*Załącznik nr 1*

do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

*Załącznik nr 1*

do umowy nr ……………. z dnia ............2016 r.

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**WARUNKI TECHNICZNE**

Sporządzenia projektu technicznego zagęszczenia sieci stacji referencyjnych i testowania
systemu ASG-EUPOS

1. **Określenie przedmiotu zamówienia**
2. Przedmiotem zamówienia jest sporządzenie projektu technicznego zagęszczenia sieci stacji referencyjnych i testowanie systemu ASG-EUPOS. Zakres prac obejmuje w szczególności: przeprowadzenie wywiadu polowego i wybranie lokalizacji dla 19 nowych stacji referencyjnych systemu ASG-EUPOS oraz wykonanie projektu technicznego założenia stacji, wykonanie pomiarów testowych GNSS na 15 wskazanych punktach podstawowej osnowy geodezyjnej wraz z opracowaniem wyników i sporządzenie geodezyjnej dokumentacji technicznej z wykonanych prac.
3. Lokalizacja nowych stacji referencyjnych i punktów do wykonania pomiarów GNSS została pokazana w załączniku nr 1 do niniejszych wytycznych.
4. **Określenie warunków technicznych realizacji zamówienia.**
5. Przy realizacji zamówienia należy stosować przepisy poniższych aktów prawnych odnoszących się do przedmiotu zamówienia:
6. Ustawy z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2015 r., poz. 520 późn. zm.);
7. Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz. U. z 2012 r., poz. 1247);
8. Rozporządzeń Ministra Administracji i Cyfryzacji:
9. 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),
10. z dnia 5 września 2013 r. w sprawie organizacji i trybu prowadzenia państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. z 2013 r., poz. 1183),
11. z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz. U. z 2012 r., poz. 352);
12. 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);
13. W zakresie szczegółowego wykonania prac stosować przepisy poniższych wytycznych technicznych:
	1. EUPOS Technical Standards, EUPOS ISC Edition 3, 2013, zwany dalej EUPOS Standards.
	2. G-1.6 „Przeglądy i konserwacje punktów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych” – wydanie GUGiK 1986 r.,
	3. G-1.9 „Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów” – wydanie GUGiK 2002 r.,
14. W przypadku wystąpienia sprzeczności pomiędzy przepisami, o których mowa w ust. 1, a wytycznymi technicznymi wymienionymi w ust. 2, należy skontaktować się z Zamawiającym.
15. W przypadku wprowadzenia w życie innych lub nowelizacji obowiązujących standardów technicznych nie będą one miały zastosowania do prac będących w toku.
16. **Ustalenie lokalizacji stacji i sporządzenie projektu technicznego**
	* 1. Informacje ogólne
17. Stacje należy lokalizować przede wszystkim w budynkach będących siedzibami organów administracji publicznej, w szczególności: komórek organizacyjnych służby geodezyjnej i kartograficznej, starostw, urzędów miast i gmin, szkół publicznych itp. W przypadku braku możliwości założenia stacji w miejscowości wskazanej przez Zamawiającego należy szukać lokalizacji w pobliskich miejscowościach.
18. Wybrana lokalizacja stacji winna zapewniać:
	* 1. otwarty horyzont powyżej 5º wysokości;
		2. brak źródeł (urządzeń) promieniowania elektromagnetycznego (linii energetycznych wysokiej mocy, stacji transformatorowych, stacji radiowych, radarowych, urządzeń Wi-Fi itp.,
		3. brak w bezpośredniej bliskości anteny powierzchni odbijających sygnały satelitarne (metalowe lub szklane ściany, powierzchnie dachów itp.),
		4. możliwość montażu masztu i osłony przeciwśniegowej anteny, przy zapewnieniu stabilności mocowania anteny nie gorszej niż ±0,003 m (w poziomie i w pionie);
		5. zastosowanie kabla antenowego o długości nie przekraczającej 30 m;
		6. możliwość założenia (wykorzystania) instalacji odgromnikowej;
		7. ochronę odbiornika GNSS i osprzętu przed działaniem czynników atmosferycznych;
