**Załącznik nr do zapytania ofertowego** **Wip.272.43.2022.MN.PU**

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

WARUNKI TECHNICZNE

WYKONANIE INWENTARYZACJI ORAZ PRZELICZENIE

SZCZEGÓŁOWEJ OSNOWY WYSOKOŚCIOWEJ

Z UKŁADU WYSOKOŚCIOWEGO

PL-KRON86-NH

DO UKŁADU WYSOKOŚCIOWEGO

PL-EVRF2007-NH

NA OBSZARZE POWIATU KAMIEŃSKIEGO

1. Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie inwentaryzacji podstawowej i szczegółowej osnowy wysokościowej oraz przeliczanie szczegółowej osnowy wysokościowej z układu wysokościowego PL-KRON86-NH do układu wysokościowego PL-EVRF2007-NH na obszarze powiatu kamieńskiego. Na opracowywanym obszarze znajduje się 188 punktów podstawowej osnowy wysokościowej oraz 601 punktów szczegółowej osnowy wysokościowej w układzie wysokościowym PL-KRON86-NH wymagających przeliczenia.

1. Informacje ogólne
2. Przeliczenie wysokości z układu wysokościowego PL-KRON86-NH do układu wysokościowego
PL-EVRF2007-NH wypełnia przesłanki określone w art. 2 ustawy pkt 1 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne, a dotyczące definicji prac geodezyjnych.
3. Potrzeba przeliczenia szczegółowej osnowy wysokościowej, pomiarowej osnowy wysokościowej oraz wysokości (rzędnych) szczegółów sytuacyjno-wysokościowych do układu w PL-EVRF2007-NH wynika z § 24 ust.1 rozporządzenia w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych.
4. Do realizacji prac mogą mieć zastosowanie przepisy i uregulowania zawarte w poniższych dokumentach:
5. ustawie z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U.2021.1990);
6. rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 27 lipca 2020 r. w sprawie wzorów zgłoszenia prac geodezyjnych, zawiadomienia o przekazaniu wyników zgłoszonych prac geodezyjnych oraz protokołu weryfikacji wyników zgłoszonych prac geodezyjnych (Dz.U.2020.1316);
7. rozporządzeniu Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 2 kwietnia 2021r. w sprawie organizacji trybu prowadzenia państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U.2021.820);
8. rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz.U.2012.1247);
9. rozporządzeniu Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 lipca 2021r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz.U.2021.1341)
10. rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 18 sierpnia 2020r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U.2020.1429);
11. rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 kwietnia 1999 r. w sprawie ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz.U.2020.1357).

**III Zakres prac do wykonania**

W ramach prac związanych z przeliczeniem szczegółowej wysokościowej osnowy geodezyjnej powiatu kamieńskiego należy wykonać wymienione niżej prace:

1. Inwentaryzacja punktów szczegółowej wysokościowej osnowy geode­zyjnej oraz podstawowej wysokościowej osnowy geodezyjnej.
2. Inwentaryzacja polega na:
3. odnalezieniu znaku naziemnego, sprawdzeniu poprawności i aktualizacji informacji na opisach topograficznych, w przypadku całkowitej utraty aktualności, wykonanie nowych opisów.
4. sprawdzeniu możliwości dokonywania obserwacji GNSS. W tabeli inwentaryzacyjnej, dla każdego punktu, należy podać informację o możliwości dokonywania obserwacji GNSS,
5. sprawdzeniu stabilność głowicy znaku i możliwość osadzenia łaty,
6. punkty inwentaryzowane klasyfikować jako: dobry, uszkodzony, nieodnaleziony, zniszczony. Punkt zostanie sklasyfikowany jako „nieodnaleziony” jeżeli opis topograficzny i sytuacja terenowa nie zapewniają jednoznacznego ustalenia miejsca położenia punktu, a także nie napotkano śladów wskazujących wyraźnie na zniszczenie znaku. Punkt zostanie sklasyfikowany jako „zniszczony" jeżeli opis topograficzny, sytuacja terenowa i kontrolne wyznaczenie ze współrzędnych pozwalają na ustalenie położe­nia punktu z dokładnością do 0,25 m, a punktu nie odnaleziono. Dla punktów osnowy wysokościowej umie­szczonych w ścianach budynków lub budowli punkt uznaje się za zniszczony gdy budynek został wyburzony lub przebudowany bądź nie odnaleziono znaku repera.
7. Analiza istniejących materiałów w pzgik oraz ewentualne pozyskanie brakujących danych dotyczących osnowy podstawowej z zasobu centralnego.
8. Wykonanie prac obliczeniowych według niniejszych warunków technicznych oraz przenumerowanie osnowy wysokościowej zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 lipca 2021r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz.U.2021.1341).
9. Aktualizacja istniejących materiałów dotyczących osnowy wysokościowej oraz bazy danych systemu GEO-INFO w zakresie informacji dotyczącej osnowy wysokościowej.

