czasie rzeczywistym techniką DGNSS:
- a. pomiary DGNSS 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 mierzyć czas inicjalizacji i przejścia 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 sąsiednich 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 zdjęcia 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 widoczną (czytelną) cechą.

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 nawiązaniu do co najmniej 4 najbliższych położonych, dwusystemowych stacji referencyjnych EPN – aktualny wykaz stacji na stronie: www.epncb.oma.be/_networkdata/stationlist.php,
- 2) z obliczonych współrzędnych wyznaczyć różnice wysokości elipsoidalnych Δh_{el} między ARP anteny stacji, a ARP anteny na statywie,
- 3) obliczoną różnicę wysokości elipsoidalnych Δh_{el} poprawić o różnicę odstępów quasi-geoidy $\Delta \zeta$,
- 4) poprawioną różnicę wysokości elipsoidalnych Δh_{el} dodać do wysokości normalnych ekscentru nr 1 stacji (uwzględniając, że odległość anteny stacji referencyjnej od anteny naziemnej nie przekracza 1,5 km, można utożsamiać różnicę (Δh_{el}) z różnicą wysokości normalnych ΔH_{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 każdej 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 różnice 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 który wykonane zostały pomiary GNSS,
- 2) aktualizacja opisów topograficznych punktów geodezyjnych³, obejmuje:
 - a. pobranie z Centralnego Banku Osnów Geodezyjnych obrazów rastrowych w formacie TIF, opisów topograficznych wszystkich punktów osnowy podstawowej, objętych 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 czarnobiałym, przy czym: otrzymane rysunki będą posiadały w części nazwy 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 topogra-

³ Dotyczy wszystkich sporządzanych i aktualizowanych opisów.

ficznego należy uzgodnić z Zamawiającym;

- 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 powiązania 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 umożliwiające 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 jednakowe 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.