Załącznik nr 1 do umowy ………………….. z dnia ......................

## Województwo dolnośląskie

## Powiat wałbrzyski

##

## Warunki techniczne

## Dostosowanie częściowej numerycznej mapy zasadniczej z terenu powiatu wałbrzyskiego do układu wysokości PL‑EVRF2007‑NH (Amsterdam) oraz przeliczenie rzędnych wysokościowych osnowy poziomej szczegółowej z układu wysokości PL-KRON86-NH (Kronsztad 86) do układu wysokości PL‑EVRF2007‑NH (Amsterdam)

**I. Informacje ogólne**

1. 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.
2. Potrzeba przeliczenia wysokości (rzędnych) szczegółów sytuacyjno-wysokościowych do układu w PL-EVRF2007-NH wynika z § 24 ust.1 rozporządzenia w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych.
3. Do realizacji prac mogą mieć zastosowanie przepisy i uregulowania zawarte w poniższych dokumentach:

1) ustawie z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2019 r., poz. 275 t. j.) – zwanej dalej ustawą pgik;

2) rozporządzeniu Ministra Administracji i Cyfryzacji 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);

3) rozporządzeniu Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 5.09.2013 r. w sprawie organizacji i trybu prowadzenia państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. z 2013 r., poz. 1183) – w zakresie metadanych zbiorów danych przestrzennych, identyfikatorów i klauzul materiałów będących w państwowym zasobie geodezyjnym i kartograficznym, zwanym dalej rozporządzeniem pzgik;

4) rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz. U. z 2012 r., poz. 1247) – w zakresie opisu układów odniesienia, układów wysokościowych, typów, definicji i kodów obiektów oraz zależności pomiędzy układami odniesienia, układami wysokościowymi, zwanym dalej rozporządzeniem ws. systemu odniesień;

5) rozporządzeniu Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz. U. z 2012 r., poz. 352) – w zakresie podziału osnów, numeracji punktów osnów, zawartości opisów topograficznych, schematu aplikacyjnego UML baz danych, katalogu obiektów i atrybutów, schematu aplikacyjnego GML, zwanym dalej rozporządzeniem w sprawie osnów;

6) rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. 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. Nr 263, poz. 1572) – w zakresie zakładania osnów pomiarowych, harmonizacji danych, wykonywania pomiarów kontrolnych, zwanym dalej rozporządzeniem w sprawie standardów;

7) rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 kwietnia 1999 r. w sprawie ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz. U. z 2019 roku poz. 1086), zwanym dalej rozporządzeniem w sprawie ochrony znaków.

1. Wykonawca prac obliczeniowych powinien posiadać doświadczenie w modernizowaniu osnów geodezyjnych i opracowaniu wyników pomiarów geodezyjnych, a kierujący pracami mogą być osobami posiadającymi uprawnienia z zakresu geodezyjnych pomiarów podstawowych, z zastrzeżeniem art. 50 ust. 1 ustawy pgik.

**II. Przedmiot i zakres zlecenia**

1. Transformacja wysokości szczegółowej poziomowej osnowy geodezyjnej (1175 punktów) z układu wysokości PL-KRON86-NH do układu PL- EVRF2007 - NH
2. Dostosowanie istniejącej numerycznej mapy zasadniczej do układu wysokościowego PL-EVRF2007-NH (Amsterdam), poprzez transformację wysokości obiektów typu punkt o określonej wysokości (model BDOT500, GESUT) – ok. 157000 obiektów.
3. Zasilenie bazy danych systemu EWID2007 dostosowanymi do układu wysokościowego obiektami mapy numerycznej oraz uzupełnienie bazy BDSOG.