Aktualizacji podlegać będą:

- opisy topograficzne w zakresie wyników inwentaryzacji oraz zmiany numeracji i innych danych wynikających z zapisów rozporządzenia wymienionego w p. II 5)

- bazy danych systemu GEO-INFO w zakresie wyników inwentaryzacji oraz zmiany numeracji, innych danych wynikających z zapisów rozporządzenia wymienionego w p. II 5) oraz wprowadzenia wysokości w układzie PL-EVRF2007-NH

1. Ustalenie wielkości translacji między istniejącym na terenie powiatu kamieńskiego układem wysokości PL-KRON86-NH a docelowym układem wysokości PL-EVRF2007-NH:

W wyniku modernizacji szczegółowej wysokościowej osnowy geodezyjnej obliczyć wysokości punktów osnowy wysokościowej, w tym punktów adaptowanych. Z archiwalnego zasobu geodezyjnego należy pozyskać wysokości dla punktów adaptowanych w oparciu o które obliczone były archiwalne wysokości BDOT500 i GESUT.

Wysokości te zestawić z wysokościami w układzie PL-EVRF2007-NH uzyskanymi w wyniku modernizacji. Dokonać analizy uzyskanych różnić wysokości i ustalić obszary o podobnych różnicach wysokości oraz wskazać wielkości translacji do zmiany układu wysokości obiektów bazy GESUT i BDOT500 z układu istniejącego do układu PL-EVRF2007-NH.

1. Utworzyć obiekty powierzchniowe, do których przypisane zostaną obliczone wielkości translacji.

Opracowanie założeń do projektu uzupełnienia istniejącej szczegółowej wysokościowej osnowy geodezyjnej dodatkowymi punktami tej osnowy oraz adaptowanymi i nowymi punktami szczegółowej wielofunkcyjnej osnowy geodezyjnej.

1. Opracowanie założeń do projektu uzupełnienia istniejącej szczegółowej wysokościowej osnowy geodezyjnej dodatkowymi punktami tej osnowy oraz adaptowanymi i nowymi punktami szczegółowej wielofunkcyjnej osnowy geodezyjnej. Założenia do projektu powinny zawierać m.in. przybliżoną lokalizację projektowanych punktów osnowy i przebiegi projektowanych linii niwelacyjnych.