		8. ograniczony dostęp osób postronnych do odbiornika i anteny przy jednoczesnym zapewnieniu dostępu osobom uprawnionym w ciągu całej doby,
19. Pomieszczenie (pomieszczenia) przewidziane do umieszczenia urządzeń stacji winno zapewniać możliwość:
20. podłączenia odbiornika i urządzeń towarzyszących stacji referencyjnej do sieci zasilającej 230V/50H (najlepiej do oddzielnego obwodu);
21. podłączenia do istniejącego łącza internetowego albo do głowicy telekomunikacyjnej i poprowadzenia przewodu) ;
22. podłączenia do instalacji przepięciowej (uziom) budynku;
23. wstawienia szafy Rack o wymiarach H1502xW605 xD1005mm i łącznej wadze nie przekraczającej 125 kg (wymagane jest zapewnienie ciągu komunikacyjnego do transportu szafy),
24. zabezpieczenia pomieszczenia (pomieszczeń), w którym zainstalowane są urządzenia stacji referencyjnej przed dostępem osób nieuprawnionych.
25. Nie zaleca się zakładania stacji w rejonach, gdzie występują ruchy gruntu (tereny osuwisk, tereny szkód górniczych, itp) albo znaczne wahania wód gruntowych (tereny podmokłe). W przypadku montowania anteny na dachu budynku należy unikać budynków wysokich i nowo wybudowanych.
26. Na każdej stacji winna być zapewniona możliwość komunikowania się w razie nagłej potrzeby z osobą sprawującą nadzór techniczny nad sprzętem stacji referencyjnej.
	* 1. Przeprowadzenie wywiadu polowego i ustalenie lokalizacji stacji referencyjnych
27. Ustalenie lokalizacji stacji referencyjnej
28. przed ostatecznym wyborem miejsca instalacji anteny wymagane jest określenie wpływu wielotorowości sygnałów GNSS (tzw. multipath) poprzez wykonanie kontrolnego pomiaru GNSS techniką RTN.
29. po ostatecznym ustaleniu lokalizacji stacji referencyjnej należy wypełnić kartę wywiadu stacji referencyjnej, której wzór stanowi załącznik nr 2 do niniejszych warunków technicznych,
30. Wybór lokalizacji ekscentrów stacji referencyjnej
31. zasady wyboru lokalizacji ekscentra (ekscentrów) są takie same jak dla punktów osnowy podstawowej, określone w załączniku nr 1 do rozporządzenia ws. osnów;
32. dla każdej stacji należy wybrać 2 punkty ekscentryczne:
* ekscentr nr 1 (główny) – położony w odległości od 200 m do 1 500 m od stacji referencyjnej,
* ekscentr nr 2 (pomocniczy) – 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 widoczność z ekscentr1 na ten punkt,
1. lokalizacja głównego punktu ekscentrycznego stacji powinna umożliwiać wykonanie precyzyjnych pomiarów GNSS, precyzyjnych pomiarów metodą niwelacji geometrycznej oraz pomiarów grawimetrycznych..
2. w miarę możności ekscentry winny być położone wzdłuż linii równych odstępów quasigeoidy PL-geoid2011;
	* 1. Sporządzenie projektu technicznego
3. Projektowane stacje referencyjne wymagają sporządzenia projektu technicznego, zakres prac projektowych został określony w załączniku nr 1 do rozporządzenia ws. osnów (rozdział 9, ust. 14);
4. Zakres merytoryczny projektu technicznego został podany w załączniku nr 1 do rozporządzenia ws. osnów (rozdział 9, ust. 16);
5. Projektowane nawiązanie geodezyjne stacji referencyjnych i ekscentrów stacji powinno spełniać wymagania określone w rozporządzeniu ws. osnów, w szczególności:
6. dowiązanie poziome – w ust. 5-6 i 9 rozdziału 2, załącznika nr 1,
7. dowiązanie wysokościowe – w ust. 5-6 i 9 rozdziału 2 oraz ust. 5 i 6 rozdziału 3 załącznika nr 1,
8. Stacje i punkty ekscentryczne należy numerować jako punkty osnowy wielofunkcyjnej, zakładanej jako punkty osnowy poziomej bazowej. Zasady numerowania punktów osnowy zostały określone w ust 1-6, rozdziału 9, załącznika nr 1 rozporządzenia ws. osnów.
9. **Testowanie serwisów systemu ASG-EUPOS**
10. Informacje ogólne

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 podstawowej osnowy geodezyjnej, wymienionych w załączniku nr 1 do niniejszych warunków technicznych,