### III. Metodyka przeliczeń

**1. Informacje ogólne**

Wdrożenie układu wysokościowego PL-EVRF2007-NH na obszarze powiatu wałbrzyskiego odbywa się:

* 1. poprzez ścisłe wyrównanie sieci niwelacyjnej w układzie PL-EVRF2007-NH w oparciu o zachowane archiwalne dane katalogowe oraz nowe pomiary niwelacyjne (lub GNSS) wzmacniające konstrukcję sieci – co było przedmiotem odrębnego opracowania zleconego przez Zamawiającego. Dane i parametry pozyskane w ramach pracy geodezyjnej obejmującej przeliczenie istniejącej w powiecie wałbrzyskim osnowy wysokościowej 3 klasy do układu PL-EVRF2007\_NH (Amsterdam) zostaną przekazane Wykonawcy po zawarciu umowy.
	2. poprzez transformację matematyczną wysokości punktów z kontrolą źródłowych współrzędnych i wysokości. Transformacja wysokości punktów szczegółów sytuacyjno-wysokościowych z układu PL-KRON86-NH do układu PL-EVRF2007-NH istniejących w powiatowych bazach danych: BDOT500, GESUT i K1 utworzonych dla powiatu wałbrzyskiego

**2. Prace obliczeniowe**

Wykonanie transformacji wysokości punktów szczegółów sytuacyjno-wysokościowych z układu PL-KRON86-NH do układu PL-EVEF2007-NH możliwe jest zarówno w oparciu o parametry transformacji wyznaczone na podstawie punktów łącznych, jak i modelu różnic wysokości udostępnionym Wykonawcy przez PODGiK w Wałbrzychu.

**3. Kontrola wyników**

Kontrolę wyników prowadzi się na każdym etapie prac. Niezależnie od kontroli bieżącej prowadzi się niezależną kontrolę wyników w oparciu o dane z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

### IV. Materiały źródłowe

1. Udostępniane przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii w Warszawie:

* 1. wysokości normalne w układzie PL-EVRF2007-NH punktów podstawowej osnowy wysokościowej (punkty nawiązania) oraz przewyższenia na odcinkach kontrolnych nawiązania,
	2. model obowiązującej quasi-geoidy (dostępny pod adresem: <http://www.gugik.gov.pl/bip/prawo/modele-danych>)
1. Udostępniona przez PODGiK w Wałbrzychu wszelka dostępna dokumentacja geodezyjna zawierająca informacje o punktach osnowy wysokościowej.
2. Udostępnione przez PODGiK w Wałbrzychu dane powiatowych baz: BDSOG, BDOT500 i GESUT, które są przedmiotem opracowania.

### V. Realizacja zadania

# *Transformacja wysokości rzędnych punktów sytuacyjno-wysokościowych baz danych BDOT500 ,GESUT -* obiektów baz danych typu punkt o określonej wysokości

# Transformację należy wykonać uwzględniając wytyczne GUGiK. Transformację wysokości rzędnych punktów sytuacyjno-wysokościowych, z układu wysokości wykorzystywanego na obszarze powiatu PL-KRON86-NH do układu wysokościowego PL-EVRF2007-NH, przeprowadza się tworząc model przebiegu różnic pomiędzy obydwoma układami.

* + 1. do modelowania przebiegu różnic na analizowanym obszarze wykorzystuje się wielomian pierwszego stopnia ( 1 ) lub wielomian drugiego stopnia ( 2 );
		2. parametry wielomianów wyznacza się poprzez wyrównanie metodą najmniejszych kwadratów, wykorzystując różnice wysokości normalnych na punktach łącznych;

 ( 1 )

 ( 2 )

gdzie: – współrzędne płaskie punktów łącznych w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych,

 – różnica wysokości pomiędzy obydwoma układami na punktach łącznych,

 – współczynniki wielomianów aproksymujących;