IV Metodyka obliczeń

Informacje ogólne

1. Na obszarze powiatu kamieńskiego przeprowadzona została modernizacja osnowy wysokościowej dawnej III i IV klasy w nawiązaniu do punktów podstawowej osnowy bazowej w układzie PL-KRON86-NH. Układ PL-EVRF2007-NH należy wprowadzić poprzez ponowne wyrównanie sieci.
2. Układy wysokościowe: PL-KRON86-NH i PL-EVRF2007-NH wykorzystują system wysokości normalnych (Mołodieńskiego), jednakże opracowane zostały w różnych systemach pływowych, układ PL-KRON86-NH - w systemie niepływowym, a układ PL-EVRF2007-NH - w systemie zerowego pływu. Poprawki do wysokości z tytułu redukcji do systemu zerowego pływu zależą od szerokości geograficznej (rozkład równoleżnikowy.
3. Wdrożenie układu wysokościowego PL-EVRF2007-NH na obszarze powiatu ma odbywać się poprzez ścisłe wyrównanie sieci niwelacyjnej w układzie PL-EVRF2007-NH, w oparciu o zachowane archiwalne obserwacje (wykazy przewyższeń) oraz nowe pomiary niwelacyjne (lub GNSS) wzmacniające konstrukcję sieci (sposób zalecany w przypadku gdyby istniejące obserwacje okazały się niewystarczające do uzyskania wymaganych dokładności);
4. Przy planowaniu prac należy dążyć do jak najszerszego wykorzystania materiałów zgromadzonych w państwowym zasobie geodezyjnym i kartograficznym i ograniczania prac pomiarowych w celu obniżenia kosztów;
5. Przed wyrównaniem szczegółowej osnowy wysokościowej wymagane jest sprowadzenie obserwacji archiwalnych do jednej epoki i jednego układu odniesienia.
6. Analizę istniejących materiałów niwelacyjnych przeprowadza się dla linii niwelacyjnych szczegółowej osnowy wysokościowej 3 klasy.

V Materiały źródłowe

1. Podstawowymi materiałami źródłowymi są:
2. Udostępniane przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii (dalej GUGiK):
3. wysokości normalne w układzie PL-EVRF2007-NH punktów podstawowej osnowy wysokościowej (punkty nawiązania) oraz przewyższenia na odcinkach kontrolnych nawiązania,
4. model obowiązującej quasi-geoidy ([http://www.gugik.gov.pl/bip/prawo/modele-danvch](http://www.gugik.gov.pl/bip/prawo/modele-danych))[;](http://www.gugik.gov.pl/bip/prawo/modele-danych)
5. Udostępniane przez Wydział Geodezji i Kartografii Starostwa Powiatowego w Kamieniu Pomorskim:
6. zbiory obserwacji niwelacyjnych (dzienniki pomiarów) albo przewyższenia,
7. dane obserwacyjne (wektory) GNSS wykonane na punktach osnowy wysokościowej albo szczegółach sytuacyjnych.
8. dane z bazy banku osnów prowadzonej w systemie GEO-INFO

VI Realizacja zadania

Wyrównanie szczegółowej osnowy wysokościowej w układzie PL-EVRF2007-NH

1. Do wyrównania kwalifikuje się linie niwelacyjne spełniające wymogi stawiane szczegółowej osnowie wysokościowej zgodnie z przepisami rozporządzenia ws. osnów. Weryfikacji podlegają przede wszystkim: rok wykonania pomiaru, dokładności pomiaru, długości odcinków i linii niwelacyjnych, geometria sieci oraz typy stabilizacji znaków wysokościowych.
2. Dla wybranych linii niwelacyjnych przeprowadza się analizę różnic wysokości punktów nawiązania poprzez porównanie różnic wysokości $ΔH\_{A-B}^{Kr86}$ pomiędzy punktami nawiązania w układzie
PL-KRON86-NH i różnic wysokości $ΔH\_{A-B}^{EVRF2007}$ wyznaczonych dla tych samych punktów w układzie
PL-EVRF2007-NH, zgodnie ze wzorem:

($ΔH\_{A-B}^{Kr86}$ - $ΔH\_{A-B}^{EVRF2007}$7) < 0,02 m ( 1 )

przy czym:

1. analizę prowadzi się dla różnych kombinacji par punktów, mając na uwadze, że dopuszczalna wartość odchyłki 0,02 m odnosi się do układu Kronsztad86 (z III kampanii pomiarowej), w przypadku układu PL-KRON86-NH (IV kampania pomiarowa) różnica nie powinna przekraczać 0,0002 m wynikającej z zaokrągleń,
2. w przypadku występowania różnic wysokości znacznie przekraczających wartości dopuszczalne według (1) należy skontaktować się z GUGiK,
3. stabilność punktów nawiązania sprawdza się wykonując pomiar kontrolny na jednym z odcinków linii niwelacyjnej osnowy podstawowej, przylegającym do punktu nawiązania. Różnica przewyższeń pomiędzy pomiarem kontrolnym, a danymi katalogowymi nie powinna przekraczać:

$6\sqrt{R}$*+2 mm* (2)

gdzie: R - długość odcinka kontrolnego w kilometrach.