1. W trakcie wykonywania pomiarów testowych należy zachować następujące warunki:
2. 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 2 godziny
3. pomiary testowe należy wykonać na statywach zapewniając centrowanie anteny nad punktem z dokładnością nie gorszą niż 1 mm,
4. przed rozpoczęciem i po zakończeniu serii pomiarów należy pomierzyć wysokość anteny z dokładnością nie gorszą niż 1 mm,
5. w trakcie pomiaru należy zapisywać surowe dane obserwacyjne GNSS,
6. transmisja poprawek powinna odbywać się przez GPRS za pomocą protokołu NTRIP,
7. wszystkie informacje dotyczące pomiaru na punkcie należy zapisać w dzienniku – wzór dziennika pomiarowego stanowi załącznik nr 3 do niniejszych warunków technicznych
8. do dziennika pomiarowego należy dołączyć raporty pomiarowe generowane przez oprogramowanie odbiornika GNSS.
9. Pomiary w czasie rzeczywistym techniką RTN:
10. 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:
11. NAWGEO\_VRS\_3\_1,
12. NAWGEO\_VRS\_2\_3,
13. NAWGEO\_MAC\_3\_1,
14. NAWGEO\_VRS\_CMR,
15. na każdym punkcie należy wykonać 5 serii pomiarów dla każdej poprawki,
16. 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 niż10 sek[[1]](#footnote-1),
17. przed wykonaniem kolejnej serii odbiornik należy rozłączyć z systemem i wyłączyć, a następnie ponownie włączyć i połączyć przez GPRS z systemem ASG-EUPOS,
18. po każdym włączeniu odbiornika mierzyć czas inicjalizacji i przejścia do trybu „fixed”.
19. Pomiary w czasie rzeczywistym techniką RTK
20. pomiary RTK należy wykonać z wykorzystaniem portów 8082, 8083, 8084 lub 8085 stosując trzy rodzaje poprawek dostępne w systemie ASG-EUPOS:
21. NAWGEO\_POJ\_3\_1,
22. XXXX\_RTCM\_3\_1,
23. XXXX\_RTCM\_2\_3

gdzie XXXX jest czteroznakowym kodem fizycznej stacji referencyjnej,

1. w przypadku stosowania strumieni XXXX\_RTCM\_3\_1 i XXXX\_RTCM\_2\_3 należy wybrać stację położoną najdalej od miejsca obserwacji (ze stacji otaczających miejsce obserwacji),
2. na każdym punkcie należy wykonać 5 serii pomiarów dla każdej poprawki,
3. w ramach każdej serii po pomyślnej inicjalizacji odbiornika i przejściu do trybu precyzyjnego RTK („fixed”) należy wykonać po 10 pomiarów, przy czym każdy pomiar powinien trwać co najmniej 10 epok, nie krócej jednak niż10 sek,
4. przed wykonaniem kolejnej serii odbiornik należy rozłączyć z systemem i wyłączyć, a następnie ponownie włączyć i połączyć przez GPRS z systemem ASG-EUPOS,
5. po każdym włączeniu odbiornika mierzyć czas inicjalizacji i przejścia do trybu „fixed”.
6. Pomiary w czasie rzeczywistym techniką DGNSS:
7. pomiary DGNSS należy wykonać z wykorzystaniem portu 8081 stosując dwa rodzaje poprawek dostępne w systemie ASG-EUPOS:
8. KODGIS,
9. NAWGIS\_Polnoc (na północ od równoleżnika 52°),
10. NAWGIS\_Poludnie (na południe od równoleżnika 52°),
11. na każdym punkcie należy wykonać 5 serii pomiarów dla każdej poprawki,
12. w ramach każdej serii po pomyślnej inicjalizacji odbiornika i przejściu do trybu precyzyjnego RTK („fixed”) należy wykonać po 10 pomiarów, przy czym każdy pomiar powinien trwać co najmniej 10 epok, nie krócej jednak niż10 sek,
13. przed wykonaniem kolejnej serii odbiornik należy rozłączyć z systemem i wyłączyć, a następnie ponownie włączyć i połączyć przez GPRS z systemem ASG-EUPOS,
14. po każdym włączeniu odbiornika mierzyć czas inicjalizacji i przejścia do trybu „fixed”;
15. Opracowanie danych z testowania serwisów systemu ASG-EUPOS
16. 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,
17. pomierzone wysokości geodezyjne (elipsoidalne) h, poprawione o wysokość anteny, należy przeliczyć na wysokości normalne H przy wykorzystaniu modelu quasigeoidy PL-geoid2011[[2]](#footnote-2)
18. w oddzielnym arkuszu należy zestawić różnice pomiędzy współrzędnymi i wysokościami katalogowymi i uśrednionymi współrzędnymi i wysokościami z pomiarów dla poszczególnych technik pomiarowych na poszczególnych punktach.
19. **Dokumentacja punktu**
20. Wykonanie zdjęć
	* 1. Dla każdej wybranej lokalizacji i każdego punktu osnowy należy wykonać zdjęcia horyzontu wokół punktu (na potrzeby wykonania pomiarów GNSS), przy czym:
	1. zdjęcia horyzontu należy wykonać centrycznie nad punktem, na wysokości:

dla stacji referencyjnych – ok. 1,0 m,

dla ekscentrów stacji i punktów osnowy – ok. 1,5 m

* 1. dla każdego 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,

* 1. zdjęcia powinny być wykonane w warunkach dziennych, przy maksymalnej czułości odpowiadającej ISO 400 oraz przy jednakowych ustawieniach: ogniskowej, ostrości, ekspozycji i przesłony,
	2. na zdjęcia należy nanieść oznaczenia głównych kierunków stron świata (północ, wschód, południe, zachód,
1. niezależnie od zdjęcia horyzontu należy wykonać co najmniej 3 zdjęcia zawierające:
	1. widok ogólny punktu od strony podejścia do punktu,
	2. 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.

1. Sporządzenie opisów topograficznych punktów
2. dla wybranych lokalizacji stacji referencyjnych i ekscentrów należy sporządzić szkice sytuacyjne wg zasad określonych w ust 10, rozdziału 9, załącznika nr 1 do rozporządzenia ws. osnów.
3. należy zaktualizować opisy topograficzne punktów osnowy geodezyjnej, na których wykonane zostały pomiary GNSS, przy czym aktualizacja obejmuje:
	1. pobranie z państwowego rejestru podstawowych osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (PRPOG) obrazów rastrowych w formacie TIF, objętych opracowaniem;
	2. usunięcie z plików rastrowych informacji nieaktualnej,
	3. wrysowanie nowych elementów, stwierdzonych w wyniku przeglądu punktu,
	4. 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,
	5. dostarczenie postaci cyfrowej kompletnych opisów topograficznych w formacie TIF
4. w oddzielnych plikach należy zapisać rysunki:
5. szkicu sytuacyjnego zespołu punktu lub reperu;
6. szkicu lub zdjęcia stabilizacji centra znaku lub reperu;
7. szkicu powiązania punktu (znaku) lub reperu z punktami sąsiednimi.
8. **Materiały źródłowe**
	* 1. Zamawiający udostępni nieodpłatnie Wykonawcy:
		2. materiały archiwalne (dane i operaty) niezbędne do wykonania zamówienia;
		3. dane obserwacyjne z krajowych stacji referencyjnych niezbędne do realizacji zamówienia.
		4. Licencje umożliwiające okresowy dostęp do danych korekcyjnych RTN. RTK i DGNSS systemu ASG-EUPOS Wykonawca pozyskuje we własnym zakresie i na własny koszt.
9. **Wynikowa dokumentacja techniczna**
10. Materiały pomiarowe i obliczeniowe należy zestawić w oddzielnym operacie technicznym, skompletowanym wg zasad określonych w ust 19, rozdziału 9, załącznika nr 1 do rozporządzenia ws. osnów.
11. 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.
12. We wszystkich materiałach należy przyjąć jednakowe nazwy punktów oraz jednolity sposób nazywania katalogów i plików w zbiorach danych cyfrowych.
13. Analizę wyników i sprawozdanie z wykonanych prac, niezależnie od postaci elektronicznej, należy przedstawić w 2 egzemplarzach w formie drukowanej.

Załączniki:

Załącznik nr 1 – Lokalizacja stacji i punktów do pomiaru,

Załącznik nr 2 – Wzór karty wywiadu lokalizacji stacji

Załącznik nr 3 – Wzór dziennika pomiarowego.

1. W przypadku wykonywania obserwacji z częstotliwością większą niż 1Hz. [↑](#footnote-ref-1)
2. Model obowiązującej quasi geoidy jest dostępny na stronie GUGiK: [↑](#footnote-ref-2)