1. Zbiór punktów łącznych stanowią repery podstawowej osnowy wysokościowej oraz repery szczegółowej osnowy wysokościowej, których wysokości zostały wyrażone w obydwu układach odniesienia, z dokładnością odpowiadającą klasie osnowy.
2. Wykonanie transformacji możliwe jest w przypadku:
	1. posiadania wystarczającej liczby (nie mniej niż 7 punktów w przypadku zastosowania wielomianu drugiego stopnia - 6 niewiadomych - stopni swobody), równomiernie rozłożonych punktów łącznych, mających wyznaczone z odpowiednią dokładnością wysokości w obu układach, przy czym:
	2. część punktów winna być położona na zewnątrz transformowanego obszaru, - należy zapewnić co najmniej 3 punkty kontrolne (punkty te nie są wykorzystywane do wyznaczenia parametrów transformacji),
	3. regularnego rozkładu różnic wysokości punktów w obu układach (brak błędów grubych);
	4. analizę rozkładu różnic wysokości przeprowadza się z warunkiem wysokości (punktów) odstających;
3. W przypadku braku wystarczającej liczby punktów łącznych wyznacza się wysokości wybranych punktów w układzie PL-EVRF2007-NH, np. punkty węzłowe sieci niwelacyjnej, za pomocą niwelacji geometrycznej lub satelitarnej, przy czym wysokości geodezyjne przelicza się na wysokości normalne przy wykorzystaniu modelu obowiązującej quasi-geoidy;
4. W zależności od rozkładu różnic wysokości między układami na obszarze powiatu, parametry transformacji wyznacza się wielomianem aproksymującym pierwszego lub drugiego stopnia, przy czym:
	1. obliczenie parametrów transformacji wielomianem pierwszego stopnia wykonuje się dla obszarów o regularnym rozkładzie różnic między układem wysokościowym stosowanym na obszarze powiatu i układem PL-EVRF2007-NH;
	2. obliczenie parametrów transformacji wielomianem aproksymującym drugiego stopnia wykonuje się dla obszarów o nieregularnym rozkładzie różnic między układem wysokościowym stosowanym na obszarze powiatu i układem PL-EVRF2007-NH;
	3. dla obszarów, na których stwierdzono nieregularny rozkład różnic między układem wysokościowym stosowanym na obszarze powiatu i układem PL-EVRF2007-NH może zajść konieczność podziału na strefy, dla których będą wyznaczane oddzielne parametry transformacji;
	4. w przypadku, gdy na obszarze powiatu różnica różnic między układem wysokościowym stosowanym na obszarze powiatu i układem PL-EVRF2007-NH (podwójna różnica) nie przekracza 0,02 m nie wyznacza się parametrów transformacji, a do przeliczenia wysokości stosuje się średnią wartość.
5. Przeliczenie wysokości punktów szczegółów sytuacyjno-wysokościowych przeprowadza się w oparciu o wyznaczone parametry transformacji, zgodnie z punktem 5;
6. Poprawność transformacji sprawdza się na punktach wspólnych, nie włączonych do obliczenia parametrów transformacji, albo wykonując pomiar (pomiary) kontrolne.

**2. Kontrola wyników**

Po wykonaniu transformacji przeprowadza się kontrolę wyników w oparciu o materiały z zasobu, w tym co najmniej:

* 1. porównanie różnic wysokości przed i po transformacji na wybranych szczegółach sytuacyjnych każdej grupy dokładnościowej,
	2. porównanie wysokości szczegółów wysokościowych na granicach stref (obszarów), w których wykorzystano różne parametry transformacji.

**3.Zasilenie bazy danych**

Zamawiający wymaga aby wszystkie zmiany rzędnych związane z transformacją zostały przeprowadzone z **zachowaniem ciągłości i historii obiektów baz danych wydanych do modyfikacji.**

**VI. Dokumentacja techniczna**

Dokumentację dotyczącą transformacji szczegółów sytuacyjno-wysokościowych oraz osnowy poziomej szczegółowej zestawia się zgodnie z przepisami rozporządzenia w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. 2011, nr 263 poz. 1572), w szczególności z § 71 rozporządzenia.