1. Linie niwelacyjne, do których włączono odcinki niwelacyjne z pomiarów uzupełniających powinny spełniać warunki:
	1. odchyłka nawiązania linii niwelacyjnej do punktów podstawowej osnowy geodezyjnej nie powinna przekraczać$4\sqrt{L}$ mm, gdzie L określa długość linii w kilometrach,
	2. odchyłka zamknięcia poligonu niwelacyjnego, nie powinna być większa niż $6\sqrt{F}$,gdzie F określa długość obwiedni poligonu w kilometrach.
2. Linie niwelacyjne nie spełniające wymogów dokładnościowych podlegają pomiarowi uzupełniającemu lub w przypadku wystarczającej gęstości punktów, zakwalifikowaniu do pomiarowej osnowy wysokościowej.
3. Wyrównanie szczegółowej osnowy wysokościowej wykonuje się w sposób ścisły, metodą najmniejszych kwadratów w nawiązaniu do punktów podstawowej osnowy wysokościowej , przy założeniu bezbłędności punktów nawiązania.
4. Średni błąd pomiaru 1 km podwójnej niwelacji po wyrównaniu nie powinien być większy niż 4 mm, a błąd wysokości punktu po wyrównaniu nie powinien przekraczać 10 mm.
5. W ramach opracowania należy przenumerować osnowę zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 lipca 2021r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz.U.2021.1341) oraz zaktualizować opisy topograficzne.
6. Uzupełnić atrybuty punktów w systemie GEO-INFO.

VII Termin wykonania i przekazanie operatu technicznego

Termin wykonania całości prac (przekazania operatu technicznego celem przeprowadzenia kontroli przez Zamawiającego) ustala się na dzień **31 maja 2022r**.

Zakończenie prac nastąpi z chwilą:

1. sprawdzenia zgodności wykonania prac z wymogami zawartymi w umowie i warunkach technicznych, czego dowodem będzie protokół (bez uwag) kontroli przeprowadzonej przez pracowników Wydziału,
2. dokonania sprawdzenia prawidłowości wykonania prac i przekazania Wykonawcy protokołu kontroli (bez uwag) w terminie 7 dni od daty otrzymania operatu,
3. przyjęcia przez Zamawiającego przedmiotu zamówienia, czego dowodem będzie protokół odbioru końcowego, podpisany przez Wykonawcę i Zamawiającego.

VIII Kontrola wyników

1. Po wyrównaniu szczegółowej osnowy wysokościowej przeprowadza się kontrolę wyników w oparciu o materiały źródłowe, w tym co najmniej:
2. porównanie przewyższeń i wysokości punktów w układzie PL-EVRF2007-NH z danymi z wcześniejszych wyrównań;
3. ocenę wielkości błędów i poprawek w odniesieniu do linii niwelacyjnych;
4. ocenę wpływu przebiegu linii i rozkładu punktów węzłowych na rozkład poprawek;
5. zidentyfikowanie linii niwelacyjnych z przekroczonymi parametrami dokładnościowymi.
6. Kontrolne pomiary polowe przeprowadza się metodą niwelacji geometrycznej lub metodą niwelacji satelitarnej na liniach (węzłach) z przekroczonymi parametrami dokładnościowymi, a także na wybranych wcześniej punktach kontrolnych.

XI Postanowienia końcowe

Wszelkie nieujęte w niniejszych „Warunkach technicznych“ sytuacje i problemy należy ustalać z Wydziałem Geodezji i Kartografii Starostwa Powiatowego w Kamieniu Pomorskim. Ustalenia te muszą być zawarte w Dzienniku Roboty, do prowadzenia którego zobowiązany jest Wykonawca.

Opracował:

Ziemowit Krzyżanowski - Geodeta Powiatowy

styczeń 2022.